

CIAIAC

Comisión de Investigación
de Accidentes e Incidentes
de Aviación Civil

INFORME TÉCNICO IN-076/2002

Incidente ocurrido
el día 8 de noviembre
de 2002 a la aeronave
Airbus A-340-313,
matrícula EC-GPB,
en el Aeropuerto
de Salamanca



MINISTERIO
DE FOMENTO

Informe técnico

IN-076/2002

**Incidente ocurrido el día 8 de noviembre de 2002
a la aeronave Airbus A-340-313, matrícula EC-GPB,
en el Aeropuerto de Salamanca**



MINISTERIO
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES E INCIDENTES
DE AVIACIÓN CIVIL

Edita: Centro de Publicaciones
Secretaría General Técnica
Ministerio de Fomento ©

NIPO: 161-03-011-0
Depósito legal: M. 23.129-2003
Imprime: Centro de Publicaciones

Diseño cubierta: Carmen G. Ayala

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

Tel.: +34 91 597 89 60
Fax: +34 91 463 55 35

E-mail: ciaiac@mfom.es
<http://www.mfom.es/ciaiac>

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 y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea y en el Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional, la investigación tienen carácter exclusivamente técnico, sin que se haya dirigido a la determinación ni establecimiento de culpa o responsabilidad alguna. La conducción de la investigación ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba y sin otro objeto fundamental que la prevención de los futuros accidentes.

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	vii
1. Información sobre los hechos	1
1.1. Reseña del vuelo	1
1.2. Lesiones a personas	7
1.3. Daños sufridos por la aeronave	8
1.4. Otros daños	8
1.5. Información sobre la tripulación	8
1.5.1. Piloto al mando	8
1.5.2. Copiloto	9
1.6. Información sobre la aeronave	10
1.6.1. Célula	10
1.6.2. Certificado de aeronavegabilidad	11
1.6.3. Registro de mantenimiento	11
1.6.4. Sistema de aviso de proximidad al suelo (GPWS)	11
1.6.5. Vuelos de prueba tras mantenimiento realizados por el operador	11
1.6.6. Vuelos de prueba tras mantenimiento recomendados por el fabricante	12
1.7. Información meteorológica	13
1.8. Ayudas a la navegación	14
1.9. Comunicaciones	14
1.10. Información sobre el aeródromo	14
1.10.1. Características generales	14
1.10.2. Servicio de erradicación de aves en el Aeropuerto de Salamanca	15
1.11. Registradores de vuelo	16
1.11.1. Registrador de voces en cabina (CVR)	16
1.11.2. Registrador de datos de vuelo (FDR)	17
1.12. Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	17
1.13. Información médica y patológica	18
1.14. Incendio	18
1.15. Supervivencia	18
1.16. Ensayos e investigaciones	18
1.16.1. Trayectoria de la aeronave	18
1.16.2. Declaraciones de testigos	19
1.17. Información orgánica y de dirección	19
1.17.1. Normativa sobre ensayos en vuelo	19
1.17.2. Organización y procedimientos de la dirección de material de Iberia en cuanto a vuelos de prueba	20
1.18. Información adicional	20
1.19. Nuevas técnicas de investigación	20
2. Análisis	21
2.1. Preparación del vuelo	21
2.2. Vuelo Madrid-Salamanca	22

2.3.	Parada en el Aeropuerto de Salamanca	24
2.4.	Despegue de Salamanca e impacto con la garita	25
2.5.	Vuelo Salamanca-Madrid	28
2.6.	Factores organizativos y operacionales	30
3.	Conclusiones	33
3.1.	Compendio	33
3.2.	Causas	33
4.	Recomendaciones sobre seguridad	35
Anexos	37
Anexo A.	Dispersión de los restos y huellas sobre el terreno	39
Anexo B.	Fotos de los restos de la aeronave y marcas observadas en el Aeropuerto de Salamanca	43
Anexo C.	Datos del FDR y trayectoria de la aeronave	49

Abreviaturas

00 °C	Grados centígrados
00° 00' 00"	Grados, minutos y segundos
AENA	Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea
AGL	<i>Above Ground Level</i> , por encima del nivel del suelo
CVR	Registrador de Voces en Cabina
DH	Altura de Decisión
DME	Equipo medidor de distancias
E	Este
ECAM	Sistema de monitorización de motor y aviso a la tripulación (<i>Engine and Crew Alerting Monitoring</i>)
FDR	Registrador de Datos de Vuelo
ft	Pies
g	Aceleración de la gravedad
GPWS	Sistema de Aviso de Proximidad al Suelo (<i>Ground Proximity Warning System</i>)
h: min: seg	Horas, minutos y segundos
hPa	Hectopascal
IAS	Velocidad indicada
IFR	Reglas de Vuelo Instrumental
KCAS	Nudos de velocidad calibrada
Km	Kilómetros
Kt	Nudos
Kw	Kilowatio
lbs	Libras
m	Metros
mb	Milibares
METAR	Informe meteorológico ordinario
MHz	Megahertzios
N	Norte
N/A	No afecta
MN	Milla náutica
P/N	Número de la Parte (<i>Part Number</i>)
S/N	Número de serie
TOGA	Empuje de despegue y motor y al aire (<i>take off-go around</i>)
TWR	Torre de Control
U T C	Tiempo Universal Coordinado
VMC	Condiciones meteorológicas visuales
W	Oeste

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

El día 8 de noviembre de 2002, sobre las 10:30 h local (9:30 h UTC), con motivo de la realización de un vuelo de prueba tras salida de mantenimiento del Airbus A-340-313 matrícula EC-GPB, se inició una reunión pre-vuelo en las instalaciones del operador en el aeropuerto de Madrid-Barajas (en lo sucesivo en este informe llamado Aeropuerto de Madrid) a la que asistieron un responsable de mantenimiento, un inspector de control de calidad y el piloto que iba a actuar como comandante en el vuelo. Más tarde se unió a la reunión el piloto que iba a actuar como copiloto.

Ambos pilotos tenían la calificación de comandante de A-340-313. El piloto al mando o comandante tenía amplia experiencia en la realización de vuelos de prueba en este modelo de aeronave, incluyendo vuelos de aceptación tras fabricación. Además era instructor de A-340, y por lo tanto, estaba también autorizado a volar en el lado derecho de la cabina de vuelo.

El copiloto no tenía entrenamiento específico para la realización de ensayos en vuelo, y era la primera vez que participaba en una prueba en vuelo tras mantenimiento en un avión de este modelo. Contaba con un total de 3303 h de vuelo en A-320 y 19 h de vuelo en A-340.

El mantenimiento realizado a la aeronave había consistido en una revisión tipo IL, que se realiza por calendario cada 5 años.

Los procedimientos del operador consistían en que tras cualquier mantenimiento importante realizado a la aeronave, se debía llevar a cabo un vuelo de prueba en el cual se seguía invariablemente un protocolo de prueba elaborado por la Subdirección de Ingeniería del operador y que estaba basado en general, aunque era más simplificado y no incluía todos sus puntos, en el plan de ensayos para vuelos de aceptación elaborado por el fabricante.

Durante la reunión prevuelo o «briefing» se repasaron los puntos de ensayo a realizar. Se discutió el lugar en el que se debería realizar las aproximaciones que incluían las siguientes pruebas de funcionamiento de avisos del Sistema de Aviso de Proximidad al Suelo (GPWS): senda de planeo, tren y flaps, todos ellos a realizar durante una maniobra de motor y al aire. Para este tipo de ensayos, se habían usado en algunas ocasiones anteriores los aeropuertos de Santiago de Compostela y Sevilla.

En esta ocasión, el comandante sugirió que se usase el Aeropuerto de Salamanca, que reunía diversas ventajas. Los representantes de mantenimiento y calidad indicaron que era una decisión del comandante a la que ellos no tenían nada que añadir en tanto en cuanto se cumplimentasen los ensayos requeridos.

Un representante de la Dirección General de Aviación Civil (DGAC) iba también a participar en el vuelo. El motivo de esta participación era realizar un chequeo de las labores de mantenimiento llevadas a cabo y comprobar su resultado observando el vuelo de prueba.

Dado su carácter de ensayo, la Delegación de Seguridad en Vuelo de la DGAC había concedido una Autorización de Vuelo para cubrir su desarrollo, aunque el Certificado de Aeronavegabilidad de la aeronave se consideraba todavía válido. Por ello, ningún inspector de la DGAC tenía que renovar o aprobar específicamente ningún documento tras la realización del vuelo.

Finalmente embarcaron en el avión un total de diez personas: los dos pilotos, un representante de control de calidad que cumplimentaría el formulario de resultados de la prueba, un representante de producción que actuaría en la práctica como jefe de equipo durante la prueba, un representante de la inspección de la Dirección General de Aviación Civil, otro representante de control de calidad, y cuatro técnicos de mantenimiento de aeronaves (dos especializados en sistemas hidro-mecánicos y otros dos especializados en aviónica).

El peso del avión en el despegue era de unos 181.500 kg (el máximo es de 275.000 kg) con el centro de gravedad al 23,8% de la cuerda media aerodinámica. La hora de calzos de salida fue 11:16 h UTC, y la de despegue 11:42 UTC. El vuelo tenía la denominación IBE 0011.

El comandante de la aeronave se sentó en el asiento de la derecha, y el copiloto en el asiento de la izquierda. El comandante iba a actuar como piloto a los mandos (PF) en todo momento. Tras un despegue y ascenso normales desde la pista 36L de Madrid-Barajas, comenzaron entonces las pruebas de acuerdo al protocolo.

Algunas de las maniobras realizadas durante el vuelo de prueba fueron: alabeo y cabeceo máximos, parada y arranque de motores, comprobación de sistemas, medición de actuaciones, presurización máxima hasta que salte la válvula de seguridad, despresurización rápida, arranque de Unidad de Potencia Auxiliar (APU) a 40.000 ft, sobrevelocidad del avión, y entrada en pérdida en diversas configuraciones. Finalmente, iniciaron las pruebas de aproximación al aeropuerto elegido, que era el de Salamanca. Usaron la pista 21, que dispone de un ILS de Categoría I.

Durante el briefing, a propuesta del comandante, se había decidido que se realizarían una maniobra de «toma y despegue» y otra de «motor y al aire» para probar diferentes avisos del GPWS. En la primera maniobra de toma de tierra, comprobaron que funcionaba el aviso de flap (una voz que indica «too low, flaps»). Tomaron tierra y sin llegar a detener el avión iniciaron una carrera de despegue, seguida de una nueva aproximación en la cual sonó el aviso de senda de planeo (voz de «glide slope» al descender un punto y medio por debajo de la indicación de senda de planeo del ILS) y tren

(«too low, gear», que según los manuales aparece por debajo de 500 ft AGL cuando el tren está retraído) que oyeron dos veces. Continuaron el descenso hasta que sonó el aviso de flap («too low, flaps»). Este aviso aparece por debajo de 250 ft AGL medidos por el radio-altímetro si los flaps no están extendidos.

Después, el avión siguió descendiendo, pues el piloto tenía la intención de probar el aviso del GPWS que aparece en el caso de que el avión descienda tras iniciar una maniobra de motor y al aire. El aviso consiste en una voz sintética que dice: «don't sink».

Esta prueba la solía realizar el piloto a una altura de unos 50 ft AGL. En esas condiciones, al seleccionar empuje de «despegue/motor y al aire» (TOGA), aparecen en las pantallas primarias de vuelo las barras del director de vuelo, de las cuales la barra horizontal intenta proporcionar el máximo ángulo de cabeceo dependiendo de la energía que lleve el avión.

Realizaron esa maniobra de modo que el avión descendió hasta los 58 ft y, sin llegar a tocar la pista, volvieron a ascender hasta los 124 ft y descendieron de nuevo hasta los 26 ft sobre la pista. Durante 13 seg el avión se mantuvo entre 34 ft y 38 ft de altura mientras sobrevolaba la pista. Después ascendieron de nuevo para otro circuito de aproximación, esta vez de no-precisión, a la pista 21 del Aeropuerto de Salamanca. Durante el posterior descenso, según lo datos del FDR, sonó el aviso de «DON'T SINK» durante 3 segundos cuando el avión se encontraba a unos 1.161 ft AGL.

Realizaron dicha aproximación, en la cual, aunque no formaba parte del plan de ensayos previsto, comprobaron que el piloto automático se desconectaba automáticamente a una altura igual a la mínima seleccionada menos 50 ft, aterrizaron y se dirigieron a la plataforma de estacionamiento para detener el avión.

Durante la reunión pre-vuelo, a propuesta del comandante, habían decidido que, dependiendo del tiempo que se emplease en la realización de los diferentes ensayos, podrían realizar una parada en el Aeropuerto de Salamanca para descansar.

Tras aparcar el avión y parar motores, los dos tripulantes de vuelo se quedaron a bordo de la aeronave, y comieron bocadillos del catering que había a bordo. Los restantes ocupantes descendieron del avión y se dirigieron a la cafetería, donde varios de ellos tomaron café.

Cuando los restantes integrantes del equipo de ensayos regresaron al avión, según su declaración posterior, el piloto pensó que no había quedado claro el resultado de la última prueba realizada (el «don't sink»). Decidió repetir la prueba para estar seguro de que el aviso funcionaba, y pidió parecer al representante de la DGAC.

Para el despegue desde Salamanca, el comandante ocupó el asiento de la izquierda de la cabina de vuelo y el otro piloto ocupó el asiento de la derecha. De nuevo fue el

comandante el que actuó en todo momento como piloto a los mandos (PF) mientras que el otro piloto actuaba como piloto no a los mandos (PNF) y realizaba labores de apoyo como llevar comunicaciones, seleccionar sistemas de acuerdo a las instrucciones del comandante, seleccionar rumbos de navegación, etc.

A las 14:46:24 h UTC, según el reloj de la torre de Salamanca (14:52:30 h UTC según el reloj del FDR del avión) la tripulación del IBE 0011 solicitó permiso para rodar. La torre de control, en la frecuencia 121.85 MHz, les autorizó a rodar al punto de espera de la 21. A las 14:47:32 h, la torre les indicó que el control de Madrid les autorizaba a proceder via Toledo con nivel de vuelo 240.

A las 14:48:08 h, la tripulación solicitó realizar dos pasadas sobre la pista, y añadió «...y quedarnos en viento en cola para iniciar la segunda pasada».

La torre contestó: «Recibido» a las 14:48:29 h.

A las 14:51:24 h el avión fue autorizado a despegar. La torre les requirió que notificasen base izquierda a la pista 21 al objeto de ejecutar la primera de las pasadas previstas.

Varios ocupantes del avión corroboraron con posterioridad que estaban seguros de que en el momento de iniciar ese despegue de la pista 21 de Salamanca, el ensayo estaba ya terminado, a excepción de la comprobación de la turbina de aire libre (*ram air turbine* o RAT) que se suele dejar para el final de las pruebas, y que todo había salido de acuerdo a las especificaciones. Por ello, cuando el piloto solicitó al control de la torre de Salamanca autorización para realizar las dos nuevas aproximaciones o pasadas que terminarían de nuevo en «motor y al aire», declararon posteriormente que no entendían cuál era el propósito de esas nuevas maniobras. En ningún momento comunicaron a ninguno de los dos pilotos estas impresiones.

El avión despegó, realizó un circuito y notificó «corta final» y fue autorizado a realizar motor y al aire con viento 270 y 8 kt. Durante la aproximación final el avión comenzó a desviarse a la izquierda del eje de la pista cuando se encontraba a unos 300 ft de altura, a las 15:00:51 h (tiempo FDR), con 209° de rumbo magnético y 143 KIAS. El avión continuó descendiendo mientras aumentaba su desviación de la pista, y se situó a unos 50 ft del suelo para descender después hasta los 28 ft de radio-altímetro.

El piloto al mando, según su declaración posterior, en un momento dado durante la aproximación vio pájaros en una posición que, de acuerdo a sus recuerdos posteriores, y aún reconociendo que todo había sucedido muy rápido, debía coincidir aproximadamente con el final de la pista 21. Recordaba que en esos momentos se encontraba sobrevolando la pista e inició entonces una maniobra de evasión comenzando con un giro suave a la izquierda, ya que, según su apreciación, esa zona estaba despejada.

En esos momentos, el copiloto, de acuerdo a sus labores de supervisión y apoyo, iba mirando hacia el panel de mandos y vigilando de modo especial el radio-altímetro. Al notar que el avión se desviaba a la izquierda levantó la cabeza y vio pájaros, aunque todo sucedió muy rápido como para apreciar la cantidad o la distancia a la que se encontraban. Volvió a mirar al panel de instrumentos y mandos mientras el avión continuaba desviándose del eje de la pista.

Después, los ocupantes notaron un fuerte golpe en la parte inferior del avión, y, en esos momentos, el piloto aplicó mando de alerones a la izquierda y tiró fuertemente del mando de cabeceo. El avión empezó a ascender mientras viraba hacia la izquierda.

El avión, tras tocar tierra con las patas izquierda y derecha del tren en la plataforma de estacionamiento y en el terreno adyacente a las 15:01:48 h y romper con su pata izquierda una arqueta de luz que estaba en el borde de la plataforma, había golpeado con la carena de la sujeción exterior del flap externo de la semiala derecha en una caseta de vigilancia de unos 11 m de altura que estaba abandonada junto a la valla del Aeropuerto de Salamanca. La caseta tenía una estructura metálica, con paneles de cristal que formaban el habitáculo del vigilante, y un tejado de cinc de unos 60 kg de peso. La parte superior de la caseta, en una longitud de 3 m aproximadamente, había quedado segada por el avión y había caído al suelo con el techo de cinc.

En los momentos inmediatamente posteriores a ese impacto, el comandante pensó que habían golpeado con un motor algún obstáculo en tierra. Tras un primer chequeo de los avisos en cabina, otros ocupantes pensaron que el impacto podía haberse producido con el tren de aterrizaje. En esos momentos de incertidumbre, otros ocupantes pensaron en primer lugar que habían golpeado el suelo con la parte trasera inferior del fuselaje.

Según sus declaraciones posteriores, observaron que aparecían avisos en ámbar en el Sistema de Monitorización de Motor y de Alerta a la Tripulación (*Engine and Crew Alerting Monitoring*, o ECAM) que indicaban disfunciones en el TCAS y en las cuatro reversas de empuje de los motores (es decir, que podrían dar problemas si se seleccionara su desplegado durante el aterrizaje).

Notaron que la presurización se mantenía bien y que el avión ascendía con normalidad. Chequearon muchas páginas del ECAM y comprobaron que los sistemas hidráulico, eléctrico, ruedas y frenos, etc. no daban indicaciones de fallo.

La tripulación seleccionó flaps arriba e intentó subir el tren de aterrizaje mientras el avión continuaba ascendiendo. Los flaps se retrajeron con normalidad. Sin embargo, la palanca del tren no podía subirse, tal y como inmediatamente advirtió el copiloto.

A petición de los representantes de mantenimiento y control de calidad, los ocupantes que iban en la cabina de pasajeros realizaron una inspección y descubrieron, a través

de las ventanillas, que había daño en el carenado exterior del flap externo derecho y en el propio flap, del cual faltaba una porción rectangular de unos 3 m por 0,9 m.

En la cabina de vuelo se evaluaron las diferentes opciones de actuación con la información disponible. Puesto que el avión parecía ser capaz de volar con normalidad excepto por el hecho de que el tren no se podía subir, se decidió regresar a Madrid y realizar allí una toma sin flaps ni slats, para evitar que durante su extensión se pudiese producir algún tipo de fallo.

A las 14:56:08 h de torre el control solicitó al IBE 0011 que notificara de nuevo base izquierda al objeto de efectuar la segunda pasada sobre la pista. La tripulación notificó «En base» a las 14:56:40 h. Después, a las 14:57:43 h la tripulación solicitó realizar la otra pasada por la pista y añadió «y me confirma que el tren está abajo». La torre contestó: «Sí, recibido, notifique en final» a las 14:57:53 h. La tripulación colacionó esta instrucción, pero nunca la ejecutó.

La siguiente comunicación se produjo a las 14:58:16 h cuando la torre dijo: «Iberia 0011, aparentemente el tren está abajo». Cuatro segundos después, la tripulación replicó: «Para Toledo entonces». La torre indicó que entendía que procedían ya para Toledo, y les solicitó: «Notifique a través de ocho cero».

A las 15:01:06 h cuando se encontraban ascendiendo y acercándose a los 10.000 pies de altitud, la tripulación solicitó si podían quedarse a nivel 160. La torre les indicó entonces que contactaran con Control Madrid en 136.52 MHz y solicitó confirmación de que no tenían ningún problema en el avión. La tripulación respondió «Muchas gracias, me confirma cinco uno, la frecuencia por favor» sin hablar sobre los posibles problemas del avión. A las 15:01:59 h se produjo la última comunicación de la torre de Salamanca: «Recibido, buen viaje».

El avión inició así su regreso a Madrid-Barajas y, a las 15:24 h, la torre de control de este Aeropuerto recibió aviso de que el Aeropuerto de Salamanca había llamado diciendo que habían encontrado restos del avión, y que por tanto podría tener algún tipo de problema. Sin embargo, también se informó a la torre de Barajas que el avión no requería ninguna ayuda especial. A las 15:29 h, el Servicio de Coordinación de Operaciones de Madrid-Barajas llamó a la torre diciéndoles que se había declarado la alarma local para el aterrizaje el IBE 0011.

A las 15:33:30 h UTC (según reloj de las comunicaciones con el ATC de Madrid) el avión contactó con la Torre de Barajas en 118.15 MHz indicando que estaban establecidos en el ILS de la pista 33. A las 15:36:35 h el avión fue autorizado a aterrizar en la pista 33 con viento en calma.

La toma se realizó sin flaps ni slats, a una velocidad de 180 KIAS. Tras tocar tierra, se seleccionaron reversas y éstas se desplegaron y funcionaron con normalidad. Cuando el avión abandonó la pista, los frenos estaban a elevada temperatura.

A las 15:38:22 h, la torre les indicó que contactaran con rodadura (control de movimientos en tierra o GMC) en 121.85 MHz.

Tras el contacto inicial por radio, la tripulación avisó a rodadura que pretendían dirigirse a las instalaciones de mantenimiento del operador en La Muñoza, para lo cual era necesario atravesar las pistas 36R y 33. El control de movimientos en tierra preguntó entonces si necesitaban algo especial, a lo que la tripulación contestó «No, nada, nada».

A las 15:39:44 h, el control informó a la tripulación que se había observado que algo había caído del avión. Los señaleros de un «coche Papa» que se encontraba en la zona de rodadura sur confirmaron en la frecuencia de rodadura que se trataba de una guía de flap del plano derecho, que estaba en la pista 33, a la altura del cruce con la 36R. Se envió a un coche de señaleros a recoger esos restos.

Sobre las 15:40 h, se decidió interrumpir las arribadas a la pista 33 como resultado de esa caída de restos. Sobre las 15:49 h, tras recibir confirmación de que se habían recogido varios trozos de partes del avión de la pista 33, la torre reanudó las operaciones normales en dicha pista. En ese tiempo, se ordenó realizar motor y al aire a tres aeronaves que se encontraban en aproximación.

Entre tanto, el control de rodadura sur (118.15 MHz) comunicó a la aeronave que llevaba trozos de superficie móvil colgando, y luego le indicó que pusieran el transpondedor en «standby».

A las 15:44:33 h el IBE 0011 ya había cruzado la pista 33 y se dirigió a las instalaciones del Operador en La Muñoza.

Una vez allí, se inspeccionaron los daños del avión y se realizó un debriefing sobre lo ocurrido.

En el informe del vuelo se anotó como hora de aterrizaje las 15:51 h y como hora de llegada a calzos las 16:10 h, con un tiempo total entre calzos (*Block Time*) de 4 h y 51 min, y con una maniobra de toma y despegue y dos aterrizajes completos con parada realizados durante el vuelo de prueba.

1.2. Lesiones a personas

Lesiones	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			10
Pasajeros			
Otros			

1.3. Daños sufridos por la aeronave

La aeronave sufrió daños importantes en la zona del flap exterior derecho. Se encontraron deformados los herrajes de fijación de la barquilla móvil al carril de flap n.º 5. Se había roto la barquilla móvil del carril de flap n.º 5, y se le habían desprendido diversas partes. La varilla seguidora del barquillo móvil del carril de flap n.º 5 también estaba rota. Se había roto y desprendido parte del borde de salida del flap exterior derecho. Se habían roto dos remaches en la parte inferior derecha del carril de flap n.º 5.

Además de estos daños en la zona de flap, la tripulación había reportado que el tren no subía. Se había deformado la bieleta inferior de la articulación del carretón del tren principal izquierdo, con lo cual al abandonar el suelo el avión, rotar las ruedas y extenderse el pistón y el carretón no se pisaba el microinterruptor que da señal tierra-aire, el sistema interpretaba que avión estaba todavía en tierra y no permitía que el tren subiera pese a que la palanca fuese accionada en cabina.

Se cambió el actuador de «boggie pitch trimmer» de ese tren principal izquierdo, así como el «LH MLG lower articulated link» junto con sus pasadores asociados. Con posterioridad se cambiaron las patas izquierda y derecha del tren principal porque se determinó que durante el suceso ambas patas habían sufrido cargas elevadas que podrían haber superado las cargas de certificación. En el caso de la pata izquierda, incluso las cargas últimas de diseño podrían haberse excedido.

Además, se informó tras el vuelo que el TCAS estaba inoperativo, pero las pruebas realizadas en tierra demostraron que funcionaba de modo correcto.

1.4. Otros daños

La aeronave rompió una arqueta de una luz de borde de plataforma cuando contactó con el terreno.

Al impactar con la garita de vigilancia abandonada, que tenía aproximadamente 11 metros de altura, la seccionó a una altura de 8 metros desprendiéndose el tejado y la zona acristalada.

1.5. Información sobre la tripulación

1.5.1. Comandante de la aeronave

Edad:	57 años
Nacionalidad:	Española
Título:	Piloto de transporte de línea aérea

Fecha de obtención:	21-10-1971
Licencia de aptitud:	En vigor del 30-1-2002 al 30-1-2007
Habilitaciones de tipo:	Vuelo instrumental, A-340 (de 5-5-2002 a 10-6-2003), Instructor de A-340 (de 21-4-2001 a 21-4-2004)
Horas totales de vuelo (hasta 31-10-2002):	14.999 horas
Horas en el tipo A-340 (hasta 31-10-2002):	2.245 horas (piloto al mando)
Horas en los últimos 90 días:	81 horas
Último simulador:	4-8-2002

El piloto al mando contaba con amplia experiencia en la realización de vuelos de prueba de recepción de aviones nuevos A-320 y A-340, para lo cual realizaba el correspondiente protocolo de ensayos en las instalaciones de Airbus cerca de Toulouse (Francia). El comandante calculaba que habría realizado más de 100 vuelos de prueba del tipo que se iba a realizar el día en el que ocurrió el incidente.

Volaba para el operador en vuelos normales de línea y también realizar vuelos de aceptación de aeronaves y en general vuelos de prueba.

Las horas de vuelo mensuales que había volado en los últimos meses antes del incidente eran las siguientes (redondeadas a la unidad):

- Junio 2002: 33 h (A-340)
- Julio 2002: 44 h (A-340)
- Agosto 2002: 42 h (A-340)
- Septiembre 2002: 29 h (A-340)
- Octubre 2002: 10 h (A-340)

El día anterior al del accidente le llamaron y le dijeron si quería realizar el vuelo de prueba. Tenía el día libre y aceptó realizarlo. Le dijeron que seleccionara a un segundo piloto para la prueba, por lo que habló con otro piloto del cual había sido instructor recientemente.

1.5.2. Copiloto

Edad:	52 años
Nacionalidad:	Española
Título:	Piloto de transporte de línea aérea
Fecha de obtención:	2-12-1977

Licencia de aptitud:	En vigor del 3-5-2001 al 3-5-2006
Habilitaciones de tipo:	Vuelo instrumental, A-340 (piloto al mando, de 18-10-2002 a 18-10-2003), A-300 (de 26-4-2002 a 4-5-2003)
Horas totales de vuelo (hasta 31-10-2002):	15.432 horas
Horas en el tipo A-340 (hasta 31-10-2002):	19 horas (piloto al mando)
Horas en los últimos 90 días:	19 horas
Último simulador:	A-300, 26-4-2002

El copiloto había obtenido recientemente la calificación de tipo como comandante en el A-340, y contaba con 3.303 h de vuelo en A-320. Por lo tanto, no estaba habilitado para volar como copiloto o primer oficial (desde el lado derecho) en aviones A-340.

El comandante del vuelo del incidente había sido su instructor para obtener dicha calificación de tipo. El curso había incluido 19 sesiones de simulador de 4 horas cada una. La verificación de competencia se había realizado el 5-10-2002. Su último vuelo lo había realizado el 23-10-2002.

La última verificación en línea antes del incidente había sido el 18-11-2001 en A-300.

El día anterior al vuelo, habló por teléfono con el comandante por asuntos no relacionados con la operación y éste le dijo si quería participar en un vuelo de prueba de la aeronave EC-GPB, a lo que contestó que sí y quedaron citados para el día siguiente en las instalaciones del operador a las 9:30 h.

1.6. Información sobre la aeronave

1.6.1. Célula

Marca:	Airbus
Modelo:	A-340-313
Núm. de fabricación:	MSN 193
Año de fabricación:	1997
Matrícula:	EC-GPB
M.T.O.W.:	275.000 kg
Propietario:	IBERIA, L. A. E.

1.6.2. *Certificado de aeronavegabilidad*

Número:	4127
Fecha de renovación:	25-7-2002
Fecha de caducidad:	25-5-2003

1.6.3. *Registro de mantenimiento*

Horas totales de vuelo:	22.479 FH
Ciclos totales de vuelo:	2.902 FC
Última rev. IL por calendario:	7-11-2002

1.6.4. *Sistema de aviso de proximidad al suelo (GPWS)*

El avión estaba equipado con un sistema de aviso de proximidad al suelo con 6 modos de funcionamiento que proporcionan avisos sonoros y visuales en diversas circunstancias.

El modo de funcionamiento número 3, «Pérdida de altitud después del despegue o GO-AROUND» hace que suene una voz sintética grabada que dice «DON'T SINK» en el caso de que el avión pierda altitud durante el ascenso inicial tras el despegue o durante una maniobra de motor y al aire.

Las condiciones para esa activación son: una altura de entre 8 ft y 1.500 ft, medida por el radio-altímetro, y una pérdida de altitud durante 0,8 seg mayor que 5,4 ft más 0,092 veces la radio-altitud en pies medida en ese momento.

El aviso se cancela cuando la polaridad de la señal de variación de altitud indica que el avión está ascendiendo. Durante un despegue seguido de un circuito de aproximación y aterrizaje, el aviso puede sonar, independientemente del régimen de motores seleccionado, de acuerdo a la ley de pérdida de altura antes indicada, pero se cancela cuando se selecciona la configuración de flaps de aterrizaje y tren abajo.

1.6.5. *Vuelos de prueba tras mantenimiento realizados por el operador*

El operador realizaba sistemáticamente vuelos de prueba después de determinadas tareas de mantenimiento, por ejemplo, tras revisiones de tipo IL.

Para estos vuelos de prueba se utilizaba un protocolo (Ref. Section 4, «Flight Test» del documento «ME-NT-001 QJAR 37 Básica») proporcionado por la Subdirección de Inge-

nería del Operador. Este protocolo constaba de 42 páginas, todas ellas fechadas 17-9-2001, entre las que se intercalaban en algunos casos copias de páginas del Manual de Operaciones A-340 preparado por el operador.

En las páginas 35 y 36 de dicho protocolo, aparecían los ensayos en vuelo a realizar al sistema GPWS, que incluían activar los avisos de «GLIDE SLOPE», «TOO LOW GEAR», «TOO LOW FLAPS», «100 ABOVE» y «MINIMUM», pero no el de «DON'T SINK».

El operador confirmó posteriormente que consideraba que las pruebas del GPWS, tal y como estaban definidas en dicho protocolo eran correctas y necesarias, ya que su eliminación no sólo no aportaría valor o seguridad, sino que limitaría la comprobación de un sistema de emergencia. Esa comprobación no se refiere a:

- Problemas de pérdida de comunicación o calidad de la misma;
- Comprobación BITE del equipo;
- Calidad de imagen de pantallas o audio;

que son comprobadas previamente en tierra, sino a la comprobación en vuelo de la integridad de algunos de los sensores de los sistemas de emergencia GPWS en carga dinámica.

Entre los pilotos que realizaban habitualmente recepciones de aeronaves Airbus A-340 circulaba un protocolo de ensayos que se conocía como «Protocolo de la Dirección de Operaciones» en el que sí estaba recogida la prueba de este último modo del GPWS.

1.6.6. *Vuelos de prueba tras mantenimiento recomendados por el fabricante*

Según información proporcionada por el fabricante, sólo son necesarios ensayos funcionales y de operación del sistema de GPWS después de realizarse mantenimiento en el avión para comprobar su correcto funcionamiento. Ello se debe a que el ensayo en tierra del (E)GPWS permite detectar fallos o problemas en cualquier interfaz del sistema. Este ensayo está basado en la capacidad de auto chequeo interno del equipo («Built-in test» o BITE), y se usa en todas las tareas de reinstalación o mantenimiento del (E)GPWS. En opinión del fabricante, realizar ensayos en vuelo no añade información adicional a la prueba de la interfaz del sistema. La lógica interna del software del (E)GPWS es comprobada durante las actividades de desarrollo y por ello se considera que si se proporcionan las adecuadas entradas y el ensayo en tierra se lleva a cabo con éxito, se considera que el GPWS está bien instalado y funciona de modo seguro.

El fabricante publica un manual de ensayos en vuelo dirigido a las líneas aéreas que describe una serie de ensayos que se recomiendan después de mantenimiento mayor o después de Revisiones C. Este manual se titula «A-340 Test Flight Manual», Doc. 4730340/93, Rev. 3 – Dec. 99, y se envía como información a las líneas aéreas que lo

solicitan. En dicho manual no aparecen ensayos en vuelo a realizar en el sistema de GPWS.

El operador no conocía la existencia de este documento y por lo tanto no lo solicitó.

El fabricante también proporcionó información sobre el protocolo de ensayos en vuelo que realizaba el operador para la aceptación de aeronaves A-340, y en concreto un perfil de vuelo marcado como «A340 Acceptance Flight Profile» para el número de serie MSN 474. Estos ensayos incluían dos pruebas del GPWS durante la segunda aproximación, con el objetivo de probar los modos de aviso «TOO LOW GEAR» y «TOO LOW FLAP». Para ello, volando sin modificar la trayectoria durante la aproximación automática ILS, con el avión en configuración CONF 3 con tren de aterrizaje retraído, y con la configuración CONF FULL seleccionada en la «Multifunction Control Display Unit» (MCDU), cuando el avión desciende por debajo de los 500 ft de altura, aparece el aviso de «TOO LOW GEAR», que desaparece en cuanto se extiende el tren de aterrizaje. El avión sigue descendiendo y cuando está por debajo de los 250 ft de altura, aparece el aviso de «TOO LOW FLAP» que desaparece en cuanto se selecciona CONF 3 en la MCDU.

Después, la aproximación se aborta realizando una maniobra de «motor y al aire» a la altura de decisión (DH), generalmente a 100 ft de altura.

En el mencionado protocolo del fabricante no existen pruebas para ensayar el aviso «DON'T SINK».

Hace años estas pruebas sí se realizaban en los vuelos de aceptación, pero más tarde se eliminaron de los protocolos por las dificultades de realizar una maniobra tan delicada con un número cada vez mayor de líneas aéreas y por las molestias que suponía la realización de una maniobra de motor y al aire a baja altura.

1.7. Información meteorológica

Los METAR del Aeropuerto de Salamanca del día 8-11-2002, alrededor de la hora del incidente (14:52 h UTC) fueron los siguientes:

```
LESA 081430 27009 KT CAVOK 17/M02 Q1027 NOSIG  
LESA 081500 27008 KT CAVOK 16/M01 Q1027 NOSIG  
LESA 081530 27008KT 240V300 CAVOK 16/M01 Q1027 NOSIG
```

El informe TAFOR (Pronóstico de Aeródromo) de las 11:00 h UTC de la Oficina Meteorológica de Defensa de la Base de Matacán, válido entre las 13:00 h y las 22:00 h, indicaba:

```
LESA 081100Z 081322 VRB04KT CAVOK TEMPO 1319 27007KT=
```

1.8. Ayudas a la navegación

El Aeropuerto de Salamanca, además de VOR, DME y NDB, tiene un sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS) en su pista 21, que incluye dos balizas de aproximación de 75 MHz («Outer Marker» o baliza exterior y «Middle Marker» o baliza intermedia).

Los sistemas de ayuda a la navegación estaban operativos y funcionaron correctamente durante el incidente.

1.9. Comunicaciones

Los sistemas de comunicación de la aeronave y de los servicios ATC en tierra funcionaron con normalidad.

Las comunicaciones con la Torre de Control del Aeropuerto de Salamanca y con la Torre de Control del Aeropuerto de Barajas (tanto en control local como en control de movimientos en tierra), en las partes pertinentes a esta investigación, han sido reproducidas en otras partes de este informe.

1.10. Información sobre el aeródromo

1.10.1. *Características generales*

El Aeropuerto de Salamanca es una Base Aérea abierta al tráfico civil. Existe una parte de acceso restringido a aeronaves y personal militares.

Dispone de dos pistas cruzadas. La 03-21 es de asfalto y tiene una longitud de 2.500 m y una anchura de 60 m. La pista 08-26 es de terreno duro en sus 2.010 m de longitud y 122 de anchura, y está destinada a uso militar exclusivamente.

Las frecuencias de comunicaciones son: 118.100 MHz Aproximación Salamanca (APP); 139.300 MHz Torre de Salamanca (TWR) y 121.850 MHz Control de Rodadura (GMC). La frecuencia de torre se utiliza para el control de aeródromo de aeronaves civiles y militares.

Existe una plataforma civil de asfalto (Resistencia PCN 70) y una plataforma militar.

La Oficina Meteorológica presta servicio H24 tanto a aeronaves civiles como a militares.

El Plano de Obstáculos de Aeródromo OACI Tipo A publicado en el AIP España no incluye ninguna elevación que perfore la superficie limitadora de obstáculos de la cabecera de la pista 03.

1.10.2. Servicio de erradicación de aves en el Aeropuerto de Salamanca

El Aeropuerto de Salamanca dispone de un servicio para evitar la presencia de aves sedentarias o de paso que puedan ocasionar problemas a las aeronaves. Para ello se emplea un equipo de 10 halcones adiestrados que vuelan diariamente realizando ataques contra aves o bandadas de aves que se encuentren en la zona. Los vuelos se realizan a diferentes horas y en diversas zonas del aeropuerto, para evitar que se pueda predecir la presencia de las rapaces. En ocasiones, también se utilizan sistemas sonoros de dispersión como detonadores o disparos de foguero, útiles para el caso de aves de gran tamaño como grullas o cigüeñas.

El procedimiento normal de actuación es que, cuando la torre avista aves o recibe comunicación de que un piloto ha avistado aves, lo comunica al halconero de servicio, que se desplaza a la zona de avistamiento para intentar ahuyentar a las aves. Los movimientos de este halconero están sujetos a permiso previo del control de tráfico aéreo.

El responsable del servicio, que se encontraba en la halconera el día 8-11-2002 declaró, que ese día no hubo ninguna comunicación de la torre sobre avistamientos de aves, y no realizaron ninguna actuación al respecto. La halconera se encuentra situada a unos 80 m de la torre de control.

El servicio de erradicación de aves en la Base Aérea de Matacán prepara informes trimestrales de sus actuaciones, que incluyen censos de aves observadas y expulsadas de la Base y sus alrededores. Las aves más abundantes en el tercer trimestre de 2002 fueron los estorninos, palomas torcazes y avefrías, y en el cuarto trimestre de 2002 fueron las avefrías, estorninos y palomas torcazes. Los avistamientos contabilizados de septiembre a diciembre de 2002 fueron los siguientes:

Especie (unidades/mes)	Octubre	Noviembre	Diciembre
Avefría	300	230	76
Estornino	750	400	200
Paloma torcaz	26	17	40
Grajilla	26	20	7

Se consultó al Departamento de Diagnóstico y Verificación Ambiental de AENA las posibles incidencias de choque con aves en el Aeropuerto de Salamanca. Su respuesta fue que, tras consultar los datos disponibles sobre los incidentes habidos desde el año 2000 en dicho aeropuerto, comprobaron que no constaba ninguna comunicación de choques con fauna en ese periodo. Tampoco tenían datos sobre avistamiento de fauna.

1.11. Registradores de vuelo

1.11.1. Registrador de voces en cabina (CVR)

La aeronave estaba equipada con un registrador de voces en cabina de estado sólido (SSCVR) Honeywell P/N 980-6020-001, S/N 0329, capaz de grabar de modo continuo los últimos 30 min de cada uno de los cuatro canales de sonido.

El avión había sido entregado por el fabricante con un CVR P/N 908-6022-001 que había sido montado el 20-10-1997. Este registrador tenía una capacidad de grabación de 2 horas. Con posterioridad a esa fecha, se cambió en diversas ocasiones el CVR, manteniendo siempre el mismo P/N, hasta que el 20-10-2002 se instaló el mencionado CVR P/N 980-6020-001, con una duración de grabación de 30 min.

Según información proporcionada por el fabricante, ambos P/N son mecánica y eléctricamente intercambiables, por lo que no hay problema de compatibilidad física en la instalación de uno u otro. Los requisitos de operación JAR-OPS, en su párrafo 1.710, establecen que los aviones de más de 5700 kg de masa máxima de despegue certificada cuyo primer certificado de aeronavegabilidad se emitió antes del 1-4-1998, deberán estar equipados con un registrador de voz en cabina de vuelo capaz de conservar la información registrada durante los últimos 30 min de operación, como mínimo.

Como esta aeronave se había matriculado en 1997, el CVR instalado en el momento del incidente cumplía con los requisitos de JAR-OPS 1.

El fichero de sonido de este registrador se descargó en un laboratorio con capacidad para ello, y se obtuvo la información de los cuatro canales, que consistía únicamente en 7 segundos de duración (fichero de 216 Kb de extensión) en los cuales no podía identificarse ningún sonido de utilidad para la investigación.

Se barajaron tres posibles opciones para explicar esa ausencia de sonido:

1. La descarga, descompresión de ficheros y reproducción del sonido se habían efectuado incorrectamente.
2. El CVR o su interfaz con la aeronave no funcionaban correctamente y por tanto apenas nada se grabó en el registrador.
3. Se habían borrado los datos del CVR por cualquier causa.

Las dos primeras causas se consideraron improbables.

Puesto que se estimó que el incidente se produjo en el Aeropuerto de Salamanca sobre las 15:01:45 h UTC, y el avión aterrizó posteriormente en el Aeropuerto de Barajas y

cruzó la pista 33 a las 15:39 h UTC, se estimó que desde el momento del incidente hasta que se desenergizó el avión habían pasado al menos 45 min, por lo que aunque el CVR hubiera funcionado correctamente y se dispusiera de un fichero de sonido válido de 30 min de duración, la información sobre el momento del impacto y los minutos posteriores se habría sobre-escrito de todos modos. No se realizaron actuaciones adicionales sobre el SSCVR.

1.11.2. *Registrador de datos de vuelo (FDR)*

El avión tenía instalado un Registrador de Datos de Vuelo Honeywell, P/N 980-4700-003, S/N 0401, que grababa de forma continua diversos parámetros del avión durante 25 h.

Los datos del registrador se descargaron en un laboratorio con capacidad para ello sin que se registrara ningún problema en ese proceso.

Se procedió a analizar dichos datos, con reconstrucción de la trayectoria seguida por la aeronave, que se presenta en el Anexo C a este informe, junto con gráficos de diversas maniobras que realizó el avión en sus aproximaciones a Salamanca. Los datos relevantes al suceso que nos ocupa se analizan en el Apartado 2 de este informe.

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

La aeronave estaba volando en rumbo de pista cuando se desvió hacia el lado izquierdo de su eje.

Al desviarse del rumbo de pista descendió hasta posar el tren principal. Recorrió aproximadamente 50 metros sobre el terreno. La primera huella en aparecer y desaparecer es la de la pata izquierda y a los 15 metros aparece y desaparece la huella de la pata derecha como se muestra en el croquis del anexo A. En este contacto con el suelo, la pata izquierda del tren principal pasó sobre una arqueta donde se encontraba el transformador de las luces de borde de plataforma rompiéndolo.

A continuación y tras perder el contacto con el suelo, golpeó con el soporte de su flap exterior derecho una garita de vigilancia que tenía aproximadamente 11 metros de altura. El golpe seccionó la garita y se encontraron restos del techo y de la zona acristalada durante unos 50 metros desde la garita.

A lo largo de aproximadamente 120 metros se encontraron restos de la aeronave. En concreto se hallaron restos de una barquilla de flaps, de 1,15 m de largo, con un trozo de varilla seguidora todavía sujeto, un trozo rectangular de alrededor de 3 m por 0,9 m del flap exterior derecho, y una parte del revestimiento de flaps, de unos 3,85 m de largo por 0,42 m de ancho.

El impacto se produjo con la barquilla móvil del carril de flaps n.º 5 derecho. Al inspeccionarla posteriormente se observó que estaban deformados los herrajes de fijación de esta barquilla al carril de flaps n.º 5 derecho y se encontraba rota la varilla seguidora del carril. En el carril mencionado había dos remaches rotos.

En el tren principal izquierdo, el primero que contactó con el terreno, se encontraba deformada la bieleta inferior de la articulación del carretón. Ello provocó que se produjese una señal continua de «avión en el suelo» y por ello no se pudiera retraer el tren de aterrizaje.

En los paquetes de frenos de la pata derecha del tren aparecían restos de vegetación.

De ese modo, el avión tuvo que realizar el resto del trayecto con el tren fuera. Con respecto al resto de daños descritos, en concreto los que se refieren al flaps n.º 5, la tripulación decidió tomar sin flaps en el aeropuerto de destino una vez que detectaron la parte de la aeronave que había sufrido el impacto.

La tripulación tenía indicios de que el TCAS estaba inoperativo, pero durante el aterrizaje este equipo funcionó bien, y una vez sometido a pruebas funcionales, se comprobó que funcionaba correctamente.

1.13. Información médica y patológica

Ningún ocupante resultó herido a consecuencia del incidente.

1.14. Incendio

No se produjo incendio.

1.15. Supervivencia

Los ocupantes oyeron y sintieron un fuerte golpe pero no se vieron afectados por aceleraciones significativas. Ningún ocupante sufrió daño alguno como consecuencia de este incidente.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. Trayectoria de la aeronave

La trayectoria de la aeronave en los momentos inmediatamente previos e inmediatamente posteriores al incidente se reconstruyó a partir de los datos del FDR. En el Anexo C se incluye una representación gráfica de la misma.

1.16.2. *Declaraciones de testigos*

1.16.2.1. Testigo en la plataforma del Aeropuerto de Salamanca

Un testigo con experiencia aeronáutica, que se encontraba a la salida de la zona de vuelo del terminal vio acercarse a baja altura al avión por la pista 21 y casi no apreciaba la desviación respecto al eje de la pista.

En un momento dado, el avión apareció en la plataforma y tocó el suelo. Al testigo no le pareció que fuera un contacto a propósito. Pensó que el piloto, al ver la torreta de vigilancia, viró a la izquierda para levantar el plano derecho y poder así salvarla.

Observó que el avión llevaba tren y flaps desplegados. Pensó que al hacer la rotación el avión, debido a la resistencia, perdió altura y tocó el suelo.

El testigo creía haber visto aves en la zona. La presencia del testigo en el punto en el que vio los hechos era casual, ya que salía de comer. Sin embargo, pudo apreciar que había bastantes personas concentradas en la zona ya que no es habitual ver una aeronave de ese tamaño en el Aeropuerto de Salamanca.

1.17. Información orgánica y de dirección

1.17.1. *Normativa sobre ensayos en vuelo*

No se ha encontrado normativa específica emitida por la DGAC para la realización de vuelos de prueba tras mantenimiento.

La Sección 1 de las reglas JAR-OPS 1, adoptadas por Real Decreto 220/2001, de 2 de Marzo, no contiene ninguna referencia específica a ensayos en vuelo tras mantenimiento. El párrafo JAR-OPS 1.905 «Manual de la Organización de Mantenimiento del Operador» indica que el operador deberá facilitar un manual de Organización de Mantenimiento del Operador que contenga los procedimientos que se deberán seguir para cumplir con la responsabilidad de mantenimiento de JAR-OPS 1.890.

El Material Interpretativo (Medios Aceptables de Cumplimiento) de este párrafo 1.905 (perteneciente a la Sección 2 de JAR-OPS 1 y no incluido en el mencionado Real Decreto de adopción de esta normativa en España) se dan directrices y ejemplos sobre el contenido del Manual de la Organización de Mantenimiento del Operador. La parte 2 de ese Manual (Procedimientos de Mantenimiento) o la Parte 6 de ese Manual (Procedimientos de Mantenimiento JAR-OPS) deberían contener los correspondientes procedimientos para realizar vuelos de prueba tras mantenimiento.

En cuanto a los requisitos que deben cumplir las tripulaciones que lleven a cabo los ensayos en vuelo, las reglas JAR-FCL adoptadas por Orden de 21 de Marzo de 2000,

especifican en su párrafo JAR-FCL 1.230 que para los casos de vuelos de prueba, entre otros, en lugar de habilitación de clase o tipo podrá otorgarse por la Autoridad una autorización por escrito para su realización, cuya validez estará limitada a la realización de una tarea específica.

Esta regulación supone en la práctica que un piloto podría realizar ensayos en una aeronave para la que no tiene habilitación de tipo, siempre que así sea específicamente autorizado por la DGAC.

1.17.2. *Organización y procedimientos de la Dirección de Material de Iberia en cuanto a vuelos de prueba*

Según información proporcionada por los representantes de mantenimiento y control de calidad, estos procedimientos detallan la manera de realizar ensayos en vuelo, e indican claramente quién es la persona que actúa como director del ensayo y también que a bordo del avión sólo pueden ir personas que tengan una función específica y definida en relación al ensayo.

El director del ensayo se asegura de que los puntos del protocolo a ensayar se cumplieren de una manera satisfactoria, solicitando la repetición de alguna prueba si fuera preciso.

Sin embargo, estos representantes indicaron que la autoridad última de la aeronave reside en el comandante, que se encarga de la selección y coordinación de la zona de ensayo con el ATC. Además, el comandante puede negarse a realizar alguna prueba o bien llevar a cabo maniobras que no están específicamente previstas en el ensayo.

1.18. Información adicional

Ninguna.

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

Ninguna.

2. ANÁLISIS

2.1. Preparación del vuelo

El vuelo de prueba se planificó del modo acostumbrado por parte de la Subdirección de Revisión de Aviones. Para ello, contaban con un protocolo de ensayos en vuelo de A-340, aplicable al avión de matrícula EC-GPB, que les había proporcionado la Subdirección de Ingeniería.

El personal de producción y de control de calidad que iba a participar en el vuelo contaba con amplia experiencia en vuelos de prueba de diversos tipos de avión.

La información recopilada apunta a que la asignación de la tripulación para el ensayo parece que se había realizado sin seguir un método predefinido. El piloto al mando contaba con amplia experiencia al respecto, pero el copiloto asignado, aparte de que no estaba calificado para volar en el lado derecho, al tener la habilitación de comandante en A-340, había obtenido muy recientemente dicha habilitación, aunque con excelentes calificaciones, y sólo tenía 19 h de vuelo en el tipo.

Habida cuenta de la dificultad del perfil de vuelo y ensayos a realizar, y de la elevada probabilidad de la aparición de incidencias de toda índole en vuelos de este tipo, puede pensarse que hubiera sido más conveniente haber seleccionado a otro tripulante que estuviese calificado para volar en el lado derecho, de modo que el comandante efectuase todas las maniobras desde el asiento izquierdo, y que además contase con amplia experiencia de vuelo en A-340 y además con al menos cierta experiencia en ensayos en vuelo en ese tipo de aeronave.

Cuando llegó la tripulación, sobre las 10:00 h del día del incidente, realizaron un briefing sobre las pruebas a realizar. En ese briefing no estuvo presente el representante de la DGAC que había de volar a bordo.

El briefing, de acuerdo a las prácticas normales de cualquier vuelo de prueba, tenía el objetivo de conseguir que todas las partes, y en especial los pilotos, supieran con exactitud y detalle las maniobras que se iban a realizar, y estuvieran de acuerdo en su realización, resultados esperados, etc., para evitar dejar algo a la improvisación durante el vuelo.

Sin embargo, en este caso, los representantes de control de calidad y de mantenimiento pronto se dieron cuenta de que el piloto al mando conocía a la perfección el protocolo a realizar, por lo que probablemente el sentido del briefing cambió respecto al que normalmente tendría si el piloto hubiera tenido menos experiencia. Pese a ello, se repasó punto por punto el protocolo de ensayo a realizar.

Puede afirmarse, a tenor de la información recopilada, que es muy probable que la amplia experiencia previa del comandante en este tipo de vuelos actuase en contra de

la adecuada planificación y detalle de los ensayos a realizar, ya que parece comprobado que el comandante estaba perfectamente familiarizado con el protocolo de ensayos que Airbus había usado en el pasado pero no conocía con tanto detalle el preparado por la Subdirección de Ingeniería de Iberia, y probablemente asumía que ambos eran prácticamente iguales.

Esto era cierto excepto en algunos puntos, entre ellos el ensayo del aviso de «DON'T SINK», que el comandante había realizado durante entregas de aviones pero que no estaba especificado en el protocolo de la Subdirección de Ingeniería de Iberia, en el cual sólo se requiere probar específicamente los avisos de «GLIDE SLOPE», «TOO LOW GEAR», «TOO LOW FLAPS», «ONE HUNDRED ABOVE» y «MINIMUM», momento en el que se inicia el motor y al aire y después no se pide que se disminuya la velocidad ascensional para hacer sonar el «DON'T SINK».

Para añadir más confusión, el ensayo de este modo 3 sí aparecía en el conocido como «Protocolo de Operaciones» que era usado a veces por los pilotos que realizaban ensayos en vuelo.

Durante la entrevista posterior con el comandante, hizo constantes referencias al «Manual de Airbus» y a las «recomendaciones de Airbus (sobre la manera de realizar algunas manobras de ensayo)» para las pruebas, que avalan esta hipótesis de que en todo momento consideraba que el protocolo que se estaba usando era casi equivalente al del fabricante.

En cualquier caso, el representante de control de calidad nunca tuvo la idea durante el briefing de que hubiera intención de llevar a cabo esa prueba que no formaba parte del plan de ensayos oficial que se estaba discutiendo.

2.2. Vuelo Madrid-Salamanca

Después del briefing, el avión despegó y se efectuó la primera parte de los ensayos sin mayor novedad, con el comandante actuando como piloto a los mandos desde el asiento derecho, para lo cual estaba habilitado al ser instructor de A-340, y el copiloto sentado en el lado izquierdo y actuando como piloto no a los mandos (PNF), para lo cual también estaba autorizado al tener la habilitación de comandante de A-340.

En el Aeropuerto de Salamanca, realizaron en primer lugar una aproximación a la pista 21 tocando suelo y yéndose al aire otra vez. En esta aproximación sonó el aviso de «TOO LOW FLAPS» cuando el avión descendió por debajo de los 250 ft.

Después, ascendieron hasta unos 3.700 ft (1.500 ft sobre la pista) y realizaron un nuevo circuito a esa altitud y a unos 140 KCAS. Cuando viraban hacia final empezaron a descender de nuevo.

A los 713 ft AGL sonó durante dos segundos el aviso de «SINK RATE» (excesiva velocidad de descenso) y sobre 3100 ft de altitud barométrica (645 ft de radio-altímetro) sonó el aviso de «GLIDE SLOPE», que se repitió otras dos veces en los siguientes 4 segundos. El avión redujo su velocidad de descenso y niveló su trayectoria hasta capturar de nuevo la senda de planeo, y después siguió descendiendo.

Sobre 495 ft de radio-altímetro, estando el avión configurado con tren arriba y flaps 26° sonó el aviso de «TOO LOW GEAR», del cual en el FDR aparecen registradas hasta 8 señales discretas. La última se produjo cuando el avión estaba a 302 ft de altura.

Después, a 231 ft, sonó el aviso de «TOO LOW FLAPS» que sonó durante 4 seg hasta llegar a los 178 ft. Tras el primer aviso, se seleccionaron flaps 31,5°, valor que se alcanzó cuando el avión estaba a los 142 ft AGL.

El avión continuó descendiendo hasta que, sobre los 79 ft, se aplicaron gases, llevando las palancas de los cuatro motores a 85° de ángulo durante 1 segundo, y se incrementó el ángulo de asiento del avión. Sin embargo, los flaps se mantuvieron en 31,5° (flaps abajo, o «full flaps»). El avión alcanzó una altura sobre el terreno de 58 ft y empezó a ascender hasta alcanzar los 124 ft, momento en el que, con las palancas de empuje de nuevo retrasadas, comenzó a descender, y llegó a ponerse a 28 ft sobre el suelo, aún con 31,5° de flaps. Se mantuvo casi nivelado entre 34 ft y 38 ft de altura durante 13 seg volando sobre la pista, a una velocidad de entre 149,5 KCAS y 161,5 KCAS.

A partir de ese momento, se subieron los flaps hasta 22,5° y se avanzaron de nuevo las palancas de empuje hasta alcanzar los 85° y el avión comenzó a ascender y a incrementar su velocidad, que llegó a 185 KCAS. El aviso que el comandante, según su declaración, pretendía probar no sonó en ningún momento, puesto que cuando perdía altura los flaps seguían en posición de aterrizaje y el sistema no interpretaba que se hubiese iniciado una maniobra de «motor y al aire». El avión ascendió hasta unos 3.908 ft de baro altitud (1.757 ft de radio-altímetro) y comenzó a descender mientras realizaba un nuevo circuito de aproximación a la pista 21.

Cuando el avión se encontraba en ese circuito a 1.161 ft de radio-altímetro, con 290° de rumbo (casi perpendicular a la pista), con 142,5 KCAS, con 26° de flaps y con -22° de ángulo de balance, sonó el aviso de «DON'T SINK» durante 3 segundos.

El avión continuó su viraje en descenso hasta alinearse con la pista 21, en la que aterrizó con unos 127 KCAS de velocidad al tocar tierra. El avión disminuyó su velocidad y se dirigió al aparcamiento donde se detuvo y paró motores.

Respecto a las maniobras ejecutadas en las aproximaciones a Salamanca hasta ese momento, puede concluirse lo siguiente:

- La primera aproximación tocando tierra y yéndose después al aire entraba en lo previsto para la prueba (aunque no estaba en el plan del ensayo que requería un motor

y al aire) y se desarrolló de acuerdo a las prácticas normales (algunos pilotos llegan a tocar tierra en la pista y otros no, dependiendo del desarrollo práctico de la maniobra).

- La segunda aproximación, que debía culminar con «motor y al aire», no se realizó de acuerdo a lo previsto en el protocolo de ensayos, ya que este indicaba que cuando sonara el aviso de «MINIMUM» a 50 ft debía iniciarse el «go-around», dirigido por el «director de vuelo automático» que haría mantener V_2 más 10 kt con un límite de ángulo de cabeceo de 15°. En lugar de meter motores e iniciar de inmediato un ascenso continuado en cuanto alcanzaron los 50 ft, el avión ascendió a 124 ft y volvió a descender, al retrasarse las palancas de empuje, hasta una radio-altura de entre 34 ft y 38 ft a la que se mantuvo durante 13 seg mientras sobrevolaba la pista. La intención del comandante, según su declaración posterior, era probar el aviso «DON'T SINK» que lo solía realizar a 50 ft de altura. Sin embargo, de entre los testimonios recogidos no se ha encontrado explicación al hecho de que el avión permaneció nivelado sobrevolando la pista durante unos 13 seg. El piloto al mando informó que intentaba mantener las condiciones de vuelo para provocar que sonase el aviso, pero lo lógico hubiera sido, tras perder algo de altura desde los 124 ft, iniciar de inmediato el ascenso para alejarse del suelo. El aviso debería haber sonado en esas condiciones al perder unos 17 ft desde esa altura inicial si se hubiera configurado correctamente el avión para una maniobra de «motor y al aire», es decir, si se hubieran subido los flaps desde su posición de aterrizaje. Esa posición de flaps no se seleccionó hasta después de los 13 seg aludidos.
- Al iniciar el ascenso desde 58 ft de altura sobre la pista las palancas de empuje se avanzaron brevemente hasta 85° durante alrededor de un segundo (ascenso hasta 124 ft) y luego se retrasaron de nuevo hasta 47° e incluso hasta unos 2° para mantener el avión nivelado en la pasada sobre la pista.
- En la siguiente aproximación que culminó con aterrizaje completo, sonó el aviso de «DON'T SINK» durante tres segundos, a una altura sobre el suelo de 1.161 ft. El comandante comentó después en tierra que era conveniente repetir esa prueba, y la persona de calidad que tomaba los datos de la prueba no anotó nada, lo cual tenía lógica ya que el protocolo que estaba rellenando no pedía en ningún momento hacer esa prueba ni anotar su resultado.

2.3. Parada en el Aeropuerto de Salamanca

Tras aterrizar el avión en Salamanca, las personas que participaban en el ensayo llevaban unas tres horas a bordo del avión. Decidieron tomar un descanso, para lo cual los pilotos se quedaron en el avión y los restantes participantes fueron a la cafetería del Aeropuerto.

El aterrizaje de un A-340 en el Aeropuerto de Salamanca era una novedad que despertaba la curiosidad de los alumnos de una escuela de vuelo situada en él.

Según testimonios recogidos, muchos de esos alumnos habían estado en la plataforma observando las evoluciones de la aeronave durante las aproximaciones antes del aterrizaje. Después, se quedaron para ver el posterior despegue del avión.

Para este despegue, el comandante no estaba seguro de que la prueba «don't sink» se hubiera realizado correctamente y quería repetirla. Le comentó este hecho al representante de la DGAC, que actuaba como observador durante el vuelo.

Esta decisión debió haberse consultado con el representante de mantenimiento en el ensayo, y también con el representante de control de calidad, que iba tomando los datos del ensayo y tenía en último término que validar su realización.

2.4. Despegue de Salamanca e impacto con la garita

Cuando el avión inició el rodaje, el comandante ocupaba el asiento de la izquierda y el copiloto el de la derecha, y la tripulación solicitó a la torre «hacer dos pasadas sobre la pista» antes de proceder hacia Madrid, «y quedarnos en viento en cola para la segunda pasada». La torre respondió a esta petición diciendo: «Recibido», y después: «Autorizado entrar y despegar 21, viento de dos siete cero diez nudos, notifique base izquierda pista 21» a las 14:51:24 h según el reloj del ATC.

La solicitud de «hacer dos pasadas» no concordaba en principio con la necesidad de repetir el ensayo del citado modo del GPWS, para el que hubiera bastado con una sola aproximación.

Cuando después la tripulación notificó «Corta final, Iberia 0011» la torre contestó «autorizado motor y al aire, viento dos siete cero ocho».

Justo después del despegue, cuando el avión se encontraba a 20 ft de altura con 22° de flaps, se seleccionó «tren arriba» y se inició un pronunciado giro a la izquierda. A 200 ft de altura, el ángulo de balance alcanzaba los 46° y se llegó a un máximo de 58° de balance a la izquierda cuando el avión se encontraba a 482 ft de altura, con 152 KIAS.

Se continuó ascendiendo para realizar el circuito de aproximación, que puede verse dibujado en el Anexo C. Al alcanzarse los 760 ft se seleccionó tren abajo. Se alcanzó una altura máxima de 1.080 ft en el circuito.

A las 15:59:54 h los flaps empezaron a moverse desde 22° hasta 26°, que se alcanzaron a los 6 seg y después hasta los 31,5° (flaps abajo) a las 15:00:08 h. Esta configuración «full» con el tren abajo se alcanzó a las 15:00:11 h.

Entre medias, con el avión a 933 ft, hubo un aviso de GPWS modo 3 («DON'T SINK») que se mantuvo durante unos 2 seg. Este aviso se produjo como consecuencia de la

pérdida de unos 124 ft desde la altitud máxima alcanzada de 1.081 ft. Según la fórmula reseñada en el apartado 1.6.4, este aviso se genera cuando se pierden aproximadamente 105 ft desde el máximo de 1.081 ft. El sistema interpretaba que todavía se encontraba en el ascenso tras despegue, y al notar que la altura empezaba a disminuir, generó el aviso, que quedó inhibido cuando se extendieron los flaps hasta 31,5° (configuración de aterrizaje).

El parámetro de aviso GPWS se graba una vez por segundo en el FDR. Durante ese segundo, la altura del avión estaba variando alrededor de 25 ft en las condiciones en las que se generó el aviso.

Después, cuando el avión se aproximaba a la pista y estaba a unos 1.100 m del umbral de la pista, con 209° de rumbo verdadero y a 300 ft de altura con 142.5 KCAS, con las palancas de empuje situadas a unos 48°, comenzó a desviarse apreciablemente hacia la izquierda del eje de la pista (ver Anexo C).

A los 59 ft de altura, el avión todavía llevaba 142,5 KCAS y siguió descendiendo hasta alcanzar los 32 ft sobre el suelo. En ese momento, el avión llevaba un rumbo verdadero o geográfico de 205° mientras continuaba separándose cada vez más del eje de la pista. Las palancas de empuje estaban situadas a unos 48°, y el avión continuó descendiendo hasta los 29 ft de radio-altímetro con -0,7° de ángulo de balance (ala prácticamente nivelada), y se mantuvo por debajo de esa altura, alcanzando un mínimo de 19 ft, durante unos 11 segundos, a una velocidad de entre 138 y 139 KCAS.

En esos momentos, hubo una suave deflexión de la palanca de mando lateral del comandante hasta los 4,9°, y el timón de dirección fue situado hasta con 6,3° de deflexión a la izquierda y, dos segundos después, hubo una deflexión de la palanca del capitán de hasta con -7,7° (palanca a la derecha). Estas deflexiones se neutralizaron y provocaron que el ángulo de balance del avión alcanzara un máximo de -3,9° (a la izquierda).

El avión comenzó a variar suavemente su rumbo, pasando de los 205° aludidos hasta los 200°. Todavía se mantuvo entre 30 y 35 ft durante otros 6 seg, con su velocidad aumentando hasta 145 KCAS.

Hubo nuevas y diversas deflexiones a ambos lados de la palanca de mando lateral que alcanzaron hasta -8,4° (a la derecha) y los 5,6° (a la izquierda). El timón de dirección se mantenía casi neutral en esos momentos.

El avión continuó la desviación del eje de la pista y perdió altura, mientras se producían movimientos de palanca lateral a ambos lados (no se aplicó pedal, pero el timón de dirección se movió automáticamente como resultado de la coordinación en el giro del amortiguador de guiñada), hasta que tocó tierra con una velocidad de entre 141 y 138 KCAS y rumbo de 198°. Este contacto con el suelo se produjo en la plataforma de esta-

cionamiento, poco antes de chocar con la garita de vigilancia. Cinco segundos antes de tocar tierra, cuando se encontraba a 17 ft de altura, hubo un movimiento de palanca de cabeceo de $4,2^\circ$ a picar, y después la palanca se movió a encabritar hasta los -10° , pero el descenso del avión no se detuvo. Las palancas de empuje seguían situadas en torno a 48° .

Después de que el avión tocó tierra, primero con la pata izquierda y luego con la derecha, de las cuales el FDR registró que estaban comprimidas durante menos de un segundo, rodó y deslizó (ya que quedaron fuertes marcas de neumáticos) por la plataforma y continuó por el terreno adyacente sin asfaltar durante unos 50 m. El ángulo de asiento comenzó a aumentar hasta los $12,9^\circ$. El avión comenzó a ascender mientras la velocidad disminuía hasta 136,5 KCAS. En el momento en el que ambos amortiguadores se comprimieron, las palancas de empuje se adelantaron progresivamente hasta TOGA en unos 3 seg, y cuando el avión había ascendido hasta 67 ft, alcanzaron los 85° de deflexión y se produjeron enérgicos movimientos de los mandos lateral y direccional que provocaron un pronunciado giro a la izquierda.

Durante ese ascenso el ángulo de balance alcanzó un máximo de $44,3^\circ$ (a 443 ft) y el de cabeceo un máximo de $22,2^\circ$ (a 1.003 ft) y la velocidad alcanzó un mínimo de 120 KCAS (a 587 ft).

El impacto con la garita de vigilancia se había producido cuando el avión se encontraba entre 6 ft y 28 ft de altura de radio-altímetro. No se aprecia, entre esas dos muestras del FDR, una variación apreciable de las aceleraciones o de otros parámetros del registrador. Este hecho coincide con las declaraciones de las personas a bordo, que indicaban que sintieron y oyeron un ruido muy fuerte, pero el avión siguió su trayectoria.

Desde el primer punto de contacto del tren izquierdo con la plataforma hasta la garita hay alrededor de 107 m de distancia. Por tanto, entre este primer contacto y el choque con la garita debieron transcurrir alrededor de 1,52 seg (a razón de unos 70 m/s).

Como conclusión de la información recopilada en esta fase, puede decirse que la intención del comandante de la aeronave era realizar dos pasadas sobre la pista, y que en la primera de ellas el avión se comenzó a desviar a la izquierda mediante la aplicación suave de alerones mucho antes de que se sobrevolase la pista, en concreto a unos 1.100 m de la cabecera, cuando el avión estaba a 300 ft de altura.

Transcurrieron 24 seg en los que el avión se desviaba de la pista sin que se aumentase el empuje de los motores o el ángulo de cabeceo del avión, o se intentase corregir la situación desde la cabina de cualquier otro modo.

En ningún momento se realizó lo que podría esperarse como una maniobra para activar el aviso del GPWS similar a la realizada en la anterior aproximación, es decir, descender hasta 50 ft, subir de nuevo y después perder de modo voluntario algo de altu-

ra. En lugar de esto, el avión quedó nivelado sobrevolando la pista a alrededor de 30 ft durante unos 11 segundos.

No se ha encontrado explicación al hecho de que durante los aludidos 24 seg de tiempo en los que el avión se desviaba no se produjera reacción de la tripulación, y sólo cuando el avión estaba próximo a tocar tierra se incrementó ligeramente el cabeceo del avión.

De acuerdo a la declaración del piloto al mando, es probable que en esos momentos, el alto grado de atención requerido en la delicada maniobra que intentaba realizar fue perturbado por su percepción de que había pájaros que distorsionó el resultado esperado de la maniobra.

El copiloto iba inicialmente vigilando los instrumentos mirando hacia abajo y el interior de la cabina de vuelo, al igual que el representante de control de calidad. Todos vigilaban de modo especial el radio-altímetro, ya que se encontraban muy cerca de la pista y cualquier desviación de altura podía ser peligrosa.

Sin embargo, cuando, tras desviarse del eje de la pista, el avión empezó a descender desde los aproximadamente 30 ft que llevaba, ningún ocupante de la cabina avisó para hacer reaccionar al comandante. Esta reacción sólo se produjo, de modo parcial, poco antes de que el avión tocara suelo y definitivamente cuando se golpeó el suelo y la garita.

Las consideraciones sobre avistamiento de aves hechas en el Apartado 1.10.2 de este informe no implican que no hubiese aves en los momentos previos al incidente en el Aeropuerto de Salamanca, pues la presencia de fauna tiene una naturaleza aleatoria y, evidentemente, no toda la fauna presente en una zona puede ser avistada o reportada.

Sin embargo, la decisión de desviar el avión al ver pájaros es cuestionable. Ningún procedimiento del avión, boletines operacionales, etc. recomienda efectuar una maniobra evasiva a tan baja cota en el caso de avistamiento de aves, aunque tampoco dicen lo contrario. Se considera que el peligro de maniobras inesperadas mientras el avión sobrevuela la pista a baja altura sobrepasa con creces el que representa el volar a través un área donde podría haber pájaros.

2.5. Vuelo Salamanca-Madrid

Tras los momentos de confusión inicial, la tripulación determinó que los daños al avión parecían en principio limitados al flap exterior derecho y al tren de aterrizaje.

Decidieron realizar una pasada por el aeropuerto para que la torre les confirmase si el tren estaba abajo y bloqueado, lo que en principio les fue corroborado en lo que el controlador podía apreciar.

Con esa información, y tras haber revisado diversas páginas del ECAM, decidieron regresar a Madrid volando con el tren fuera, y aterrizar allí con flaps y slats retraídos.

Una opción más conservativa hubiera sido simplemente aterrizar en Salamanca de inmediato e inspeccionar el avión en tierra, pero a la vista de la información de la que disponía la tripulación, no puede afirmarse que la decisión de regresar a Madrid fuese incorrecta, toda vez que el avión volaba con normalidad, salvo por el hecho de tener el tren fuera, y no se apreciaban daños de importancia y adicionales al del flap en los diferentes sistemas chequeados. El hecho de tener, según indicaba el ECAM, las reversas inoperativas, también favorecía la decisión de regresar a Madrid, donde podían disponer de una pista de 4.100 m en lugar de los 2.500 m de Salamanca.

En la decisión tomada también debió tenerse en cuenta los problemas logísticos que aparecían si se aterrizaba en Salamanca, que no disponía de ninguna infraestructura de mantenimiento del operador.

Por otro lado, la torre de Salamanca les pidió confirmación de que no tenían ningún problema con el avión (15:01:31 h según reloj de torre), lo cual no fue contestado. Es lógico suponer que en esos momentos la carga de trabajo y la incertidumbre a bordo del avión eran elevadas, por lo que quizá la tripulación no se apercibió de este requerimiento de la torre. Sin embargo, hubiera sido conveniente informarle sobre el golpe que habían notado a bordo para que se inspeccionasen de inmediato los restos del avión que habían quedado junto a la plataforma y se comunicasen esos datos a la tripulación de vuelo. El aeropuerto sólo se dio cuenta del percance al cabo del tiempo.

El avión volvió a Madrid volando con el tren abajo a nivel de vuelo 160. La tripulación no requirió al control de ruta ninguna ayuda especial, ni declaró emergencia.

Sin embargo, en el aeropuerto de Madrid-Barajas ya se había recibido aviso de que el avión había dejado trozos en Salamanca, por lo que el Ejecutivo de Servicio procedió a activar la alarma local, en torno a las 16:29 h local.

Se considera que esta decisión fue conservativa y acertada desde el punto de vista de la seguridad de las operaciones. De hecho, el avión perdió un trozo de flap en la pista 33 durante su carrera de aterrizaje, y tres aviones tuvieron que abortar su aproximación como consecuencia de este hecho. Además, los frenos del EC-GPB se calentaron hasta el punto de activarse el aviso ámbar en cabina. Aunque no fue precisa la intervención del Servicio de Extinción de Incendios, no estaba de más que estuviesen preparados para cualquier eventualidad, puesto que el avión iba a aterrizar sin flaps ni slats, con las reversas aparentemente inoperativas, y con una condición de tren de aterrizaje que era incierta en principio.

El aterrizaje se produjo a las 15:37:42 h UTC según el reloj del FDR (16:37:42 h local), momento en el aparece señal de tierra en la pata derecha, con una velocidad de 173

KIAS (185 kt de velocidad respecto a tierra), y 7 seg después se posó en la pista la rueda de morro. Las cuatro reversas quedaron desplegadas a los 3 seg del primer contacto de la pata derecha con la pista.

El avión cruzó la pista 33 para dirigirse a las instalaciones de mantenimiento de La Muñoza a las 16:43 h, y a las 16:49 h local, se reanudaron las operaciones de modo normal en la pista 33.

2.6. Factores organizativos y operacionales

A la vista de los testimonios recogidos, puede considerarse que la preparación del vuelo en cuanto a los ensayos a realizar había sido correcta, y también la realización de los mismos a tenor de los resultados obtenidos y de la secuencia con que se realizaron. Los representantes de mantenimiento y control de calidad, al igual que el piloto al mando, tenían larga experiencia en ensayos en vuelo tras mantenimiento.

El protocolo de ensayos que la Subdirección de Ingeniería había proporcionado no estaba actualizado con las recomendaciones del fabricante, en cuanto a que después de mantenimiento bastaba con pruebas operacionales en tierra para comprobar el correcto funcionamiento del GPWS. El operador declaró que desconocía cualquier recomendación de Airbus en ese sentido, y que en cualquier caso, consideraba necesario realizar las pruebas que se recogían en su protocolo. Por lo tanto, el operador era más exigente en sus requisitos de ensayo que el fabricante, y este hecho está del lado de la seguridad en el sentido de que más sistemas son realmente ensayados en vuelo. Sin embargo, se asume un cierto riesgo adicional al realizar los ensayos correspondientes, aunque este riesgo no puede en modo alguno ser considerado como «alto», ya que consiste en realizar un motor y al aire normal o una toma y despegue para probar los diferentes avisos del GPWS.

Un factor que probablemente influyó en el suceso es que el comandante contaba con amplia experiencia en la realización de este tipo de vuelos, pero usando el protocolo de vuelos de entrega preparado por el fabricante, que no necesariamente coincidía con el del operador. Esto pudo aumentar la confianza que los representantes de control de calidad y de mantenimiento depositaban en las decisiones que el comandante tomase tanto en cuanto al lugar de realización de las aproximaciones (Salamanca), como a otras maniobras no contempladas en el protocolo (pretensión de realizar «dos pasadas» adicionales tras despegar de Salamanca). Sin embargo, los testimonios recogidos avalan la conclusión de que todos y cada uno de los puntos a ensayar habían sido repasados en la reunión prevuelo, y que en ningún caso se había acordado la realización de la maniobra de «DON'T SINK». Diversos participantes recalcaron que la autoridad última del avión recae en el comandante.

La designación de la tripulación que había de realizar los ensayos no había seguido un procedimiento predeterminado, y se daba la circunstancia de que el copiloto contaba

con escasa experiencia de vuelo en A-340. Puesto que estaba calificado como comandante de este tipo de aeronave, no debería haber ocupado el asiento derecho en ningún momento del vuelo. Además, es posible que el gradiente en cabina en cuanto a experiencia y calificaciones no era el más adecuado, ya que, al hecho de que ambos tripulantes eran comandantes, se unía el que el comandante había sido recientemente instructor del copiloto, y ambos se profesaban una elevada confianza mutua en cuanto a la capacidad de vuelo. Este hecho podría explicar que el copiloto no reaccionase cuando el avión se empezó a desviar ostensiblemente del eje de la pista 21 de Salamanca y a perder altura, además de que en ningún momento cuestionase las maniobras a realizar por el comandante.

Por tanto, puede concluirse que sería recomendable que el operador revisase sus procedimientos de designación de tripulaciones, elaboración de protocolos de ensayos y realización de los propios ensayos.

3. CONCLUSIONES

3.1. Compendio

1. Los dos pilotos a bordo tenían la habilitación como comandantes de A-340.
2. Se pretendía realizar un ensayo en vuelo tras mantenimiento siguiendo el protocolo de pruebas de la Compañía Iberia referencia «ME-NT-001 QJAR 37 Básica, Section 4, EC-GPB», que no incluye la prueba del aviso «DON'T SINK» del GPWS.
3. El avión realizó una aproximación al Aeropuerto de Salamanca en el cual se mantuvo casi nivelado entre 34 ft y 38 ft de altura durante 13 seg volando sobre la pista 21, a una velocidad de entre 149,5 KCAS y 161,5 KCAS, hasta que se realizó una maniobra de motor y al aire.
4. Durante el circuito posterior a esta maniobra, sonó el aviso de «DON'T SINK» durante tres segundos cuando el avión se encontraba a unos 1161 ft de radio-altímetro.
5. Antes del siguiente despegue desde la pista 21 de Salamanca, la tripulación solicitó a la Torre de Control realizar dos pasadas sobre la pista antes de proceder de vuelta a Madrid.
6. Tras el despegue, se realizó una nueva aproximación en la cual durante la primera de esas pasadas el avión sobrevoló el aeropuerto a una altura igual o inferior a 36 ft durante 20 seg.
7. Durante esa aproximación, el avión comenzó a desviarse del eje de la pista 21 cuando se encontraba a unos 1.100 m de la cabecera de la pista, y a unos 300 ft de altura sobre el suelo, debido al accionamiento del mando lateral del avión por parte del comandante. No se produjo un incremento de empuje simultáneo a esa desviación.
8. El comandante declaró que vio pájaros y por ese motivo desvió voluntariamente el avión del eje de la pista. Durante esa desviación, el avión tocó el suelo las patas izquierda y derecha del tren principal de aterrizaje en un punto cercano al borde de la plataforma de estacionamiento del Aeropuerto de Salamanca.
9. El avión golpeó con la barquilla móvil del flap n.º 5 derecho y con el flap exterior derecho una garita de vigilancia abandonada de unos 11 m de altura que estaba situada entre la plataforma de estacionamiento y la valla exterior del aeropuerto.

3.2. Causas

Se considera que la causa más probable de este suceso fue la realización inadecuada de una maniobra de aproximación a la pista 21 del Aeropuerto de Salamanca, en la cual el avión se desvió muy pronunciadamente del eje de la pista y se mantuvo a una altura igual o inferior a 36 ft durante al menos 20 seg, para perder después altura sin que se aumentara el empuje de los motores hasta después de que el avión tocó tierra y golpeó la garita de vigilancia.

Esta maniobra no formaba parte de ningún punto de ensayo en el protocolo de ensayos que se había discutido durante la reunión prevuelo.

Factores que pudieron haber contribuido al suceso fueron:

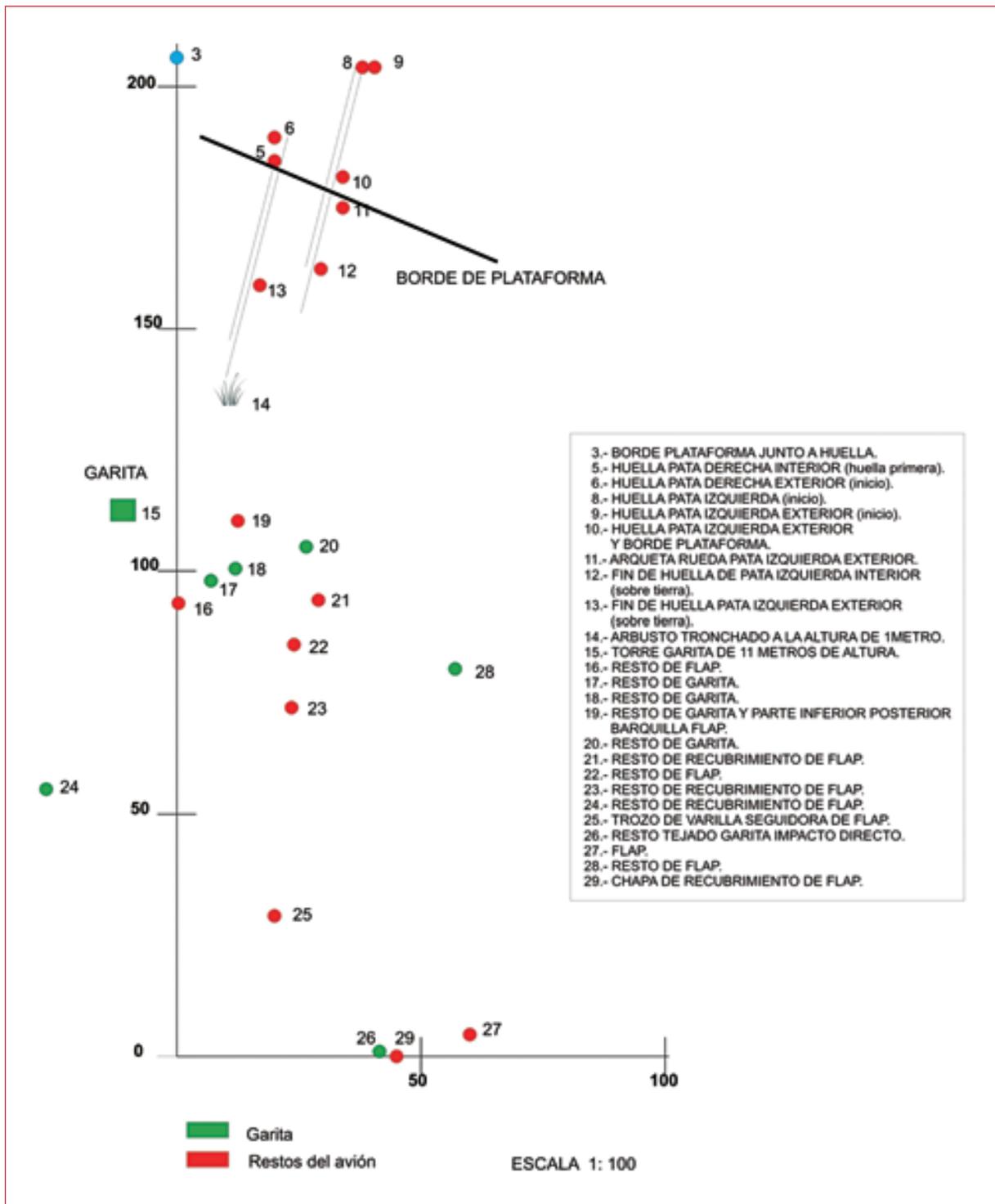
- La decisión de realizar una maniobra de ensayo del aviso de «DON'T SINK» del GPWS a muy baja cota.
- La falta de reacción de la tripulación durante los 56 segundos durante los cuales el avión se desviaba del eje de la pista y, finalmente, perdía altura sobre el suelo.
- El avistamiento de aves mencionado por el comandante.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

- REC 01/04.** Se recomienda a Iberia que actualice sus protocolos de ensayos en vuelo tras mantenimiento de acuerdo a los más recientes documentos emitidos por el fabricante para este tipo de vuelos.
- REC 02/04.** Se recomienda a Iberia que establezca un procedimiento, con requisitos de experiencia y formación mínimos, para designación de tripulaciones de vuelo (piloto, copiloto y posibles tripulantes adicionales) para la realización de ensayos en vuelo.
- REC 03/04.** Se recomienda a Iberia que en el procedimiento para la realización de ensayos en vuelo se asignen cometidos y funciones con responsabilidades claras de decisión sobre los puntos a ensayar.

ANEXOS

ANEXO A
**Dispersión de restos y huellas sobre
el terreno**



ANEXO B

Fotos de los restos de la aeronave y marcas observadas en el Aeropuerto de Salamanca



Vista general de huellas en la plataforma



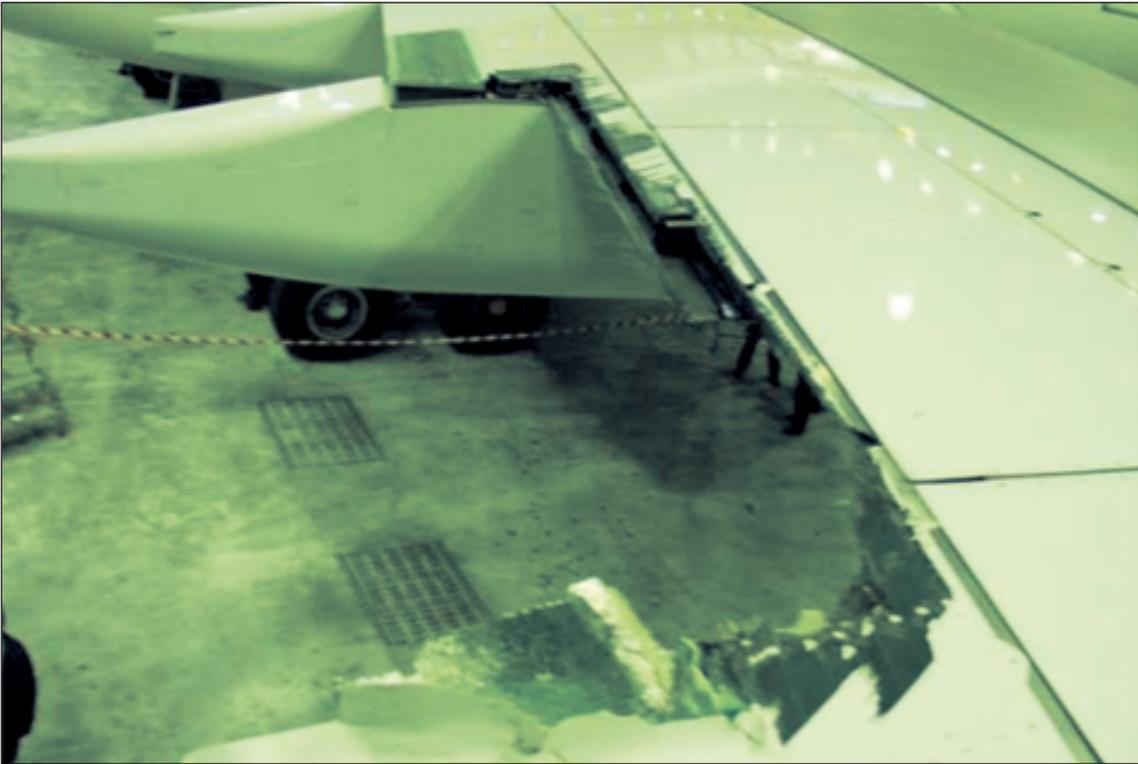
Detalle de huellas en la plataforma



Resto de flap exterior derecho



Resto de barquilla de flap



Flap exterior derecho. Vista superior



Flap exterior derecho. Vista inferior

ANEXO C

Datos del FDR y trayectoria de la aeronave

