

INFORME FINAL

EXPEDIENTE 010/2008

ACCIDENTE AÉREO

FABRICANTE DE LA AERONAVE: **CESSNA**

MODELO: **C-650**

EXPLOTADOR: **PRIVADO**

MATRÍCULA: **N385EM**

LUGAR DE SUCESO: **SECTOR CAICO SECO, FUNDO LA**

ESPERANZA, SUR DEL ESTADO ANZOÁTEGUI

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

FECHA: **18 DE FEBRERO DE 2008**

HORA: **21:16 UTC**

INTENCIONALMENTE
DEJADA EN
BLANCO

<http://www.mppt.gob.ve>

ACLARATORIA

El presente informe es un documento técnico que refleja las conclusiones de la **JUNTA INVESTIGADORA DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN DEL MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS**, con relación a las circunstancias en que se produjo el suceso, objeto de la presente investigación, con sus causas y sus consecuencias.

El Anexo 13, derivado del Convenio sobre Aviación Civil Internacional (Chicago/44), ratificado por la Ley aprobatoria del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, publicado en Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 1976 de fecha 22 de febrero de 1977, indica en el Capítulo 3, Generalidades, 3.1 Objetivo de la Investigación, “El único objetivo de la investigación de accidentes o incidentes será la prevención de futuros accidentes e incidentes. El propósito de esta actividad no es determinar la culpa o la responsabilidad”.

De acuerdo con lo establecido en el art. 97 de la Ley de Aeronáutica Civil, publicada en Gaceta Oficial N° 39.140 de fecha 17 de marzo de 2009, el objeto de la investigación de los accidentes e incidentes de aviación es determinar las causas y factores que contribuyeron al suceso, para implementar las acciones correctivas que impidan su repetición; sin perjuicio de las responsabilidades civiles, penales y administrativas a que hubiere lugar, establecidas de conformidad con el ordenamiento jurídico.

Nota. A los efectos del presente informe, se utilizará de preferencia la indicación horaria en tiempo universal coordinado UTC (Z), en formato de 24 horas, todas las alturas serán en referencia al nivel medio del mar (MSL) y todos los rumbos en referencia al norte magnético, a menos que expresamente se indique otra cosa.

Este informe consta de cuatro partes:

- 1.- INFORMACION SOBRE LOS HECHOS**
- 2.- ANÁLISIS**
- 3.- CONCLUSIONES**
- 4.- RECOMENDACIONES**

INDICE

LISTA DE ABREVIATURAS.....	1
1.1. RESEÑA DEL VUELO.....	¡Error! Marcador no definido.
1.2. LESIONES A PERSONAS.....	7
1.3. DAÑOS DE LA AERONAVE	8
1.4 OTROS DAÑOS	8
1.5. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL	9
1.5.1. Piloto al Mando (Capitán).	9
1.5.2. Primer Oficial (Copiloto).....	9
1.6 INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE.....	10
1.6.1 Aeronave.....	10
1.6.2 Certificado de Matrícula.....	11
1.6.4 Registros de mantenimiento.	¡Error! Marcador no definido.
1.6.5 Motores	¡Error! Marcador no definido.
1.6.5.1 Motor 1	¡Error! Marcador no definido.
1.6.5.2 Motor 2	¡Error! Marcador no definido.
1.6.7 Peso y balance.....	¡Error! Marcador no definido.
1.6.8 Tipo de combustible utilizado.....	¡Error! Marcador no definido.
1.7 INFORMACIÓN METEOROLÓGICA.....	13
1.8 AYUDAS A LA NAVEGACIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
1.9 COMUNICACIONES.....	15
1.10. INFORMACIÓN SOBRE EL AEROPUERTO.....	15
1.11 REGISTRADORES DE VUELO.	15
1.12 INFORMACIÓN SOBRE LOS RESTOS DE LA AERONAVE Y EL IMPACTO.	18
1.13 INFORMACIÓN MÉDICA Y PATOLOGICA	21
1.14 INCENDIO	21
1.15 SUPERVIVENCIA.....	22
1.16 ENSAYOS E INVESTIGACIONES	23
1.17 INFORMACION ORGÁNICA Y DE DIRECCIÓN.	24
2.	
ANÁLISIS.....	2
8	
2.1 ANÁLISIS DEL SUCESO.....	¡Error! Marcador no definido.
3.	
CONCLUSIONES	¡E
rror! Marcador no definido.	

3.1 HECHOS

DEFINIDOS ¡Error! Marcador no definido.

4.

RECOMENDACIONES ¡Error! Marcador no definido.

<http://www.mppt.gob.ve>

LISTA DE ABREVIATURAS.

AOM	Manual de Operaciones de la Aeronave
Ft	Pies (medida de altitud)
HLV	Hora Legal de Venezuela
Hp	Caballos de Fuerza (medida de potencia)
INAC	Instituto Nacional de Aeronáutica Civil
JET A1	Combustible de aviación (para motores de reacción)
JIAA	Junta investigadora de Accidentes Aéreos
Kg	Kilogramos
Lbs	Libras (medida de peso)
LH	Lado Izquierdo (Left Hand)
M	Metros (medida de distancia)
MSL	Nivel Medio del mar
RAV	Regulación Aeronáutica Venezolana
RCC	Centro de Control de Rescate
RH	Lado Derecho (Righth Hand)
TSN	Tiempo desde nuevo
UTC	Tiempo Universal Coordinado
SAR	Búsqueda y Rescate

INTRODUCCIÓN

La Junta Investigadora de Accidentes de Aviación (JIAA), del **Ministerio del Poder Popular para Transporte y Obras Públicas**, presenta el Informe Final correspondiente a la investigación realizada con motivo del accidente de la aeronave Cessna, modelo C-650, matrícula N385EM ocurrido en el sector Caico Seco, Fundo La Esperanza, sur del estado Anzoátegui.

El 18 de Febrero de 2008, la aeronave despegó desde el Aeropuerto Internacional "Arturo Michelena" de la ciudad de Valencia, Estado Carabobo, hacia el Aeropuerto Internacional "General Manuel Carlos Piar" de Puerto Ordaz, Estado Bolívar. a las 16:14 HLV (20:44 UTC) con dos tripulantes (piloto, copiloto) y un pasajero a bordo. En fase de ruta a nivel de crucero, se pierde el control de la aeronave impactando contra el terreno.

El accidente fue notificado a la Dirección General de la Junta Investigadora de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC) del Ministerio del Poder Popular para las Obras Públicas y Vivienda (antes Infraestructura), el mismo día del suceso por el personal de guardia del Centro de Coordinación de Rescate (RCC), aportando los datos de la aeronave así como de personas a bordo. Como organismo encargado de la investigación y de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 96, de la Ley de Aeronáutica Civil de la República Bolivariana de Venezuela, esta Junta Investigadora produjo la Notificación de Accidente a través del formulario JIAAC/030/05 NAI N° 010 /2008.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.

1.1.- RESEÑA DEL VUELO:

Nota: Parte de la información en el presente informe, fue recabada a partir de la transcripción obtenida del Grabador de Voces (CVR) que se encontraba instalado en la aeronave, el cual fue encontrado en el sitio del accidente. Adicionalmente, se obtuvo datos de los Informes enviados por la Torre de Control de Valencia y el Centro de Control de Maiquetía (ACC). Las indicaciones del momento de ocurrencia de los eventos descritos es aproximada y fueron calculadas con base en los reportes obtenidos de estos Centros de Control y la mención del tiempo transcurrido de vuelo citada por el piloto al mando, debido a discordancias observadas.

La aeronave se encontraba en el Aeropuerto Internacional Arturo Michelena (SVVA), Valencia Estado Carabobo, preparada para efectuar un vuelo de acuerdo al Plan de Vuelo Nacional N° 243456 con destino al Aeropuerto Internacional "Manuel Carlos Piar" de Puerto Ordaz.

La Torre de Control de Valencia autorizó el rodaje de la aeronave y el ascenso inicial a nivel de vuelo FL 210 a las 15:57 HLV (20:27 UTC) y posteriormente, a las 16:14 HLV (20:44 UTC), despegó de acuerdo al reporte enviado por la Torre de Control de Valencia.

Luego del despegue, la tripulación hizo contacto con Aproximación Libertador en frecuencia 119.3 MHz, recibiendo la instrucción de subir a nivel de vuelo FL 210 Y navegar directo a la posición San Tomé (SOM). El grabador de voces revela una conversación entre el piloto al mando de la aeronave y el pasajero de la misma, mientras se encontraban en ascenso al nivel autorizado. El contenido de la

conversación indica que el asiento del copiloto estaba siendo utilizado por el pasajero.

A las 16:20 HLV (20:50 UTC), el piloto al mando se comunicó con el Control de Aproximación Libertador para informar que había alcanzado nivel de vuelo FL 170.

Simultáneamente, le informa al copiloto que se debe apagar el APU. De acuerdo a la conversación, el copiloto no estaba ubicado en el asiento correspondiente y solicita al pasajero que le permita alcanzar los controles del APU. Sin embargo, por lo difícil del acceso, el pasajero lo apagó siguiendo instrucciones del copiloto.

A las 16:21 HLV (20:51 UTC), el piloto al mando se comunica con el Control de Aproximación Libertador (APP), le informa que está cruzando el radial 172 a 10.5 millas atravesando el nivel de vuelo FL 177 en ascenso para FL 210 Y que cambiaba con el Centro de Control de Maiquetía en frecuencia 127.95 MHz A las 16:22 HLV (20:52 UTC), establece contacto con el Centro de Control Maiquetía informando que se encuentra a través del nivel de vuelo FL 190 para el FL 210, navegando directo a San Tomé (SOM), recibiendo la instrucción de mantener el nivel FL 210 Y de llamar lateral a San Sebastián (SSB).

Posteriormente, el piloto al mando solicita instrucciones para nivel superior a FL 210 y en lo posible navegar directo a Guayana. A las 16:24 HLV (20:54 UTC), se escucha el Altitude Alert (Alarma de altitud) de la aeronave, como indicación de haber alcanzado el nivel programado en el procedimiento (FL 210) Y el piloto al mando comunica al Centro de Control Maiquetía que ya ha alcanzado ese nivel y este último le confirma que está pendiente la autorización a nivel superior.

A las 16:25 HLV (20:55 UTC), el Centro de Control Maiquetía instruye a la tripulación para ascender a nivel de vuelo FL 250, iniciando la maniobra requerida.

A las 16:27 HLV (20:57 UTC), el Altitude Alert indica que la aeronave alcanzó el nivel de vuelo FL 250. El piloto al mando llama al Centro de Control Maiquetía y le comunica que está nivelado y chequeando lateral a San Sebastián.

A las 16:28 HL V (20:58 UTC), el piloto al mando llama al Centro de Control Maiquetía, solicitando nivel superior a FL 250 Y el controlador le indica que esté pendiente.

Posteriormente a las 16:29 HL V (20:59 UTC), el Centro de Control Maiquetía (ACC) lo instruye para ascender a nivel FL 330 Y notificar al alcanzarlo. El piloto solicita una vez más, navegar directo a Guayana.

A las 16:34 HL V (21:04 UTC), el Altitude Alert indica que la aeronave está alcanzando el nivel de vuelo FL 330. El Centro de Control Maiquetía (ACC) solicita información del nivel que cruza. El piloto al mando le informa que está alcanzando nivel de vuelo FL 330 Y el Centro de Control Maiquetía lo instruye a que notifique San Tomé (SOM).

A las 16:36 HLV (21:06 UTC), el piloto al mando le permite al pasajero (quien es dueño de la aeronave) tomar el comando de la aeronave, desde el puesto del copiloto por un período de 3 minutos aproximadamente, con fines de instrucción al vuelo. Esto se pudo evidenciar porque la alarma del Altitude Alert se activó dos veces indicando que la aeronave no mantenía la altitud pre-seleccionada. Posteriormente, el piloto al mando retoma el comando de la aeronave y le explica al pasajero la función de varios controles e indicadores en la cabina.

A las 16:39 HLV (21 :09 UTC), el piloto al mando comienza a explicarle al pasajero, la función de los interruptores del Pitch Trim Primario (compensador de movimiento en el eje lateral) localizados en los comandos de la aeronave, utilizados para mover el estabilizador horizontal eléctricamente y levemente variar el ángulo de la aeronave en ascenso y descenso.

El piloto al mando continúa explicando al pasajero que el Sistema de Pitch Trim tiene un Sistema Secundario, el cual es accionado eléctricamente por un interruptor doble (similar a los que están ubicados en los comandos) y que sólo funciona cuando previamente se ha activado otro interruptor con guarda, que sirve para desconectar el sistema primario y que se utilizan en caso de que el sistema de Pitch Trim Primario presente fallas.

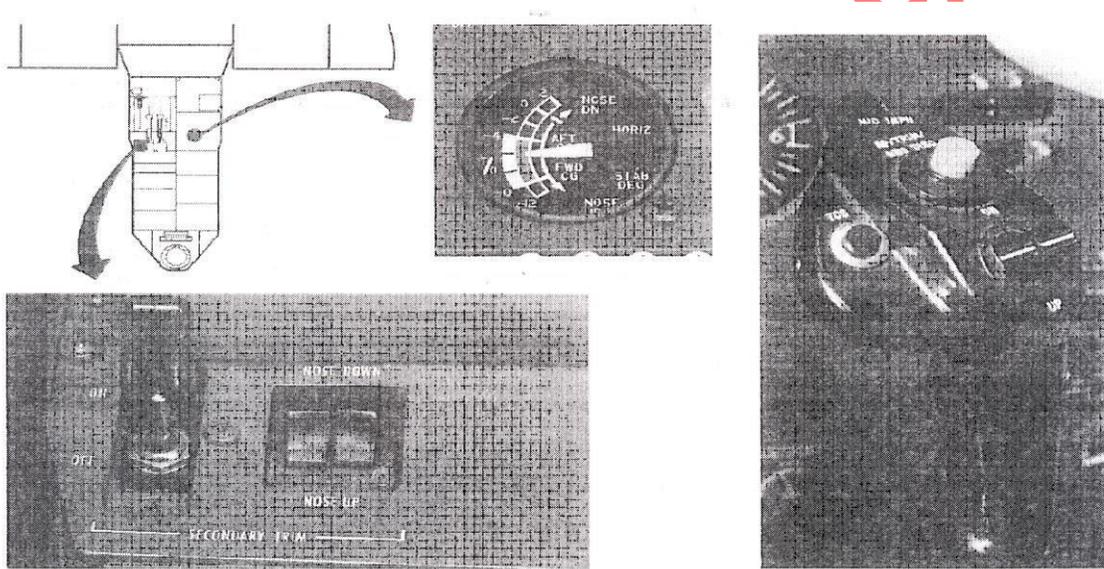


Figura 1 Localización de interruptores, controles e indicadores

Durante la explicación, aproximadamente a las 16:44 HLV (21:14 UTC), el piloto al mando efectúa una demostración del sistema de Pitch Trim Secundario con el accionamiento del Interruptor con Guarda. Inmediatamente se escucha el sonido de desconexión del Piloto Automático y luego acciona el interruptor doble del Pitch Trim Secundario para explicarle al pasajero el movimiento de la aguja del Indicador de Posición del Estabilizador Horizontal.

En el momento en que es accionado el interruptor doble, se escucha el sonido (cracker) del estabilizador horizontal cambiando de posición y la aeronave cambia de manera abrupta su actitud de vuelo recto y nivelado a posición nariz abajo. Esto hace que la aeronave inicie un descenso vertiginoso. Luego de 4 segundos aproximadamente, se escucha el sonido de alarma de Over-speed (Sobrevelocidad) de la aeronave.

Segundos después, el piloto al mando (al igual que el pasajero) comienza a llamar repetidamente al copiloto porque la aeronave mantiene un descenso que va incrementándose exponencialmente, dando la impresión que no lograba hacer efectiva la maniobra de recuperación del control de la aeronave, tal como la que se describe en el AOM, tomando en cuenta que esta aeronave está certificada para dos tripulantes. La grabación revela que en la emergencia, el copiloto no logra asistir al piloto al mando dado que la velocidad de descenso de la aeronave era muy alta, con lo cual actuaba de manera negativa la gravedad creada por este descenso súbito y acelerado.

Finalmente, la aeronave impacta en el terreno aproximadamente 59 segundos después, a las 16:46 HLV (21:16 UTC), con potencia en los motores y a gran velocidad.

1.2.- LESIONES A PERSONAS

Hubo en total 3 personas fallecidas incluyendo dos tripulantes y un pasajero.

LESIONES	TRIPULACION	PASAJEROS
MORTALES	2	1
GRAVES		
LEVES		

1.3 DAÑOS DE LA AERONAVE

La aeronave resulto totalmente destruida, ocupando un radio de dispersión de restos de 75mts, aproximadamente.



Figura 2. Restos de la Aeronave

1.4 OTROS DAÑOS.

No se reportaron daños.

1.5. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL

1.5.1. Piloto.

Nacionalidad: Venezolana

Fecha de Nacimiento: 17/02/69

Edad: 39

Licencia N°: 9.878.383

Tipo de Licencia: Transporte Línea Aérea Avión

Antecedentes Médicos: Ninguno.

1.5.2. Copiloto.

Nacionalidad: Venezolana

Fecha de Nacimiento: 17/06/1975

Edad: 32

Licencia N°: 13.134.505

Tipo de Licencia: Piloto Comercial – Avión

Antecedentes Médicos: Uso de lentes correctores.

1.5.3 Controlador de Tráfico Aéreo Valencia

Tipo de Licencia: CTA 1

Licencia: 10.229.322

1.5.4. Controlador Centro de Control Maiquetía, Sector 6

Tipo de Licencia: ST

Licencia: Por determinar

1.6 INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE



Figura 3 Vista de la aeronave antes de Accidente

1.6.1 Generalidades:

Fabricante: Cessna

Modelo: CITATION III C-650

Serial: 650-0145

Fecha de Fabricación: 1987.

Matrícula: N685EM

Certificado Tipo: Estándar

Peso Máximo de Despegue: 22.000 Lbs.

Tipo de tren de aterrizaje: Retráctil

Tripulación: 2

Pasajeros: (Capacidad): 10 Total (Total Tripulación más pasajeros: 12)

Explotador: Particular

Horas Totales de la aeronave: 9562.1

Última Inspección de Mantenimiento: Inspección Fase B

1.6.2 Certificado de Aeronavegabilidad.

Numero: N385EM

Fecha De Expedición: 22/01/2/1996

Fecha de vencimiento: N/A

Tipo: estándar

Empleo: Transporte ejecutivo

Prestación técnica: Aeronave habilitada para vuelo instrumental.

1.6.3 Registro de Mantenimiento

Horas totales de la aeronave (casco) (TSN): 9562.1

Última inspección de mantenimiento: 08 de Febrero de 2008

1.6.4 Otros Equipos

La aeronave dispone de un Sistema de Trim o Compensador del Estabilizador Horizontal, el cual incluye un Control Primario (Principal) y otro Secundario (Emergencia). Estos controles tienen la función de mantener la estabilidad sobre el eje transversal o eje de cabeceo de la aeronave (actitud de nariz arriba o abajo), mediante el movimiento de controles y actuadores localizados en diversas secciones de las aeronave.

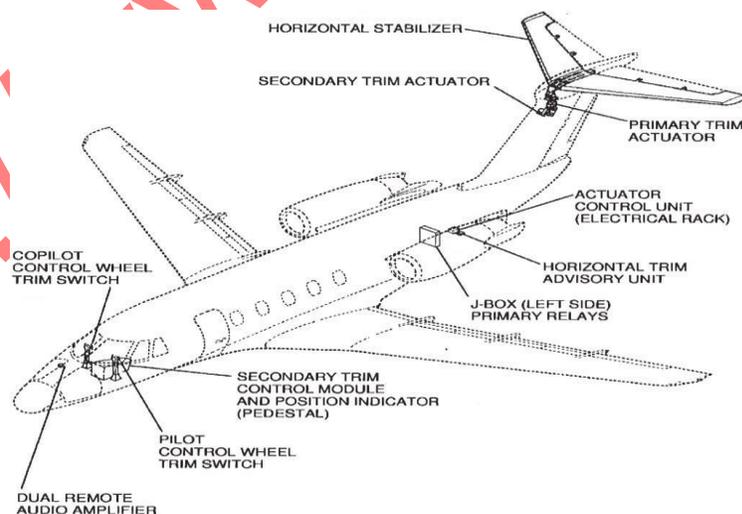


Figura 4 Esquema del sistema de compensación de Cabeceo (Pitch Trim)

Para el momento del accidente, este sistema se encontraba operativo y en los archivos de mantenimiento, se encontró evidencia de inspección efectuada a este sistema, a los fines de verificar números de parte de algunos de sus componentes, dentro de las rutinas de mantenimiento de la Orden de Trabajo (work order) N° 08-4115,10 días antes del accidente.

1.6.5. Motores:

La aeronave posee dos motores del tipo TURBOFAN. Este modelo de motor está compuesto por dos etapas de compresión N1 (Fan) y el N2 (Generador de Gases) ambos movidos por un mismo eje.

Posición: (1) Izquierdo "LH"

Marca: GARRET/HONEYWELL

Modelo: TFE731-3

Número de Serial: 87405

Potencia: 3500 HP

Horas Totales (TSN): 8638.4 al 08/02/2008

Posición: (2) Derecho "RH"

Marca: GARRET/HONEYWELL

Modelo: TFE731-3

Número de Serial: 87408

Potencia: 3500 HP

Horas Totales (TSN): 9643.3 al 08/02/2008

1.6.6. Peso y Balance

De acuerdo con las investigaciones realizadas, la aeronave se encontraba dentro de los pesos recomendados por el fabricante. Este aspecto no se consideró relevante para el análisis de las causas que contribuyeron en el accidente.

1.6.7. Tipo de Combustible Utilizado

JET A1, es el combustible utilizado para este modelo de motor.

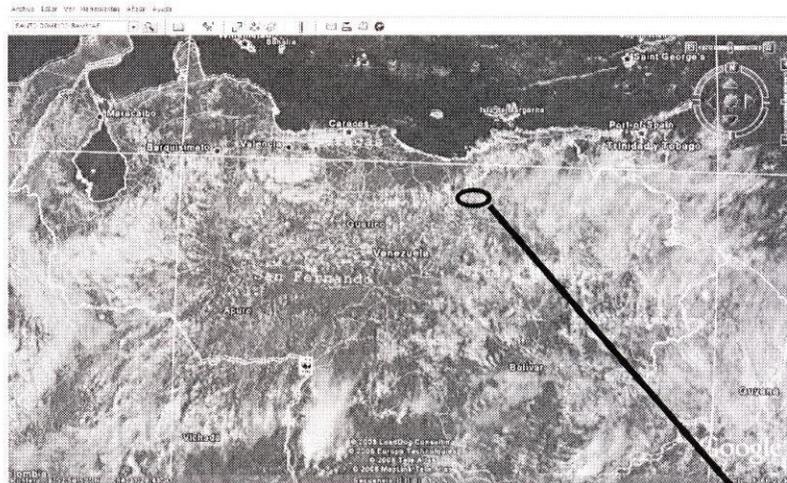
1.7 Información Meteorológica

De acuerdo al informe recibido en la Junta Investigadora de Accidentes de Aviación Civil por parte del Ministerio Popular para la Defensa, Aviación Militar Bolivariana, Servicio de Meteorología, las condiciones en el área eran las siguientes: En las imágenes del satélite Goes 12, del 18 de febrero del 2008 comprendida entre las 16:00 y 17:30 HLV sobre el área Caico Seco al sur de Anzoátegui se observa predominio de nubes bajas del tipo estratiformes (estratos y estratocúmulos).

El accidente se produjo al atardecer, aproximadamente a las 16:46 HLV, 21:16 UTC.

IMAGEN SATELITAL VISIBLE DEL DÍA, 18-02-08 ENTRE LAS 16:00-17:30 HLV

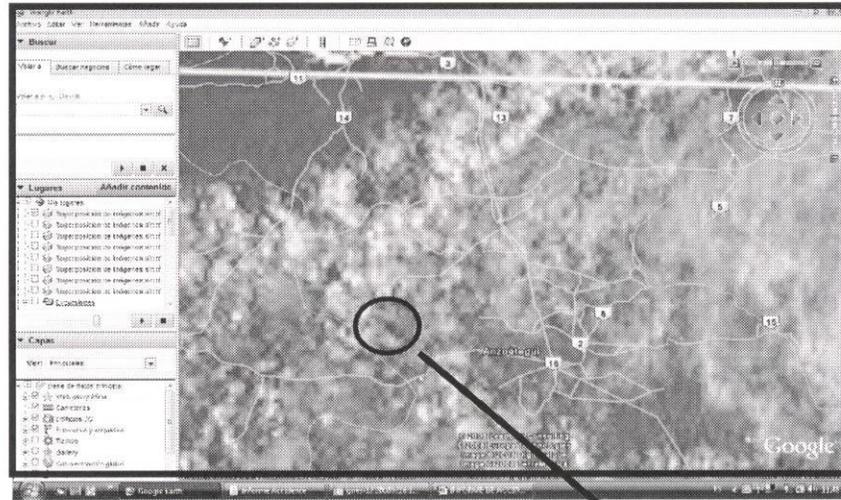
16:00 HLV



SECTOR CAICO SECO
09° 02' 11" N 64° 28' 74" W

htr

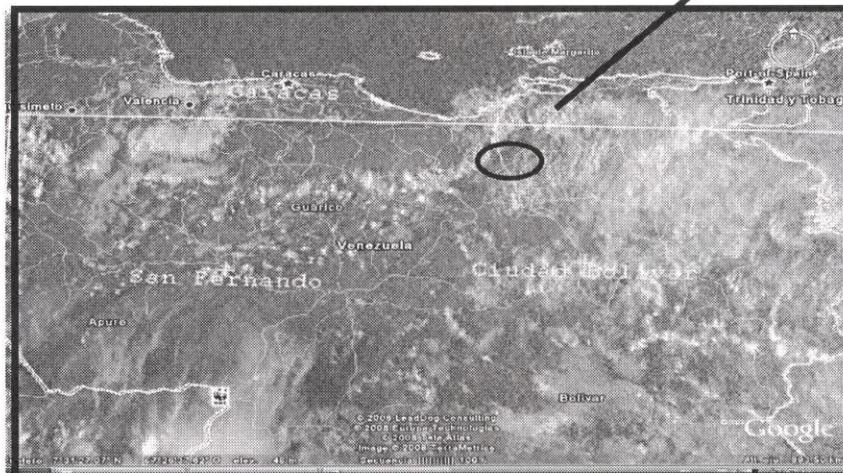
16:00 HLV



.ve

SECTOR CAICO SECO
09° 02' 11" N 64° 28' 74" W

17:30 HLV



htr

Figura 5 Vista Satelital de las condiciones meteorológica.

1.8 Ayudas para la Navegación

El tipo de espacio aéreo en esta zona es clase "A", lo que implica que a todos los vuelos se le suministra el servicio de control de tránsito aéreo. El área donde se produjo el accidente cuenta con radio ayudas. De acuerdo a la ruta propuesta en el Plan de Vuelo, se encuentran localizadas las estaciones de Valle de la Pascua, Barcelona, San Tomé y Maturín con los servicios de ayuda mínimos para la navegación. (Ver fig. 3).

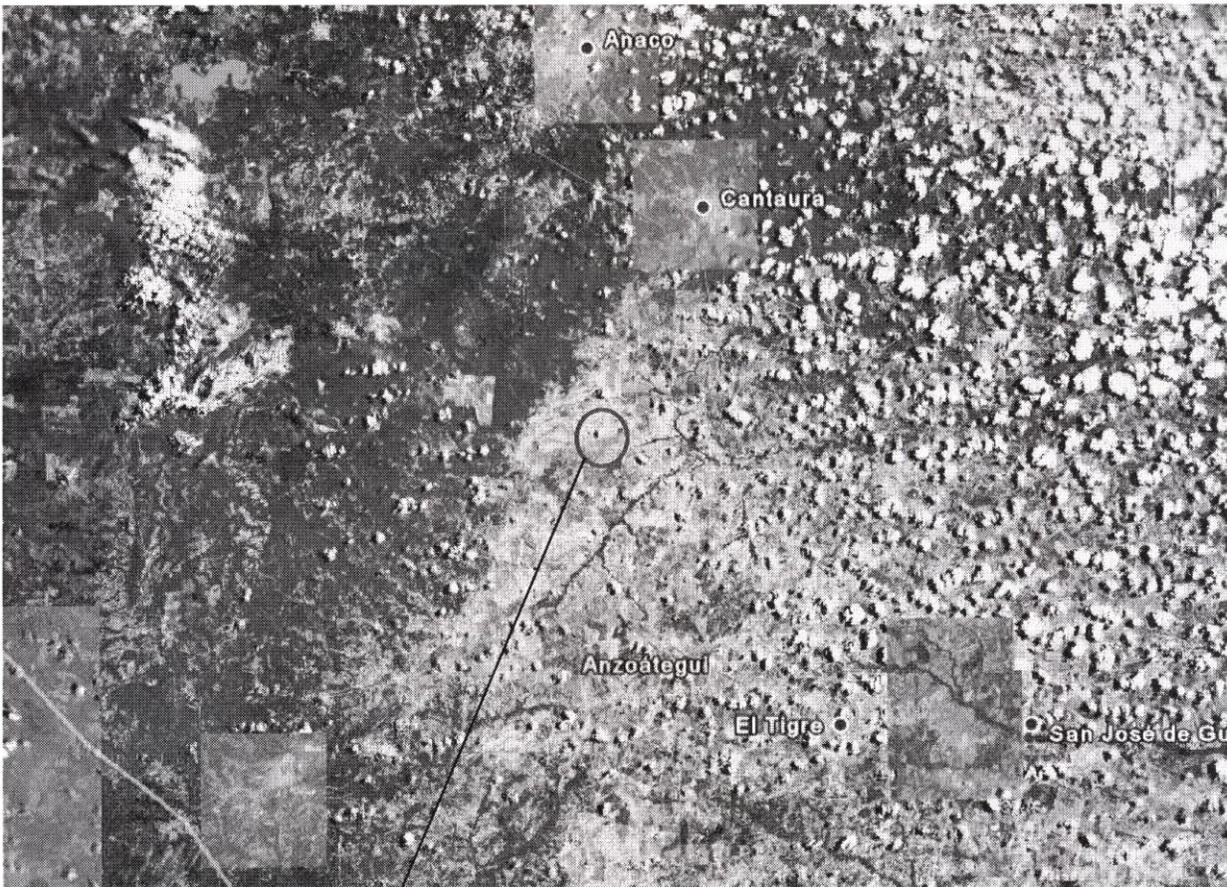
1.9 Comunicaciones.

Las comunicaciones realizadas fueron específicamente las Torres de Control de Valencia y Libertador en una primera fase de vuelo de aproximadamente 6 minutos, y posteriormente con el Centro de Control Maiquetía para el resto del vuelo. La última comunicación con el Centro de Control Maiquetía, se efectuó aproximadamente a los 17 minutos de vuelo, cuando la aeronave alcanzó el nivel FL330. No hubo contacto con ninguna otra dependencia de control de tránsito aéreo, de acuerdo a lo revelado por el CVR.

1.10. Información Sobre El Aeródromo

En relación a las investigaciones realizadas, el accidente de la aeronave se produjo en un sector fuera del área de algún aeropuerto, y por ende este aspecto no se considera dentro del análisis de las causas que contribuyeron en la ocurrencia de este suceso.

Figura 6:
Vista satelital de las adyacencias y del área del accidente



Sitio de ocurrencia del accidente. 09° 02' 11" N 64° 28' 74" W

Se trata de un área parcialmente despoblada de fácil acceso por vía terrestre, localizada al sur de la ciudad de Anaco del estado Anzoátegui, a 25 minutos aproximadamente de la ciudad de El Tigre, de la misma localidad.

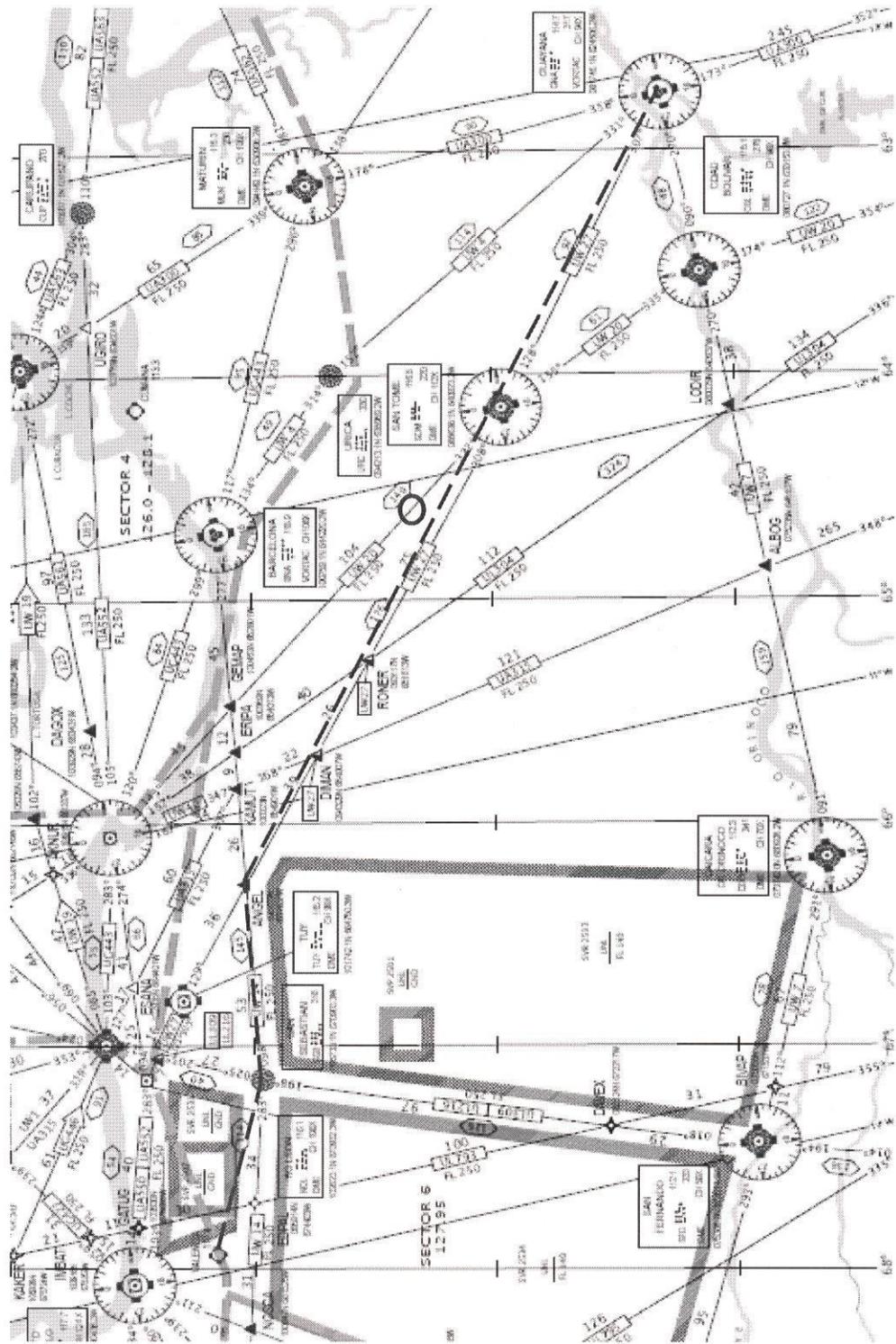


Figura 7.

Se indica la ruta que debió seguir la aeronave y el área donde cayó

ht

ve

1.11 Registradores de Vuelo.

La aeronave contaba con un equipo de grabación, el Cockpit Voice Recorder (CVR), marca Fairchild, modelo GA100, número de parte GA100-1000, serial 00347, el cual debió estar posicionado en la cola de la aeronave y fue encontrado con daños severos pero en condiciones aceptables para su estudio, después del accidente.



Figura 8
CVR, S/N: 00347 (Vista Lateral)



Figura 9
CVR, S/N: 00347 (Vista Frontal)

La grabación del Cockpit Voice Recorder, "CVR" reveló que el piloto al mando de la aeronave estaba realizando el vuelo en condiciones normales y estaba explicando al pasajero la función de varios controles e indicadores de la cabina. El pasajero se encontraba a bordo ubicado presuntamente en el asiento del copiloto.

Después de aproximadamente 34 minutos de vuelo, la grabación registra una condición de emergencia en la aeronave donde presuntamente cambió súbitamente su actitud de vuelo recto y nivelado hacia nariz abajo. En pocos segundos se escuchó una alarma identificada como Over-speed, indicando que la aeronave excedió la velocidad máxima certificada para su operación segura.

1.12 Información Sobre los Restos de La Aeronave Y El Impacto.

La aeronave impactó en el Sector Caico Seco, Fundo la Esperanza al Sur de la ciudad de Anaco del Estado Anzoátegui, a 25 minutos de la población El Tigre, de la misma localidad. Sus coordenadas son 09°02' 11" N, 64°28' 74" W, el área principal de dispersión de los restos es de un radio de 75 metros aproximadamente.

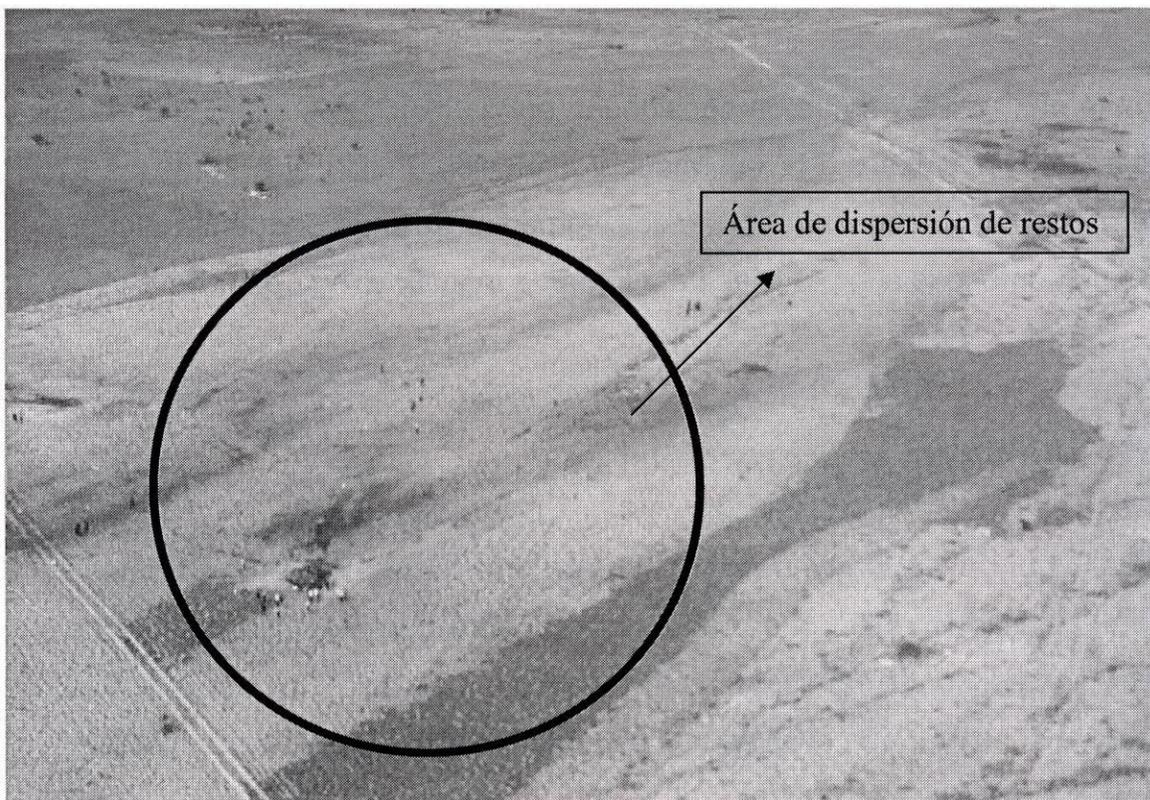


Figura 10
Restos de la Aeronave en el lugar del accidente

Tomando en consideración las características de la figura de la aeronave que se marcó en el terreno luego del impacto, la dispersión de los restos en el mismo sentido y las pocas partes de la estructura de la cola que se localizaron, sugieren que la misma impactó con una actitud de nariz abajo, en picada y con un ángulo de al menos 45^o con respecto al terreno.

Adicionalmente, el impacto produjo un cráter en el terreno de aproximadamente 9 metros de profundidad, lo que supone que la aeronave impactó a gran velocidad. Las declaraciones de los lugareños en cuanto al fuerte ruido que escucharon antes del impacto, lo que supone que al momento del impacto los motores estaban encendidos.

1.13 Información Médica Y Patológica.

Hasta el momento no se ha consignado en la JIAAC, documentación relativa a este aspecto. Sin embargo, la información disponible indica que entre los restos de la aeronave fueron encontrados restos humanos de muy pequeñas dimensiones que fueron sometidas a experticias para lograr la identificación de los ocupantes.

1.14 Incendio.

En el lugar del accidente se pudo apreciar, que inmediatamente después del impacto se desató un incendio que produjo la destrucción de casi la totalidad de las partes remanentes de la estructura y de sus componentes. La magnitud del incendio permite descartar que el accidente se produjera por falta de combustible.



Figura 11.
Restos de la aeronave en el lugar de accidente

1.15 Supervivencia.

En el operativo de reconocimiento y rescate de los restos de la aeronave y posibles sobrevivientes, participaron el Grupo de Rescate del SAR, Protección Civil, Bomberos del Estado Anzoátegui y Grupos Voluntarios de Rescate. Por las características del impacto, no fue posible encontrar restos humanos apreciables, adicionalmente a que el incendio provocado eliminó casi todas las evidencias de estos. Sólo se encontró algunos restos como dentadura y partes óseas pequeñas, las cuales fueron recopiladas para su apropiada identificación.

1.16 Ensayos e Investigaciones.

- Se recolectaron evidencias físicas en el lugar del accidente de las partes y componentes de la aeronave pertenecientes a sistemas de control de vuelo y sus indicadores.
- Se efectuaron entrevistas en Organizaciones de Mantenimiento Aeronáutico, sobre la descripción y funcionamiento del Sistema de compensador (Pitch Trim) del Estabilizador Horizontal para este modelo de aeronave.
- Fueron realizadas visitas a la Organización de Mantenimiento Aeronáutico donde se realizaba el mantenimiento de la aeronave, a los fines de recolectar los registros de aeronavegabilidad.
- Se contactó a la empresa fabricante para obtener las publicaciones y datos técnicos relacionados a la Descripción y Operación del Sistema de Pitch Trim, tanto primario como secundario.
- Se enviaron a la empresa fabricante evidencias fotográficas de los componentes encontrados relacionados al Sistema de compensador Trim y se coordinaron las pruebas y ensayos próximos a efectuar en éstos, conjuntamente con la Autoridad de Investigación de Accidentes del Estado de matrícula.
- Fue analizado el Sistema Secundario del compensador (Pitch Trim) del estabilizador horizontal, utilizando el diagrama esquemático de la figura 2.

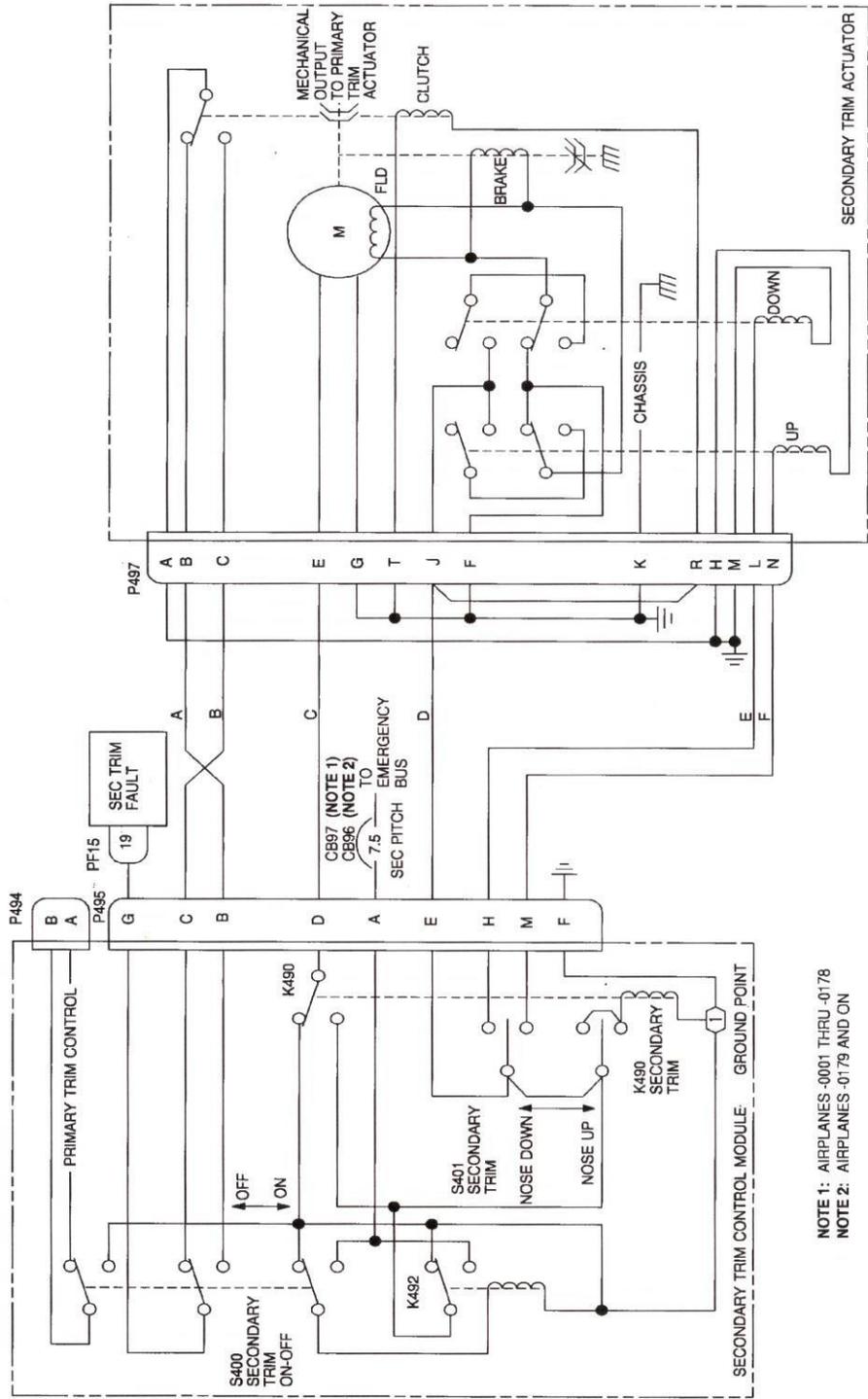
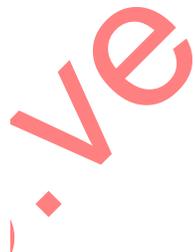


Figura 12 Esquema del compensador secundario.

NOTE 1: AIRPLANES -0001 THRU -0178
NOTE 2: AIRPLANES -0179 AND ON

Stabilizer Secondary Trim Electrical Schematic
Figure 4 (Sheet 1)



htp

El Manual de Vuelo del Avión (AFM, por sus siglas en inglés) indica el siguiente procedimiento de emergencia para el caso de desbocamiento o falla del sistema compensador primario o secundario:



PRIMARY/SECONDARY PITCH TRIM RUNAWAY OR FAILURE

WARNING

IF THE TRIM CONTINUES TO MOVE OR CLICKING CONTINUES TO SOUND AFTER DISENGAGEMENT, THE TRIM SYSTEM HAS RUNAWAY.

PRIMARY TRIM RUNAWAY

1. AP/TRIM/NWS Disengage Switch - PRESS AND HOLD.
 2. Secondary Trim Switch - ON (lift guarded cover).
 3. Trim - AS REQUIRED. (SEC TRIM FAULT Light May Be Illuminated Until the Secondary Trim is Actuated.)
4. AP/TRIM/NWS Disengage Switch - RELEASE.
 5. PITCH PWR Circuit Breaker (LH Panel) - PULL.

IF SECONDARY TRIM FUNCTIONS NORMALLY

6. Land as soon as practical.

IF SECONDARY TRIM ALSO RUNAWAY

6. Secondary Trim Switch - OFF (close guard).
7. SEC PITCH TRIM Circuit Breaker - PULL.
8. Land as soon as practical - Refer to Abnormal Procedures, STABILIZER TRIM SYSTEM JAM.

PRIMARY TRIM FAILURE

1. PITCH PWR and PITCH CONTROL Circuit Breakers (LH PANEL) - CHECK IN.

IF TRIM STILL FAILED

2. Secondary Trim Switch - ON (Lift Guarded Cover).
3. Trim - AS REQUIRED (SEC TRIM FAULT light may be illuminated until the Secondary Trim is actuated).
4. Land As Soon as Practical

IF SECONDARY TRIM FAILED

1. Secondary Trim Switch - OFF (close guard cover).
2. SEC PITCH TRIM Circuit Breaker - PULL.
3. Land as soon as possible - Refer to Abnormal Procedures, STABILIZER TRIM SYSTEM JAM.

Las expresiones que se escuchan entre el capitán y el copiloto parecen sugerir de alguna manera que siguieron los procedimientos de memoria (memory ítems) para

la emergencia, "quítelo todo" y 'ya lo quité todo", quizás en referencia al interruptor secundario del compensador y a los rompe circuitos del primario y secundario.

Sin embargo, una vez ejecutadas estas acciones, procedimiento indica remitirse a Procedimientos Anormales - Sistema de Compensador del Estabilizador Trabado, lo que implicaría una labor conjunta y coordinada de la tripulación, sin dejar de mencionar el esfuerzo que representaba el intento de recuperación de la aeronave.

STABILIZER TRIM SYSTEM JAM

STABILIZER TRIM JAM AT -5.5 DEGREES TO -12 DEGREES.

1. Land as soon as practical. Refer to Normal Procedures - Before Landing.

STABILIZER TRIM JAM AT -2 DEGREES TO -5.5 DEGREES.

1. Flaps - UP.
2. Land as soon as practical. Refer to Abnormal Procedures - No Flap Approach and Landing.

STABILIZER TRIM JAM AT +2 DEGREES TO -2 DEGREES.

BEFORE LANDING

1. Autopilot and Yaw Damper - OFF.
2. Fuel Transfer - OFF.
3. Airspeed - 160 KIAS (minimum).
4. Multiply the 20° flap landing distance by 2.2.
5. Ignition - ON.
6. Landing Gear - DOWN AND LOCKED.
7. Passenger Advisory Lights - PASS SAFE.
8. Flaps - UP.
9. Spoiler Hold Down - ON, verify SPOILER HOLDOWN light on.
10. Auxiliary Hydraulic Pump - ON, verify AUX-HYD PUMP ON or AUX-HYD PRESS light on.
11. Spoiler Lever - UP.

NOTE

- The left and right roll control spoilers will be UP causing a nose up trim change.
- Lateral control is provided by the ailerons only. Lateral control is sufficient for a maximum sideslip of one-half ball without the roll control spoilers.
- Limiting crosswind component - 10 knots.

12. Annunciator Panel - CHECK.
13. Engine Synchronizer - OFF.

NOTE

A power approach to landing is recommended to maintain positive control of sink rate.

1.17 Información Orgánica y de Dirección.

El servicio de control de Tránsito Aéreo de la Torre de Control de Valencia y el centro de control de Maiquetía, se encargaron de facilitar las cintas de progreso del vuelo de la aeronave. La ruta utilizada se encuentra establecida en el AIP de Venezuela "Publicación de Información Aeronáutica". El Servicio de Meteorología de la Aviación Militar Bolivariana, mantuvo en sus registros para el momento del accidente, toda la información pertinente a las condiciones atmosféricas. La Autoridad Aeronáutica del Estado venezolano (INAC), ha facilitado todos los datos que mantienen en sus registros, sobre la experiencia de vuelo de la tripulación.

1.18 Información Adicional

En entrevistas realizadas a un piloto con sólidos conocimientos de la operación de la aeronave, se ha podido obtener muchos datos en relación a los sonidos y alarmas que se registraron en las grabaciones del CVR, además de otros datos relacionados a las últimas actualizaciones en el diseño del Sistema de Pitch Trim del Estabilizador Horizontal.

1.19.- Técnicas de Investigación Útiles y Eficaces

La Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil del Ministerio del Poder Popular para las Obras Públicas y Vivienda (antes MINFRA), se ha apoyado en el método científico para la resolución del caso, pero también es bueno mencionar que se ha utilizado el método SHELL, para dividir el trabajo en Máquina, Entorno y Hombre. Adicionalmente, ha resultado de gran utilidad el Diagrama de Reason para detectar los factores contribuyentes y los factores latentes antes del suceso.

2. ANÁLISIS.

La aeronave marca Cessna, modelo Citation 111 650, está configurada para efectuar vuelos con una tripulación mínima de 2 personas (Piloto al mando y Copiloto), de acuerdo a lo especificado en su Certificado Tipo. Por ende los miembros de la tripulación deben estar debidamente habilitados en el equipo, para que las operaciones se cumplan con los requerimientos mínimos de seguridad.

Existe una alta probabilidad que el copiloto haya tenido el tiempo suficiente para efectuar el rodaje de la aeronave y posteriormente haya cedido su asiento al pasajero, momentos después del despegue, ya que el CVR revela únicamente conversación entre el piloto al mando y el pasajero casi en la totalidad del vuelo. Esto indica que el copiloto no ocupó su asiento durante las fases del vuelo posteriores al despegue.

El vuelo se efectuaba sin cumplir con la especificación de 2 tripulantes habilitados como mínimo en sus puestos de comando. Aunque se cumplieron los procedimientos de notificación a las Torres de Control para el seguimiento en ruta, la operación de la aeronave se realizaba de forma insegura, ya que el pasajero estuvo ocupando el asiento del copiloto, presumiblemente accionando el comando de la aeronave sin estar calificado como piloto, sin poseer habilitaciones para ese equipo y por ende en desconocimiento de los sistemas de la aeronave y sus componentes. Por otra parte, el piloto al mando, no estaba calificado como Instructor de Vuelo.

Durante la fase de vuelo en ruta, se simuló una falla en el Sistema Primario del Pitch Trim, accionando en consecuencia el Sistema Secundario, lo que a la postre originó una operación anormal del sistema y la violenta pérdida de altitud de la aeronave sin posibilidad de recuperación, causando así el fatal accidente.

No obstante a que pudiesen haberse ejecutado las acciones de memoria para solventar la emergencia, los procedimientos posteriores requerían acciones coordinadas de la tripulación, que no podrían haber sido ejecutadas tomando en consideración que el asiento del copiloto estaba ocupado por el pasajero, quien no contaba con la capacidad ni la competencia para ejecutarlas.

3. Posibles Causas

Ausencia de Coordinación de la Tripulación y desatención de las responsabilidades en el puesto de comando del Copiloto.

- El vuelo se estuvo efectuando, por lo menos durante los últimos 32 minutos, por el piloto al mando con el pasajero de la aeronave en el asiento del copiloto. En esta condición, incumple lo establecido en la RAV 60.2(a) y 60.10 (b), (e) y (d). En estas circunstancias, no era posible efectuar procedimientos de emergencia de manera efectiva para esta condición, dado que el pasajero no estaba en capacidad de realizarlas.
- Modificación consciente de las condiciones de vuelo.
- La aeronave se encontraba en crucero, en vuelo recto y nivelado. La condición fue alterada por el accionamiento del Interruptor de Trim Secundario, que no era requerido para esta condición de vuelo, dado que este es un Sistema de Emergencia para el Trim, en caso de que el Sistema Primario, presente una falla.
- Operación anormal del Sistema de Pitch Trim del Estabilizador Horizontal.
- Al momento de ser accionado el interruptor doble del Sistema Secundario de Pitch Trim del Estabilizador Horizontal, se desencadenó un funcionamiento anormal en el sistema de compensación del estabilizador horizontal de la aeronave con características de desbocamiento (Trim Runaway) y casi inmediatamente propició la condición de sobre velocidad (over-speed). Esta falla, que pudo ser de naturaleza eléctrica o mecánica, no logró ser solventada de acuerdo a los procedimientos de emergencia que pudiesen haber sido ejecutados, tal como se describen en el AFM sección 111, lo que inhibió la recuperación de la aeronave y causó el impacto contra el terreno con gran velocidad y empuje.

4. Conclusiones

En principio, la condición en que se estaba realizando el vuelo, en la cual el puesto del copiloto estaba siendo ocupado por el pasajero, es el primer evento desencadenante, ya que cualquier procedimiento de emergencia sólo pudo haber sido ejecutado de manera efectiva, con la actuación coordinada de los miembros de la tripulación calificada para este equipo.

En concordancia a lo recabado en el CVR, la aeronave cambió súbitamente su actitud de vuelo recto y nivelado, a nariz abajo, luego del accionamiento del interruptor del Sistema Secundario del Trim del Estabilizador Horizontal, el cual es sólo utilizado en el evento que el Sistema Primario del Trim, presente una falla. Después de solo 3 o 4 segundos, se presentó la condición de sobre-velocidad (over- speed) que no pudo ser controlada por la necesaria acción coordinada de tripulación.

Esta condición, colocó a la aeronave en una configuración de vuelo extremadamente difícil para maniobrar, inhibiendo así la posibilidad de que la tripulación, en forma conjunta, ejecutara acciones o procedimientos para contrarrestar la emergencia de manera efectiva.