

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Jueves, 22 de octubre de 2009; 10:50 h UTC
Lugar	Pista 25R del aeropuerto de Barcelona

AERONAVE

Matrícula	PH-DXB
Tipo y modelo	DE HAVILLAND DHC-8-315
Explotador	Air Nostrum (Operado por Denim Air)

Motores

Tipo y modelo	PRATT & WHITNEY (Canadá), modelo PW-123E
Número	2

TRIPULACIÓN

	Piloto al mando	Copiloto
Edad	38 años	34 años
Licencia	ATPL(A)	ATPL(A)
Total horas de vuelo	6.300 h	2.060 h
Horas de vuelo en el tipo	5.000 h	1.300 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			3
Pasajeros			32
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Menores
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Transporte aéreo comercial – Vuelo regular – Interior – Pasajeros
Fase del vuelo	Aterrizaje

INFORME

Fecha de aprobación	19 de diciembre de 2012
---------------------	--------------------------------

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Reseña del vuelo

El día 22 de octubre de 2009, la aeronave De Havilland DHC8-315, matrícula PH-DXB, realizaba un vuelo regular de pasajeros con salida en el aeropuerto de Barcelona (LEBL) y destino al aeropuerto de San Sebastián (LESO). Estaba operado por Denim Air para Air Nostrum y tenía el indicativo de vuelo ANS-8852. A bordo iban dos pilotos, una tripulante de cabina de pasajeros (TCP) y treinta y dos pasajeros.

Las condiciones meteorológicas en el aeropuerto de Barcelona eran, en algún grado, adversas al encontrarse varios núcleos tormentosos en los alrededores, con lluvia, a ratos intensa. La situación de tráfico estaba también afectada por diversas demoras en las salidas y las llegadas debido a esas tormentas.

El vuelo ANS-8852 inició su rodadura con diez minutos de retraso, a las 10:15 UTC¹ con combustible suficiente para hacer la ruta de ida y vuelta a San Sebastián. La comandante actuaba como piloto a los mandos (PF). La aeronave despegó por la pista 25 L a las 10:27, se fue al aire con toda normalidad y la tripulación seleccionó tren arriba.

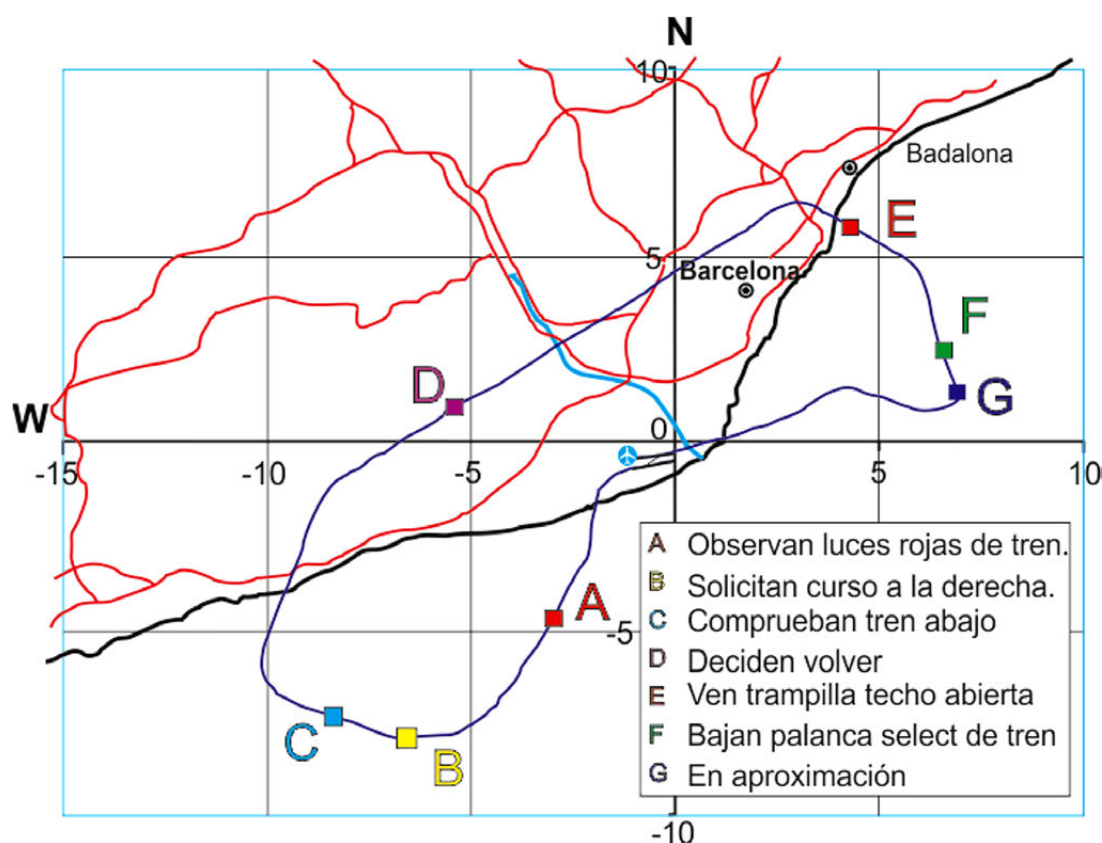


Figura 1. Trayectoria del vuelo de la aeronave

¹ La referencia horaria salvo indicación en contra será UTC. La hora local se obtiene sumando dos horas a la hora UTC.

Unos 3 minutos más tarde la tripulación observó que estaban encendidas las tres luces rojas de tren inseguro. Solicitaron a la TCP la comprobación visual de posición de las patas de tren principal. Aquella les confirmó que las dos patas izquierda y derecha seguían desplegadas abajo.

La aeronave hasta esos momentos del vuelo continuaba ascendiendo y acelerando, habiendo alcanzado los 7.500 ft de altitud y 199 KIAS de velocidad. Decidieron volver a Barcelona mientras intentaban repasar los procedimientos y asegurarse de que el tren se configuraba adecuadamente para la toma, desplegándolo por el sistema alternativo o de emergencia.

ATC recibió información de que el avión volvía con problemas de tren y le facilitó su integración en la secuencia de aterrizaje dándole el número dos.

En un momento determinado del proceso para la extensión alternativa del tren, la tripulación advirtió que la trampa-techo («landing gear alternate release door») estaba abierta, cuando su posición normal es cerrada. Instintivamente cerraron la trampa-techo tras lo que se oyeron ruidos «alarmantes y estrepitosos», según la declaración de los propios pilotos, por lo que la volvieron a abrir. Continuaron con el procedimiento alternativo de extensión de tren en vuelo, posicionando la palanca selectora en su posición de tren abajo. Medio minuto más tarde la aeronave se incorporaba a la aproximación final interrumpiendo de nuevo el procedimiento.

La tripulación comprobó que antes de aterrizar tenían dos luces verdes de las patas de tren principal, una luz roja de tren de morro y las tres luces ámbar correspondientes a las compuertas abiertas en las tres patas. En corta final, suponiendo no había desplegado la rueda de morro, la tripulación declaró emergencia, solicitó la presencia de los bomberos y avisó a la TCP, que a su vez informó a los pasajeros. El aterrizaje se producía a las 10:48, tras 21:26 minutos de vuelo, por la pista 25R. El tren principal estaba extendido y bloqueado abajo, el tren de morro retraído y los flaps extendidos a 15°. La bocina de tren de aterrizaje inseguro sonaba continuamente y se daban diversos avisos de GPWS. Las compuertas de tren de las tres patas estaban desplegadas (véase figura 2).

Durante la toma, con la pista mojada, el morro rozó la superficie del asfalto durante unos 12 segundos hasta que la aeronave paró totalmente, resultando dañadas las dos compuertas principales del tren de morro. El pasaje evacuó la aeronave con alguna dificultad, la de conseguir que los pasajeros salieran del avión a la lluvia y muchos de ellos no obedecieron las repetidas instrucciones de dejar el equipaje de mano. La evacuación se hizo con la ayuda y presencia del servicio de extinción de incendios.

Aproximadamente una hora después de haberse evacuado el avión, se procedió a levantar la parte delantera de la aeronave con una grúa, con el propósito de retirarla de la pista. Una vez levantado el morro del avión, se actuó sobre el mando alternativo de extensión de tren delantero, situado en cabina, y el tren bajó y se bloqueó correctamente. En la cabina se encontró actuado el interruptor de inhibición y abiertas las trampa-techo y la trampa-suelo. El interruptor de selección de PTU estaba en manual.



Figura 2. Fotografía del avión en la toma de tierra del incidente

En la figura 1 se ilustra de forma aproximada la trayectoria que describió la aeronave. Esa trayectoria se ha determinado integrando la velocidad TAS deducida de los datos grabados de velocidad IAS teniendo en cuenta el rumbo magnético registrado en cada momento en DFDR; también se ha considerado un viento uniforme de 18 kt de dirección SSW que sopla en la mañana del incidente según la información meteorológica. Sobre la trayectoria se han señalado los hitos de mayor interés.

1.2. Información sobre la tripulación

La tripulación estaba compuesta por la comandante, el copiloto y la tripulante de cabina de pasajeros.

1.2.1. Piloto al mando

La comandante, de 38 años de edad y nacionalidad española, poseía licencia de piloto de transporte de línea aérea (ATPL(A)), emitida el 9 de marzo de 2000 por la autoridad de aviación civil de Holanda, con certificado médico Clase 1 válido hasta el 1 de junio de 2010.

Tenía habilitación de tipo DHC-8 y habilitación IFR en vigor hasta el 1 de abril de 2010. Había pasado satisfactoriamente la última verificación de competencia el 2 de julio de

2009, la última supervisión en línea («Line Check») el 18 de abril de 2009 y el último refresco CRM el 1 de diciembre de 2008.

La comandante acumulaba un total de 6.300 h de vuelo, de las que aproximadamente 5.000 eran en aeronaves del mismo tipo DHC-8. Durante los últimos 30 días había volado 16:20 h y durante las últimas 24 horas había volado 6 horas. Este era el primer vuelo del día para ella, habiendo iniciado la actividad a las 09:20 h, 45 minutos antes del vuelo programado para las 10:05 h de la mañana.

1.2.2. *Copiloto*

El copiloto, de 34 años de edad y nacionalidad española, poseía licencia de piloto de transporte de línea aérea (ATPL (A)), emitida el 11 de agosto de 2009 por la autoridad de aviación civil de Holanda, con certificado médico Clase 1 válido hasta el 7 de marzo de 2010.

Tenía habilitación de tipo DHC-8 y habilitación IFR en vigor desde el 1 de agosto de 2009, había obtenido la habilitación de aeronave multimotor el 7 de junio de 2007. Había pasado satisfactoriamente la verificación de competencia el 26 de julio de 2009, la supervisión en línea había sido el 15 de mayo de 2009 y el curso CRM se realizó el 7 de octubre de 2009.

El copiloto acumulaba un total de 2.060 h de vuelo, de las que aproximadamente 1.300 h eran en aeronaves del mismo tipo DHC-8. Durante los últimos 30 días había volado 62:10 h y durante las últimas 24 horas había volado 2:57 h, de las cuales 1:33 h correspondían a un vuelo en la misma mañana y con la misma aeronave desde San Sebastián a Barcelona, habiendo iniciado su actividad a las 4:45 h de la mañana.

1.2.3. *Tripulación de cabina de pasajeros*

La tripulación de cabina de pasajeros era de solo una persona con licencia tripulante de cabina de pasajeros (TCP). Inició su actividad a las 4:45 h de la mañana pues había venido en el vuelo desde San Sebastián a Barcelona. La escala en este aeropuerto había sido de tres horas de duración.

1.3. Información sobre la aeronave

1.3.1. *General*

El avión De Havilland Canadá DHC-8-315 DASH 8 es una aeronave de ala alta que se concibió para su uso en el transporte aéreo regional de corto alcance y obtuvo su certificado de tipo en 1985.

Actualmente el poseedor del Certificado de Tipo es Bombardier Inc.

El avión del incidente, con matrícula PH-DXB, holandesa, tiene número de serie 589. Su peso máximo al despegue (MTOW) es de 19.495 kg y tiene una configuración de 50 pasajeros. Está dotado con dos motores turbohélice PRATT & WITHNEY (Canadá) modelo PW123E, que desarrollan una potencia de 2.380 HP.

1.3.2. *Estado de mantenimiento*

La aeronave del incidente contaba con el correspondiente certificado de revisión de la aeronavegabilidad que caducaba el 18 de mayo de 2010.

Los datos de mantenimiento recopilados mostraban que la aeronave había acumulado 14.150 h de vuelo en 16.943 ciclos.

Se encontraba al día de todas las tareas de mantenimiento programadas y su última revisión mayor se había realizado en Valencia, en julio de 2007, cuando la aeronave cumplía las 9.572 h y 11.562 ciclos. Las últimas tareas de mantenimiento consistieron en el cambio de la rueda número 2 de la pata izquierda del tren principal y una revisión de 75 h. Quedaban pendientes de corregir dos defectos diferidos, que requerían el cambio de un equipo de FMS («Flight Management System») y sustitución del panel de audio #1.

1.3.3. *Peso y centrado*

La hoja de carga que se confeccionó en el aeropuerto de Barcelona para el despacho de la aeronave registraba los siguientes pesos:

- Carga total del vuelo: 2.798 kg
- Peso de operación en vacío: 12.592 kg
- Peso con combustible cero actual: 15.390 kg. Máximo: 17.917 kg
- Combustible para el despegue: 2.450 kg
- Peso de despegue actual: 17.840 kg. Máximo: 19.495 kg
- Combustible a consumir en el vuelo: 800 kg
- Peso previsto al aterrizaje: 17.040 kg. Máximo: 19.051 kg

— Centrado al despegue: 26,98 %MAC; mín. 20%; máx. 40%

— Centrado al aterrizaje: 26,61 %MAC; mín. 19,5%; máx. 40%

Para el centrado se ha supuesto 13 pasajeros en filas 1 a 7 y 19 pasajeros en filas 8 a 19 de acuerdo con la hoja de carga.

Para las condiciones de carga y peso de la aeronave se estima que el paso de la mitad de los pasajeros de las filas anteriores de la cabina de vuelo a las filas posteriores produce un desplazamiento del centro de gravedad, hacia atrás, de un 4% o 5% MAC. Ese desplazamiento podría ocasionar una disminución de la carga sobre la rueda de morro de unos 200 kg.

La velocidad de aproximación con 15° de flap y estas condiciones de carga (Vref) era de 105 kt según el manual de operaciones.

1.3.4. *Información sobre el tren de aterrizaje*

Este tipo de avión tiene tren triciclo retráctil con dos ruedas en cada pata. Las patas principales, alojadas en las góndolas de los motores debajo de los planos cuando están retraídas, se despliegan hacia delante, contra el viento. La pata de morro se despliega girando hacia atrás.

Tanto la pata de morro como las principales tienen dos compuertas que se abren para permitir el paso de las ruedas en sus movimientos de extensión y retracción y que vuelven a cerrarse cuando han pasado, hacia arriba o hacia abajo. Existen además otras dos compuertas en cada pata que se mueven arrastradas por la propia pata. Se puede controlar la orientación de las ruedas de la pata de morro mediante los pedales y también con una rueda (tiller) situada en el lado del comandante.

El avión no debe superar los 173 kt (IAS) de velocidad con el tren desplegado.

1.3.4.1. **Accionamiento normal del tren de aterrizaje**

El avión dispone de dos sistemas hidráulicos independientes, y cada uno de ellos es operado tomando energía de uno de los dos motores. El tren de aterrizaje está operado concretamente por el sistema n.º 2, el cual toma la energía de la bomba hidráulica del motor derecho. Cada una de las patas está equipada con un martinete o actuador hidráulico. Las patas principales tienen un segundo martinete auxiliar accionado por una bomba hidráulica manual.

En el panel de tren de aterrizaje en cabina de vuelo se ubica la palanca selectora de tren arriba y abajo y un conjunto de nueve luces distribuidas en tres filas y tres columnas. La palanca selectora de tren tiene dos posiciones (arriba o abajo) y gobierna eléctricamente una válvula selectora de tren que dirige la presión hidráulica del sistema #2 en la dirección de subir o de bajar, respectivamente.

Las nueve luces indican la posición en la que se encuentra cada una de las patas y sus compuertas (columna central para la pata de morro y columnas laterales para las patas izquierda y derecha). Las luces de la primera fila son de color ámbar y su iluminación indica que la compuerta correspondiente está abierta. Las luces de la segunda y tercera fila son verdes y rojas respectivamente. Si se ilumina una luz verde la pata correspondiente del tren está abajo y bloqueada. Una luz de color rojo indica que la pata correspondiente del tren no está bloqueada o no está en una posición coherente con la seleccionada en la palanca de cabina.

La palanca que sirve para accionar el tren también se ilumina con una luz ámbar. Si se enciende a la vez que se activan las de color rojo, indica que el tren se encuentra



Figura 3. Palanca y luces del tren

en tránsito, y si se mantiene iluminada después de la retracción indica que ha fallado la secuencia de compuertas. En el caso de que esta luz permanezca encendida sólo debe usarse la extensión alternativa del tren.

El flujo hidráulico es controlado mediante una válvula selectora que tiene tres posiciones: arriba, neutra y abajo. Las posiciones arriba y abajo se corresponden con las posiciones arriba y abajo de la palanca de tren, mientras que la posición neutra se corresponde con la actuación del interruptor de inhibición, INHIBIT SWITCH, del que se habla más adelante, y que se usa

principalmente para aislar la presión en el sistema de tren y simular un fallo de hidráulico.

La Unidad de Transferencia de Potencia (PTU) permite la presurización del sistema hidráulico #2 en caso de fallo del motor derecho (#2) transfiriendo potencia desde el sistema n.º 1. Cuando la presión de aceite del motor 2 es anormalmente baja y además se selecciona tren arriba, la PTU entra en funcionamiento automáticamente para potenciar la bomba hidráulica de standby n.º 2, durante la retracción del tren. Adicionalmente los procedimientos del Manual de Vuelo permiten la selección manual de la PTU mediante un interruptor.

El panel de luces de aviso de cabina contiene a su vez una luz ámbar de indicación de fallo en la secuencia de válvulas para el accionamiento de las puertas del tren, identificada con el rótulo «LDG GEAR INOP». La activación de esta luz prohíbe la extensión normal del tren de aterrizaje.

1.3.4.2. Extensión alternativa o de emergencia del tren de aterrizaje

Para la extensión del tren por el sistema alternativo se dispone de diversos controles agrupados en dos localizaciones:

- La trampilla-techo rotulada como «Landing gear alternate release door» (Fig. 4), donde se ubica la manilla en T de suelta de tren principal. La apertura de esta trampilla acciona una válvula bypass del sistema hidráulico de extensión normal. Junto a ella se encuentra el interruptor de inhibición de tren «Inhibit switch».
- La trampilla-suelo rotulada como «Landing gear alternate extension door» (Fig. 6), donde se encuentran la manilla en T de suelta de compuertas y pata del tren de

morro, el sistema de indicación alternativo de tren y un terminal para introducir la palanca de accionamiento de la bomba de mano de extensión del martinete auxiliar de tren principal. La apertura de esta trampilla origina el accionamiento de una válvula que re-direcciona el líquido hidráulico para la apertura alternativa de tren principal.



Figura 4. Interruptor de inhibición del tren

El procedimiento alternativo de extensión del tren (modo manual) se realiza de la siguiente manera:

1. Se actúa sobre el interruptor de inhibición del tren («inhibit switch»), que está ubicado en el panel de techo del copiloto, debajo de la compuerta que guarda la palanca en T de extensión manual del tren principal. Al actuar sobre este interruptor se posiciona eléctricamente la válvula selectora de tren en su posición neutra, impidiendo la presurización del sistema de retracción/extensión de tren y comunicando las líneas de presión y las de retorno.
2. Se coloca la palanca de extensión del tren en posición «abajo», consiguiendo de esta manera que la presión hidráulica no interfiera durante la operación de extensión manual del tren.
3. Se abre la trampilla-techo («Landing gear alternate release door»). La acción de apertura de esta trampilla posiciona mecánicamente una válvula de bypass que aísla el sistema de tren impidiendo que se presurice y comunicando líneas de presión con retorno, al igual que lo hace eléctricamente la válvula selectora en su posición neutra.
4. Se actúa sobre la manilla en T para iniciar la secuencia de extensión. La manilla en T debe ser totalmente tirada (véase figura 5). La secuencia de suelta tiene dos tiempos. En el primero se liberan los bloqueos de las compuertas que se abren mediante resortes, y en el segundo, se liberan los bloqueos de las patas. Las dos patas principales caerán abatiéndose hacia delante. Las compuertas abiertas por el sistema alternativo no se vuelven a cerrar.
5. A continuación se abre la trampilla-suelo («Landing gear alternate extension door»), en el suelo de la cabina de vuelo, a la izquierda del copiloto. Con esta acción se cierra una válvula que permite la presurización del actuador auxiliar de cada pata de tren principal.
6. Se tira completamente hacia arriba del tirador o manilla de suelta del bloqueo de tren arriba del tren de morro. Un primer tiempo abre las compuertas y un segundo tiempo libera el bloqueo. La pata de tren de morro caerá por gravedad y finalmente será empujada por la presión dinámica del flujo de aire.



Figura 5. Trampilla-techo

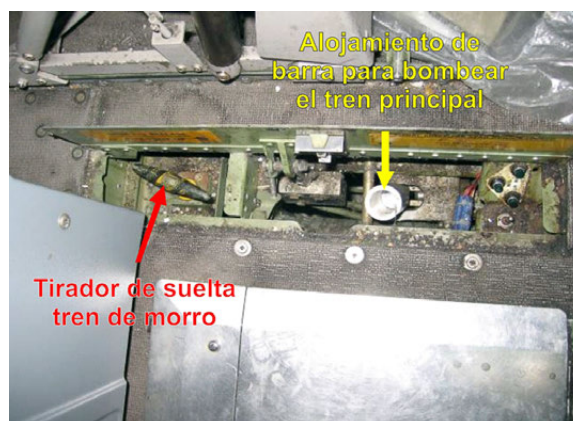


Figura 6. Trampilla-suelo

7. Se utiliza el sistema de indicación alternativo para comprobar la extensión completa y bloqueo de las tres patas que se indica por tres luces verdes.
8. En el caso de que las patas principales, empujadas hacia atrás por el viento, no hubieran llegado a bloquear, se completa la extensión con la bomba hidráulica de mano.

1.4. Información meteorológica

Durante el despegue de la aeronave, a las 10:15 el tiempo era de tormentas y lluvia con intervalos de intensidad fuerte, el viento de dirección variable de 4 kt de intensidad. El techo de nubes era de 3.500 ft.

Durante el aterrizaje a las 10:50 el tiempo permanecía tormentoso, con lluvia intermitente, la visibilidad horizontal se mantuvo entre 7.000 y 6.000 m y el techo de nubes había descendido a 1.900 ft. El viento estaba en calma de acuerdo con la información suministrada con la autorización de aterrizaje, aunque el METAR de las 11:00 h indicaba viento de 8 kt.

Los vientos sobre Barcelona a nivel de vuelo FL75 eran de componente sur-suroeste con intensidad comprendida entre 15 y 30 kt. El vuelo que se realizó en su mayor parte por debajo de ese nivel transcurrió con vientos de SSW con intensidad comprendida entre 15 y 20 kt.

1.5. Comunicaciones

La aeronave mantuvo comunicaciones con distintas dependencias de control de aproximación y de Torre del aeropuerto de Barcelona. La transcripción de dichas comunicaciones es acorde con lo que grabó el registrador de voces en cabina (CVR). La comunicación radio inicialmente se efectuaba en idioma inglés y posteriormente y

una vez cambiado el plan de vuelo y regreso al aeródromo se cambió al idioma español.

En el punto 1.7.1. Registrador de Voces de Cabina (CVR) se han sincronizado y secuenciado las comunicaciones radio con las conversaciones de cabina para generar la secuencia de acontecimientos considerados significativos durante el vuelo.

1.6. Información sobre el aeródromo

El aeropuerto de Barcelona-El Prat está situado al sur de la ciudad, junto al mar, y tiene una elevación de 14 ft. Dispone de tres pistas que están designadas como 25R-07L, 20-02 y la 25L-07R. Las dos primeras se cruzan entre sí.

La pista donde aterrizó el vuelo del incidente fue la 25R, cuya longitud es 3.352 m y 60 m de anchura. La elevación de la cabecera es de 10 ft. Dispone de ayuda visual PAPI de senda de planeo y de ayuda instrumental ILS CAT II/III. Tanto la senda visual como la del ILS tienen una pendiente de 3°.

1.7. Registradores de vuelo

1.7.1. Registrador de voces de cabina (CVR)

La aeronave llevaba instalado un registrador de voces de cabina (CVR) de memoria en estado sólido. El tiempo máximo que podía grabar era de 120 minutos.

Del tratamiento del registrador en laboratorio se obtuvieron cuatro pistas de audio, correspondientes a los canales de sonido del micrófono del comandante, el micrófono del copiloto, el micrófono de ambiente y un cuarto canal que es mezcla de los otros tres.

El idioma utilizado en cabina de vuelo para el intercambio de información entre la tripulación era el castellano, aunque las listas de chequeo y términos específicos de la operación de la aeronave se mantenían en idioma inglés, idioma prioritario del operador Denim Air.

En la siguiente tabla se resumen las conversaciones más relevantes relacionadas con el incidente que quedaron registradas en la pista que es mezcla de los tres canales. La referencia horaria es el tiempo de vuelo transcurrido desde la suelta de frenos hasta el momento en el que se registra la grabación. En el texto se utiliza *letra cursiva* para las comunicaciones internas literales entre la tripulación, letra normal para las observaciones, aclaraciones o compendio no literal de la comunicación o acción realizada, y **letra negrita** para las comunicaciones radio literales.

Tiempo de vuelo	Tiempo UTC	Emisor	Grabación
0	10:28:10	CTE	<i>¡Vámonos... take off!</i>
0:00:28	10:28:38	F/O	<i>Rotate.</i>
0:00:32	10:28:42	F/O	<i>Positive rate.</i>
0:00:33	10:28:43	CTE	<i>Gear up.</i>
0:03:11	10:31:21	F/O	Descubre que no ha subido el tren, con una exclamación.
0:03:16	10:31:26	CTE	<i>¡Expresión de desagrado!</i>
0:03:18	10:31:28	F/O	<i>No me he fijado para nada.</i>
0:03:20	10:31:30	CTE	<i>Pues nada, ¡hala!, a volver.</i>
0:03:26	10:31:36	F/O	Largo intercambio de pareceres acerca del significado...
0:03:42	10:31:52	CTE	... de las luces y como actuar a continuación.
0:03:46	10:31:56	CTE	<i>¡No!, vamos a mirar que pone aquí.</i> Pide el QRH de emergencias.
0:03:59	10:32:09	F/O	<i>Creo que hay una que se llama unsafe.</i> Lista de chequeo de emergencia de tren de aterrizaje inseguro («landing gear unsafe»).
0:04:16	10:32:26	CTE	<i>... landing gear unsafe, landing consideration, landing gear unsafe.</i>
0:04:35	10:32:45	F/O	<i>Es que no sabemos cuál es la condición, yo en este caso la veo como unsafe, las puertas están cerradas pero el gancho es el que no está haciendo contacto.</i>
0:04:42	10:32:52	CTE	<i>¿Enciendes las luces, a ver?</i> Inician el viraje a 5.800 ft siguiendo la salida normalizada por instrumentos Graus 2W.
0:04:45	10:32:55	F/O	<i>... pero en este caso, me lo da abajo?</i> Como resultado de abrir la trampilla-suelo («Landing gear alternate extensión door») y encender el interruptor de indicación alternativo de tren.
0:04:50	10:33:00	F/O	<i>Eso es un test solo.</i>
0:04:51	10:33:01	CTE	<i>Dile que tenemos que volver, que tenemos una indicación errónea del gear y que tenemos que volver.</i>
0:05:31	10:33:41	F/O	Air Nostrum 8852, necesitamos un rumbo a la izquierda, tenemos una indicación de tren, tenemos que volver, necesitamos volver.
0:05:39	10:33:49	ATC	Air Nostrum 8852, por favor contacte 127.7, yo les informaré, contacte ahora mismo con ellos.
0:06:01	10:34:11	CTE	<i>Hola, puedes mirarme si el tren de aterrizaje está fuera o dentro.</i> Conversación con la jefa de cabina.
0:06:17	10:34:27	J/C	<i>... está fuera.</i>
0:06:18:	10:34:28	CTE	<i>Vale, tenemos que volver, tenemos el gear fuera.</i>
0:06:23	10:34:33	F/O	<i>... le confirmo rumbo a la izquierda 200°, 8852.</i>
0:06:26	10:34:36	ATC	Air Nostrum 8852 ¿Qué altitud requiere por favor?
0:06:31	10:34:41	F/O	Pues con mantener 80 nos vale.

Tiempo de vuelo	Tiempo UTC	Emisor	Grabación
0:06:34	10:34:44	ATC	Recibido, mantenga nivel 80, por la derecha rumbo 020. Se interrumpe la salida normalizada para regresar a Barcelona con vectores radar.
0:06:40	10:34:50	F/O	Manteniendo 080, derecha 020, confirme 8852.
0:06:45	10:34:55	ATC	Confirmando, 020.
0:06:47	10:34:57	CTE	Vamos a volver. Toma de decisión firme de regresar.
0:06:50	10:35:00	CTE/F/O	Intercambio de impresiones acerca de la condición del tren de aterrizaje, de su extensión en modo alternativo y cuando lo harán, y posibilidades de la condición del tren al aterrizaje.
0:07:45	10:35:55	CTE	Asegura la cabina, dales instrucciones y diles que a lo mejor tenemos que evacuar. Conversaciones por interfono con la jefa de cabina.
0:08:28	10:36:38	CTE	Air Nostrum 8852, necesitamos virar a la derecha por meteorología adversa.
0:08:32	10:36:42	ATC	8852 rumbo 060. A continuación les cambiaron de frecuencia 125.25 MHz.
0:08:39	10:36:49	F/O	Sugiere a la comandante que ella vuele y él combate la emergencia.
0:09:29	10:37:39	F/O	Descubre por las comunicaciones radio que son número 2 y le indica a la CTE que necesitan más tiempo.
0:09:32	10:37:42	CTE	Tenemos que reducir, ahora que me acuerdo, que llevamos el tren ahí fuera, colgando.
0:09:36	10:37:46	F/O	... 173, pero aparte otra cosa más, le decimos que necesitamos tiempo, no?
0:09:43	10:37:53	CTE	¡No!
0:09:45	10:37:55	F/O	Vale, bueno, en todo caso... haríamos un go around si estamos en final y no nos dan las indicaciones, pero ya sabes que esto lleva 7 minutitos.
0:09:54	10:38:04	CTE	¡Sí!
0:10:03	10:38:13	ATC	8852, por favor descienda a 5.000 ft, QNH 997.
0:10:09	10:38:19	CTE	Descendiendo a 5.000 ft, 997, 8852. Inician el descenso para 5.000 ft y la lista de aproximación. A continuación les cambian de frecuencia a 118.1 MHz.
0:11:19	10:39:29	F/O	Sí, bueno, si queremos hacer por el alternate gear extensión, tenemos que hacer condition levers... El copiloto inicia la secuencia de la lista de chequeo de extensión de tren en emergencia («alternate gear extensión»).
0:11:24	10:39:34	CTE	... eso lo podemos hacer luego, ¿no?
0:11:27	10:39:37	F/O	¡Vale!, maximum speed 140,... es por la puerta, osea que realmente tendríamos que reducir más.
0:11:31	10:39:41	CTE	¡Vale!
0:11:43	10:39:53	ATC	Air nostrum 8852 muy buenas, notifique posición por favor.

Tiempo de vuelo	Tiempo UTC	Emisor	Grabación
0:11:49	10:39:59	F/O	Disculpe no le habíamos llamado, estamos ahora en rumbo 060, librando 6000 para 5000 y estaríamos en el radial 020 a 8 millas de Barcelona. A continuación les cambian de frecuencia a 125.25 MHz, a la que llama y repite la información anterior. A continuación les cambian de nuevo de frecuencia a 118.1 MHz, a la que llama de nuevo y repite la información suministrada anteriormente.
0:12:49	10:40:59	ATC	8852 muy buenas, contacto radar, puede virar por la derecha en rumbo 130, descenso 2.300 ft.
0:13:02	10:41:12	CTE	<i>¡Vale! Velocidades 4, 7, 23.</i>
0:13:04	10:41:14	ATC	Air nostrum 8852, ¿tiene algún problema técnico para hacer virajes, o algún requerimiento?
0:13:10	10:41:20	CTE	<i>No, lo único que tendremos que hacer una extensión alternativa de tren.</i>
0:13:13	10:41:23	F/O	Negativo, por ahora lo único que tenemos que hacer es la extensión del tren por procedimiento alternativo y en cuanto tengamos las tres luces verdes, que no esperamos nada contrario, pues haremos un aterrizaje normal, en caso contrario le llamo.
0:13:28	10:41:38	ATC	Copiado, pues de momento continúe descenso para 1.800 ft. Descenso a 1.800 ft que retrasan.
0:13:34	10:41:44	F/O	<i>¡Jo, se lo están pasando hoy!, Bueno, entonces ¿qué hacemos? 140 lo tenemos, ¿Inhibit switch? ¿es lo que dice? Continúan con la lista de chequeo de extensión del tren en emergencia.</i>
0:13:42	10:41:52	CTE	<i>¿inhibit switch dónde estás? No pero eso no es...</i>
0:13:45	10:41:55	F/O	<i>Sorry, el Inhibit Switch del Landing Gear...</i>
0:13:48	10:41:58	CTE	<i>... hacia arriba, ¡ Ah!, por eso. Descubren la trampilla del «landing gear alternate release door» abierta.</i>
0:13:50	10:42:00	F/O	<i>¿será por eso?</i>
0:13:52	10:42:02	CTE	<i>Es por eso</i>
0:13:54	10:42:04	F/O	<i>No me lo puedo creer... y ¿por qué estaba así?</i>
0:13:55	10:42:05	CTE	<i>No lo cierres... no..., ya da igual, déjalo, déjalo,... déjalo, déjalo,... ábrelo, ábrelo,... ahora la hemos jodido ya totalmente, ahora la hemos jodido. Cierran la trampilla y se oye un ruido fuerte de origen mecánico.</i>
0:14:05	10:42:15	F/O	<i>¿Por qué?</i>
0:14:07	10:42:17	CTE	<i>No, no lo toques</i>
0:14:11	10:42:21	CTE	<i>Nos hemos quedado sin tren...</i>
0:14:15	10:42:25	ATC	8852 puede virar por la derecha a discreción al localizador para completar ILS a la 25 derecha. Dan vector para interceptar el localizador de la pista 25R.
0:14:21	10:42:31	CTE	<i>No no, no lo toques.</i>
0:14:23	10:42:33	F/O	<i>Está en la...sí.</i>

Tiempo de vuelo	Tiempo UTC	Emisor	Grabación
0:14:24	10:42:34	CTE	<i>Ah? ya lo habías abierto?</i>
0:14:26	10:42:36	F/O	<i>Esto, sí.</i>
0:14:27	10:42:37	ATC	8852 le confirmo que puede virar por su derecha a discrecion al localizador y completar ILS a la 25 derecha.
0:14:28	10:42:38	CTE	<i>Ahora no tenemos gear.</i>
0:14:31	10:42:41	F/O	Un momento, le llamo...
0:14:32	10:42:42	CTE	<i>¿Qué dice?</i>
0:14:33	10:42:43	F/O	<i>Que podemos virar para interceptar el localizador.</i>
0:14:38	10:42:48	CTE	<i>Estamos muy altos.</i>
0:14:40	10:42:50	F/O	Necesitamos unas millas más porque estamos altos, 8852.
0:14:44	10:42:54	F/O	<i>¡Sí es que no hemos bajado a 1800!</i>
0:14:45	10:42:55	ATC	Mantenga presente rumbo, cruzará el localizador.
0:14:48	10:42:58	F/O	Mantenemos el presente rumbo, cruzamos, 8852.
0:14:51	10:43:01	CTE	<i>La hemos jodido, no tenías que haber tocado eso.</i>
0:15:03	10:43:13	CTE	<i>¡Vale!, ... eh... está abierto,! Tira!</i>
0:15:07	10:43:17	F/O	<i>Tiro. La aeronave se encuentra a 5.300 ft y continúan con el procedimiento de extensión del tren en alternativo.</i>
0:15:16	10:43:26	CTE	<i>Sigue la check list, por favor, ¿qué ponía?</i>
0:15:18	10:43:28	F/O	<i>¡Vale!</i>
0:15:19	10:43:29	F/O	<i>Condition lever... 1200... maximun airspeed 140.</i>
0:15:26	10:43:36	CTE	<i>¡Vale!</i>
0:15:27	10:43:37	F/O	<i>El Inhibit Switch , Left Gear, Landing Gear Inhibit Switch inhibit, !que!, ¿es éste?</i>
0:15:31	10:43:41	CTE	<i>Ya está puesto, vale.</i>
0:15:32	10:43:42	F/O	<i>No, no está puesto, está levantado pero no está puesto.</i>
0:15:34	10:43:44	F/O	<i>Lo pongo.</i>
0:15:35	10:43:45	CTE	<i>Vale.</i>
0:15:37	10:43:47	F/O	<i>Ahora, inhibit.</i>
0:15:40	10:43:50	F/O	<i>Flap 5, ... speed. Sacan el flap a 5°.</i>
0:15:44	10:43:54	F/O	<i>Landing gear selector down.</i>
0:15:46	10:43:56	CTE	<i>¡Venga!</i>
0:15:54	10:44:04	CTE	<i>No tenemos tren abajo, pues venga, dale ahí.</i>
0:16:01	10:44:11	F/O	<i>Gear released, vale?</i>

Tiempo de vuelo	Tiempo UTC	Emisor	Grabación
0:16:01	10:44:11	CTE	<i>Dile que tenemos que virar.</i>
0:16:03	10:44:13	F/O	Air Nostrum 8852 deberíamos virar, si puede ser.
0:16:06	10:44:16	ATC	Pues sí, puede ahora por su derecha.
0:16:09	10:44:19	CTE	<i>Sí, viramos.</i> Encuentran turbulencia con incremento de aceleración vertical entre 0,7 y 1,45 g.
0:16:13	10:44:23	F/O	8852, viramos por la derecha a 250.
0:16:16	10:44:26	ATC	Rumbo 250, por su derecha.
0:16:19	10:44:29	CTE	<i>Nos hemos quedado sin tren.</i>
0:16:25	10:44:35	F/O	<i>... estoy bombeando...</i>
0:16:30	10:44:40		Sonido de bocina de 3 segundos, luego continúa intermitente y después continuo (bocina de tren).
0:16:56	10:45:06	CTE	<i>¿Cuál es el que teníamos que apretar para el inhibit?</i>
0:16:58	10:45:08	F/O	<i>Landing Gear Inhibit Switch, éste, inhibit.</i>
0:17:13	10:45:23	F/O	<i>¡Velocidad!</i> Y repite el aviso de velocidad cuatro veces más. Se produce pérdida de velocidad.
0:17:32	10:45:42	F/O	<i>Velocidad, bueno pues estamos cruzando... tenemos que ir a a la izquierda... a bueno, no...</i>
0:17:57	10:46:07	F/O	<i>Bueno,... ¿qué quieres hacer?</i>
0:18:00	10:46:10	CTE	<i>Nada, que vengan bomberos, no tenemos tren de morro.</i>
0:18:02	10:46:12	F/O	Air Nostrum 8852 , si pudieran venir bomberos, no tenemos indicación de tren de morro abajo. El tren principal está fuera pero la rueda de morro no está abajo.
0:18:11	10:46:21	ATC	Copiado, pues llamamos a los bomberos y pase con torre en 18.1.
0:18:20	10:46:30	F/O	<i>¡Velocidad!, ¡velocidad!...</i> La aeronave pierde velocidad hasta 95 kt. Y repite el aviso de velocidad varias veces más.
0:18:34	10:46:44	F/O	<i>¿Estamos haciendo go-around?</i>
0:18:37	10:46:47	CTE	<i>¡No!... Vamos a aterrizar</i>
0:18:41	10:46:51	F/O	Barcelona Air Nostrum 8852 , estamos 4 millas fuera establecidos en el localizador, un poquitín altos, pero no tenemos indicación del tren de morro abajo.
0:18:51	10:47:01	ATC	Air nostrum 8852 recibido, autorizado a aterrizar pista 25 derecha, viento calma.
0:18:57	10:47:07	F/O	Autorizado a aterrizar 25 derecha viento calma, 8852.
0:19:11	10:47:21	ATC	8852, ¿me confirma si declara emergencia?
0:19:14	10:47:24	CTE	<i>¿Qué dice?</i>
0:19:15	10:47:25	F/O	<i>¿Declaramos emergencia?</i>

Tiempo de vuelo	Tiempo UTC	Emisor	Grabación
0:19:16	10:47:26	CTE	<i>Mayday, mayday.</i>
0:19:17	10:47:27	F/O	Mayday, mayday mayday, 8852, declaramos emergencia, la rueda de morro no está fuera.
0:19:23	10:47:33	ATC	Copiado.
0:19:32	10:47:42	CTE	<i>Vale, pista a la vista.</i>
0:19:38	10:47:48	F/O	<i>Landing check list.</i>
0:19:41	10:47:51	F/O	<i>¿Qué le decimos a esta chica?</i>
0:19:50	10:48:00	CTE	<i>Cabin crew sit down for... landing. Se dirige a la jefa de cabina.</i>
0:19:55	10:48:05		<i>Ding Dong. Indicador de llamada por interfono.</i>
0:19:57	10:48:07	CTE	<i>¿Dime?</i>
0:19:58	10:48:08	J/C	<i>Cabin ready</i>
0:19:59	10:48:09	CTE	<i>No tenemos tren de morro, vale?</i>
0:20:01	10:48:11	J/C	<i>¡Vale!</i>
0:20:19	10:48:29	F/O	<i>¿Quieres flap 30,... no, te da igual el flap, no?,... 25 y bajarlo lo más tarde posible.</i>
0:20:28	10:48:38	EGPWS	<i>Two hundred</i>
0:20:29	10:48:39	EGPWS	<i>TOO LOW GEAR, TOO LOW GEAR, TOO LOW GEAR, TOO LOW GEAR, TOO LOW GEAR, TOO LOW GEAR, TOO LOW GEAR.</i>
0:20:47	10:48:57	EGPWS	<i>TWENTY.</i>
0:20:48	10:48:58	EGPWS	<i>TEN.</i>
0:21:14	10:49:24		Sonido de contacto con la superficie de pista. Por roce de chapa metálica de la proa.
0:21:21	10:49:31	EGPWS	<i>TOO LOW GEAR.</i>
0:21:27	10:49:37	F/O	<i>... Emergency.</i>
0:21:29	10:49:39	CTE	<i>... emergency,...</i>
0:21:31	10:49:41		Avión detenido.
0:21:41	10:49:51	CTE	Air Nostrum 8852, estamos evacuando sobre la pista.
0:21:46	10:49:56	TWR	Copiado gracias, los bomberos están detrás de Uds.
0:21:49	10:49:59	CTE	Gracias.

1.7.2. Registrador digital de datos de vuelo (DFDR)

La aeronave estaba equipada con un registrador de datos de vuelo digital . Del análisis de los datos registrados se dedujo:

- Los dos motores dieron potencia durante todo el vuelo.
- No hubo fallo de los sistemas hidráulicos 1 y 2.
- Al iniciar la aproximación se hicieron virajes de 30° de alabeo y se registraron aceleraciones verticales entre 0,63 y 1,47 g.
- Se aterrizó con 15° de flap.
- El ángulo de asiento de la aeronave en los momentos de la toma era de unos 6° morro arriba.

La figura 7 proporciona una grafica de la evolución de la velocidad IAS (Azul) y de la altitud de vuelo (magenta).

La máxima aceleración vertical en el momento de la toma de contacto fue de 1,33 g. La deceleración longitudinal durante la carrera de aterrizaje osciló $-0,25$ a $-0,54$ g.

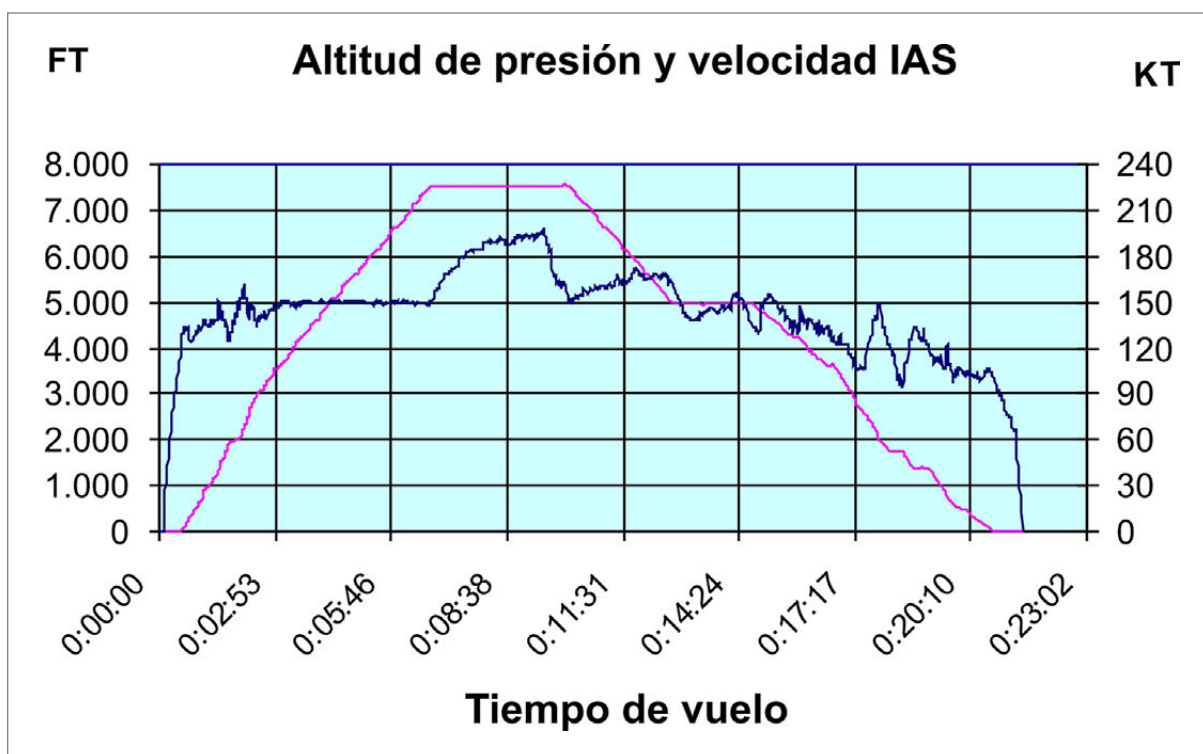


Figura 7. Gráfica de velocidad y altitud de vuelo

1.8. Ensayos e investigaciones

Al día siguiente del incidente se realizaron pruebas completas de funcionamiento del tren delantero que consistieron en la realización de varios ciclos de retracción y extensión del tren delantero, tanto por el procedimiento normal como por el procedimiento de emergencia mientras se mantenía a la aeronave elevada sobre gatos. Días más tarde, después de trasladar la aeronave en vuelo de posicionamiento a la base de mantenimiento

de Valencia, se repitieron las pruebas. En el hangar, en Valencia, las condiciones de prueba eran las de avión en gatos, energizado con potencia eléctrica e hidráulica de equipos tierra y con las compuertas dañadas de tren de morro desmontadas.

Los resultados fueron los siguientes:

1. Los ciclos de extensión y retracción de tren de morro y principales se hicieron con toda normalidad.
2. Las extensiones por el procedimiento alternativo se completaron con absoluta normalidad, cuando se tenía la precaución de situar la válvula seguidora mecánica de tren de morro-asociada a las compuertas de morro en su posición adecuada. En los casos en los que la posición de esa válvula no era adecuada se registraron tiempos de extensión de tren muy largos de hasta 225 segundos.
3. Repitiendo la retracción de tren por el sistema normal, es decir, subiendo la palanca selectora de tren, **pero dejando abierta la trampilla-techo y cerrada la trampilla-suelo**, el tren no subía y quedaban encendidas las tres luces rojas de tren inseguro.
4. En las condiciones del punto anterior 3, al cerrar la trampilla-techo comenzaban a retraerse las tres patas del avión, encendiéndose momentáneamente las luces de compuertas y apagándose todas las luces al bloquear todas las patas arriba.
5. Repitiendo la retracción de tren por el sistema normal, es decir, subiendo la palanca selectora de tren, **dejando abierta la trampilla-techo y abierta también la trampilla-suelo**, el tren no subía y quedaban encendidas las tres luces rojas de inseguridad de tren.
6. En las condiciones del punto anterior 5, al cerrar la trampilla-techo comenzaba a retraerse la pata de morro permaneciendo extendidas las dos patas principales. Al terminar la retracción y bloquearse la pata de morro arriba, su luz de indicación se apagaba; mientras permanecían encendidas las luces rojas correspondientes a las patas principales. En el sistema de indicación alternativo de tren abajo y bloqueado se encendían las dos luces verdes correspondientes a las dos patas principales.
7. En los casos 4 y 6 entraba en funcionamiento el grupo motobomba PTU.

1.9. Información orgánica y de dirección

1.9.1. *Procedimientos relacionados con la extensión del tren de aterrizaje*

La compañía Denim Air tenía desarrollados y publicados los manuales de procedimientos de vuelo con listas de chequeo normales y de emergencia para uso de sus tripulaciones.

El prefacio de las listas de emergencia establece pautas generales que han de seguirse a la hora de trabajar con ellas:

- Las tripulaciones deben llevar a cabo los procedimientos correctamente, usando las ECL («Emergency Check List»), las habilidades combinadas de ambos pilotos y, sobre todo, el sano juicio.

- Las ECL serán leídas en voz alta por el PNF (salvo que se especifique lo contrario), para permitir al PF estar al tanto del progreso en el procedimiento.
- Las acciones, selecciones o conmutaciones que no sean reversibles tendrán que ser siempre confirmadas por ambos pilotos antes de su ejecución.
- Al ocurrir una situación de emergencia, la naturaleza del fallo ha de ser claramente establecida por un piloto y confirmada por el otro.
- El PF inicia el procedimiento aplicable con la voz: «ACCIÓN».
- Cada procedimiento ECL se iniciará declarando el PNF el nombre de la lista de chequeo del procedimiento aplicable.
- Cuando la lista de chequeo en particular haya sido completada el PNF deberá anunciar «LISTA DE CHEQUEO COMPLETADA».

En el Manual de Operaciones de Denim Air, Parte B, Procedimientos de emergencia, «Pilot Incapacitation» se indica que siempre que el PM avise al PF de un desvío en el perfil de vuelo deseado, éste contestará «Checked Correcting»; si éste no responde, le avisará una vez más y si tampoco responde, el PM asumirá que el PF está incapacitado y tomará los mandos del avión anunciando «My Control».

1.9.1.1. Prevuelo

La lista normal de chequeo de PRE-VUELO en su renglón 4 pide el chequeo de la posición de los controles alternativos de tren de aterrizaje:

Alternate landing gear controls CHECKED

1.9.1.2. Fallo del sistema hidráulico #2. ECL 18

En el caso de fallo declarado del sistema hidráulico #2, que es el que alimenta el sistema de extensión y retracción normal de tren de aterrizaje, el procedimiento pide comprobar primeramente si la cantidad de hidráulico es normal.

Con la utilización de la bomba hidráulica Stand-by y la PTU la presión se debe restablecer. En caso contrario el procedimiento se deriva al de extensión de tren alternativo.

Se advierte de que el procedimiento se debe completar antes del inicio de la aproximación, que el procedimiento puede llevar hasta 7 minutos y que, entre otros, se perderán los servicios de dirección de tren de morro y freno de aparcamiento.

Al mismo tiempo se hacen algunas consideraciones sobre el aterrizaje y se dice que no se debe utilizar la selección manual de PTU durante la aproximación.

1.9.1.3. Funcionamiento defectuoso de los indicadores de tren de aterrizaje. ECL 24A

Cuando se sospeche un funcionamiento anómalo de las luces indicadoras de tren de aterrizaje ha de comprobarse la posición de tren abajo y bloqueado a través de los indicadores instalados dentro de la trampilla-suelo. El procedimiento termina con la acción de CERRAR la trampilla-suelo antes de proceder al aterrizaje normal o a la extensión alternativa de tren.

1.9.1.4. Luz de tren LDG INOP CAUTION LIGHT. ECL 24B

El procedimiento indica que ante la activación de esta luz, ha de bajarse el tren por el procedimiento alternativo y se ha de aterrizar tan pronto como sea posible.

1.9.1.5. Extensión alternativa de tren de aterrizaje. ECL 25

En las consideraciones previas se advierte de que el procedimiento puede llevar hasta 7 minutos en su ejecución y de que debe ser completado antes de entrar en la aproximación final. No se debe seleccionar la PTU en manual durante la aproximación.

Al tratar de los mandos de suelta de los bloqueos de tren arriba se recuerda que las fuerzas que haya de ejercerse sobre los tiradores pueden exceder las experimentadas durante las prácticas de extensión en simulador.

El procedimiento completo se acompaña en el anexo A2. Se inicia con la apertura de la trampilla-techo y con la suelta del tren principal y comprobación de los indicadores de las compuertas y patas de tren izquierdo y derecho. A continuación pide la suelta del tren de morro y comprobaciones del estado de sus compuertas y bloqueo. Tanto la trampilla-techo como la trampilla-suelo han de dejarse abiertas.

1.9.1.6. Aterrizaje con tren inseguro. ECL 26 («LANDING GEAR UNSAFE»)

En el caso de aterrizaje con tren de morro arriba y ambas patas principales desplegadas, se indica que los pasajeros deben sentarse en los asientos posteriores, que se debe bajar el morro antes de que se pierda la efectividad del timón de profundidad y que no se debe exceder de un ángulo de asiento de 5° morro arriba en la recogida.

Como preparación para el aterrizaje se pide saltar los C/B (E5) de aviso de tren y C/B (B3/b9) del EGPWS, y el aviso para una posible evacuación. Se acompaña el procedimiento completo en anexo A1.

1.10. Información adicional

1.10.1. *Listas de chequeo de emergencias relacionadas con el tren de aterrizaje en otros operadores y en el fabricante*

En el manual QRH de la compañía Air Nostrum, explotador del vuelo y también operadora del mismo tipo de aeronave DHC8-315, página 11-2, se publica un procedimiento «LANDING GEAR UNSAFE» que se refiere a la condición de luces de tren de aterrizaje inseguro activas. Se adjunta en el anexo B1

En este caso, después de establecer la limitación de velocidad, se pide la confirmación de que la trampa-techo está cerrada y también de que el interruptor de inhibición, INHIBIT SWITCH, está en posición normal. Si en esas condiciones las luces de tren inseguro se apagan, el procedimiento permite la continuación normal del vuelo.

Las listas de chequeo utilizadas por el operador Denim Air normales y de emergencia y relacionadas con este evento, y mencionadas en el punto anterior 1.9. «Información orgánica y de dirección», eran congruentes con las listas de chequeo, normales y de emergencia aprobadas y recomendadas por el fabricante, de acuerdo con los datos recopilados y provistos por éste.

2. ANÁLISIS

2.1. La secuencia de acciones sobre el sistema del tren de aterrizaje

Era el primer vuelo del día para la comandante pero no para el resto de la tripulación que ya había hecho la ruta inversa a la prevista para ese vuelo. Se decidió que en este trayecto la comandante (CTE) actuaría como piloto a los mandos (PF) y el primer oficial (FO), como piloto supervisor (PM). El FO fue quien realizó la inspección exterior del avión mientras la CTE efectuaba los procedimientos de cabina previos al vuelo (Lista de chequeo pre-vuelo).

Probablemente la trampa-techo del sistema alternativo de extensión del tren principal «Landing Gear Alternate Release Door», ubicada en el techo de cabina, estaba parcialmente abierta cuando la tripulación llegó al avión, pero esto no fue detectado, ni por la CTE durante la inspección de cabina que realizó, ni posteriormente por ninguno de los pilotos en cualquier momento antes del despegue; por tanto, en esa incorrecta condición el avión se fue al aire.

En estas circunstancias, la válvula bypass impide la presurización del sistema de tren de aterrizaje, por lo que este no se repliega cuando se sitúa en posición arriba la palanca selectora de tren.

Cuando se actuó sobre la palanca del tren, después del despegue, la tripulación no detectó nada anormal, probablemente muy concentrada en volar el avión y en seguir la salida instrumental asignada en medio de una condiciones meteorológicas complicadas con numerosas nubes y tormenta cercanas.

Unos tres minutos después del despegue la tripulación descubrió que las tres luces rojas de indicación de tren inseguro. La tripulación no supo identificar la situación del tren y discutió durante varios minutos sobre ello y sobre la lista de emergencia que deberían utilizar.

La CTE decidió que había que regresar a Barcelona y así se lo pidieron al ATC, que comenzó a suministrar vectores radar hacia la pista 25R en un amplio circuito por la derecha, al noroeste del aeropuerto.

Solicitaron a la tripulante de cabina (TCP) la verificación visual directa de que el tren principal estaba abajo. También abrieron la «Landing Gear Alternate Extensión Door» y verificaron que se encendían las tres luces verdes al pulsar el interruptor correspondiente, pero no supieron determinar si estas luces verdes garantizaban el tren bajo y bloqueado o solo se trataba de un test, según sus propios comentarios. La trampilla no se cerró después de comprobar las citadas luces, tal como indica el procedimiento correspondiente (ECL 24 A). La válvula bypass del circuito hidráulico alternativo del tren principal permaneció por tanto activada.

Finalmente concluyeron que seguramente todas las patas estarían abajo y bloqueadas pero, no obstante, harían una extensión del tren por el sistema alternativo.

Con un rumbo paralelo a la pista unas 5 NM al NW de la misma, probablemente en esos momentos accionarían el interruptor de selección manual de PTU pero no observarían ninguna consecuencia. Puesto que el sistema hidráulico #2 estaba presurizado y no había ninguna demanda de fluido, el grupo de motobomba PTU, equilibradas las presiones en sus dos extremos, no giraría.

El avión proseguía su curso NE en un largo tramo de viento en cola, mientras combatían la emergencia y decidían realizar el procedimiento de extensión alternativa del tren de aterrizaje. Próximos al tramo de base del circuito (punto E de la Fig. 1), se inicia el procedimiento alternativo de extensión, buscan el INHIBIT SWITCH y descubren la trampilla-techo abierta.

A partir de ese momento los tripulantes cierran momentáneamente la trampilla-techo y el tren en su conjunto aparentemente empieza el repliegue. La PTU, ante la demanda de fluido de los martinets, empieza a girar haciendo un ruido «estrepitoso y alarmante», según declararon los tripulantes. Puesto que el motor #2 seguía girando normalmente y mantenía su presión de aceite, la única posibilidad de que entrara en funcionamiento era que se hubiera seleccionado PTU en manual. Las compuertas de tren

de morro se abrirían para dejar pasar las ruedas, encendiendo su correspondiente luz ámbar, y la pata de morro se retraería completamente hasta bloquear y apagar su luz ámbar indicadora.

La alarma del ruido de la PTU hizo que se volviera a actuar sobre la trampilla-techo, abriéndola de nuevo y volviendo a activar el bypass del sistema hidráulico. Muy probablemente, la trampilla suelo había quedado abierta y por tanto la válvula bypass del sistema hidráulico alternativo o auxiliar permaneció cerrada. En esas condiciones el martinete auxiliar no puede moverse actuando, entonces, como un bloqueo hidráulico de la pata principal en cualquier posición en la que se encuentre. Por tanto las patas principales no se movieron en su posición abajo, ni llegarían a desbloquearse sus bloques de tren abajo.

Si los tripulantes no hubieran dejado abierta la trampilla-suelo y no hubieran seleccionado la PTU en manual, el tren de aterrizaje se habría retraído completamente sin que se hubiera escuchado ningún ruido anormal y se habrían apagado todas las luces de tren, pudiendo proseguir su vuelo.

Interrumpido el procedimiento de extensión alternativa del tren por las anteriores circunstancias, los tripulantes lo vuelven a retomar más tarde seleccionando la palanca de tren abajo y tirando de la manilla de suelta del tren principal. Como ya se ha indicado las patas principales se encontrarían ya abajo pero la suelta de bloques condujo a que se abrieran las compuertas de tren principales. En la foto de la figura 2 se observa que la aeronave efectivamente había desplegado sus compuertas de tren principal. Seguidamente la CTE comprobó que, según las indicaciones en cabina, el tren de morro no estaba desplegado, ordenando al FO que tirara de la manilla correspondiente.

En la figura 2 se observa que las compuertas de tren de morro se abrieron lo que confirma que el copiloto llegó a tirar de la manilla de suelta. Tal como advierte el procedimiento, la fuerza aplicada tal vez no fuera suficiente y entonces no se llegó a soltar el bloqueo de tren de morro arriba. En el sistema alternativo de posición de tren se observarían dos luces verdes de tren principal abajo y bloqueado y la luz correspondiente al tren de morro apagada, hecho que confirmaría a la tripulación que debían aterrizar sin tren de morro delantero.

Más tarde, cuando se procedió a retirar la aeronave de la pista, se volvió a tirar de esa manilla y se soltó el bloqueo que dejó caer las ruedas de morro sin dificultad.

A pesar de que el tren principal estaba correctamente desplegado el copiloto estuvo accionando la bomba de mano auxiliar, acción únicamente útil para conseguir la extensión completa en caso de despliegue incompleto del tren principal.

En esos momentos la aeronave se encontraba en aproximación final, integrada en los tráficos del aeropuerto y preparándose para el inminente aterrizaje, pero sin haber

preparado la aeronave según el procedimiento de aterrizaje de emergencia con el tren de morro retraído. Se viraba con alabeo de menos de 30° pero registrando aceleraciones entre 0,63 y 1,47 g, lo que es indicativo de turbulencias.

El tren principal hacía contacto poco más de veinte minutos después del despegue con una aceleración vertical de 1,33 g. El avión se paró totalmente 43 s después de la toma de contacto arrastrando el morro por el suelo durante los últimos 12 segundos.

El agua en la pista contribuyó a reducir la fricción entre el morro y el asfalto y eliminó la posibilidad de que se generasen chispas.

2.2. La trampa-techo en los procedimientos del fabricante y Demin-Air

Ninguno de los procedimientos con los que contaba el fabricante De Havilland y Demin Air consideraba que la posición de la trampa-techo «Landing gear alternative release door» pudiera ser la causa que impidiera la retracción del tren. Ante una indicación de tren inseguro se guiaba a la tripulación a aplicar otros procedimientos de emergencia, inclusive la extensión alternativa del tren de aterrizaje. Si la tripulación hubiera contado con un procedimiento que incluyera la comprobación de la posición de la trampa habría podido advertir pronto la incongruencia de la posición de la misma, y corrigiéndola, podría haber recogido el tren y continuado su vuelo con normalidad.

Se ha identificado un procedimiento llamado *Tren de aterrizaje inseguro*, adjuntado como anexo B1, que contiene esta comprobación en un operador con amplia experiencia en este tipo de aeronaves y por tanto parece razonable recomendar al fabricante De Havilland-Bombardier y a Demin-Air que desarrollen un procedimiento similar.

2.3. La ejecución de los procedimientos por parte de la tripulación

Las grabaciones de CVR levantan fundadas dudas sobre la forma en la que se siguieron los procedimientos. No hay referencias claras orales de los procedimientos que en cada momento se están siguiendo, de la evaluación que se hace de la situación por cada uno de los dos pilotos, de las acciones que se toman y de la finalización de los procedimientos.

En la aplicación de los procedimientos se observan unas continuas interrupciones debidas a la conducción del vuelo, a las comunicaciones con ATC y a la atención a la situación meteorológica. Son frecuentes también las desviaciones de atención por causas emocionales o secundarias y no se centran en la situación.

Comenzando con la preparación del vuelo, en la CL («Check List») normal de PRE-VUELO se pide a los pilotos la comprobación de los controles de extensión alternativa

de tren. Una cuidadosa comprobación de la cabina al entrar en ella hubiera eliminado la causa desencadenante del incidente, la posición anormal de la trampilla-techo, total o parcialmente abierta.

Una mayor atención a las condiciones de vuelo después de despegar y de seleccionar tren arriba hubiera detectado enseguida que el tren no se replegaba; sin embargo la tripulación tardó unos tres minutos en advertir la situación. El avión continuó acelerando y ascendiendo, alcanzándose valores IAS de 199 kt superiores a las limitaciones de vuelo con tren fuera.

El procedimiento de fallo de sistema hidráulico #2 (ECL 18) no era necesario que se aplicara ó siguiera pues no se produjo tal fallo; el sistema hidráulico #2 no perdió presión. Sin embargo, la activación de la PTU y la posición de su interruptor en cabina, en posición manual, evidencian que se manipuló sobre él. Se sospecha que el interruptor estuvo en posición manual durante 13 minutos desde su activación inicial hasta el fin del aterrizaje, aún cuando las advertencias de los procedimientos establecen que no se debe mantener el sistema PTU activado durante la aproximación. La limitación de tiempo de funcionamiento proviene del calentamiento que un uso prolongado de la PTU puede producir en el líquido hidráulico. Como realmente la PTU no trabajaba, al estar inmovilizado el tren principal, se puede suponer que no llegaron a producirse calentamientos anormales. La alarma que causó el ruido a la tripulación indica un desconocimiento del sistema.

El procedimiento 24A de comprobación alternativa de posición del tren insiste en que, cualquiera que sea el resultado de la comprobación, se cierre la trampilla-suelo antes de proceder adelante con otras acciones y procedimientos. Se sospecha que esta trampilla se dejó abierta en buena lógica a la no retracción del tren principal al cerrarse la trampilla-techo. Abundando en esta conclusión, los resultados de las pruebas en hangar confirman que el tren sube o no sube dependiendo de que la trampilla esté cerrada o abierta.

La lista de chequeo para la extensión alternativa del tren de aterrizaje advierte que el procedimiento puede durar hasta 7 minutos, lo que se debe tomar como recomendación para que se ejecute sosegadamente. El análisis de las grabaciones del CVR indica que a pesar de que el copiloto recordó esto al comandante, ocurrió ya muy tarde y finalmente la tripulación no tuvo en cuenta esta recomendación.

Se recuerda que es posible que se tenga que hacer un esfuerzo considerable al tirar, para forzar el desbloqueo y suelta del tren, con el objetivo de que inicie su caída por gravedad. De acuerdo con las pruebas realizadas y la condición del tren en el aterrizaje, se sospecha que el esfuerzo que se hizo durante el vuelo para soltar el tren de morro fue probablemente insuficiente.

Existiendo indicaciones suficientes de que las dos patas izquierda y derecha estaban abajo y bloqueadas la tripulación insistía, en cambio, en el uso de la bomba auxiliar, que

no afecta al tren de morro lo cual confirma aquí también un cierto desconocimiento del sistema y del procedimiento.

El procedimiento recuerda también, repitiendo lo establecido en el ECL 18 – Fallo del sistema hidráulico #2, que no se debe seleccionar PTU en manual durante la aproximación.

En cuanto al aterrizaje con tren inseguro (ECL 26) el procedimiento no se siguió de forma explícita, aunque algunos de sus puntos pudieran haberse seguido de memoria. Así pues, no se tomaron las precauciones para reubicar a los pasajeros de la cabina anterior en la posterior. De esa manera el peso sobre el morro se hubiera podido reducir en unos 200 kg. Tampoco se consiguió mantener actitudes de avión de menos de 5° de morro arriba, alcanzándose asientos de hasta 6° en la recogida y la toma.

Para la preparación del aterrizaje de emergencia se establece que se deben sacar los disyuntores (C/B) E5 y B3/B9; de esa manera se anula la activación de la bocina de tren de aterrizaje y los avisos de EGPWS, que van a producirse en el aterrizaje con un tren no completamente extendido. Como los C/B no se saltaron esos avisos acústicos se produjeron, aumentando el estrés en los momentos de tensión del aterrizaje de emergencia.

2.4. Análisis de los factores humanos

Se ha podido comprobar que el avión no tenía ninguna avería que impidiera el normal funcionamiento del tren de aterrizaje. Fueron actuaciones humanas incorrectas, por acción y por omisión, las que dieron lugar a que la trampilla-techo («Landing Gear Alternate Release Door») estuviera indebidamente abierta, a que no se detectara su incorrecta posición en la preparación de la cabina o en cualquier otro momento antes del despegue y, una vez en vuelo, a que no se supiera resolver con éxito la anomalía. La actuación humana, en cuanto a los pilotos, está determinada por su competencia y habilidad en aspectos, tanto técnicos como de los no-técnicos.

2.4.1. Competencia de los pilotos en aspectos técnicos

Ambos pilotos parecían tener un deficiente conocimiento del sistema alternativo de extensión del tren de aterrizaje, especialmente del efecto que ejerce la posición de las trampillas «Landing Gear Alternate Release Door» y «Landing Gear Alternate Extension Door». Además, por la manera que ejecutaron los procedimientos de emergencia comentada anteriormente y por las conversaciones de cabina grabadas, puede deducirse que ninguno de ellos tenía un profundo conocimiento y soltura en el manejo del QRH. Estas conversaciones muestran ese desconocimiento, por ejemplo, cuando creen recordar que hay una lista que se llama «unsafe», cuando dudan del significado de las

luces verdes que observan bajo el «Landing Gear Alternate extension Door», cuando buscan el modo de silenciar la bocina del tren o su empeño en bombear presión con la palanca manual sin saber que no afectaría al tren de morro.

La CTE, al afirmar repetidamente que se habían quedado sin tren tras haber cerrado el FO la «Landing Gear Alternate Release Door» demostraba no entender correctamente su función y, finalmente, su resignación a aterrizar sin tren de morro, dándolo por inevitable, demuestra un deficiente conocimiento general del sistema del tren y del procedimiento de extensión alternativa.

Ninguno de los dos parecía conocer o recordar lo indicado en los procedimientos donde se resaltaba la importancia de tirar con contundencia de las manillas de extensión.

2.4.2. Competencia en habilidades no-técnicas, CRM

Una parte esencial de la responsabilidad del CTE es la gestión adecuada del tiempo, tanto para actuar con la diligencia requerida en unos casos como para saber encontrar la calma necesaria para pensar en otros casos, trazar los planes, hacer un briefing, distribuir la carga de trabajo, ejecutar los procedimientos sin errores, etc. En este caso el avión tenía combustible para ir y volver a San Sebastián y, por tanto, la oportunidad de entrar en espera y resolver adecuadamente la situación, pero la CTE insistió repetidamente en que quería aterrizar cuanto antes.

Desde un principio, en tierra, se establecieron los roles básicos como tripulación por lo cual la CTE actuaría como piloto a los mandos (PF) y el FO como piloto que monitoriza y lleva las comunicaciones (PM). Esta distribución de papeles comúnmente asume que en caso de emergencia el PF se concentrará en volar el avión mientras el PM se ocupará de combatir la emergencia con la correspondiente lista de chequeo. Sin embargo, desde que descubrieron el problema, la CTE se implicó en la lectura del QRH desatendiendo en cierto grado su papel de volar el avión. El FO se lo recordó a los 8:39 minutos de vuelo, sin embargo ella pareció no oír y continuó revisando el QRH.

La ausencia de un eficaz reparto de tareas en cabina contribuyó al desorden y a la omisión de puntos en la ejecución de los procedimientos de emergencia y también a una pobre vigilancia que dio lugar a importantes desvíos de la velocidad y de la senda de vuelo requerida.

Debe señalarse también que la CTE tomó sus decisiones sin considerar las opiniones del FO. Tampoco actuó asumiendo que formaba parte de un equipo y que sus decisiones afectaban al resto, muy significativamente a la tripulante de cabina de pasajeros, de cuyo trabajo dependía en buena medida la seguridad de los pasajeros.

No hay ningún motivo que haga pensar en la existencia de una mala relación personal entre ambos pilotos, al contrario; las largas conversaciones grabadas en el CVR antes

del despegue, muchas de carácter personal, demuestran una buena relación y aficiones comunes entre ambos. Parece lógico pensar que hubiera en todo momento un clima de confianza adecuado para la comunicación. Sin embargo, el curso de los acontecimientos y la revisión del CVR mostraron que la CTE tomó sus decisiones sin consultar con su FO y sin atender sus opiniones.

En parte la causa de la deficiente actuación como equipo se debe a que previamente no se realizó un briefing en el que la CTE resaltara la necesidad de actuar como tal e invitara a la participación y a la comunicación abierta, especialmente cuando la seguridad se viera afectada.

Debe destacarse también el comportamiento poco asertivo del FO para transmitir a la CTE sus opiniones con la debida claridad e insistencia y asegurarse de que, como mínimo, eran tenidas en cuenta, tanto más cuanto más se veía afectada la seguridad. No solicitar abiertamente motor y al aire cuando la CTE manifestó finalmente su decisión de aterrizar sin el tren de morro es muy revelador de esta falta de técnica CRM.

La defectuosa gestión como equipo y el ineficaz reparto de tareas dio lugar a una pobre vigilancia del vuelo y de la actuación del avión.

Durante dos minutos y medio la velocidad del avión superó la velocidad máxima permitida con el tren abajo (Vle de 173 kt), llegando hasta 197 kt. Durante la ejecución del procedimiento de extensión alternativa del tren, donde se indica que la velocidad debe ser inferior a 140 kt, se mantuvo durante los casi cuatro minutos que emplearon en ello una velocidad siempre superior, alrededor de 150 kt.

También en aproximación, con el flap en posición 15°, la velocidad indicada cayó en dos ocasiones por debajo de la de referencia (105 kt), llegando la segunda vez a 95 kt. En dos ocasiones, durante la aproximación, el PF se olvidó de descender cuando habían sido autorizados a ello y el PM tampoco lo detectó, y en varias ocasiones se olvidaron de cambiar de frecuencia radio después de haber sido transferidos.

2.4.3. *Posible incapacitación velada de la CTE*

Se reconoce generalmente la dificultad de identificar a tiempo la incapacitación de un piloto en servicio, especialmente las veladas, las que no van acompañadas de síntomas evidentes como la pérdida de conocimiento, sin embargo éstas son más frecuentes y potencialmente más peligrosas.

Es probable que la CTE estuviera sufriendo alguna forma de incapacitación velada que pudo afectar su actuación y el FO no fue capaz de detectarlo, a pesar de tener indicios suficientes para sospechar de ello. Por ejemplo, la extraña obstinación de la CTE por aterrizar cuanto antes y su respuesta a estímulos importantes, como cuando el FO le

indica que les están metiendo como número dos y quiere pedir tiempo para completar el procedimiento, ella contesta, «¡yo quiero aterrizar ya!». Durante la aproximación el avión sufrió en dos ocasiones una pérdida involuntaria de velocidad que el FO anunció repitiendo el aviso hasta 18 veces; especialmente en la primera de ellas la reacción de la CTE fue muy escasa durante varios segundos, pero el FO no cumplió el protocolo contemplado en su MO para detectar la posible incapacitación y tomar el control.

Por otra parte, las listas de chequeo y los avisos reglamentarios («call out») tienen una función adicional de interrelación entre ambos pilotos que permite detectar comportamientos sospechosos de incapacitación. En este vuelo todas las listas normales se hicieron por iniciativa del FO, incluso la «after take off» la «approach» y la «landing» que correspondía iniciar a la CTE, en su papel de PF; en ninguna de ellas se escucha que la CTE responda a sus puntos. Tampoco se ha escuchado en el CVR ningún «call out» en relación con los modos seleccionados del piloto automático o FMS, o sobre desvíos de velocidad, salvo la señalada anteriormente. De este modo, por la falta de estandarización en el manejo de las listas y en el uso de los «call out» se perdió una oportunidad adicional para detectar la posible incapacitación de la CTE.

Con el objetivo de paliar las deficiencias detectadas en los aspectos técnicos y de CRM se emiten dos recomendaciones de seguridad dirigidas al operador.

3. CONCLUSIÓN

3.1. Conclusiones

- La aeronave tenía un certificado de aeronavegabilidad en vigor y no se habían registrado defectos o averías en el sistema de tren de aterrizaje.
- Las listas de chequeo de los procedimientos utilizadas por el operador estaban copiadas y basadas en las suministradas por el fabricante.
- Inició el vuelo en Barcelona un día de tiempo tormentoso.
- Después de despegar no subió el tren de aterrizaje al comandar su retracción.
- Tras manipular diversos controles del sistema normal de tren de aterrizaje y del sistema alternativo de extensión del tren de aterrizaje, el avión quedó configurado con compuertas de tren abiertas, dos patas de tren de aterrizaje principal extendidas y bloqueadas, y pata de morro sin desplegar.
- Las luces indicadoras de tren del sistema alternativo mostraban las indicaciones de tren principal bloqueado abajo y tren de morro inseguro y sin bloquear.
- Se hizo una toma suave que contribuyó a minimizar los daños, que se circunscribieron a las compuertas de tren de morro y abrasiones en el fuselaje en la zona de morro.
- Los 32 pasajeros y 3 tripulantes evacuaron la aeronave con normalidad con el apoyo de los servicios de emergencia.
- No se encontraron defectos o causas técnicas que impidieran el normal funcionamiento del sistema normal y del sistema alternativo de operación del tren de aterrizaje.

3.2. Causas

La causa del incidente fue la incorrecta manipulación del sistema de tren de aterrizaje por parte de la tripulación, que tanto por desconocimiento del mismo como por deficiencias en el uso de los procedimientos disponibles, no supo identificar ni corregir la anormal configuración de la trampa-techo del sistema alternativo de despliegue del tren.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

- REC 90/12.** Se recomienda al operador, DENIM AIR, que intensifique la formación de las tripulaciones sobre los procedimientos estándar operativos (SOP'S) en general, sobre el funcionamiento del sistema de extensión alternativa de tren (incluyendo bomba manual, trampillas y su efecto en las válvulas bypass y auxiliar) y sobre el sistema PTU de transferencia de potencia hidráulica, incluyendo sus limitaciones de uso.
- REC 91/12.** Se recomienda al operador, DENIM AIR, que intensifique la formación de las tripulaciones en el ámbito de CRM, prestando especial atención a la importancia que las competencias CRM tienen en la correcta ejecución de los procedimientos en general y en las situaciones de emergencia en particular.
- REC 92/12.** Se recomienda al fabricante Bombardier Inc. (antiguo De Havilland) y al operador DENIM AIR que definan e implementen un procedimiento operativo sobre la actuación de la tripulación en el caso de indicación de tren inseguro, en el que se compruebe la posición de la trampa-techo «Landing Gear Alternate Release Door» y el «Inhibit Switch» del sistema hidráulico del tren de aterrizaje.
- REC 93/12.** Se recomienda a DENIM AIR que intensifique la formación de las tripulaciones para la aplicación de las listas de chequeo prevuelo y la verificación del estado de los instrumentos y elementos de control en la cabina de vuelo.

ANEXOS

ANEXO A1

**Lista de chequeo utilizada por Denim Air.
Tren de aterrizaje inseguro («Landing
gear unsafe»)**

<i>denimAir</i>	EMERGENCY CHECKLIST DASH 8	Q315
-----------------	----------------------------------	------

LANDING GEAR UNSAFE

- Prior to this procedure consider the 'ALTERNATE GEAR EXTENSION' checklist (tab 25A) or the 'LANDING GEAR INOPERATIVE' checklist (tab 24B) or the 'LANDING GEAR INDICATOR MALFUNCTION' checklist (tab 24A).

■ Nose gear up and both main gears down:

- Seat passengers aft.
- Lower the nose before the elevator effectiveness is lost.
- Use brakes for steering.

■ One main gear up and nose gear up or down:

- Seat passengers near emergency exits.
- Hold unsupported wing up as long as possible.
- Maintain directional control with rudder, brakes and nose wheel steering.

■ Nose gear down and both main gear up:

- Seat passengers near emergency exits.
- Touch down will be lower than usual, resist tendency to stall.

■ Main and nose gear are up:

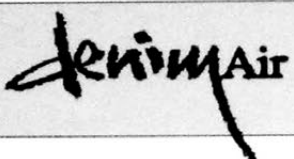
- Seat passengers near emergency exits.
- Touch down will be lower than usual, resist tendency to stall.
-

Procedure continues on next page

Date: 21-10-2001

ISSUE: 7.

Page: 56

	EMERGENCY CHECKLIST DASH 8	Q315
---	----------------------------------	------

LANDING GEAR UNSAFE (cont'd)

Landing considerations:

- Anticipate a possible 'ON GROUND EMERGENCY' procedure after landing.
- Maintain Vref and minimum rate of descent prior flare.
- Do NOT exceed 5° nose up during flare.
- Stop the aircraft on the runway, consider engine shutdown.
- Do NOT taxi to vacate the runway before the gear pins and nose gear lock are installed.

Preparation:

ATC..... INFORM
 Cabin crew BRIEF
 Seatbelt sign ON
 Gear warning C/B (E5) PULL
 (E)GPWS C/B (B3/B9) PULL

- If practicable burn fuel down to minimum, but NOT less than the final reserve fuel.
- Prepare cabin for 'on ground emergency'.

Landing:

Landing gear selector..... AS REQUIRED
 Synchrophase OFF
 Condition levers 1200 SET

- Use a flap setting which results in the lowest possible Vref.

Flaps SET
 Missed approach altitude SET
 Bleeds MIN and OFF
 PA CALL

"CABIN CREW AND PASSENGERS EMERGENCY
 POSITIONS"

When aircraft has stopped:

- Stop the aircraft on the runway, consider engine shutdown.
- Do NOT taxi to vacate the runway before the gear pins and nose gear lock are installed.
- Anticipate a possible 'ON GROUND EMERGENCY' procedure after landing.

Date: 21-10-2001

ISSUE: 7.

Page: 57

ANEXO A2

**Lista de chequeo utilizada por Denim Air.
Extensión del tren de aterrizaje alternativo
(«Alternate gear extension»)**

	EMERGENCY CHECKLIST DASH 8	Q315
---	----------------------------------	------

ALTERNATE GEAR EXTENSION

Landing considerations:

- This ECL procedure shall be completed up to and including the alternate gear extension sequence, prior to commencing the final approach.
- Completion of this procedure may take up to 7 minutes.
- Landing gear can NOT be retracted after alternate extension.
- Nose wheel steering will be inoperative.
- Do NOT select MANUAL PTU on during approach.

Landing distance factor flap 15 1.21
Landing distance factor flap 35 1.21

After take off:

Landing gear position CONFIRM
Flaps 0
Auto feather OFF
Bleeds ON and NORM
Climb power SET
Synchrophase ON
Tank aux pumps OFF
Standby hydraulic pressure #1 and #2 NORM
Altimeters SET
Seatbelt sign AS REQUIRED

Descent:

Pressurization SET
Approach preparation COMPLETED
Speed bugs / / SET

Approach:

Nose wheel steering ON
Exterior lights SET
Seatbelt sign ON
Altimeters SET
Fuel transfer OFF
Tank aux pumps ON
Standby hydraulic pressure #1 and #2 ON
Crew briefing COMPLETED

Procedure continues on next page



ALTERNATE GEAR EXTENSION (cont'd)

Alternate gear extension sequence:

Condition levers 1200 SET
 Maximum airspeed 140 KIAS
 L/G inhibit switch INHIBIT
 Landing gear selector DOWN

- Gear release handle loads may exceed those experienced during practice extension
- If alternate gear extension is NOT successful consider the 'LANDING GEAR UNSAFE' checklist (tab 26A).
- If LEFT and/or RIGHT green gear locked advisory lights do NOT illuminate, insert hydraulic pump handle in socket and operate pump until LEFT and RIGHT green advisory lights illuminate.

Landing gear alternate release door OPEN
 Main gear release handle PULL FULLY DOWN
 Main gear green lights ON
 L and R DOOR amber lights ON
 Landing gear alternate extension door OPEN
 Nose gear release handle PULL FULLY UP
 Nose gear green light ON
 Gear-locked-down indicator ON
 Alternate doors LEAVE OPEN
 Anti-skid TEST

Landing:

Cabin READY and WARNED
 Synchrophase OFF
 Landing gear CONFIRM DOWN
 Flaps SET
 Condition levers CONFIRM 1200 SET
 Missed approach altitude SET
 Bleeds MIN and OFF

As soon as possible after engine shutdown:

Ground locks INSTALL

ANEXO B1

**Lista de chequeo utilizada por Air Nostrum.
Tren de aterrizaje inseguro («Landing
gear unsafe»)**

 QSERIES DASH 8- 315	EMERGENCY & ABNORMAL LANDING GEAR	QRH Page 11-2 01 / 03 / 08
---	--	----------------------------------

LANDING GEAR UNSAFE

(RED LANDING GEAR UNSAFE ADVISORY LIGHT)

❖ **IF any RED landing gear UNSAFE advisory light remains ON:**

- 1) MAX AIRSPEED..... V_{Lo} (163 KIAS)
- 2) LANDING GEAR ALTERNATE
RELEASE DOOR CONFIRM CLOSED
- 3) LANDING GEAR INHIBIT switch..... CONFIRM NORMAL

❖ **IF RED landing gear UNSAFE advisory lights go OUT:**

- 1) Continue flight.

- END -

❖ **IF any RED Idg gear UNSAFE advisory light remains ON:**

❖ **Landing Gear was selected UP:**

- 1) LANDING GEAR SELECTOR..... DOWN
- 2) LAND AT NEAREST SUITABLE AIRPORT

❖ **IF UNSAFE condition remains:**

- 1) Complete ALTERNATE LANDING GEAR
EXTENSION PROCEDURE (Page 11-5).

- END -

❖ **Landing Gear was selected DOWN:**

- 1) RECYCLE ONCE

❖ **IF UNSAFE condition remains:**

- 1) Complete ALTERNATE LANDING GEAR
EXTENSION PROCEDURE (Page 11-5).

----- END -----

ANEXO C1

Comentarios del Dutch Safety Board (Holanda)

DATE	YOUR REFERENCE	PAGE
July 18, 2012	E-mail 12 June 2012	1 from 2
CONTACT	OUR REFERENCE	ENCLOSURE(S)
K.E. Beumkes	OvV-12501459	0
TELEPHONE	PROJECT NUMBER	
+31 70 3337016	Report IN-027/2009	



Comision de Investigacion de Accidentes e
Incidentes de Aviacion Civil
Ministerio de Fomento
Mr. F.J. Soto, secretary CIAIAC
C/ Fruela, 6
28011 MADRID
SPAIN

SUBJECT
Comments Draft Final Report

Dear Mr Soto,

Thank you for giving the Dutch Safety Board the opportunity to share its view regarding the draft final report of the incident with the DeHavilland Dash 8, registration PH-DXB, operated by Denim Air at Barcelona Airport on 22 October 2009. The Safety Board has read the report with care and believes that the CIAIAC has given a clear reproduction of the conditions that led to the incident. In general the Board agrees with CIAIAC's findings. It is the Board's opinion that CIAIAC's view on the performance of the crew is prudent.

The incident took place with a (wet lease) flight that was executed for the Spanish airline company Air Nostrum. It took place with a Dutch registered aircraft on the Air Operator's Certificate of the Dutch airline company Denim Air and piloted by Spanish pilots with Dutch pilot licenses.

The Safety Board's main concern regarding an incident like this in an international setting is the matter of oversight. Or, in other words, who is responsible for the operational aspects of this flight? And which civil aviation authority is responsible for the oversight and how did that authority act in respect to its responsibility? Probably this can be addressed in the report more extensively.

Under the same header some training issues could be addressed. Reading the report the Board became curious to know where the crew received training and by whom? What is the contents of captaincy training and what have been the training results in this case? Which authority approved training and kept oversight?

It could be that the CIAIAC considers these last questions not appropriate at this stage of the investigation. In that case it would contribute to flight safety if at least the CIAIAC address the matter of international oversight on operation and crew licensing and training.

ADDRESS
Anna van Saksenlaan 50 2593 HT The Hague The Netherlands
TELEPHONE +31 70 333 70 00 TELEFAX +31 70 333 70 77
INTERNET www.safetyboard.nl

P.O. BOX
P.O. Box 95404 2509 CK The Hague The Netherlands

PAGE

2 from 2

OUR REFERENCE

OvV-12501459



The Safety Board thinks that the matter of the so called "subtle incapacitation" of the captain is speculative and not substantiated. The Board agrees with the CIAIAC that the captain did not act as might expected but in the Board's opinion her behavior could also be related to stress. It would improve the report if the CIAIAC could clarify its assumption on the human aspects of the operation.

The matter of the instant return has been addressed in the report. But the Board thinks that this issue could get some more attention because this haste for return led to or at least contributed highly to the unsafe landing. This was not necessary as there was enough time (fuel) available.

In 2010 Denim Air has been declared bankrupt and the organization made a new start. The new organization disposed itself of the Dash 8 aircraft which was involved in this incident and operates with four Fokker 50 and one Fokker 100 aircraft only. This might be of concern since two of the four safety recommendation in the report refer to Denim Air Dash 8 operational procedures.

Finally the Safety Board has two technical remarks. In the third paragraph of page 21 of the report it is said that "under these circumstances, the bypass valve prevents the pressurization of the nose gear". But is it not that this is also true for the main gear and should be added?

Secondly, the incident makes it clear that the correct position of the "landing gear alternate release door" is important for the normal pressurization of the landing gear. This door is located on the overhead panel and a spring will hold the door in its place against gravity forces. It seems that the position of the door is critical and could be a weak link in the system. It would improve the report if the CIAIAC could clarify why the release door was not in the correct position prior to the flight and investigate whether this phenomenon has occurred with other Dash 8 operators too. If so, this may ultimately lead to a recommendation to the manufacturer to inform pilots in the aircraft manual in order to increase their awareness regarding the criticality of the position of the release door.

On behalf of Kas E. Beumkes, NL Accredited Representative,

H. van Duijn
Investigation manager