



**UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONAUTICA CIVIL
SECRETARIA DE SEGURIDAD AÉREA**

GRUPO INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

INFORME ACCIDENTE DE AVIACION

INTRODUCCIÓN

TITULO

| | |
|-----------------------------|---|
| MATRICULA: | HK-4146 |
| MARCA: | LET |
| MODELO: | 410 UVP-E |
| PROPIETARIO: | INTERANDES AIR S.A. |
| EXPLOTADOR: | WEST CARIBBEAN AIRWAYS |
| LUGAR DEL ACCIDENTE: | AEROPUERTO EL EMBRUJO, ISLA DE PROVIDENCIA, SAN ANDRES, COLOMBIA |
| FECHA DEL ACCIDENTE: | 26 DE MARZO DE 2005 |
| HORA DEL ACCIDENTE: | 09:51 H.L. |



04



SINOPSIS

Luego de abordar 12 pasajeros la tripulación compuesta por dos pilotos procedió a continuar con el itinerario propuesto para el 26 de Marzo de 2005 en la ruta Providencia – San Andrés cumpliendo con el vuelo 9955. Luego de realizar el rodaje, iniciar el despegue y de haber obtenido V_1 el motor derecho se apagó por lo que se activó automáticamente el sistema de enbanderamiento y de banqueo; los procedimientos de falla de un motor no fueron ejecutados de acuerdo con los descritos por el fabricante o por la directiva de aeronavegabilidad emitida por la Aerocivil bajo el número A-2003-09-001 trayendo como consecuencia la pérdida de sustentación y pérdida a una altura aproximada de 200 pies sobre el terreno y la posterior colisión con el mismo. Producto del impacto fallecieron la tripulación y siete de los doce pasajeros a bordo.

1. INFORMACION FACTUAL

1.1 ANTECEDENTES DEL VUELO

El día 26 de Marzo el Capitán y su Primer Oficial procedieron a cumplir el itinerario programado por la empresa explotadora iniciando labores con el despegue desde el Aeropuerto de San Andrés a las 07:11 hora local con destino al aeropuerto el Embrujo en la isla de Providencia donde aterrizaron a las 07:30 hora local, luego realizaron cinco trayectos adicionales en la misma ruta de ida y regreso sin mayores contratiempos. Al iniciar el vuelo 9955 que cubría la ruta entre Providencia y San Andrés la tripulación compuesta por dos pilotos y los 12 pasajeros abordaron la aeronave y se procedió a rodar a las 09:48 hora local a la cabecera en uso que correspondía a la pista 35, a las 09:50 la tripulación obtuvo la autorización de despegue y comenzó el procedimiento empleando la técnica de potencia estática y 18° de flaps. De acuerdo a los testigos que sobrevivieron al accidente así como también de la controladora de la torre de control, momentos después de la rotación del avión el motor número dos falló, como se evidenció por su desaceleración y parada del mismo, además de la activación del sistema de enbanderamiento automático y del sistema de banqueo automático. La tripulación inició a ejecutar los procedimientos para falla de un motor con resultados infructuosos, pues de acuerdo a los pasajeros sobrevivientes hubo discusiones en la cabina y una señal sonora similar a la de un pito de un automóvil que sonaba repetitivamente. Luego de ascender a unos doscientos pies sobre el terreno el avión se precipitó a tierra en una posición invertida



aún con la configuración de despegue, hasta impactar contra una zona de árboles distante unos 113 metros de la cabecera 17. Producto del impacto contra el terreno la aeronave se deformó desde la punta del ala izquierda, y de la cabina de pilotos comprimiendo y torciendo el fuselaje hasta hacer que la puerta trasera de pasajeros se abriera por si sola. Luego del impacto un pasajero salió de la aeronave y guió a los demás hacia fuera mientras que vecinos del aeropuerto arribaron en conjunto con los bomberos del aeropuerto para iniciar el rescate de las víctimas; ante el conato de incendio del motor izquierdo fue necesario el empleo de polvo químico seco para la contención. Los heridos fueron desplazados al puesto de salud de la población pero ante la gravedad de los mismos se coordinaron operaciones de traslado con la Fuerza Aérea Colombiana que evacuó los heridos a San Andrés donde fueron atendidos apropiadamente.

1.2 LESIONES A PERSONAS

| Lesiones | Tripulación | Pasajeros | Total | Otros |
|--------------|-------------|-----------|-------|-------|
| Mortales | 02 | 07 | 09 | -- |
| Graves | -- | 05 | 05 | -- |
| Leves/Ilesos | -- | -- | -- | -- |
| TOTAL | 02 | 12 | 14 | -- |

1.2.1 NACIONALIDADES DE LA TRIPULACIÓN Y LOS PASAJEROS

Tanto los pilotos como los pasajeros poseían la nacionalidad Colombiana.

1.3 DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE

La aeronave quedó irreparable, la cabina de pilotos se destruyó siguiendo un patrón de daño desde la parte superior delantera hacia atrás, comprometiendo hasta la estación ocho que dista 147,92 pulgadas desde la nariz del avión. Los planos derecho e izquierdo se giraron como un conjunto alrededor de 10° de la posición normal desplazándose hacia atrás la punta del plano izquierdo y hacia delante la punta del plano derecho. El borde de ataque del plano izquierdo se dobló en compresión al punto de hacer que el alerón del mismo lado se cayera de su posición. La nacela del motor izquierdo se desprendió parcialmente en el frente y se desvió hacia la izquierda y abajo, liberando la hélice en el proceso que quedó debajo del motor, la nacela del motor derecho se comprimió ligeramente pero no permitió el desprendimiento de ningún componente. El fuselaje izquierdo entre las estaciones nueve y catorce se comprimió al punto de romper las ventanas, mientras que al lado derecho la compresión del mismo sucedió entre las estaciones nueve a once.





1.4 OTROS DAÑOS

La vegetación sufrió daños producto del impacto del avión, además la zona adyacente del manglar absorbió el derrame de combustible que se produjo luego de la ruptura de los tanques.

1.5 INFORMACION PERSONAL

PILOTO

NOMBRE: RODOLFO
APELLIDOS: BLANCO MARTINEZ
NACIONALIDAD: COLOMBIANO
EDAD: 42 AÑOS
LICENCIA No.: PTL 2122
CERTIFICADO MEDICO: 79156470 vigente hasta el 25/08/2005

EQUIPOS VOLADOS COMO PILOTO: PA-34, LET-410
ULTIMO CHEQUEO EN EL EQUIPO: 19 de Enero de 2005
TOTAL HORAS DE VUELO: 6038:16 21 de Noviembre de 2004
TOTAL HORAS EN EL EQUIPO: 145:33
HORAS DE VUELO ULTIMOS 90 DIAS: 117:13
HORAS DE VUELO ULTIMOS 30 DIAS: 25:53
HORAS DE VUELO ULTIMOS 3 DIAS: 12:00

COPILOTO

NOMBRE: EDWIN DAGOBERTO
APELLIDOS: GIRALDO FLOREZ



NACIONALIDAD: COLOMBIANO
EDAD: 26 AÑOS
LICENCIA No.: PCA 7446
CERTIFICADO MEDICO: 71332740 vigente hasta el 13/05/2005

EQUIPOS VOLADOS COMO COPILOTO: LET-410

ÚLTIMO CHEQUEO EN EL EQUIPO: 03 de Marzo de 2005

TOTAL HORAS DE VUELO: 868:21

TOTAL HORAS EN EL EQUIPO: 653:03

HORAS DE VUELO ULTIMOS 90 DIAS: 76:50

HORAS DE VUELO ULTIMOS 30 DIAS: 22:50

HORAS DE VUELO ULTIMOS 3 DIAS: 15:15

1.6 INFORMACION SOBRE LA AERONAVE

MARCA: LET

MODELO: 410

SERIE No.: 902426

MATRICULA: HK-4146

FECHA DE FABRICACION: 28 de Abril de 1990

CERTIFICADO MATRICULA: R000400

CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD: 002811

FECHA ULTIMA INSPECCION Y TIPO: 26 de Marzo de 2005 diaria



FECHA ULTIMO SERVICIO: 18 de Enero de 2005 P2
 TOTAL HORAS DE VUELO: 6901:24
 TOTAL HORAS DURG: 1957:41

MOTOR UNO

MARCA: WALTER
 MODELO: M601E
 SERIE MOTOR: 922011
 TOTAL HORAS DE VUELO MOTOR: 6503
 TOTAL HORAS DURG MOTOR: 1101
 ULTIMO SERVICIO MOTOR: 3 de Junio de 2003

MOTOR DOS

MARCA: WALTER
 MODELO: M601E
 SERIE MOTOR: 901018
 TOTAL HORAS DE VUELO MOTOR: 4941.8
 TOTAL HORAS DURG MOTOR: 1093.8
 ULTIMO SERVICIO MOTOR: 29 de Mayo de 2003

HELICE UNO

MARCA: AVIA
 MODELO: V510
 SERIE No.: 5082, 5087, 5099, 5228



TOTAL HORAS: 3427:09

TOTAL HORAS DURG: 2952:51

HELICE DOS

MARCA: AVIA

MODELO: V510

SERIE No.: 3362, 3359, 3592, 3785

TOTAL HORAS: 3873:06

TOTAL HORAS DURG: 2872:32

1.7 INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

El reporte meteorológico para el Aeropuerto El Embrujo del día 26 de marzo de 2005 de las 9:00 hora local decía lo siguiente:

SKPV 261400Z 07006KT 9999 FEW023 SCT200 29/23 A2990.

Lo que indica que había viento desde los 70° con 6 nudos de intensidad, la visibilidad era superior a 10 kilómetros había presencia de pocas nubes a 2300 pies y de nubes dispersas a 20000 pies, la temperatura del aire exterior era de 29° centígrados y la del punto de rocío de 23° centígrados. El ajuste altimétrico era de 29.90 pulgadas de mercurio.

1.8 AYUDAS PARA LA NAVEGACION

En la isla de San Andrés existen dos radio ayudas para la navegación: un VOR-DME en la frecuencia 133,3 megahercios con alcance de 150 millas náuticas y distante 50 millas náuticas de Providencia y un NDB que opera en la frecuencia 387 kilohercios con una cobertura de 150 millas náuticas. Adicionalmente la aeronave contaba con un GPS sin capacidad para vuelo IFR a bordo.

1.9 COMUNICACIONES

La torre de control operó en la frecuencia 121,9 megahercios autorizando tanto el rodaje como el despegue sin contratiempos en la transmisión de los datos o en la recepción de los mismos. Durante la secuencia de eventos posteriores al despegue



uno de los pilotos transmitió por la frecuencia la frase “Ay Dios mío” y luego del accidente la controladora de la torre estableció contacto con los bomberos para guiarlos hacia las cercanías de la cabecera 17 donde reposaba los restos de la aeronave. Finalmente comunicó la ocurrencia del accidente al centro de control de San Andrés.

1.10 INFORMACION DE AERÓDROMO

El aeropuerto tiene una única pista de 1300 metros por 15 metros con una clasificación de pavimento PCN 19 FCXT con orientación 17/35, tiene una sola calle de rodaje de plataforma de parqueo a la pista, esta clasificada en la categoría E y dispone de servicios de bomberos, y torre de control. De acuerdo al diario de señales la consola, la pistola de señales, el radio de comunicación principal, el sistema conmutado satelital de ATS, y el teléfono se encontraban fuera de servicio.

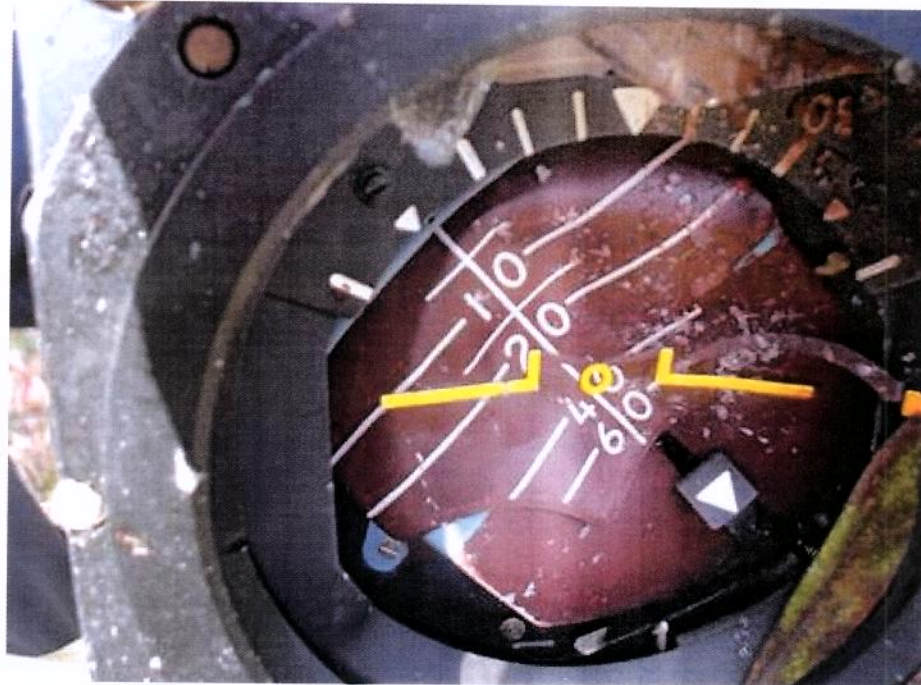
1.11 REGISTRADORES DE VUELO

De acuerdo a los Reglamentos Aeronáuticos Colombianos en el numeral 4.2.6.5 literal c) “ninguna persona puede operar un avión multimotor, propulsado a turbina, o un helicóptero con matrícula de la República de Colombia, con una configuración de pasajeros, excluyendo cualquier asiento de piloto de 10 o mas que haya sido fabricado después del 11-10-91 a menos que la aeronave este equipada con uno o mas registradores de vuelo aprobados que utilicen un método digital de registro y almacenamiento...” debido a la fecha de fabricación de la aeronave involucrada en el suceso no era requerido por las normas que tuviese un registrador de datos de vuelo, aunque tenía uno instalado tipo BUR1-2G con número de serie 90465, este estaba desconectado de la corriente eléctrica y no estaba registrando ningún parámetro. De acuerdo al literal e) del mismo numeral “después del 11-10-91 ninguna persona puede operar un avión civil registrado en la República de Colombia multimotor, potenciado a turbina que tengan una configuración de 6 pasajeros o más y para el cual son requeridos 2 pilotos por la certificación tipo o por reglas de operación, de acuerdo a lo establecido en el manual de operación de la empresa, excepto que el mismo este equipado con un registrador de voces de cabina...” debido a esta regulación el avión tenía instalado un registrador de voces de cabina digital tipo Fairchild modelo FA2100 con número de serie 19056 que sin embargo sólo grabó hasta un mes antes del accidente cuando el avión estuvo volando en la zona de Antioquia, no se pudo obtener ningún dato del registrador sobre los momentos previos al accidente.

1.12 INFORMACION SOBRE LOS RESTOS DE LA AERONAVE Y EL IMPACTO



Las características del impacto y la distribución concentrada de los restos concuerda con el patrón observado en accidentes de aeronaves con alto ángulo de impacto y baja velocidad. El hecho que parte del golpe fuese recibido por el extradós del plano izquierdo facilitó la descomposición de las fuerzas de desaceleración pero incrementó la torsión y la consecuente aceleración lateral que se manifestó en todo el fuselaje. Debido a que la mayor parte del daño fue observado en la parte superior frontal de la cabina de pilotos y a que la hélice del motor uno se desprendió en una deflexión hacia abajo dejando marcas en la tierra en el suelo inmediatamente debajo, se pudo establecer que la aeronave impacto el terreno en una posición invertida, actitud que se pudo corroborar con la posición en la que se encontró el horizonte artificial del piloto que indicaba aproximadamente 40° de nariz abajo y 135° de banqueo derecho, esta



posición la mantuvo el instrumento porque quedo frenado el avión en miniatura contra la esfera del mismo en el momento del impacto cuando partes de la cabeza del capitán impactaron frontalmente el panel de instrumentos.

Posición de impacto grabada en el instrumento de actitud del piloto

El ángulo de impacto relativo a la actitud de cabeceo pudo ser verificado mediante la medición del tamaño y la distancia entre unos árboles cercanos y el sitio de impacto inicial.



Ángulo de impacto inicial de la aeronave

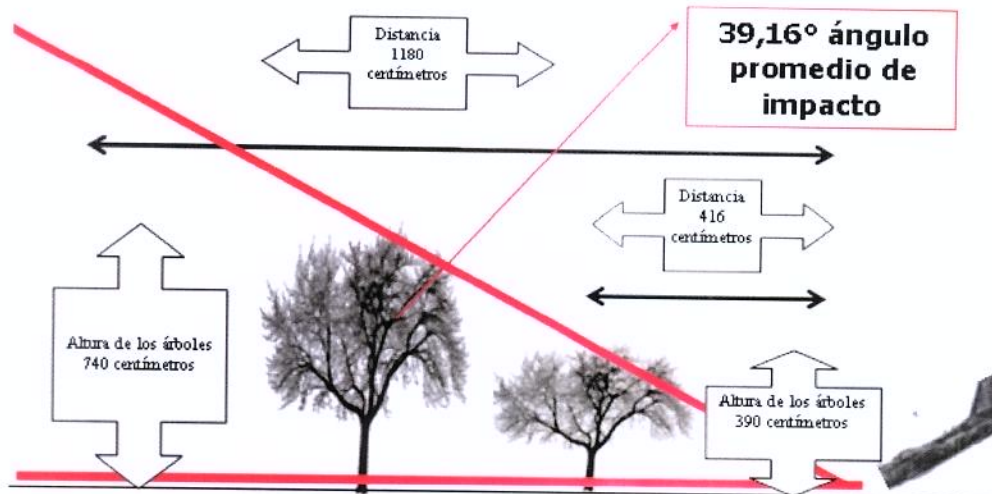


Gráfico del ángulo de impacto

El avión estaba en configuración de despegue con flaps en posición de 18°, y con el tren de aterrizaje abajo; la superficie del sistema de auto banco del lado izquierdo estaba extendida así como el motor dos tenía la hélice perfilada. Las palancas de



acelerador TCL estaban en la posición adelante, la palanca FUEL SHUT OFF del motor uno se encontró en la posición atrás mientras que la del motor dos estaba en la posición MAX NG; las palancas de las hélices se encontraron en posición adelante.

La indicación de los indicadores de torque de los motores quedaron en las posiciones 0% y 98.5%, la columnas de control del lado derecho perdió los dos mangos de sujeción en cambio la izquierda sólo perdió el mango izquierdo.



Posición de la palanca del tren de aterrizaje



Posición de las PCL (potencia de despegue)

Posición de las FUEL SHUT (SHUT OFF / MAX NG)

Posición de las palancas PCL, TCL y FUEL SHUT OFF



Indicaciones de torque de los motores



Posición final de la hélice del motor dos



Aleta del sistema automático de banqueo extendida

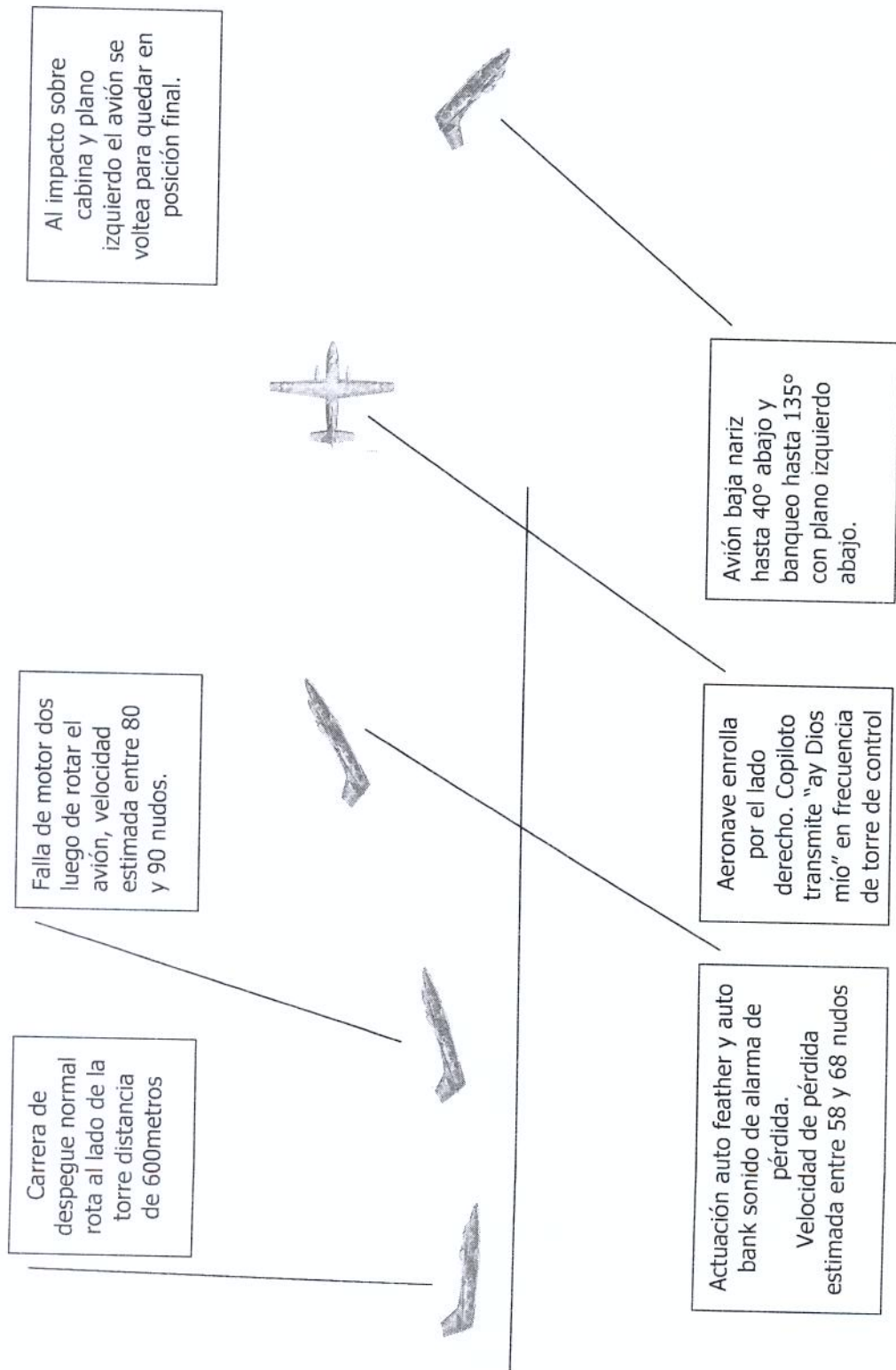


Gráfico de las actitudes descritas por el avión durante la secuencia de evento

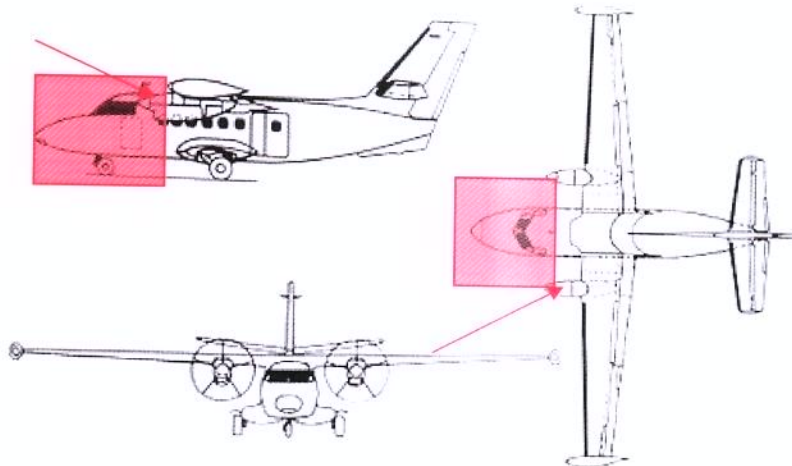


1.14 INCENDIO

La acción oportuna de los bomberos aeronáuticos con un equipo de intervención inmediata en la escena del accidente así como la atención decidida del conato de incendio en el motor uno evitó la generación de un incendio posterior al impacto.

1.15 ASPECTOS DE SUPERVIVENCIA

Dado que hubo un impacto principal donde las fuerzas de desaceleración fueron notorias en el eje longitudinal del avión y desde la izquierda arriba en un ángulo de aproximadamente 45° de la izquierda, los movimientos de las personas tendieron a hacer que sus extremidades y torsos se desplazaran hacia arriba y a la izquierda generando lesiones en dichas zonas, en la gráfica mostrada a continuación se observa la dirección de la desaceleración con las flechas rojas y también la zona del fuselaje que se comprimió con el impacto inicial. La disposición de las sillas de pasajeros es de una fila sencilla a la izquierda del avión y una fila doble en el lado derecho para acomodar a 19 pasajeros, esta configuración expuso a menos personas a las fuerzas directas del choque. Todas las sillas de pasajeros excepto las cuatro posteriores derechas, fallaron por encima de los puntos de sujeción con el suelo, es decir los pernos y las estructuras de anclaje quedaron colocadas, pero las varillas de unión con el asiento se fracturaron de manera instantánea, este hecho generó mas lesiones al acumularse las sillas con las personas en la parte delantera de la cabina.



Gráfica de la dirección de las fuerzas de desaceleración y de compresión de la cabina

En la primera hilera de asientos, el de la izquierda estaba desocupado mientras el del centro (al lado del pasillo) y el de la derecha estaban ocupados por una pareja de 46 y



1.13 INFORMACION MEDICA Y PATOLOGICA

El reporte elaborado por la Dirección de Medicina de Aviación indica en sus hallazgos que la tripulación se encontraba dentro de los parámetros normales para el desempeño de actividades de vuelo y que no hay indicios de alguna condición psicofísica que haya podido causar incapacidad súbita de vuelo en los tripulantes, el piloto estaba bajo control por anotaciones repetitivas de contenido de colesterol en la sangre sin otras anotaciones.

La programación de vuelo proporcionada por la empresa permite ver que el piloto había estado libre del 2 al 8 de marzo, luego había volado entre el 9 y el 13 en la ruta San Andrés Providencia, de nuevo había descansado entre el 14 y el 16 para de nuevo volar la ruta San Andrés Providencia, seguido de un descanso de dos días y de nuevo volvió a la ruta desde el 24 de Marzo hasta el día del accidente. De acuerdo a los testimonios de los empleados del hotel donde se alojaba el piloto, este mantenía un horario muy regular para la toma de alimentos y descanso, normalmente se iba a la habitación a descansar alrededor de las 10:00 de la noche y no se le veía socializando demasiado con las demás personas, sólo la gerente del hotel manifestó que dos días antes del accidente el Capitán le contó que estaba en un proceso de separación y que extrañaba mucho a sus dos hijas y que “el tramite lo tenía algo decaído” adicionalmente las personas entrevistadas expresaron que tenía tendencia a tener un trato seco y directo con los demás. Por la información proveída por la personas que laboran en el aeropuerto, el día del accidente había comprado unas empanadas de cangrejo para consumirlas en el vuelo, algunas de estas aún estaban en la bolsa de papel donde las guardó.

El copiloto tuvo una programación de vuelo diferente en el sentido que el 2 de Marzo inició volando en Medellín, descansó el 3 y 4 para luego volar cuatro días en San Andrés, luego estuvo libre del 9 al 11 de Marzo, voló un día en Medellín, descanso el siguiente y luego volvió a volar los días 14 y 15 de Marzo en Medellín; el 16 de Marzo descansó para volver a volar el 17, descanso tres días seguidos, fue programado el 21, 25, y 27 para volar en Medellín con descansos entre los días, pero fue asignado el 25 para volar en San Andrés por cambios en las tripulaciones. De acuerdo a las entrevistas el primer oficial era una persona jovial y muy amable y mantenía rutinas en sus días de vuelo respecto a la ingesta de alimentos con desayunos a las 10:00 de la mañana y almuerzos a la 1:00 de la tarde y cenas a las 8:30 de la noche

Exámenes del tejido del corazón del piloto.

Luego de los exámenes practicados a los tejidos del corazón del piloto se determinó que este sufrió antes de su muerte de un infarto leve producto de la tensión a la que se vio sometido y a la arteriosclerosis que padecía previamente



cerrada se abrió después del impacto producto de la deformación de la estructura permitiendo una vía de escape segura para los sobrevivientes.



Foto de la condición típica de las sillas de pasajeros luego del impacto



Foto de la forma en que fallaron por sobre esfuerzo los cinturones

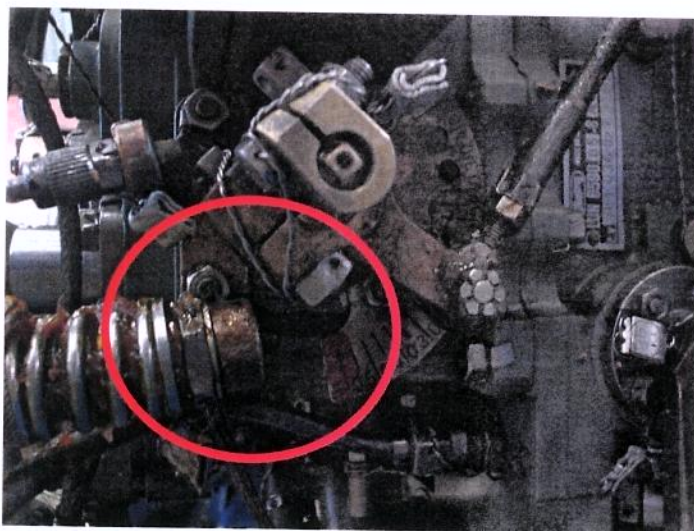
Los pilotos sufrieron de una muerte súbita por la deformación a la que se expuso la cabina haciendo que el espacio vital se comprometiera, adicionalmente a esto el copiloto perdió porciones de su cráneo en el momento del impacto, debido a que su torso se flexionó hasta permitir el golpe de la cabeza contra el panel de instrumentos, las asas de la columna de control dejaron marcas en su tórax y le fracturaron las costillas, los huesos del brazo derecho se fracturaron y la rótula izquierda se fracturó también. El piloto no tuvo fracturas a nivel de la cabeza pero si múltiples golpes en



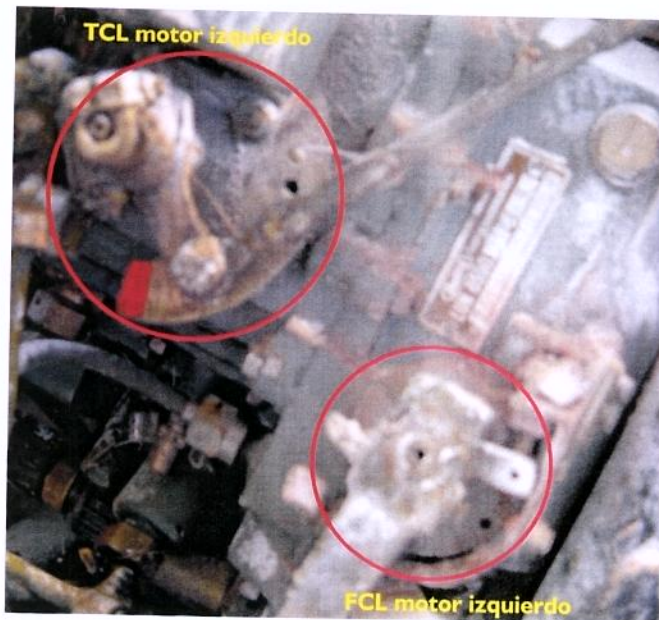
ella, el brazo derecho tuvo una herida en forma de asa, el esternón se fracturó así como también las dos piernas al nivel de los tobillos; en el proceso de la necropsia se evidenció que sufría de una arteriosclerosis severa y se enviaron muestras del tejido del corazón a un laboratorio forense para determinar la posibilidad de que se hubiese presentado una angina de pecho durante la secuencia de eventos o un infarto.

1.16 ENSAYOS E INVESTIGACIONES

Posiciones de los mecanismos en los controles de combustible de los motores. Siguiendo el procedimiento descrito en la sección de emergencias en el AFM del LET-410 el primer procedimiento es el de llevar las dos palancas de los aceleradores TCL a la posición de máxima contingencia que implica halar un pin y sobre pasar la fuerza de un resorte que es un testigo para detectar el uso de este régimen especial. Al observar los controles de combustible de los dos motores, en especial el motor uno, se puede observar que el botón testigo de la actuación de la potencia de contingencia máxima no está, en el motor dos sin embargo este botón continua en su posición original, así mismo la FCL del motor uno está en la posición de cerrada mientras la del motor dos no lo está.



Botón testigo del empleo de potencia de contingencia del motor dos



*Botón testigo del empleo de potencia de contingencia del motor uno
y posición de la FCL*

Empleando una luz negra se observaron los instrumentos encontrando una marcación con transferencia de pintura que corresponde a una indicación parcial en el velocímetro entre 100 y 110 nudos como se ve a continuación:



Foto bajo luz negra del velocímetro



42 años, estas personas sufrieron fracturas de cráneo y de los miembros inferiores todas relacionadas con la reducción del espacio habitacional por la compresión de la cabina. En la segunda hilera de asientos solamente estaba ocupada la silla de la izquierda por un pasajero de 27 años que sufrió lesiones en la cabeza con fractura y compromiso de mandíbula y de la nariz, así mismo se fracturó los miembros superior e inferior del lado izquierdo. En la tercera hilera en la silla izquierda se encontraba sentado un niño de tres años que sufrió fracturas de cráneo, nariz, de la clavícula y del brazo izquierdo; a su lado en la silla del centro viajaba un joven de 17 años que sufrió fracturas craneales y lesiones cervicales que le ocasionaron la muerte días después del suceso, él fue el primero en salir de los restos de la aeronave por sus propios medios e incluso invitó a las personas que acudían al rescate para que auxiliaran a los demás, luego de unos pasos perdió la conciencia; en la silla de la izquierda se encontró a la primera sobreviviente, una mujer adulta de 19 años que sufrió lesiones por fractura de la pelvis y múltiples golpes en el torso y en las extremidades. En la cuarta hilera de sillas en el lado izquierdo estaba situada una señora de 55 años que sobrevivió al accidente con lesiones de tórax una fractura en el fémur y una luxación del hombro, en la silla central estaba sentada una señora de 40 años que sufrió heridas graves con fractura en el cráneo y de múltiples heridas abiertas en las extremidades inferiores; en el extremo derecho estaba sentada una menor que sobrevivió al impacto con lesiones severas en el cuerpo. En la quinta hilera sólo estaba ocupada la silla izquierda con una niña que sobrevivió al impacto con fractura del fémur izquierdo y heridas menores en sus extremidades. La sexta hilera está compuesta sólo por dos sillas al lado derecho, estas estaban ocupadas por dos adultos, de los cuales sobrevivió el que estaba sentado en el centro mientras que la persona sentada en el extremo derecho sufrió de lesiones mayores en la cabeza incluyendo fracturas y heridas abiertas, además esta persona sufrió de una lesión diferente a las demás al fracturarse el esternón y las costillas al golpear se con las partes sueltas del avión luego de que la silla fallara. La séptima hilera de sillas no estaban ocupadas y no se separaron de sus soportes.

Las sillas se torcieron hacia la izquierda en el proceso de separación mientras el espaldar se torció hacia la derecha, originando lesiones cervicales y de columna en al menos cinco de los 12 pasajeros, los cinturones de seguridad se encontraron aún abrochados pero rotos en la porción correspondiente al cinturón en si como lo muestra una de las fotos a continuación.

La evacuación de heridos de la aeronave la realizaron inicialmente personas vecinas del aeropuerto, pero luego fueron auxiliadas por los bomberos de El Embrujo, no hubo disponible una ambulancia para el traslado de los heridos al puesto de salud de la isla y se empleó una camioneta de la Policía Nacional para el movimiento de las personas; luego de las coordinaciones entre las autoridades de la isla una aeronave de la Fuerza Aérea Colombiana evacuó los heridos mas graves a la isla de San Andrés para ser atendidas en el Hospital Departamental. Un hecho que facilitó enormemente la evacuación de los pasajeros fue que la puerta trasera a pesar de estar correctamente



Datos de Rendimiento.

Utilizando como referencia los datos mas cercanos a los consignados en el METAR y usando las condiciones del vuelo en el accidente se consiguieron los siguientes datos relativos al rendimiento del avión:

| | |
|--------------------------|-----------------|
| Elevación del aeropuerto | 10 pies |
| Temperatura | 28° C |
| Flaps | 18° |
| Longitud de pista | 1300 metros |
| Peso de despegue | 5604 kilogramos |

Condiciones asociadas al cálculo:

| | |
|---|----------|
| Un motor inoperativo y el otro en potencia máxima de contingencia | |
| Hélices | 2080 RPM |
| Tren de aterrizaje | arriba |
| Calentamiento | apagado |
| Deshielo | apagado |

En estas condiciones el máximo peso de despegue se calcula de la figura 5-9 donde se cifra en 6400 kilogramos, la distancia de despegue con viento en calma y sin gradiente en la pista es de 780 metros.

Luego de la falla de un motor se calcularon los siguientes datos para el ascenso:

Primer segmento con el tren retractándose:

| | |
|---|-------------------------|
| Gradiente de ascenso | 3.45% |
| Incremento de la distancia horizontal | 330 metros o 1083 pies |
| Incremento en la altura sobre la pista | 11,385 metros o 37 pies |
| Altura sobre la pista al final del segmento | 72 pies |
| Distancia cubierta al final del segmento | 0,33 kilómetros |

Segundo segmento en potencia de contingencia de 6 minutos:

| | |
|--|-----------------------|
| Gradiente neto de ascenso | 4.45% |
| Tiempo para ascender en el 2do segmento | 5.8 minutos |
| Rata de ascenso en el 2do segmento | 438,6 pies por minuto |
| Aumento de altura en el 2do segmento | 2.544,25 pies |
| Distancia horizontal al final del segmento | 5.181 millas náuticas |

El tercer segmento no se calcula por que la altura obtenida es mayor a 1500 pies sobre el terreno. Bajo las condiciones estimadas la V_1 es de 82 nudos indicados, la V_{REF} es de 84 nudos indicados y la V_2 es de 84 nudos indicados.



En la siguiente tabla se reflejan las velocidades de pérdida con tren arriba y 18° de flaps sin potencia:

| BANQUEO | IAS | EAS |
|---------|-----|-----|
| 0° | 55 | 68 |
| 15° | 58 | 69 |
| 30° | 60 | 72 |
| 45° | 77 | 80 |
| 60° | 80 | 95 |

Declaraciones de Testigos.

Los testigos que estaban a bordo de la aeronave fueron entrevistados, al menos dos de ellos están de acuerdo en haber escuchado una alarma similar al sonido de un pito de automóvil sonando repetidas veces en la cabina luego de haber observado la parada súbita de la turbina derecha. El LET 410 posee dos alarmas sonoras, una de ellas corresponde a la alarma de fuego que suena como un timbre continuamente, mientras que la alarma de pérdida suena de la manera descrita por los pasajeros sobrevivientes; luego de grabar el sonido producido por este dispositivo en un avión de prueba, se reprodujo el sonido a los testigos que confirmaron que correspondía al escuchado el día del accidente. Adicionalmente agregaron que la tripulación parecía discutir sobre el movimiento de las palancas del panel del centro y al menos uno de ellos estaba diciéndole que no al otro. Nunca se realizó una orientación de los procedimientos de emergencia previa a los pasajeros ni se alertó a los mismos de ninguna anomalía.

La controladora de la torre de control del aeropuerto del Embrujo en Providencia manifestó en su declaración que luego de los procedimientos normales de rodaje, alineación, y carrera de despegue ella se concentro en seguir la trayectoria del avión y observó como este comenzó momentos después al despegue a mover las alas en vaivén sucesivas veces con una altura de apenas 200 pies, luego vio como el avión se invirtió sobre el lado derecho y escucho la exclamación “Ay Dios mío” por la frecuencia. No observó que se detuviese alguna de las hélices.

Inspección de los motores.

Luego del accidente un representante de la fábrica de los motores WALTER revisó en detalle los motores realizando las siguientes observaciones:

Al motor izquierdo se le habían realizado tres reparaciones mayores por tiempo cumplido, había sido removido e instalado en tres ocasiones, las anotaciones en el libro de registros históricos no estaban completas ni acordes con las instrucciones del fabricante del motor en aspectos como el reemplazo del aceite del mismo cada 300 horas de vuelo. Visualmente se observó corrosión externa bastante diseminada por el empleo del agente extintor, se vio que el tope estático que sirve de testigo para el

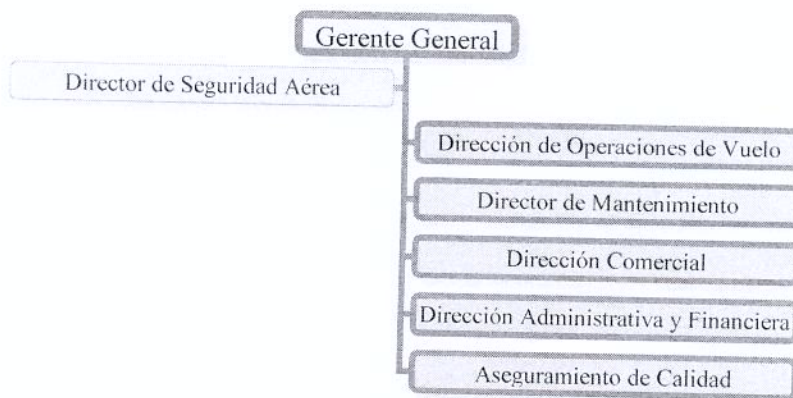


empleo de potencia de contingencia no estaba, y la posición de las hélices corresponde al de despegue.

Al motor derecho se le habían realizado tres reparaciones mayores por tiempo cumplido, había sido removido e instalado en tres ocasiones y al igual que el motor uno las anotaciones en el libro de registros históricos no estaban completas ni acordes con las instrucciones del fabricante del motor en aspectos como el reemplazo del aceite del mismo cada 300 horas de vuelo; adicionalmente ninguno de los motores tenía lleno la hoja 504 donde se registran parámetros del motor luego de la instalación como el NG, la ITT y el NS. Visualmente se observó que el motor esta deformado, y tanto el compresor como las ruedas de turbina no giran, la hélice está en posición de embanderamiento, el tope estático testigo del empleo de potencia de contingencia en su posición, los filtros de aceite sin restos metálicos, el filtro de combustible limpio, las ruedas de turbina de potencia se observaron sin daños aparentes así como la primera etapa del compresor axial. Se recomendó el envío de los motores a la fábrica para un desarme total para determinar la real condición interna de los mismos.

1.17 INFORMACION SOBRE ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN

La empresa fue fundada en 1998 y basó inicialmente sus operaciones en la isla de San Andrés pero luego de cambiar de propietarios, la empresa cambió su base principal de operaciones a la ciudad de Medellín en 2001, operaba rutas nacionales a 18 destinos, dos rutas internacionales de forma regular y operaba a destinos internacionales en el caribe bajo la modalidad charter; la flota de aviones al momento del suceso estaba compuesta por cuatro LET-410, un ATR-42, un MD-81 y dos MD-82. Además de la base principal de operaciones ubicada en el Aeropuerto Enrique Olaya Herrera poseían bases auxiliares en Rionegro, San Andrés, Bogotá y Cali. Para la base auxiliar de San Andrés estaba autorizado el mantenimiento para LET-410 correspondiente a las inspecciones prevuelo, posvuelo, diaria, cada 10 días (P1) y la de 300 horas (P2). El organigrama de la empresa está descrito en el siguiente gráfico:





Durante una auditoria anual realizada en el 2004 por parte de la autoridad aeronáutica se hallaron infracciones a 14 normas del Reglamento Aeronáutico Colombiano y se ejecutoriaron sanciones de diversa índole para tomar acción frente a estos hechos. A pesar del crecimiento en operaciones durante los meses previos a este accidente, llegando a registrar un 18% en enero, los empleados elevaron una solicitud al Ministerio de Protección Social para que interviniese con el fin de solucionar las demoras en pagos parafiscales y de salarios.

1.18 INFORMACION ADICIONAL

En Febrero 5 de 2005 se realizó una inspección no programada a la base auxiliar de San Andrés por parte de un inspector diferente al asignado normalmente con los siguientes resultados (se evaluó la atención a todas los equipos volados por la empresa):

- La estación estaba atendida por dos Técnicos Licenciados. El técnico encargado de la Base donde operan diariamente varios vuelos ejecutados con aeronaves tipo MD-81 no demostró haber tenido el entrenamiento recurrente requerido para este tipo de aeronaves dictado por la empresa explotadora, en el ultimo año; de la misma manera faltaba entrenamiento para el otro Técnico asistente.
- A excepción de los vuelos que iban al exterior, se constató que en los vuelos que llegaban del interior, no había persona acompañante o Técnico a bordo de la aeronave MD-81 como indicaba el MPI en asignación de vuelos a esta base.
- Se verificó que abordó tampoco se transportaba o llevaba ningún kit de repuestos, ruedas, frenos o partes para ser utilizados en casos de emergencia.
- En la base, existían los manuales de mantenimiento para las aeronaves LET y MD-81 en CD's, pero en la oficina, para uso del técnico de mantenimiento, se carecía de un equipo de computador para poder leerlos o impresora para documentar esas lecturas en papel cuando se requiere verificar o comparar la ejecución de un trabajo directamente en la aeronave.
- Los CD's que se encontraban en la estación carecen de numeración indicativa o demostrativa de la revisión o actualización a que correspondían o vigencia.
- Existían así mismo varios manuales en sistema microficha, que eran completamente inútiles, pues la estación carecía del equipo lector e impresor para su utilización.
- Las frecuencias de los vuelos de esta aerolínea en esta estación es múltiple y diaria, consecuentemente el personal de la estación en cumplimiento de su responsabilidad no tomaba los días libres y eran acumulados por varias semanas, sin el reemplazo o descanso como era requerido.



- La inspección a las facilidades de mantenimiento demostró que se carece al menos de las herramientas básicas para el cambio de ruedas en las aeronaves tipo MD-81
- Un único torquímetro que había en la estación, carecía de calibración documentada por entidad autorizada.
- De igual forma el único indicador de presión para ruedas, se encontraba sin fecha de calibración certificada o autorizada.
- Se encontró una botella de nitrógeno equipada con un regulador de presión sin calibración y con evidencia de no haber tenido ninguna utilización.
- Existía también evidencia que se estaba utilizando el nitrógeno de alta presión en forma directa, por el hecho de encontrarse la manguera de suministro conectada directamente a la válvula de salida de la botella.
- Había un gato hidráulico para levantamiento de aeronaves, sin control de máxima capacidad y evidencia de su mantenimiento programado.
- El equipo de esmeril del taller, carecía de mascara protectora para la cara del operario, carecía de guarda protectora en la rueda de grata o piedra de esmeril, base de soporte para la herramienta que se trabaja, carecía de tanque de enfriamiento y de luz directa sobre el trabajo que se ejecuta.
- Existía una pequeña prensa de banco, incorrectamente asegurada a la mesa de trabajo, requería mantenimiento a las mordazas de la misma.
- Había y se utilizaba en la estación, un voltímetro sin ningún tipo de calibración.
- Las graseras y aceiteras utilizadas en la estación carecían de información o control del tipo de lubricante que contenían o donde debía ser utilizado.
- No había evidencia de equipo específico para drenaje de combustible en tanques de ala de las aeronaves.
- No existía una pinza para reemplazo de algún terminal eléctrico o ayuda para tal tipo de trabajos.
- No había tableros de herramientas básicas para estación de Mantenimiento de Aeronaves.
- Se constató que en esta base se ensamblaban o reemplazaban cauchos a los conjuntos de ruedas para aeronaves tipo LET, pero no existía documentación o control paso a paso de esas labores donde se estableciese la responsabilidad y control del técnico quien las ensambla y/o prueba.
- Había en la base varias ruedas usadas o desmontadas sin documentación o tarjetas de control o documentación que certifiquen el verdadero status de las mismas.
- No había control sobre cuidados y engrases o protección para balineras o rodamientos de las ruedas allí mantenidas o almacenadas.
- Se encontró un extintor en servicio con indicación de presión descargado.
- No había control de revisión mensual a los extintores de la base.





- No había un teléfono instalado en la oficina de mantenimiento, careciendo de un listado y métodos de aviso para una posible emergencia.
- No había un sistema de alarma instalado en el hangar en caso de emergencia.
- Para el bloqueo de aeronaves se utilizaban cuñas o calzos hechos en hierro industrial que en su manejo pueden generar chispas.
- En esta estación se carecía por completo de partes o repuestos de suministro, inclusive elementos básicos tales como fusibles, bombillos, alambre de frenos, cinta aislante, papel esmeril, etc.

En conclusión la inspección indicó que había necesidad urgente de mejoras y acondicionamiento de esta base, la aerolínea en referencia tenía gran tráfico y operación en esa estación y debería haberla dotado de suficiente personal calificado, entrenamiento, documentos técnicos y equipos y herramientas apropiadas y suficientes para el tráfico establecido allí. Según se indicó en el MPI, debería acompañar todos los vuelos un técnico abordo acompañado de un Kit apropiado de partes y/o repuestos que en la fecha de inspección se evidenció que no se utilizaba en todos los vuelos. El personal de la base inspeccionada demostró muy buena disposición y voluntad al cumplimiento de sus labores pero evidentemente se requería de una mejora substancial en sus ayudas y mejora de su soporte técnico.

Comparación de las listas de chequeo de la tripulación y las del fabricante.
Basados en la información de las listas de chequeo utilizadas por el piloto que pertenecían a otra compañía explotadora, las listas de chequeo de la empresa explotadora, el boletín de alerta emitido por el fabricante de la aeronave y un suplemento de vuelo emitido por la Aeronáutica Civil de Colombia se realizó el siguiente cuadro comparativo:



| Boletín de LET | Diferencias del suplemento de la Aerocivil | Listas de chequeo Piloto SEARCA | Listas de chequeo copiloto WESTE |
|---|--|--|--|
| <p>1. TCL de las dos turbinas: a. potencia máxima de despegue, despegue a 81 nudos (150 kilómetros por hora) indicados, luego del despegue coloque la máxima potencia de contingencia. 2. Turbina que falló: Elimine el derrape usando deflexión total del timón de dirección y alerones como sea requerido. El ángulo de banqueo recomendado después del despegue es de 5° hacia el lado de la turbina operativa. La fuerza en el pedal del timón de dirección no excede 68 kilos a 81 nudos (150 kilómetros por hora) indicados. Luego del despegue: 3. Tren de aterrizaje - Arriba 4. Chequee el enbanderamiento de la hélice (usando el indicador de NP) a. Si el sistema de enbanderamiento no ha funcionado: Botón de enbanderamiento manual de la turbina inoperativa – presione Rompe circuitos IELU (RH y LH) – apagados b. Si la hélice del motor inoperativo no se ha enbanderado aún luego de seguir los pasos descritos entonces: PCL del motor inoperativo – enbanderada 5. Mantenga la velocidad de despegue seguro - mínimo V2 = 84 nudos (155 kilómetros por hora) ADVERTENCIA NUNCA PERMITA QUE LA VELOCIDAD DESCienda POR DEBAJO DE 84 NUDOS INDICADOS (155 KILOMETROS POR HORA)</p> | <p>Igual</p> <p>Falta la nota sobre la fuerza en el pedal del timón de dirección.</p> <p>Igual</p> <p>Igual</p> <p>Igual</p> <p>Igual</p> <p>El tiempo que estipula es de 6 minutos en vez de 10 minutos</p> <p>En lugar de precaución este título está bajo una advertencia repite el tiempo de 6 minutos y luego ordena usar potencia intermedia de contingencia.</p> <p>La aclaración sobre continuar el vuelo aparece como una nota y refiere al usuario a una definición de aeropuerto alterno y prohíbe seguir el vuelo planeado hasta el destino o ascender a nivel de crucero.</p> | <p>Ordena potencia máxima de contingencia</p> <p>Igual</p> <p>Igual</p> <p>Igual</p> <p>No explica VTOSS</p> <p>No está escrita</p> <p>Dice obstáculos libres en vez de 200 pies</p> <p>No esta escrito</p> <p>No esta escrito</p> <p>Esto está en el punto 7 y dividen las condiciones en dos puntos de acuerdo a velocidad de NG</p> | <p>Ordena potencia máxima de contingencia</p> <p>Esta en el punto 5</p> <p>Está en el punto 2</p> <p>Sólo ordena enbanderar la hélice</p> <p>No explica VTOSS</p> <p>No está escrita</p> <p>Igual</p> <p>Dice retraer flaps pero nada de la velocidad</p> <p>No está escrita</p> <p>Habla de la palanca de combustible, interruptor de corte de combustible por fuego, generadores, y rompe circuitos apagados. Luego informar ATC y revisar la intervención del IELU en idle.</p> |
| <p>6. A una altura de 200 pies (61 metros) sobre la pista: Interruptor del banqueo automático del panel central – apagado 7. A la altura donde se cumplan 10 minutos del uso de la potencia de máxima contingencia incremente la velocidad a 94 nudos indicados (175 kilómetros por hora) – retraiga los flaps a la posición de crucero y sin perder altura acelere la aeronave a VX = 100 nudos indicados (185 kilómetros por hora) y mantenga esta velocidad hasta 1500 pies (457 metros) sobre la pista PRECAUCION EL TIEMPO MAXIMO DE APLICACIÓN DE LA POTENCIA MAXIMA DE CONTINGENCIA ES DE 10 MINUTOS SOLAMENTE</p> | | | |
| <p>8. Observe los parámetros de la turbina inoperativa a. Si la turbina esta totalmente parada Los siguientes ítems son validos para la turbina TCL mínimas, palanca de corte de combustible corte, interruptor de corte de combustible por fuego corte, generadores AC y DC apague, corta circuitos de arranque de motor, IELU, y bomba de combustible apagados. Si decide continuar el vuelo al destino o al aeropuerto alterno entonces a una altura de 1500 pies (450 metros) sobre la pista acelere el avión a VY = 108 nudos indicados (200 kilómetros por hora) hasta la altura de crucero. b. Si el motor opera en mínimas y los otros parámetros coinciden con potencia de mínimas entonces: Hélice – desenbandere, Utilice el circuito de emergencia del control de combustible</p> | | | |

[Handwritten signature]



Adicionalmente entre los documentos encontrados se halló una hoja blanca de la que se pudo extraer la siguiente información:

1. La primera anotación hace referencia al vuelo 56 del día anterior en el que la misma tripulación que se accidentó había volado. Los números dicen lo siguiente:

- Q56/1600/06/19/5931/13P/00/06/35/90/28/30

Luego de analizar estos números las anotaciones pueden corresponder a las siguientes informaciones:

- Vuelo 9956, 1600 (desconocido) pista en uso 06 (San Andrés), temperatura 19°, peso 5931 kilos, 13 pasajeros abordo, hora de rodaje 12:00, hora de despegue 12:06. Al arribo en providencia pista en uso 35, ajuste altimétrico de 2990, hora de aterrizaje 12:28 y hora de llegada al terminal 12:30.

2. La segunda anotación hace referencia al vuelo 57 y dice lo siguiente:

- 57/35/30/90/6223/18P/40/43/03/05
- R/1700/

De igual manera que la anterior esta información corresponde a los siguientes datos:

- Vuelo 9957, pista en uso 35, temperatura 30°, ajuste altimétrico 2990, 6223 kilos, 18 pasajeros a bordo, hora de rodaje 12:40, hora de despegue 12:43, hora de aterrizaje en San Andrés 13:03 y hora de llegada 13:05. Se desconoce el significado de R/1700/

3. La tercera anotación dice:

- 58/06/31/90/01P/21/27/35/60/12/88/48/50

Los datos corresponden a:

- Vuelo 9958, pista en uso 06, temperatura 31°, ajuste altimétrico 2990, un pasajero a bordo, hora de rodaje 13:21, hora de despegue 13:27, pista en uso en Providencia 35, viento de los 60° con 12 nudos, ajuste altimétrico 2988, hora de aterrizaje 13:48, hora de llegada 13:50.



4. La cuarta anotación dice:

- 59/14P/5740/35/60/12/86/53/55/14/16
- Vuelo 9959, 14 pasajeros abordo, peso 5740 kilos, pista en uso 35, viento de los 60° con 12 nudos, ajuste altimétrico 2986, hora de rodaje 13:53, hora de despegue 13:55, hora de aterrizaje 14:14, hora de llegada 14:16.

5. La quinta anotación dice:

- 51/84/08/11/30/17P/32
- Vuelo 9951 del 26 de Marzo de 2005 (día del accidente), ajuste altimétrico 2984, hora de rodaje 07:08, hora de despegue 07:11, hora de aterrizaje 07:30, 17 pasajeros a bordo y hora de llegada 07:32.

6. La sexta fue:

- 66/66/580/580/94/94/17/17/4.5/5/2.3/2/6/6
- Estas anotaciones corresponden al monitoreo de las tendencias de los motores en crucero, están especificadas en el libro de vuelo y significan lo siguiente: torques de los motores en 66%, temperaturas entre las turbinas de 580°, N2/NG 94%, N1/NP 1700, flujo de combustible del motor uno 4.5, flujo de combustible motor dos 5.0, presiones de motores 2.3 y 2. Se desconoce que dato reflejan los números 6 y 6.

7. La séptima fue:

- 52/48/50/8P/11
- Vuelo 9952, hora de rodaje 07:48, hora de despegue 07:50, 8 pasajeros a bordo, y hora de aterrizaje 08:11.

8. La octava anotación dice:

- 53/35/28/88/18P/6200/25/28/48/50
- Vuelo 9953, pista en uso 35, temperatura 28°, ajuste altimétrico 2988, 18 pasajeros abordo, peso 6200, hora de rodaje 08:25, hora de despegue 08:28, hora de aterrizaje 08:48, hora de llegada 08:50.

9. La novena anotación es:



- 54/0/14/13/15/36/38
- Vuelo 9954, viento de los 0° con 14 nudos, hora de rodaje 09:13, hora de despegue 09:15, hora de aterrizaje 09:36, hora de llegada 09:38.

10. La última anotación fue:

- 55/35/28/90/48
- Vuelo 9955 (el del accidente), pista en uso 35, temperatura 28°, ajuste altimétrico 2990, y hora de rodaje 09:48.

De acuerdo al manual de la aeronave publicado por LET A. S. en la sección siete que trata sobre los sistemas de la aeronave, el sistema de banqueo automático está diseñado para compensar de manera automática el banqueo en el caso de una falla de motor en vuelo, aproximación y de despegue abortado. El sistema consiste de dos aletas independientes localizadas en la punta del ala frente a los alerones y son accionadas por un sistema electro hidráulico; cuando el sistema posee corriente eléctrica para funcionar y las palancas de los aceleradores están en una posición equivalente a una NG de 88% +/- 1 (entre -50° C y 20° C) o de 92% +/- 1 (entre -20° C y +50° C) entonces el sistema ABC (Automatic Bank Control) estará en modo de espera listo a intervenir y esto es indicado por la iluminación de la luz verde AUT BANK CONTROL en el panel maestro de precaución. Si durante el despegue el torque de cualquiera de los motores cae por debajo de 22% la luz verde del panel maestro de precaución se apaga, la aleta del lado del motor que falló se bloquea en la posición retraída y la aleta del lado del motor que funciona normalmente se extiende, simultáneamente la luz amarilla de AUT BANK CONTROL se ilumina. En aproximaciones cuando los torques son bajos el sistema opera en función de la descarga de aire del compresor a menos de 7,25 psi. En casos donde el ABC no ha intervenido el sistema se desarma automáticamente cuando la velocidad alcanza los 111 nudos indicados, si la velocidad cae por debajo de 111 nudos nuevamente el sistema se arma. En los casos donde el ABC ha intervenido y se alcanzan 111 nudos indicados la aleta se retrae y la luz amarilla de AUT BANK CONTROL se extingue. La extensión de estas aletas es de 55° +/- 2° y poseen un área de 245 centímetros cuadrados.

Los motores WALTER M601E poseen un ajuste de potencia especial para casos de contingencia como la falla de una turbina en despegue donde en lugar de producir los 750 caballos de potencia (máximo para el despegue) se pueden producir 798 caballos de fuerza por seis minutos, que equivalen a 106,5% de torque, para lograr esto se deberá mover el pin de seguro sobre pasar la fuerza de un resorte en el control de combustible del motor y llevar la palanca del acelerador TCL totalmente adelante. El resorte en el control de combustible sirve de testigo para que se realice una inspección de mantenimiento especial al motor al haber operado en potencia de



contingencia. Adicionalmente cada motor posee un sistema de embanderamiento automático que al estar encendido con las TCL en la posición adelante con un NG de 88%+/-1 o de 92%+/-1 enciende la luz verde de AUTO FEATHER en el panel maestro y permite que en caso del apagado de un motor se embandere de manera autónoma la hélice, este proceso toma 5 segundos aproximadamente aunque la luz amarilla de FEATHER PUMP que indica la puesta en funcionamiento de la bomba de embanderamiento puede durar encendida entre 12 y 15 segundos.

De acuerdo a la sección de procedimientos normales del AFM el ABC y el sistema de embanderamiento automático se prenden antes del carreteo y se apagan a 1500 pies sobre el terreno.

Adicionalmente existe un mecanismo de acelerador manual que permite acelerar un motor al que le ha fallado la sección automática del control de combustible, este procedimiento esta supeditado a que se haya desembanderado el motor o que no este en la posición beta.

1.19 TECNICAS DE INVESTIGACION UTILES O EFICACES

Las entrevistas a testigos presenciales, a los sobrevivientes y al cuerpo de bomberos permitieron esclarecer algunos hechos relacionados con el accidente; el empleo de luz negra en algunos instrumentos permitió interpretar de mejor manera las indicaciones y el análisis del patrón de falla y estiramiento de las luces del panel maestro de precaución facilitó la comparación con otras evidencias para esclarecer las condiciones y orden de los eventos en la secuencia del accidente.

2.0 ANALISIS

2.1. GENERALIDADES

Ya que las principales evidencias demuestran la falla del motor dos durante o luego del despegue y una posterior pérdida de sustentación la mayor parte del análisis se centró en el aspecto operacional del accidente, sin dejar de lado aspectos mayores de la supervivencia y el funcionamiento de algunos sistemas.

2.2. OPERACIONES DE VUELO

2.2.1. CALIFICACIONES DE LA TRIPULACIÓN

El piloto debería de acuerdo al Reglamento Aeronáutico Colombiano cumplir con los siguientes requisitos para poseer la licencia de piloto de transporte de línea:

Un mínimo de 3000 horas como copiloto de aviones o 1500 como piloto, haber volado 100 horas como piloto al mando, 75 horas en condiciones de instrumentos y



100 horas de vuelo nocturno. En el momento de su habilitación como piloto este tenía 5352:50 horas de vuelo total, luego voló un total de 110:40 como piloto en entrenamiento operacional inicial, había realizado los chequeos de ruta con instructor entre Providencia y San Andrés el 19 de Diciembre de 2004 y desde el 24 de Agosto de 2004 se le entregó la licencia de piloto de transporte de línea. Así mismo en el numeral 2.2.7.7.1. el Reglamento Aeronáutico Colombiano autoriza a que en aquellos casos donde no exista el simulador de vuelo para el avión se permitirá el chequeo y entrenamiento de vuelo en el avión mismo; para el piloto esto significó que gracias a que su experiencia operativa siempre se centró en una aeronave que no tiene simulador de vuelo, nunca pudo beneficiarse de la práctica de maniobras y procedimientos que resultan imposibles de realizar en el avión mismo dejándolo en un nivel no óptimo de entrenamiento pero conforme a las normas vigentes.

El primer oficial estaba calificado y entrenado para cumplir con sus funciones en la cabina de acuerdo a los reglamentos aeronáuticos aunque estaba también limitada la práctica de emergencias y maniobras que se pueden realizar con relativos márgenes de seguridad en el avión.

2.2.2. PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES

Tomando como referencia los procedimientos de emergencia descritos en el numeral 1.18 y comparándolos con las evidencias encontradas en el sitio del accidente se pudieron observar las siguientes diferencias:

El primer paso luego de confirmarse la falla del motor en el despegue es el movimiento de las TCL o aceleradores a la posición de potencia máxima de despegue con rotación del avión a 81 nudos para luego en el aire llevar esas mismas palancas a potencia de contingencia, este movimiento implica romper los sellos en el pedestal y llevar totalmente las dos palancas adelante. Luego de estar en vuelo entonces se debe determinar el motor que falló y emplear alerones y timón de dirección como sea requerido para mantener el vuelo coordinado del avión y subir el tren de aterrizaje. Hasta este punto la tripulación no realizó varios pasos de los descritos anteriormente, inicialmente la tripulación debió haber colocado la potencia en contingencia máxima rompiendo los sellos del pedestal y expulsando los resortes en el control de combustible de los dos motores, sin embargo en el motor dos el resorte testigo estaba intacto mientras en el motor uno no estaba dicho resorte con lo cual se descarta que al motor dos se le hubiese movido la potencia al máximo de contingencia.

Adicionalmente el tren de aterrizaje no fue subido luego del despegue como se observa tanto en la palanca que activa el sistema como en la posición física de las ruedas y las compuertas del tren principal de ambos lados.

Posteriormente y de acuerdo a la casa fabricante se debe observar el indicador NP para determinar el embanderamiento de la hélice, si no se ha activado

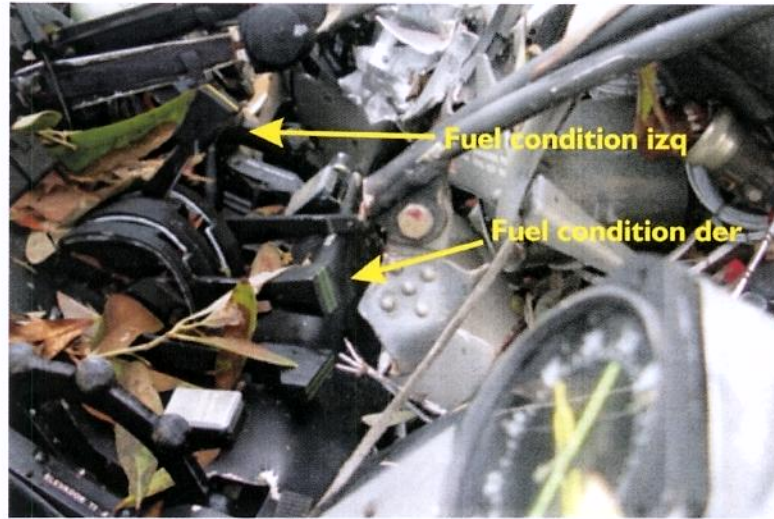


automáticamente la tripulación deberá entonces hacerlo manualmente oprimiendo el botón de enbanderamiento o con la palanca PCL y desactivar los limitadores electrónicos de las turbinas IELU halando los rompe circuitos, este procedimiento no fue necesario realizarlo en el suceso ya que el enbanderamiento funcionó automáticamente para el motor número dos.

El siguiente punto en la lista de chequeo y en el manual del fabricante es la de mantener la velocidad en mínimo 84 nudos, procedimiento que esta seguido de una advertencia en la que se dice que nunca se debe permitir bajar la velocidad por debajo de los 84 nudos o 155 kilómetros por hora. Al observar las condiciones específicas del impacto de acuerdo a las evidencias del horizonte artificial, los daños en la aeronave, las declaraciones de los testigos, la activación de la alarma sonora de pérdida y la iluminación de la luz de pérdida es suficientemente claro que la aeronave entró en pérdida de sustentación a una velocidad entre 55 y 58 nudos muy por debajo de la velocidad de despegue seguro, que se debería haber observado por la tripulación.

Luego de haber ascendido a unos doscientos pies sobre la pista la tripulación debería haber desactivado el sistema de auto banqueo, esta aleta se encontró en la posición abierta por lo que se puede afirmar que los pilotos no realizaron este procedimiento ya sea por no haber alcanzado la altura descrita o por la saturación de tareas en el momento de llegar a la altura. De acuerdo a la descripción dada por la controladora el avión debió haber ascendido entre 200 y 300 pies antes de entrar en la pérdida.

Luego de los pasos descritos anteriormente se deben mantener velocidades de 94 nudos y ajustar la potencia para no exceder los límites de 10 minutos y retraer los flaps para luego acelerar hasta 100 nudos y ascender a 1500 pies. Después de alcanzar esta altura de seguridad se debe entonces observar la turbina que falló para entonces sí mover la palanca del acelerador a posición de corte, mover el interruptor de combustible a posición de corte, halar los rompe circuitos de arranque del motor, IELU y apagar la bomba de combustible. Aunque no se sabe como se desarrolló el ambiente en cabina luego de la falla del motor es un hecho que la palanca de combustible del motor uno estaba en posición cerrada aún cuando el motor que debería asegurarse era el dos, y la palanca correspondiente al motor dos estaba en MAX NG, una posición sólo empleada para fallas del control de combustible en el modo normal de empleo. En el manual del fabricante existe una advertencia asociada al empleo del circuito de emergencia en el que advierte que el control beta y el reverso no deben estar activados cuando se emplee este sistema; adicionalmente hay una nota que ordena apagar el sistema de auto enbanderamiento antes de emplear el circuito de emergencia. En todo caso este procedimiento no se describe por el fabricante para fallas de un motor en el despegue.



Posición de las palancas de condición de combustible de los motores

En resumen la tripulación no siguió los procedimientos descritos por el fabricante ni los descritos en las listas de chequeo de la empresa explotadora o los contenidos en la lista de chequeo que usaba el piloto que correspondían a otra empresa.

Un aspecto de relativa importancia respecto a los procedimientos es que las listas de chequeo de la empresa explotadora y en las listas de chequeo empleadas por el piloto no limitan categóricamente como lo hace el fabricante mediante una advertencia la velocidad de despegue seguro de 84 nudos.

Usando las declaraciones de la controladora se pudo establecer que la persona que estaba realizando los llamados a la torre de control era el copiloto por lo que es muy probable que el piloto estuviese en los controles durante las fases de rodaje y despegue, también basados en las declaraciones de los pasajeros sobrevivientes se puede afirmar que probablemente hubo alguna confusión entre los pilotos en la ejecución de los procedimientos, pues la discusión entre ellos y el hecho de haber obviado algunos pasos de la lista de chequeo o la ejecución equivocada dan testimonio de ello.

2.2.3. CONDICIONES METEOROLOGICAS

Tanto la visibilidad horizontal como el techo de nubes eran aptos para la operación de la aeronave, el viento estaba cruzado con una intensidad de 6 nudos cruzado desde la derecha y era inferior al componente máximo de 19,5 nudos que puede soportar en despegue el avión. Básicamente las condiciones meteorológicas eran adecuadas en el



momento del despegue y no ofrecían dificultades adicionales para las maniobras que se desarrollaron posteriormente.

2.2.4. CONTROL DE TRANSITO AEREO

Las actuaciones de la controladora de turno en la torre de control de El Embrujo estuvo dentro de los estándares promulgados por la OACI y adoptados por la Aerocivil, tanto las autorizaciones de rodaje y despegue como las comunicaciones con los bomberos y los centros de control cumplieron con su función de control e información aeronáutica.

2.2.5. COMUNICACIONES

No hay evidencias que permitan entrever falencias en las comunicaciones entre la tripulación y la controladora de torre y viceversa, los mensajes fueron claros y permitieron realizar la operación normalmente.

2.2.6. AERODROMO

Debido a que el accidente ocurrió fuera de la pista y de las zonas de seguridad no existe incidencia de este factor en el suceso.

2.3. AERONAVE

2.3.1. MANTENIMIENTO DE AERONAVE

En la siguiente tabla se resumen los últimos servicios realizados al HK-4146 desde el año 2004:

| SERVICIO | ORDEN DE TRABAJO | EFECTUADO | | FECHA |
|----------|------------------|-----------|--------|-----------|
| | | TIEMPO | CICLOS | |
| R1 | | 4943:33 | 6.632 | 11-FEB-04 |
| P2 | WCA-0000119 | 5254:31 | 7.177 | 01-JUL-04 |
| P2 | WCA-0000404 | 5552:14 | 7.702 | 12-AGO-04 |
| P2 | WCA-0000783 | 5873:17 | 8.264 | 27-SEP-04 |
| P3 | WCA-0000975 | 6041:58 | 8.561 | 21-OCT-04 |
| P2 | WCA-0001323 | 6354:28 | 9.113 | 03-DIC-04 |
| P2 | WCA-001589 | 6660:34 | 9.638 | 12-ENE-05 |

Adicionalmente el avión había sido inspeccionado por la casa fabricante en los meses previos al accidente para convertirlo a un sistema especial de mantenimiento progresivo y por condición, esta inspección consta en los registros históricos de la aeronave y la firma el ingeniero Milan Pecnick.

REPUBLICA DE COLOMBIA

AERONAUTICA CIVIL

Unidad Administrativa Especial





Los datos relativos a tiempo disponible en los componentes muestran que todos tenían suficientes horas para la operación y que el mas cercano a una reparación mayor era el motor dos que tenía 899 horas remanentes.

De acuerdo al fabricante de los motores en el libro de registros históricos no hay evidencia escrita de los cambios de aceite y hacen falta las anotaciones mayores relativas a los procedimientos realizados en las inspecciones, y de horas de vuelo en cada inspección ejecutada, así mismo el diagrama 504 donde se anotan los desempeños del motor luego de cada inspección en los vuelos de comprobación no estaba lleno con lo que se desconocía totalmente la condición real de cada una de las plantas motrices. Los ingenieros que inspeccionaron las turbinas recomendaron su envío a la República Checa para poder desarmar los componentes y determinar la naturaleza de la falla presentada, pues después de las observaciones iniciales no fue posible encontrar una posible razón para la falla del motor dos; esta inspección no pudo ser realizada debido a la insolvencia de la empresa y su posterior cierre.

2.3.2. RENDIMIENTO DE LA AERONAVE

Basados en los cálculos provistos en el análisis del rendimiento de la aeronave el avión podía operar normalmente con el peso máximo desde el aeropuerto El Embrujado aún con la falla de uno de los motores en el momento más crítico; sin embargo el ascenso y la aceleración prevista dependen de condiciones específicas en la configuración de la aeronave como la retracción del tren de aterrizaje y de la aleta del sistema de auto banqueo, además del empleo de la potencia máxima de contingencia hasta acelerar a la velocidad de despegue seguro de mínimo 84 nudos y el empleo posterior de la potencia de contingencia de 6 minutos en el ascenso del segundo segmento; ninguna de las condiciones que se mencionan anteriormente pudieron ser cumplidas por lo que la aeronave no logro la velocidad de despegue seguro ni la rata de ascenso esperada aún cuando tenía la capacidad de haberlas logrado. Los datos relativos a la pérdida de la aeronave permiten estimar que la velocidad tuvo que haber disminuido a valores cercanos a los 55 nudos indicados para que se produjera este efecto, este valor difiere en 29 nudos de la velocidad que se debería haber mantenido luego de la falla del motor.

2.3.3. PESO Y BALANCE

De acuerdo a los datos obtenidos del despacho de la aeronave los siguientes son los pesos computados para el avión:

| | | |
|-------------------|------|-------|
| Peso Básico | 3926 | kilos |
| Tripulación | 154 | kilos |
| Combustible total | 500 | kilos |



| | | |
|---------------------------|------|-------|
| Pasajeros | 924 | kilos |
| Equipaje | 120 | kilos |
| Combustible carreteo | 20 | kilos |
| Peso de despegue | 5604 | kilos |
| Combustible básico | 136 | kilos |
| Peso máximo de aterrizaje | 5468 | kilos |

Para el peso de despegue los límites del centro de gravedad están entre 21,3% de la cuerda media aerodinámica y el 28%, en la forma de peso y balance para el vuelo del suceso este estaba situado en 23%; así mismo el peso máximo de despegue se sitúa en 6400 kilos mientras el de aterrizaje es de 6200 kilos, valores que distan en 796 kilos del valor calculado para el despegue y en 732 kilos del valor calculado para el aterrizaje.

2.3.4. INSTRUMENTOS DE LA AERONAVE

Dadas las condiciones del impacto contra el terreno y la posición frontal de los instrumentos de la aeronave, los localizados en la parte superior de la consola se dañaron en el proceso de desaceleración, mientras los inferiores soportaron sin contra tiempos el golpe; los únicos instrumentos que permitieron obtener lecturas aproximadas luego del impacto fueron el horizonte artificial del piloto que quedó deformado aprisionando el indicador de alas a nivel y el indicador de velocidad del piloto en el cual la aguja indicadora dejó marcas en la carátula visibles sólo con luz negra.

2.3.5. SISTEMAS DE LA AERONAVE

Se rescató del sitio del accidente el panel maestro de precaución para realizar un análisis de los filamentos de los bombillos y tratar de determinar cuales podrían haber estado encendidos en el momento del impacto; dado que este sistema de aviso monitorea los sistemas mas importantes del avión este enfoque cubrió algunos de los parámetros principales de funcionamiento de los componentes. De las sesenta y cuatro luces que componen el panel maestro de precaución hay dos que no tienen asignada una función y se denominan como SPARE, adicionalmente en el proceso de deformación del panel los bombillos correspondientes a fuego y presión de aceite del motor izquierdo no se pudieron extraer, así como también el de indicación de operación de luces de búsqueda, la operación del deshielo de la hélice derecha y del rango beta de la misma hélice. Al observar las deformaciones de los filamentos los bombillos correspondientes a los siguientes segmentos estarían encendidos:

STALLING (La velocidad esta a 8 nudos de la pérdida)

IELU INTERVENT del motor izquierdo (La turbina esta reducida a menos potencia por el sistema de limitación electrónico)



HYDRAULIC del motor izquierdo (La temperatura del fluido es mayor a 85°C)
 IELU del motor izquierdo (Los limitadores de potencia del motor están apagados por el enbanderamiento del motor contrario)
 AUTO BANK CONTROL amarilla (La extensión de las aletas ha ocurrido)
 DC GENERATOR del motor derecho (Se ha perdido voltaje DC)
 AC GENERATOR del motor derecho (Se ha perdido voltaje AC)
 OIL PRESSURE del motor derecho (La presión del sistema ha bajado de 17,1 psi)
 FUEL PRESSURE del motor derecho (La presión del sistema ha bajado de 4.27 psi)
 ISOLATION VALVE del motor derecho (Activación del sistema de combustible de emergencia por el enbanderamiento del motor)

También los filamentos de los siguientes segmentos estuvieron encendidos durante el tiempo suficiente como para deformarse en menor medida:

SEPARATOR VANE del motor izquierdo (La banda separadora en la entrada de aire del motor no esta la posición cerrada)
 PEDAL STEERING (El control de la rueda de nariz está en los pedales, sólo se prende para confirmar el cambio desde manual, cuando los pedales están en posición neutral)
 SEPARATOR VANE del motor derecho (La banda separadora en la entrada de aire del motor no esta la posición cerrada)
 FEATHER PUMP del motor derecho (La bomba de enbanderamiento esta en funcionamiento)

Los bombillos de los segmentos de IELU del motor derecho y de DOOR estaban fundidos o se fundieron durante el evento.

Las indicaciones dadas por las luces coinciden con los testimonios de los testigos en el sentido de que la alarma sonora de pérdida se activó antes del impacto, también la evidencia de la activación de la aleta de banqueo automático y del enbanderamiento coincide con la indicación en el panel maestro. Otras luces que indican la falla del motor derecho son las de presión de aceite y de combustible además de las de los generadores AC y DC, la de ISOLATION VALVE y FEATHER PUMP del motor derecho y la de IELU del motor izquierdo. Las luces de HYDRAULIC, y de SEPARATOR VANE no confirman o niegan la falla del motor derecho o los sucesos posteriores.

2.4. FACTORES HUMANOS

2.4.1. FACTORES SICOLOGICOS Y FISIOLÓGICOS QUE AFECTABAN AL PERSONAL.

Basados en las declaraciones obtenidas en la necropsia psicológica realizada, se puede deducir que el piloto estaba atravesando por un período de estrés notorio producto de



la situación difícil por la que pasaba su matrimonio y la consecuente separación de sus hijas, esta tensión la exteriorizó sucesivas veces con diferentes personas del hotel donde se hospedaba y con las que pudo dialogar antes del accidente; no se pudo establecer que tanta presión pudo haber ejercido la situación económica de la empresa en su diario comportamiento. Otro aspecto que se desarrolló durante la investigación fue la imposibilidad de determinar en que momento el piloto pudo haber sufrido la angina de pecho (que se evidenció en la necropsia) pues si bien es cierto existe cierto impedimento durante su ocurrencia, el ataque pudo haber sucedido luego de la falla del motor, en los momentos posteriores cuando la presión debido a la saturación de tareas aumentó, luego de haberse movido la palanca de combustible del motor uno, durante la pérdida o antes del impacto con el terreno; la importancia del hecho radica que una angina de pecho podría mermar notoriamente el desempeño del piloto si esta ocurrió luego de la falla del motor, mientras que si esta sucedió luego de la pérdida no contribuyó para nada en la toma de decisiones de la tripulación, ni en la ejecución de procedimientos; sin embargo ante la ausencia de un registro de la grabadora de voces de cabina es imposible determinar este aspecto.

Por su parte el primer oficial aparentemente gozaba de la ausencia de impedimentos físicos y en el aspecto psicológico es posible que solamente el estado financiero de la empresa lo haya sometido a presiones. De acuerdo a la necropsia psicológica no se pudo evidenciar alguna fuente de estrés y su comportamiento denotaba una ausencia de problemas notorios.

2.5. SUPERVIVENCIA

2.5.1. RESPUESTA DEL SAR Y DE EXTINCION DE INCENDIOS

La atención inmediata y oportuna de los servicios de extinción de incendios del aeropuerto del Embrujó fue un factor clave en la supervivencia de los ocupantes de la aeronave, sin embargo la ausencia de ambulancias y centros asistenciales en la isla limitaron la posibilidad de atención apropiada de las víctimas luego del evento. La voluntad y valentía de los pobladores para rescatar las personas que estaban a bordo del avión luego del accidente pudo haber generado lesiones o agravar las existentes por el desconocimiento propio de la estabilización de fracturas de especial cuidado como las observadas en este caso en el cráneo y las vértebras de varias víctimas. La intervención de la Fuerza Aérea Colombiana en el transporte de los heridos a la isla de San Andrés fue crucial para la atención de los pacientes.

2.5.2. ANALISIS DE LESIONES Y VICTIMAS

Los patrones de lesiones observados en el accidente concuerdan con las características del impacto y la disminución progresiva de las gravedades de desaceleración en relación con el punto inicial de impacto en la zona frontal superior



izquierda del avión. Una vez se determina el punto inicial del impacto en el fuselaje las lesiones se podrían clasificar en tres grupos principales:

Las producidas en la zona del cráneo producto del golpe contra la estructura del fuselaje en el primer toque con la tierra, las generadas por el movimiento del torso y las extremidades en dirección diagonal hacia arriba y a la izquierda, y las que se produjeron luego de que los soportes de las sillas o los cinturones fallaron por sobre esfuerzo.

Las lesiones fatales principalmente provinieron de los dos primeros grupos, y fueron más fuertes en las primeras hileras y disminuyeron progresivamente a medida que se incrementa la distancia hacia atrás como se puede observar en el siguiente cuadro:

| | | |
|----------|----------|----------|
| PILOTO | | COPILOTO |
| | PASAJERO | PASAJERO |
| PASAJERO | | |
| PASAJERO | PASAJERO | PASAJERO |
| PASAJERO | PASAJERO | PASAJERO |
| PASAJERO | | |
| | PASAJERO | PASAJERO |
| | | |

Distribución de los ocupantes y lesiones sufridas (el color verde denota supervivencia mientras que el amarillo denota fatalidad)

Al observar la posición de los sobrevivientes se hace evidente que la posición en la que estaban al momento del impacto influyó en las lesiones notoriamente, la excepción es la pasajero sentada en la sexta hilera que falleció a pesar de ser la persona situada mas lejos del punto de impacto.

2.5.3. ASPECTOS DE SUPERVIVENCIA

La no realización de una orientación a los pasajeros en los procedimientos de emergencia pudo haber mermado las probabilidades de supervivencia de los pasajeros, ya que en el caso de haber tomado la posición adecuada, algunas de las lesiones se habrían minimizado y en casos como los de la pasajero sentada en la sexta hilera en el asiento de la derecha es muy probable que no hubiese sufrido de las fracturas en el cráneo y el esternón que fueron definitivas en el compromiso de sus funciones vitales. Finalmente el movimiento final del avión que pasó de estar invertido a la posición normal implicó un pivote sobre la nariz que pudo haber movido a los pasajeros ya sueltos de sus sillas o arrojarlos contra los demás objetos sueltos en cabina.



3.0 CONCLUSION

3.1 CONCLUSIONES

La tripulación estaba calificada y entrenada de manera acorde con las normas descritas en el Reglamento Aeronáutico Colombiano.

Ninguno de los dos pilotos había asistido a un entrenamiento de simulador de vuelo donde pudiesen haber practicado maniobras que son prohibidas por su gravedad en la aeronave, como lo es la falla de un motor en el despegue con pesos de operación cercanos al máximo.

Los procedimientos descritos por el fabricante de la aeronave para la falla del motor durante el despegue no fueron seguidos adecuadamente por la tripulación descuidando parámetros vitales para llevar a buen término la emergencia como el empleo de la potencia máxima de contingencia, la conservación de la velocidad, la retracción de la aleta de banqueo automático y la subida del tren de aterrizaje.

La posición del tren de aterrizaje abajo, sumado a la operación de la aleta de auto banqueo y la configuración de los flaps en posición de despegue generaron la resistencia suficiente para que el avión perdiese velocidad rápidamente con la actitud normal de despegue.

Alguno de los dos tripulantes operó de manera errónea la palanca de combustible del motor uno cortando el flujo de combustible al motor, quitando la única fuente de empuje disponible en ese momento e intentando acelerar el motor dos mediante el circuito manual, ambos procedimientos no apropiados para la situación del momento ni descritos por el fabricante.

No se pudo determinar la causa original de la falla que llevó a que el motor número dos se apagara en vuelo a pesar de haber empleado diversas técnicas de inspección de los sistemas de apoyo a dicho motor.

La aeronave tenía el peso adecuado y la capacidad necesaria para haber despegado y ascendido a una altura de seguridad con un motor apagado y asegurado en las condiciones de altura y temperatura en que se encontraba el aeropuerto en el momento del accidente.

Los sistemas de la aeronave vigilados por las luces del panel maestro de precaución operaron normalmente antes y durante la secuencia de eventos que llevaron al accidente; no hay evidencia en las luces testigo de anomalías adicionales a la presentada en el motor dos.



El piloto sufría de una arterioesclerosis severa que no fue detectada antes del accidente mediante los exámenes de control médico rutinarios; esta enfermedad facilitó, que ante la tensión y la demanda registrada a nivel fisiológico durante la emergencia, el capitán sufriese de una angina de pecho con consecuencias incapacitantes desconocidas.

El capitán de la aeronave estaba inmerso en un proceso de separación de su esposa que lo tenía de mal humor como lo manifestó a diferentes personas en los días previos al accidente, aunque no se pudo determinar que tanto influyó en su alerta situacional este hecho.

La empresa explotadora estaba en una situación financiera difícil que la llevó a atrasarse en el pago de varios salarios a sus empleados.

La respuesta del equipo de extinción de incendios fue adecuada para la situación y favoreció la supervivencia de los ocupantes al extinguir el fuego que se estaba generando en el motor uno.

La ausencia de ambulancias y de centros de atención de mayor nivel en la isla de Providencia no facilitó el transporte y el tratamiento inicial a los pacientes.

El apoyo de un avión de la Fuerza Aérea Colombiana facilitó la atención adecuada en la isla de San Andrés de los sobrevivientes del evento.

Las lesiones sufridas por los ocupantes concuerdan con las dinámicas del impacto y con la configuración del avión, no se evidenciaron fallas en los cinturones de seguridad atribuibles a una falta de tolerancia a las gravedades.

La ausencia de una orientación a los pasajeros en los procedimientos de emergencia es una violación de las normas vigentes y pudo haber contribuido en la gravedad de las lesiones de los pasajeros.

Las listas de chequeo del piloto no pertenecían a la empresa explotadora mientras que las del primer oficial si, aunque ambas diferían en procedimientos y notas con lo ordenado por la Aeronáutica Civil y el fabricante en sus alertas y manuales de operación para enfrentar la falla de un motor en el despegue.

Las discusiones escuchadas por los pasajeros durante la falla del motor dos son propias de un ambiente de cabina donde el manejo de los recursos no es adecuada y se han perdido o alterado los canales de comunicación fruto de acciones no confirmadas por los dos tripulantes.



3.2 CAUSAS PROBABLES

La no observancia de los procedimientos descritos para la falla de un motor luego de V_1 , en especial los que se refieren al mantenimiento de la velocidad de despegue seguro de 84 nudos, la retracción de la aleta de banqueo automático, la operación de la palanca del tren de aterrizaje y el empleo de la potencia de contingencia.

La operación errónea de la palanca de combustible FCL del motor uno, al moverla desde la posición abierta a cerrada durante la cadena de eventos, con lo que se dejó sin empuje al avión y la operación no apropiada de la palanca de combustible FCL del motor dos, al llevarla a la posición MAX NG en un intento por obtener rendimiento de dicho motor.

El mantenimiento del avión en una actitud de despegue luego de la falla del motor dos con la consecuente reducción de velocidad y posteriormente el mantenimiento del avión en una actitud de ascenso, luego de haber apagado el motor uno, con lo que se llegó a la velocidad de pérdida de sustentación y la posterior ausencia de control de la aeronave.

La falla del motor dos por motivos indeterminados durante la carrera de despegue, luego de V_1 , lo que obligó a la tripulación a realizar una serie de procedimientos de emergencia para afrontar la falla y continuar con el ascenso inicial.

La ausencia o falencia de manejo de recursos de cabina entre los miembros de la tripulación durante la secuencia de eventos.

La reducción en una medida no determinada de la alerta situacional de la tripulación como resultado de la situación financiera de la empresa y de la separación en la que estaba inmerso el Capitán de la aeronave.

4.0 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

A la empresa explotadora para que coordine con la empresa aseguradora el envío del motor serie 901018 al fabricante para determinar las razones de su falla en el momento del despegue.

A la Aeronáutica Civil para que a través de los inspectores de operaciones se estandaricen los procedimientos de emergencia en las diferentes empresas y estén acorde con los descritos por los fabricantes en sus manuales de operación.

A la Aeronáutica Civil para que reevalúe la norma que permite a diferentes pilotos acceder a una licencia de transporte de línea, sin haber obtenido entrenamiento previo



en simuladores de vuelo que permitan la práctica adecuada de las diferentes maniobras que por su carácter y riesgo son prohibidas en un avión.

A la Aeronáutica Civil para que proyecte el envío de una ambulancia con capacidad apropiada para la atención propia del aeropuerto El Embrujo de Providencia.

A la Aeronáutica Civil para que revise y determine los exámenes adicionales que se requieren para detectar a tiempo enfermedades cardio vasculares con riesgos potenciales graves para la operación, con el fin de poder prevenir posibles situaciones de peligro en la operación aérea, en especial cuando se trata de transporte regular de pasajeros y operaciones de vuelo con un solo piloto.

A la Aeronáutica Civil para que dote a la torre de control de Providencia con los elementos necesarios para su operación eficiente y subsane las deficiencias encontradas durante la investigación como la falla de la consola, la pistola de señales, el radio de comunicación principal, el sistema conmutado satelital de ATS, y el teléfono.

A la Aeronáutica Civil para que estudie la inclusión dentro de los requisitos especiales obligatorios de las empresas de transporte regular de pasajeros, el funcionamiento de un Departamento de Psicología que observe, atienda y asesore a las tripulaciones de manera preventiva durante toda la operación.

Vo Bo

Coronel Víctor Plata Cáceres

Secretario Técnico Consejo de Seguridad Aeronáutico.

Doctor. FERNANDO SANCLEMENTE ALZATE

Director Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil.