

**DIRECCIÓN GENERAL DE AERONAUTICA CIVIL
SECCION DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES
GUATEMALA, CENTRO AMERICA**

INFORME FINAL

TITULO: ACCIDENTE

LOCALIZACIÓN: AEROPUERTO LA AURORA, PISTA 19
CIUDAD DE GUATEMALA, GUATEMALA

FECHA: DICIEMBRE 21, 1999

HORA: 9:40 A.M. HORA LOCAL

AERONAVE: DC 10-30, MATRICULA F-GTDI

EXPLOTADOR: AOM, VUELO CHARTER CUBANA DE AVIACIÓN
1216

NUMERO DE PERSONAS A BORDO:
314 (18 TRIPULANTES, 296 PASAJEROS)

SINOPSIS

- El día 21 de Diciembre de 1999 a las 9:43 (hora local) se recibió la información mediante Torre de Control en la cual se notificaba del accidente ocurrido en el final de la Pista 19 del aeropuerto "La Aurora" por una aeronave DC-10-30 de matrícula F-GTDI operada por la empresa Francesa AOM y como vuelo Charter de Cubana de Aviación número CU-1216. A partir de la información recibida por los mecanismos establecidos para caso de emergencia se activó el plan y a su vez se le informó a las autoridades nacionales y extranjeras correspondiente al Estado de Matrícula (Estado Francés), Estado Explotador (Estado Francés), Estado de fabricación (Estados Unidos), así como al Estado de Identificación Comercial del Vuelo.

La Aeronave accidentada realizaba el vuelo CU-1216 desde la ciudad de la Habana Cuba; al Aeropuerto La Aurora en la ciudad de Guatemala. El accidente se produjo después que la aeronave aterrizo en un punto ubicado aproximadamente entre 1220 y 1320 metros desde el umbral desplazado de la pista 19. Esta pista tiene 2767 metros disponibles para el aterrizaje. Al final de la pista la aeronave se desvió de su curso hacia la derecha saliéndose de la pista y cayendo en el precipicio que antecede a la cabecera de la Pista 01 ocasionando un total de 18 personas fallecidas, 10 personas gravemente heridas, 47 personas con heridas leves y 8 viviendas destruidas.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 Reseña del Vuelo

El vuelo Charter de Cubana de Aviación número CU-1216 se realizó con la aeronave DC-10-30 de matrícula F-GTDI, la cual despegó del Aeropuerto Internacional José Martí en la ciudad de la Habana, Cuba a las 1345 UTC y con destino al Aeropuerto Internacional la Aurora en la ciudad de Guatemala, con 296 pasajeros y 18 tripulantes. El vuelo era esperado en Guatemala por el Presidente de este país y por una delegación oficial de la República de Cuba.

El piloto volando era el Comandante de la aeronave. Manteniendo un nivel de vuelo 350, fue autorizado por CENAMER a descender a nivel de vuelo 200 y posteriormente a 18000 pies. Al transferirse al control de Guatemala se le informa que la pista en uso es la uno nueve, viento en calma, altímetro tres cero dos cuatro (3024), temperatura uno cinco (15°C) y que activara dos siete cero cero (2700) que espere aproximación VOR-DME uno nueve (19) y que mantenga a uno ocho mil (18000), luego se le autoriza a una distancia de 41 mn a descender a 12000 pies y efectuar un patrón de espera en la intersección de Santa a 11,000 pies de altura y siendo autorizado a una aproximación VOR/DME a la pista 19.

La aeronave aterrizó por la pista 19, que estaba mojada, con un peso de aterrizaje de aproximadamente 176 toneladas, con 50° grados de aletas (flaps) y con el piloto automático en el modo CWS. Al final de la pista la aeronave se desvió de su curso hacia la derecha saliéndose de la pista y cayendo en el precipicio que antecede a la cabecera de la pista 01.

El accidente se produjo a las 9:40 (hora local) 15:40 UTC en las coordenadas 14 34.121 N y 090 31.933 W

1.2 Lesiones a Personas

El vuelo CU-1216 transportaba 296 pasajeros y 18 tripulantes de las cuales resultaron fallecidos y lesionados según la tabla que a continuación se expone.

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros
Mortales	8	8	2
Graves	1	9	----
Leves	6	21	20
Ninguna	3	258	----

El Comandante, Copiloto e Ingeniero de Vuelo, fallecieron en el accidente.

1.3 Daños sufridos por la aeronave

Los daños sufridos por la aeronave, es de pérdida total, al no existir posibilidades de su recuperación, por los efectos del impacto recibido por el accidente.

1.4 Otros Daños

Fueron destruidas 8 viviendas. Además una parte del cableado eléctrico se desplomo por el impacto.

1.5 Información sobre el personal

1.5.1. Capitán

Licencia : licencia cubana de Piloto de Transporte Línea Aérea No. 1713, convalidada por la DGAC de Francia (hasta 31 de Diciembre de 1999)

Fecha de Nacimiento: 13 de Abril de 1945

Edad: 54 años

Trayectoria como Piloto:

Navegante desde 1963-1972

Copiloto IL-14	17 Abril 1972
Capitán IL-14	18 Junio 1973
Capitán Instructor IL-14	18 Mayo 1974
Capitán AN-24	07 Enero 1976
Capitán Instructor AN-24	29 Noviembre 1976
Copiloto IL-18	09 Septiembre 1978
Capitán Cessna 401-411	25 marzo 1979
Capitán Lear Jet	1985
Capitán Falcon 20	1985
Capitán TU-154	Junio 1986
Capitán Instructor TU-154	Junio 1988
Curso A-310	Febrero 1991 (no vuela)
Capitán DC-10	13 Junio 1993

Chequeos técnicos

- Ultimo control de Simulador 3 de Noviembre 1999 válido hasta el 5 de Mayo del 2000
- Ultimo Line Check 30 de Septiembre 1999 válido hasta el 30 de Septiembre del 2000
- Curso CRM 2 de Octubre 1999
- Chequeo Médico 03 de Agosto de 1999 válido hasta el 03/Febrero/2000

Horas de Vuelo antes del accidente :

Total de horas de vuelo como Piloto	16,117
Total de horas de vuelo como Capitán DC-10	4,872
En tres meses	103
En treinta días	27
En 24 horas	vuelo del accidente

El Capitán hizo un vuelo de familiarización, como observador en la Cabina de Mando, al aeropuerto "La Aurora" a bordo del CU-216, aeronave A-320, el día 16 de Diciembre de 1999. (con aterrizaje por la pista 01). Anteriormente, el Capitán había realizado vuelos a la Aurora en 1985 con aviones de tipo Learjet y Falcon 20.

1.5.2 Copiloto

Licencia: licencia cubana de Piloto Transporte Línea Aérea No. 1998, convalidada por la DGAC de Francia (hasta 31 de Diciembre de 1999).

Fecha de Nacimiento :22 Noviembre 1958 Edad: 41 años

Trayectoria como Piloto:

Graduado Piloto AN-2 el 03 de Agosto 1978.

Graduado como Ingeniero-Piloto 31 de Octubre de 1983. En su formación de Ingeniero-Piloto voló el YAK-18 y AN-26

- Copiloto AN-24 23 Junio 1985
- Capitán AN-24 09 Septiembre 1988
- Copiloto IL-18 08 Enero 1990
- Capitán YAK-42 14 Febrero 1992
- Copiloto DC-10 09 Noviembre 1993

Cheques Técnicos

- Ultimo Control de Simulador 22 Octubre 1999 válido hasta el 30 de Abril del 2000.

- Ultimo Line Check 11 Abril 1999 válido hasta el 31 de Julio del 2000.
- Curso CRM 24 Febrero 1999
- Chequeo Médico: 7 Septiembre 1999 válido hasta el 7 de marzo del 2000.

Horas de Vuelo antes del Accidente:

Total como Piloto	8,115
Total en DC-10	4,156
En tres meses	156
En treinta días	68
En 24 horas	Vuelo del accidente

1.5.3 Ingeniero de Vuelo

Licencia : licencia cubana de Mecánico de abordó No. 11, convalidada por la DGAC de Francia. Hasta 31 de Diciembre de 1999.

Fecha de Nacimiento 20 de Octubre 1940 Edad: 59 años

Trayectoria como Ingeniero:

Ingeniero Mecánico graduado en motores y fuselaje 07 de enero 1962.

Mecánico de Mantenimiento de BB-318; IL-18; IL-14; DC3; C-46; DC-4; 27 de octubre 1965.

Mecánico de abordó BB-318/IL-18	04 Junio 1966
Ingeniero Instructor BB-318	02 Agosto 1973
Ingeniero DC-8	08 Septiembre 1976
Ingeniero IL-62	20 Septiembre 1977
Ingeniero Instructor IL-62	03 Mayo 1979
Ingeniero DC-10	29 octubre 1992
Ingeniero Instructor DC-10	17 Febrero 1993

Chequeos Técnicos:

- Ultimo Control de Simulador 20 Octubre 1999 válido hasta el 30 de Abril del 2000
- Ultimo Line Check 14 Abril 1999 válido hasta el 31 de Julio del 2000
- Curso CRM 2 de Octubre 1998
- Chequeo Medico 16 de Julio 1999 válido hasta el 16 Enero 2000.

Horas de Vuelo antes del accidente:

Horas de Vuelo total	22,819
Horas totales de DC-10	4,939
En tres meses	92
En treinta días	48
En 24 horas	Vuelo del accidente

1.5.4 Datos sobre el resto de la tripulación

Sobrecargo Mayor

Licencia: Auxiliar de Abordo No. 229
Fecha de nacimiento: 24 Diciembre 1947 Edad: 52 años
Habilitado en DC-10 y vigente hasta el 06 de Agosto del 2000.
Recurrente y emergencia 04 de Mayo de 1999
Horas de vuelo de DC10 desde el 1 de Enero 1994: 3,683Hrs.

Sobrecargo

Licencia: Auxiliar de Abordo No. 237
Fecha de nacimiento: 15 Febrero 1947 Edad: 52 años
Habilitado en DC-10 y vigente hasta el 24 de marzo del 2000.
Recurrente y emergencia 11 de mayo de 1999.
Horas de vuelo de DC10 desde el 1 de Enero 1994: 470 Hrs.

Aeromoza

Licencia: Auxiliar de Abordo No. 513
Fecha de nacimiento: 28 Junio 1969 Edad: 30 años
Habilitada en DC-10 vigente hasta el 26 Noviembre del 2000
Recurrente y emergencia 04 de Mayo 1999
Horas de vuelo de DC10 desde el 1 de Enero 1994: 3,683 Hrs.

Aeromoza

Licencia: Auxiliar de Abordo No. 843
Fecha de Nacimiento: 25 Febrero 1969 Edad: 30 años
Habilitada en DC-10 vigente hasta el 24 de Marzo del 2000
Recurrente y emergencia 21 de Mayo de 1999
Horas de vuelo de DC10 desde el 1 de Enero 1994: 642HRs.

Aeromoza

Licencia: Auxiliar de Abordo No. 768
Fecha de Nacimiento: 15 Febrero 1968 Edad: 31 años
Habilitada en DC-10 vigente hasta el 03 de Febrero del 2000
Recurrente y emergencia 30 de Abril de 1999
Horas de vuelo de DC10 desde el 1 de Enero 1994: 2,253 Hrs.

Aeromoza

Licencia: Auxiliar de Abordo No. 617
Fecha de Nacimiento: 15 Septiembre 1967 Edad: 32 años
Habilitada en DC-10 vigente hasta el 07 Septiembre del 2000
Recurrente y emergencia 04 de Junio de 1999
Horas de vuelo de DC10 desde el 1 de Enero 1994: 661 Hrs.

Aeromoza

Licencia: Auxiliar de Abordo No. 524
Fecha de Nacimiento: 19 de Mayo de 1966 Edad: 33 años
Habilitada en DC-10 vigente hasta el 07 Septiembre del 2000
Recurrente y emergencia 18 de mayo de 1999
Horas de vuelo de DC10 desde el 1 de Enero 1994: 3,355 Hrs.

Aeromoza

Licencia: Auxiliar de Abordo No. 299
Fecha de Nacimiento: 16 Febrero 1960 Edad: 39 años
Habilitada en DC-10 vigente hasta el 24 de marzo del 2000
Recurrente y emergencia 11 de mayo de 1999
Horas de vuelo de DC10 desde el 1 de Enero 1994: 470 Hrs.

Aeromoza

Licencia: Auxiliar de Abordo No. 593
Fecha de Nacimiento: 10 Enero de 1970 Edad: 29 años
Habilitada en DC-10 vigente hasta el 16 de Agosto del 2000
Recurrente y emergencia 4 de mayo de 1999
Horas de vuelo de DC10 desde el 1 de Enero 1994: 3.701 Hrs.

Aeromoza

Licencia: Auxiliar de Abordo No. 781
Fecha de Nacimiento: 01 Noviembre 1973 Edad: 26 años
Habilitada en DC-10 vigente hasta el 08 de Agosto del 2000
Recurrente y emergencia 21 de mayo de 1999
Horas de vuelo de DC10 desde el 1 de Enero 1994: 866 Hrs.

1.5.5 Controladores de Vuelo (turno "La Aurora")

Controlador de Aeródromo

Licencia: Controlador No. 105
Fecha de Nacimiento: 01 Mayo 1972 Edad: 27 años

Habilitación para Control de Aeródromo

Valida hasta: 21 de Enero del 2000

Experiencia acumulada: 8 años

Controlador de Control Radar (Control de Aproximación)

Licencia: Controlador No. 001

Fecha de Nacimiento: 28 de Junio de 1933 Edad: 67 años

Habilitación para Control Radar

Valida : 13 de Octubre del 2000

Experiencia acumulada: 26 años

1.6 Información sobre la Aeronave

1.6.1 Aeronave:

Tipo: Douglas DC-10-30

Número de Serie: 46890

Fecha de Fabricación: 1 de Enero de 1973

Marcas de matrícula: F-GTDI

Número de Registro: B-24201 Emitido por la DGAC de Francia

Constructor: McDonnell Douglas Corp.

Certificado de Aeronavegabilidad No.: 118387 Emitido por la DGAC Francesa.

Fecha de Emisión: 05 de Junio de 1996

Fecha de Vencimiento: 04 de Julio del 2002

Certificado de Tipo Americano: A22WE- Mc. Donnell Douglas Modelo DC-10-30 Emitido el 10 de Febrero de 1995.

Certificado de Tipo Francés No IM067

Certificado de Limitación de Nivel de Ruido: 118387 05 de Junio 1996

Certificado de Estación de Radio: No. 990009174 30

Noviembre 1998

1.6.2 Registro de Mantenimiento:

Servicio de Mantenimiento diario, realizado antes del vuelo a las 0500 UTC el día 21 de Diciembre de 1999, con un periodo de validez de 36 horas.

Hasta el momento del accidente, la aeronave tenia acumulada un total de 85760 horas de vuelo, y un total de 27331 ciclos.

Ajustado al programa de mantenimiento de la compañía AOM el avión recibió una inspección menor (Check A) acumulando un total de 87 horas después de su ejecución y 19 ciclos. Después de la inspección mayor(Check D) la aeronave acumulo un total de 13357 horas de vuelo y 2258 ciclos.

Según aparece registrada en la documentación de la aeronave, las directivas de Aeronavegabilidad y los boletines de Servicio fueron cumplimentados durante el proceso de mantenimiento del avión, en la periodicidad e intervalos establecidos en el programa de Mantenimiento de la compañía AOM.

1.6.3 Motores

Motor No 1.

Tipo: General Electric

Modelo: CF6-50C

Numero de Serie: 455731

Total de horas de trabajo: 65925

Total de ciclos : 20681

Motor No 2

Tipo: General Electric

Modelo: CF6-50C

Numero de Serie: 455998

Total de horas de trabajo: 43569
Total de ciclos : 19404
Motor No 3
Tipo: General Electric
Modelo: CF6-50C
Numero de Serie: 455218
Total de horas de trabajo: 80535
Total de ciclos : 19074

Con fecha 30 de Junio de 1999 la aeronave fue sometida a una inspección estructural CPCP (Corruption Prevention Control Program) con una validez de 1(un) año

1.6.4 Informaciones del manual de vuelo DC10-30 de AOM

El Manual de Operaciones AOM Volumen II para DC-10-30 establece el siguiente procedimiento: la velocidad de referencia durante la aproximación para un peso de aterrizaje de 177 toneladas y con ajuste de flaps de 50 grados es de 144 kt (VREF) , la que debe ser incrementada en 5 nudos, o sea una velocidad IAS de 149 kt (VREF + 5 kt.).

En las condiciones del accidente (flaps 50, elevación de aproximadamente 5000 ft, y pista mojada), la distancia de pista requerida para el aterrizaje, que incluye una reserva de distancia de un 67% por encima de la distancia de aterrizaje certificada, se tabula :

- para viento calma : 2380 metros
- para viento de 10 kt de cola : 2700 metros.

1.6.5 Informacion sobre la distancia de parada de la aeronave

El fabricante suministro la información siguiente:

Con las hipótesis de una pista plana y mojada, una velocidad indicada de 135 kt al toque, de 50 grados de flaps y de una elevación de 4952 ft, la distancia de parada optima (o sea la mínima) es

- para viento calma : 1120 metros
- para viento de 10 kt de cola : 1296 metros.

Esta distancia optima representa solamente la distancia de parada (o sea la distancia recorrida al aterrizaje, "landing run"). Esta calculada usando un modelo de simulación para el DC10 y asumiendo que fueron aplicados el máximo frenado y la máxima potencia de reversible.

1.6.6 Información sobre la preparación operacional del vuelo:

El estudio de la carga del avión muestra que la cantidad de carburante embarcada era de 40 toneladas, dando un peso de aterrizaje 176.2 toneladas. Un plan de vuelo operacional con el mínimo de carburante (23.7 toneladas), tomando en cuenta las condiciones meteorológicas, habría dado un peso de aterrizaje de 160 toneladas. Un incremento de 16.2 toneladas de peso de aterrizaje causa un incremento de 100 metros de la distancia de aterrizaje del avión.

1.6.7 Datos sobre el peso y el centraje del avión:

El loadsheet electrónico firmado por el Comandante indica un peso de despegue (TOW) de 191.2 toneladas (el peso max. estructural es de 266.3 toneladas), un peso max. sin carburante (ZFW) de 151.8 toneladas y un peso de aterrizaje de 176.2 toneladas.

Centraje del avión: el MACZFW (mean aerodynamic cord, sin carburante) era de 20.4, el MACTOW (al despegue) de 24.22 y el MACLAW (al aterrizaje) de 23.58.- Estos valores están dentro de los límites aprobados.

1.6 Información Meteorológica

1.7.1 Contenido de la información meteorológica

1.7 El pronóstico válido para la mañana y la tarde del día 21 de Diciembre de 1999 indicaba en las condiciones generales influencia de aire cálido y húmedo procedente del Mar Caribe y del Océano Pacífico sobre el territorio de Guatemala.

Para el valle de la ciudad de Guatemala se pronosticaban áreas de niebla al amanecer, poca nubosidad, incrementándose después del medio día. Posible actividad eléctrica y lluvia en horas de la tarde. Ambiente brumoso y viento sur ligero a moderado.

Observación 1500 UTC realizada por el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrológica (INSIVUMEH). A través de su oficina radicada en el aeropuerto "La Aurora"

- Viento de los 060 intensidad 6 nudos
- Visibilidad 10 Km o más, llovizna débil
- Cielo parte nublado a 2000 pies, cubierto a 9000 pies
- Temperatura 15, punto de rocío 13 grados Celsius
- Presión Atmosférica 1024 Hectopascales
- Volcán de fuego al Sur-Oeste en Alerta Amarilla
- Ningún cambio significativo

Observación Especial 1540 UTC (inmediatamente después del accidente) Realizada por INSIVUMEH

- Viento de la 360 intensidad 8 nudos

- Visibilidad 10 km o más
- Cielo parte nublado a 2200 pies y nublado a 9000 pies
- Volcán de fuego al Sur-Oeste en Alerta Amarilla

Observación 1600 UTC realizada por INSIVUMEH

- Viento de la 360 intensidad 10 nudos
- Visibilidad predominante 10 Km o más
- Algunas nubes a 600 pies cielo parte nublado a 2200 pies, nublado a 9000 pies
- Temperatura 18 punto de rocío 13 grados Celsius
- Presión Atmosférica 1924 Hectopascuales
- Volcán de fuego en Alerta Amarilla.

El accidente ocurrió durante el periodo diurno siendo las 1540 UTC (09:40 LT) .La tripulación del vuelo disponía de la información meteorológica difundida en el reporte de las 1500 UTC por el Sistema Automático de Información Terminal (ATIS). Este reporte indicaba -" viento en calma y la pista en uso 19". En información posterior, a través del Servicio de Control de Aproximación, la tripulación obtuvo a las 1524 UTC el reporte " viento calma"; Finalmente la Torre de Control de Aeródromo al otorgar la autorización para aterrizar confirmó la condición de "viento calma" y advirtió sobre la "pista mojada".

1.7.2 Descripción de los equipos utilizados por INSIVUMEH para la medición del viento.

En la estación meteorológica la Aurora, ubicada en el aeropuerto La Aurora, se utiliza para la medición de dirección y velocidad del viento un anemómetro digital marca NOVALYNX, modelo 200/06201, fabricado en los Estados Unidos de Norteamérica por la empresa NOVALYNX CORPORATION.

Los sensores de este equipo se encuentran instalados a 10

metros de altura y ubicado a una distancia horizontal de 100 metros respecto a las inmediaciones de la pista de aterrizaje y al centro de lo largo de la pista.

Así también se hace uso de una manga de viento instalada a 7 metros de altura y a una distancia horizontal de 70 metros respecto a las inmediaciones de la pista de aterrizaje y al centro de lo largo de la pista.

1.7.3 Coordinación entre el servicio meteorológico y la torre de control

Los mensajes meteorológicos (METAR y SPECI) son ingresados prioritariamente a la Red de Telecomunicaciones Fijas Aeronáuticas (AFTN), los cuales son automáticamente impresos, para su utilización, en las instalaciones de la torre de control, sección de AIS y RADAR.

Así también constantemente se mantiene comunicación vía teléfono mediante línea dedicada entre observaciones y torre de control.

1.8 Ayudas para la Navegación

El Aeropuerto "LA AURORA" disponía en el momento del accidente de las siguientes instalaciones de Navegación para la aproximación y el aterrizaje:

- Radio faro no direccional (NDB)
- Radio faro Omnidireccional en muy Alta Frecuencia (VOR)
- Equipo medidor de distancia (DME) asociado al VOR
- Sistema de Aterrizaje por Instrumento (ILS). En la pista 01
- Equipo indicador de pendiente visual de aproximación (PAPI).

El PAPI en pista 19 tiene un ángulo de 3 grados y esta instalado a 300 metros del umbral desplazado.

El VOR/DME esta instalado en las coordenadas 14.35.0N y 90.31.6W.

Con el objetivo de verificar la eficacia de las instalaciones de Navegación para la aproximación y el aterrizaje en el Aeródromo se utilizó la hoja de Control Técnico del día 21 de Diciembre de 1999, en la cual se indica, que a las 1500 UTC y 1600 UTC en el aeropuerto de "La Aurora" todas las ayudas a la Navegación se encontraban en correcto estado de funcionamiento. Ni la tripulación del vuelo accidentado ni otras operando en el aeropuerto de "LA AURORA" en el horario próximo al accidente, reportaron irregularidades en dichas instalaciones.

Además el aeródromo esta equipado con Radar Primario y Secundario cuyo alcance es de 60 mn con centro en el mismo. Este equipo no cuenta con Registro de Datos (grabación).

A bordo de la aeronave la tripulación disponía de equipos apropiado para:

- Navegación Inercial
- Navegación por Satélite (GPS)
- Sistema Integrado de Vuelo.

1.9 Comunicaciones

La aeronave mantuvo radio comunicaciones orales en ambos sentidos con los Servicios de Control de Transito Aéreos, tanto en ruta como en la fase final del vuelo. Se pudo verificar, según grabaciones de voz en la Cabina de Mando, que recibieron satisfactoriamente transmisiones del Servicio Automático de Información Terminal (ATIS).

Los sistemas registradores de voz, tanto terrestres como de a bordo muestran comunicaciones claramente legibles entre la aeronave y las dependencias en tierra.

Las transcripciones de los datos obtenidos de los registradores de comunicaciones se muestran en la Sección 5 del Informe.

1.10 Información de Aeródromo

1.10.1 Informaciones generales sobre el aeródromo

El aeropuerto " La Aurora " se encuentra ubicado en las coordenadas geográficas N 14 35.0 W 090 31.6 Al Sur - Este de la ciudad capital de Guatemala. Posee una pista de Asfalto con 2987 metros de longitud y 60 metros de ancho.

El punto mas elevado del aeródromo es el umbral de la pista 19 que se encuentra a 1509 metros sobre el nivel medio del mar, la orientación de las pistas es 014 grados y 194 grados. El umbral de la pista 19 se encuentra desplazado 220 metros, debido a obstáculos en la trayectoria de la aproximación final. La pista 19 no dispone de área de seguridad de extremo de pista.

Descripción de las pendientes longitudinales de la pista 19:

- A partir de los primeros 200 metros, desde el comienzo de la pista, se inicia una pendiente descendente continua de 1.7 % a lo largo de 1275 metros.
- Posteriormente la pendiente es descendente de 1.2 % durante los siguientes 200 metros.
- Después, la pendiente es descendente de 0.2 % durante 300 metros.

- Posteriormente, la pendiente es ascendente de 0.97% durante 325 metros.
- Después, la pista es plana durante 687 metros, hasta el final.
- No existen obstáculos para la aproximación final de la pista 01.

-En el momento del accidente la superficie de la pista se encontraba mojada debido a lloviznas durante la noche y la mañana. No se pudo conocer el coeficiente de fricción de la pista al momento del accidente.

- El último coeficiente de fricción fue medido en 1993 obteniéndose un promedio de $\mu=0.77$.
- La limpieza de la pista, referente a la remoción de residuos de caucho se efectúa a diario de 02:00 a 03:00 hora local.

1.10.2 Descripción del procedimiento VOR/DME en la pista 19

De acuerdo a la carta 13-4 del 26 de Noviembre de 1999 publicada por Jeppesen que se encontraba vigente en el momento del accidente (se adjunta fotocopia) .

Con centro en el VOR La Aurora, frecuencia 114.5 e identificado como AUR, se establece para el sector definido entre el radial 000 y el 180 un mínimo de 10800 pies. Entre los radiales 180 y 270 un mínimo de 15100 pies. Entre el 270 y el 000 un mínimo de 10200 pies.

Los mínimos meteorológicos para Las aeronaves Categoría D son: 500 ft y 1.5 NM.

Las aeronaves procedentes del Norte realizarán la siguiente aproximación :

El primer punto que aparece en la carta es denominado "SANTA" y está definido por el Radial 165 distancia 10 NM del VOR de "RABINAL" y 17 NM del VOR AUR. En SANTA la altitud mínima es de 9000 pies.

Se debe abandonar SANTA en Rumbo 160° hasta interceptar el Radial 017 distancia 15 NM del VOR AUR, descendiendo para 8500 pies.

Una vez interceptado el Radial 017 a 15 NM DME de AUR VOR se continua volando por el mismo "inbound" descendiendo para 7500 pies hasta una distancia de 11 NM, correspondiente a un gradiente de 4.2%.

A 11 NM se desciende para 6300 pies hasta una distancia de 5 NM, correspondiente a un gradiente de 3.3%.

A 5 NM se desciende para el MDA (H) de 5440 pies (482). Desde el punto a 5 NM hasta el umbral de la pista 19, hay un gradiente medio de 5%.

Solamente las informaciones de distancias DME y alturas están indicadas en la carta. Los gradientes non están indicados.

Se establece el MAP (missed approach point) a una distancia de 1.0 NM del VOR AUR.

La "Aproximación Frustrada" se ejecutará de la siguiente manera:

Ascender en Rumbo 193 hasta una distancia de 3 NM DME, entonces girar a la izquierda para interceptar y seguir el Radial 170 outbound del VOR AUR ascendiendo hasta alcanzar 11000 pies en la intercepción "COSTA" situada en el Radial 170 a 17 NM DME AUR, donde se ejecutará un Patrón de Espera. Se solicitarán instrucciones de APP.

1.10.3 Comentarios

- La carta del aeródromo La Aurora del AIP de Guatemala, tal como la de la documentación Jeppesen, tiene un error sobre la distancia disponible para el aterrizaje en pista 19. En las cartas, esta distancia es de 2882 metros, mientras es de 2767 metros en realidad.
- El corte vertical de la pista de La Aurora no aparece en la publicación estándar de Jeppesen.

- Comparando la carta de Jeppesen 13-4 con la carta publicada en el AIP de Guatemala denominada MGGT AD 2.59 revision No 11 con fecha Octubre de 1999, se pueden observar dos aspectos:
El TDZE de la carta Jeppesen es de 4958 pies mientras que en la carta del AIP aparece 4952 pies, que es la misma elevación del aeropuerto.
Esto provoca que en los minimos existan 6 pies de diferencia.

1.11 Registradores de Vuelo

El avión estaba equipado con los dos (2) registradores de vuelo mandatorios, un registrador de voz de la Cabina de Pilotaje (CVR), fabricado por Sundstrand numero de parte 981-6009 y numero de serie 3613, un registrador digital de datos de vuelo (DFDR) fabricado por Sundstrand numero de parte 980-6005 y numero de serie 5072.

Ambos registradores funcionaron normalmente. Una primera lectura de ambos registradores fue realizada en National Transportation Safety Board (NTSB) EEUU.

Una segunda lectura durante la cual una transcripción del CVR se realizó en el Bureau Enquêtes -Accidents (BEA) Francia.

La cinta del CVR contiene 34 minutos de grabación. Todas las voces fueron escuchadas en el canal de micrófono del área de la cabina de mando. La tripulación no estaba usando el sistema de intercomunicadores. La transcripción fue realizada en horas UTC, la cual fue tomada de las indicaciones de los Servicios de Transito Aéreo de Guatemala.

La grabación con una duración de 25 horas, del DFDR, contiene 79 parámetros. A pesar de algunas de-sincronizaciones la señal fue buena y los valores de los parámetros pueden ser fácilmente derivados. La hora UTC usada para la transcripción del CVR fue también aplicada al DFDR. Las grabaciones fueron sincronizadas con las comunicaciones

-
-

en VHF. La documentación de calibración y descodificación una vez validadas permitieron la conversión de los valores grabados en valores de ingeniería.

Estas unidades fueron extraídas de la aeronave y preparadas para su transportación por personal técnico de la DGAC de Guatemala, Ministerio Público y el IACC (Instituto de Aeronáutica Civil de Cuba). Se cumplieron las medidas recomendadas de embalaje y custodia para estos casos y se hicieron acompañar en todo momento por el personal apropiado.

Partes significativas de las grabaciones del CVR y el DFDR

UTC

15:07- La tripulación finaliza el "Briefing" de arribo- El piloto automático #2 esta en modo CMD.

15:10:21 El Capitán dice - que el ajuste del Radio-altímetro es 482.

15:11:00 El Ingeniero de vuelo dice -" Before descent Check List terminated"

15:13:09 El Capitán dice- " con el viento calma debían poner ILS "

15:22:48 El Ingeniero de vuelo dice - "before landing check"

15:29:30 El avión esta aproximadamente en "SANTA"

Altura de presión	11622 pies
Rumbo magnético	163 grados
CAS	184 nudos

15:30:06 El avión entra en un patrón de espera (Holding)

Altura de presión	11040 pies
Rumbo magnético	164 grados
CAS	184 nudos

15:34:52 El Capitán dice –“ Después de 11 millas Siete quinientos”

15:34:58 El Ingeniero de vuelo dice – “ No, a quince millas podemos bajar a Siete quinientos”

15:35:25 El avión abandona el patrón de espera

Altura de presión	8236 pies
Rumbo magnético	194 grados
CAS	179 nudos

15:35:53 ALERTA DE ALTURA- El avión esta a una altitud de 8250 pies, 750 pies por arriba de 7500 pies (la ultima altitud selectada mencionada en el CVR)

Altura de presión	7944 pies
Rumbo magnético	192 grados
CAS	176 nudos

15:36:53 El Capitán dice – “ Un poquitico, estoy un poquitico atravesadito No?”

Altura de presión	7181 pies
Rumbo magnético	201 grados
CAS	172 nudos

15:37:05 El ingeniero de vuelo dice –“ mil pies”

Altura de presión	7028 pies
Rumbo magnético	200 grados
CAS	176 nudos

15:37:18 El Co-piloto dice –“ DH”

Altura de presión	6794 pies
Rumbo magnético	204 grados
CAS	175 nudos

15:37:20 ALERTA DE ALTURA – El avión esta a una altitud de 7050 pies, 750 pies por encima de 6300 pies (La ultima altura selectada mencionada en el CVR)

Altura de presión	6754 pies
Rumbo magnético	204 grados
CAS	175 nudos

15:37:58 El Co-piloto le dice al Capitán –“ estas próximo al MDA, Cinco mil cuatrocientos cincuenta”

15:38:03 El Piloto Automático # 2 se transfiere al modo CWS

Altura de presión	6021 pies
Rumbo magnético	203 grados
CAS	171 nudos

15:39:04 El Capitán le dice al Ingeniero de vuelo que vigile la velocidad

Altura de presión	5823 pies
Rumbo magnético	196 grados
CAS	154 nudos

15:39:09 El Capitán pregunta –“ Deriva no hay , no?”

Altura de presión	5776 pies
Rumbo magnético	196 grados
CAS	155 nudos

15:39:10 El Co-piloto contesta – “ No cero la deriva... un grado”

Altura de presión	5768 pies
Rumbo magnético	195 grados
CAS	155 nudos

15:39:21 El Capitán pregunta –“ Como me ves, bien?”

El Co-piloto responde - “ Si bien, bien,bien”

15:39:24 El Capitán pregunta - “ Como si fuera un ILS ?”

15:39:25 El Co-piloto contesta - “ligeramente bajo”

Altura de presión	5572 pies
Rumbo magnético	194 grados
CAS	155 nudos

15:39:26 El Ingeniero de vuelo dice - “ Si ”

15:39:40 El Capitán pregunta si el viento se mantiene en calma

15:39:42 El Co-piloto contesta que el viento esta en calma

Altura de presión	5323 pies
Rumbo magnético	194 grados
CAS	154 nudos

15:39:51 ALERTA DE DECISION

Altura de presión	5175 pies
Rumbo magnético	193 grados
CAS	154 nudos

15:39:56 El Co-piloto le dice al Capitán que tiene un PAPI a su izquierda

Pitch	0.97 up
Radio-altímetro	642 pies
CAS	154 nudos

15:40:02 El Capitán dice - " El PAPI mío yo creo que esta bueno"

Pitch	1.93 up
Radio-altímetro	524 pies
CAS	153 nudos

15:40:22 El Capitán dice- " cepillo "

Pitch	5.01 up
Radio-altímetro	19 pies
CAS	143 nudos

15:40:24 Sonido correspondiente al movimiento del Estabilizador

Pitch	5.45 up
Radio-altímetro	6 pies
CAS	137 nudos

15:40:25 Contacto con la pista del tren de aterrizaje principal (Touch Down)

Pitch	5.45 up
CAS	135 nudos
Aceleración Long.	-0.03 g

15:40:26 Despliegue de los "SPOILERS"

Pitch	4.57 up
CAS	135 nudos
Aceleración Long.	-0.01 g

15:40:34 Aplicación de ambos frenos principales - primera grabación cuando los reversibles son desplegados en los 3 motores *

Pitch	0.97 up
CAS	114 nudos
Aceleración Long.	- 0.14 g

*Los parámetros de potencia reversible en cada motor son grabados cada 4 segundos

15:40:45 El Ingeniero de vuelo dice - "creo que debíamos frenar"

CAS 70 nudos

Aceleración Long. - 0.26 g

15:40:48 El Ingeniero de vuelo exclama - "Frena "

15:40:49 El avión comienza a desviarse hacia la derecha

15:40:55 Los últimos parámetros de este vuelo son grabados

CAS < de 30 nudos

Rumbo magnético 215 grados

Pitch 3.25 down

Reversibles desplegados en los 3 motores

N 1 motor 1 81 % (15:40:53) ultimo valor

N 1 motor 2 83 % (15:40:54) ultimo valor

N 1 motor 3 88 %

Nota: - Cuando la velocidad calculada esta por debajo de 30 nudos el valor de este parámetro del DFDR es cero.

1.12 Información Sobre Los Restos de la Aeronave y el Impacto.

La aeronave se desvió del eje de la pista 20 hacia la derecha. La distancia entre el inicio de la desviación de la trayectoria y el final de la pista 19 es de 85 metros.

El umbral de la pista, de la cabecera 01 se encuentra a una elevación sobre el nivel del mar de 1487.23 mts. , La aeronave al abandonar el umbral, continuó su desplazamiento hacia un desnivel que posee una

elevación de 1484.85 mts. , recorriendo 69 mts. , lugar donde el motor # 3 (derecho) impacto su parte inferior con un montículo de tierra deformando la capota inferior y desprendiendo de su soporte la caja de transmisión del generador de corriente alterna, parte de la tierra y otros objetos penetraron por la parte delantera y otros objetos penetraron por la parte delantera del motor, ocasionando considerables daños en la zona de entrada, en los alabes del ventilador del compresor de baja presión y produciendo dobleces y fracturas en 11 alabes.

El tren principal izquierdo, impacto con una barra de señalización de concreto de color amarillo, de una altura aproximada de 4.0 mts. , fracturando la misma. Finalmente con un pequeño ángulo elevación, la Aeronave cae en una pendiente de 29 , una longitud de 44 metros y una altura de 27.15 mts. A una distancia de 22 mts. , del borde del talud de la pendiente, la sección del cono de cola, hace impacto con el terreno desprendiendo el mismo de la estructura del avión y dañando toda la parte inferior del fuselaje desde la puerta No. 4 (derecha trasera) hacia atrás.

La aeronave quedó detenida al impactar con un montículo de tierra, rodeados de unos árboles llamados palos de izote de un largo de 5.40 mts. , por 3.30 de ancho, quedando al frente un lindero de vivienda. El ala izquierda cayo encima de unas viviendas y como resultado el choque, el motor No. 1 y el tren principal izquierdo se desprendieron de la estructura de la aeronave, este último quedó girado a un ángulo de 90 de su posición original.

El borde de ataque del ala izquierda se separó 60 cm. , de su estructura. Los Flaps derecho e izquierdo quedaron en posición de

aterrizaje, aproximadamente 40-50 , los Slats derecho e izquierdo se encontraron en posición de aterrizaje, los estabilizadores horizontales permanecieron completamente abajo, en condiciones de aterrizaje, los Spoiles de ambas alas quedaron retractados, los trenes principales y el central estaban abajo y asegurados, las reversas de los motores No. 1 y 2 permanecieron armados, en posición de empuje negativo.

El cilindro sin fin de accionamiento de la reversa del motor No. 3, ambas mitades se encontraron partidos pero en posición extendida, lo que evidencia que la reversa del motor No. 3 estaba armado y en posición de empuje negativo. Producto del choque, la cabina de tripulantes quedó totalmente destruida desde la puerta 12 y 22 hacia delante y torcida hacia abajo.

Los asientos y paneles de los instrumentos del capitán de la aeronave, el copiloto e ingeniero de vuelo se encontraron en la parte derecha del fuselaje del avión, a una distancia de 2 metros del compartimiento de carga delantero.

El indicador de altitud del capitán marcaba en su doble ventana una presión barométrica de 3030 pulgadas y 1026 milibares respectivamente y la del copiloto indicaba 3020 pulgadas y 1023 milibares respectivamente.

El indicador de rumbo magnético (curso) tenía el cristal partido y su escala se encontraba en los 190 . Los Rack donde están ubicados todo el equipamiento de avionica, el panel de las palancas de mando y el pedestal central, se encontraron diseminados en la parte frontal izquierda y derecha del fuselaje del avión, próxima a los restos de la cabina de tripulantes, los mismos se encontraron demasiados dañados para revelar alguna información significativa.

Los asientos de la cabina de pasajeros, excluyendo la cabina de primera clase quedaron en sus puntos de fijación en el piso del avión.

1.13 Información Médica y Patológica

Solamente se ha podido obtener la lista de las 18 personas fallecidas,

1.14 Incendio

En el accidente y posterior al mismo no se produjo incendio alguno.

1.15 Supervivencia

Según las declaraciones de los tripulantes de cabina, de los pasajeros y los Bomberos Municipales y los Voluntarios, se inició la evacuación rápidamente.

El personal especializado y de apoyo intervino realizando tareas vitales, como derramar más de 400 galones de espuma AFFT, desconexión de las baterías y la localización de los sistemas de combustible para tratar de detener el derrame.

1.16 Ensayos e Investigaciones

1.16.1 Ensayos técnicos

Durante los primeros instantes, inclusive durante la etapa de rescate, se inició a recolectar instrumentos, unidades y piezas importantes que pudieran servir para la comprensión del accidente previo a su análisis, todas estas partes y equipo fueron trasladadas hacia un hangar de la DGAC, donde todavía se encuentran, para futuros chequeos.

Se tomaron fotografías sobre las marcas y rodajes de la aeronave, Se efectuó una inspección visual al avión y los restos que se encontraron diseminados a su alrededor, siendo el resultado el siguiente:

Debido al impacto del avión, el motor No. 1 se desprendió de su estructura, no siendo posible identificar la posición de reverso, no obstante se pudo identificar los cilindros "sin fin" de accionamiento de la reversa de ambas mitades, partido, pero en posición extendido, lo

que evidencia que la reversa del motor No. 1 estaba armado (posición empuje negativo). La posición de la reversa de los motores Nos. 2 y 3 se encontraban en la posición reversible armados (posición de empuje negativo) las superficies del avión después del impacto quedaron en las posiciones siguientes:

- Flap derecho se encontraba en la posición de aterrizaje aproximadamente en 40°, el flap izquierdo se encontraba extendido aproximadamente en 30°/ 35° lo que evidencia que se retractaron un poco debido a la inclinación de toda la estructura de la aeronave sobre el mismo.
- Slat del ala derecha e izquierda se encontraban extendidos en la posición de aterrizaje.
- Spoilers de ambas alas se encontraban retractados; aunque el FDR muestra que los Spoilers funcionaron adecuadamente durante el aterrizaje.
- Trenes de aterrizaje izquierdo, derecho y central se encontraban extendidos y asegurados, las ruedas se encontraban en buenas condiciones de explotación, no mostrando señales de frenado excesivo o de fallo del sistema antiskid. Las ruedas Nos. 1 y 5 del tren principal izquierdo, presentan cortes provocados aparentemente, por objetos extraños al impactarse la aeronave.
- Frenos, el chequeo externo no evidenció ninguna anomalía en su estado. La inspección visual del sistema de frenado, arrojó el resultado siguiente:
 - Los cuatro (4) acumuladores de los dos (2) sistemas de frenado, se encontraron en buenas condiciones externas, la presión inicial de nitrógeno se encontraba en la "Green Band" en los cuatro (4) acumuladores.

- Las dos (2) "dual valve", en su chequeo exterior arrojaron resultados satisfactorios.
- El "control box antiskid" en buen estado, las galletas selectoras de test se encontraron en posición off (posición de vuelo), el control box de antiskid se removió para su eventual chequeo.

No fue posible el chequeo de las válvulas de corte en emergencia de los motores Nos. 1 y 2 por dificultad en acceso a las mismas, en el caso del motor No. 3 se encontraba totalmente abierta (posición de trabajo).

Durante la inspección visual, se pudo evidenciar que el sistema de control de los flaps, sus válvulas y mecanismos se encontraban en posición normal.

El panel de control de los motores / superficie del pedestal central se encontraba en las siguientes posiciones:

- Shut Off Level del motor No. 3 en posición On.
- Palanca de flaps/slat en 15° asegurado/Slat-aterrizaje
- Palancas del control de empuje / reversible en posición no definida.
- Palancas de Spoiler posición no definida.

1.16.2 Cálculos realizados para determinar el punto de toque del tren principal

Un calculo fue realizado para determinar aproximadamente el punto de contacto del tren principal con la pista. Se usaron los siguientes valores

- los parámetros del FDR
- la hora del toque del tren principal, 15.40.25
- la hora del inicio de la desviación de la trayectoria, 15.40.49

- la posición del inicio de la desviación de la trayectoria, ubicada a 85 metros del final de la pista 19
- un incremento de un 10% del IAS para convertir a TAS
- dos hipótesis de viento , calma o de 10 kt de cola.

La integración de IAS entre las 15.40.25 y las 15.40.49 da una distancia de 1245 metros. Se añade un 10% por el incremento del IAS. $1245 + 10\%$ da 1370 metros.

Eso da una distancia, sin viento, de 1455 metros ($1370 + 85$) entre el punto del toque y el final de la pista 19.

Con un viento de cola de 10 kt, el incremento de distancia es aproximadamente de 100 metros.

Asumimos que el viento al momento y al lugar del aterrizaje era un valor entre 0 y 10 kt de cola. Obtenemos una zona probable de toque del tren principal ubicada aproximadamente entre 1450 y 1550 metros del final de la pista 19, o sea entre 1220 y 1320 metros del umbral desplazado de la pista 19.

1.17 Información Orgánica y de Dirección

1.17.1 Información sobre la explotación

El vuelo era explotado mediante un arrendamiento húmedo entre la Compañía Cubana de Aviación como arrendatario y la Compañía AOM como arrendador. La aeronave F-GTDI estaba registrada en el Lista de Aeronaves asociada al certificado de Operador Aéreo que tiene AOM.

El arrendamiento se refiere a la aeronave con la Tripulación Técnica. La Tripulación Técnica y de Cabina, aunque de nacionalidad cubana, es integrada a la dirección de Operaciones de Vuelo de la compañía AOM.

Las Tripulaciones están subordinadas a las Regulaciones y Procedimientos que son mandatorios para todas las tripulaciones de la compañía AOM.

Los controles de Simulador y los Chequeos de Ruta de las Tripulaciones Técnicas son realizados por Instructores acreditados de la Compañía AOM.

La supervisión de las Tripulaciones, de la Aeronavegabilidad de la aeronave, y de la explotación técnica y operacional son ejecutadas por la compañía AOM.

1.17.2 Preparación del vuelo

Antes del 21 de Diciembre de 1999 la compañía AOM no había realizado nunca una operación al aeropuerto "La Aurora".

El estudio de esta operación fue realizado por el Buró de Estudios de AOM basado en la documentación facilitada por Jeppesen.

En el Manual de Operaciones de la compañía AOM, los aeródromos son clasificados en tres categorías en función de sus características : A, B y C, en orden creciente de dificultad. Estas categorías definen la calificación que deben tener los comandantes para efectuar vuelos a esos aeródromos.

El aeropuerto "La Aurora" fue clasificado por AOM en la Categoría "C".

Una vez clasificado el aeropuerto en la Categoría "C" consecuentemente se establecen las obligaciones en la preparación del Comandante : realizar un entrenamiento de familiarización a este aeródromo en un Simulador aprobado por las Autoridades, o un vuelo de reconocimiento como observador en la Cabina de Mando con un briefing.

El Comandante del Vuelo accidentado realizó un vuelo de reconocimiento a “La Aurora” el día 16 de Diciembre de 1999 como observador en la cabina de mando de un Airbus A-320 de la compañía TRANSAER que hacía el vuelo para Cubana de Aviación. Aquel día la aproximación y aterrizaje se efectuó por la Pista 01.

El Comandante del Vuelo recibió dos briefings:

- 1.- Uno impartido por el Comandante del A 320, instructor de la Compañía TRANSAER.
- 2.- El segundo de parte del Representante de Cubana en Guatemala, quien ostenta la habilitación de Despachador de Aeronaves.

El vuelo accidentado había sido preparado por la Dirección de las Operaciones de Vuelo de AOM en París, incluyendo el Plan de Vuelo y el file con el resto de la información requerida, que fue actualizada por su representante en la Habana.

La selección del Comandante del Vuelo fue realizada por AOM tomando en cuenta su calificación , el vuelo de reconocimiento y su experiencia anterior de “La Aurora”.

1.18 Información adicional

1.18.1 Video tomado durante el accidente

En el proceso de investigación, se utilizó un video tomado por un camarógrafo de televisión durante el accidente. En este video, se puede ver la aproximación final del avión pero no se puede ver el contacto del avión con la pista.

1.18.2 Declaraciones:

Testigo No. 1

“De acuerdo al accidente del día 21 de diciembre de 1999, a las 09:30 a.m., aproximadamente, estaba atendiendo una aeronave (Helicóptero) en las afueras del hangar, fue en el momento de la remoción de llantas de remolque. Lo único que pude visualizar fue que la aeronave DC-10 daba la sensación de ir en carrera de despegue, a continuación logre ver que cruzo un poco la nariz hacia la derecha de la pista y escuche fuerte ruido de los motores, finalmente logre ver que la aeronave se tambalea de las alas y cayo al precipicio.”

Testigo No 2

“Me encontraba en las afueras de las instalaciones de la Empresa TAG a nivel de intersección cuando vi la aeronave aproximadamente 5 millas en rumbo con luces de aterrizaje encendidas, lo observe durante todo el momento de aproximación la cual fue normal, hasta que por la misma experiencia y conocimiento me pareció raro que la aeronave viniera alto en relación al punto de aterrizaje por lo que creí que la aeronave realizaría el procedimiento de GO-AROUND. La sorpresa fue que no fue así, la aeronave continuo procedimiento de aterrizaje normal en una forma de descenso muy normal percatándome que la aeronave hizo contacto con los trenes principales a la altura de “Eco”, vista desde lado sur-este y no fue hasta intersección “Fox” que toco el tren de nariz y casi el mismo tiempo se vio y se escucho que se activarán las reversas. Aproximadamente a nivel de Helicópteros de Guatemala, escuche más potencia de motores y luego de ello solamente alcance a ver que el avión se desviaba hacia su derecha y luego cuando en el final, el avión impactó con la nariz, brincó y desapareció.

2 ANALISIS

2.1 Performance de aterrizaje y de frenado de la aeronave.

2.1.1 Performance de aterrizaje

La distancia disponible para el aterrizaje en la pista 19 de la Aurora es de 2767 metros, pues el umbral esta desplazado 220 metros. En las condiciones del accidente, la distancia de pista requerida para el aterrizaje, era entre 2380 y 2700 metros, para un viento entre 0 y 10 kt de cola. Si no tomamos en cuenta el gradiente y el estado de superficie de la pista, podemos establecer que la pista no tenia limitación para el aterrizaje del avion.

2.1.2 Performance de frenado

Con las hipótesis de una pista plana y mojada, una velocidad indicada de 135 kt al toque, de 50 grados de flaps y de una elevación de 4952 ft, la distancia de parada optima (o sea la mínima) es entre 1120 y 1296 metros, para un viento entre 0 y 10 kt de cola, según el fabricante del avión. Significamos de nuevo que esta distancia optima esta calculada asumiendo que fueron aplicados el máximo frenado y la máxima potencia de reversible y que no se toma en cuenta el coeficiente de fricción real que tenia la pista al momento del accidente (coeficiente no medido).

Calculamos que el toque del tren principal ocurrió aproximadamente entre 1450 y 1550 metros del final de la pista 19, para un viento entre 0 y 10 kt de cola. Al salirse de la pista 19, la velocidad IAS del avión registrada en el FDR es de "0 nudos", lo que significa que la velocidad IAS real del avión era inferior a 30 kt. El avión, al salirse de la pista, todavía tenia velocidad, cuyo valor no se puede determinar exactamente.

Sin tomar en cuenta el coeficiente de fricción y el gradiente de la pista, el avión, después del toque del tren principal, tendría un remanente de pista

disponible suficiente para la parada. Pero, para este tipo de cálculo, se necesita conocer exactamente el valor del coeficiente de fricción.

En consecuencia, no se puede saber si el avión accidentado, después del toque del tren principal, tenía un remanente de pista suficiente para la parada.

Comparando los valores de distancia de parada óptima teórica y la distancia de pista recorrida por el avión accidentado, solamente se puede decir que el proceso de desaceleración no fue óptimo.

2.2 Información sobre el Aeródromo.

La tripulación tenía la información facilitada por Jeppesen, basada en la documentación oficial del AIP de Guatemala.

La carta del procedimiento VOR/DME en pista 19 publicada en la documentación del AIP de Guatemala y en la documentación Jeppesen, no está conforme con el PAN/OPS, pues:

- no indica el IAF (initial approach fix) y el FAF (final approach fix). Aunque esto no es necesario según OACI Doc. 8168.
- no indica las pendientes de los segmentos de la aproximación.

La tripulación no tenía información sobre el corte vertical de la pista (gradientes de la pista), pues el corte vertical no forma parte de la publicación estándar de Jeppesen.

Existen otras publicaciones de la Jeppesen (Airport Qualification) que muestran en forma fotográfica el área de las pistas (carta 19-03 y 19-04)

2.3 Desempeño técnico de la Tripulación durante la aproximación y el aterrizaje.

2.3.1 Aproximación y aterrizaje hasta el contacto del Tren Principal.

El análisis del CVR muestra que la tripulación no estaba afectada por ningún factor preocupante, tanto técnico como psicológico.

La Tripulación realizó una aproximación VOR/DME en pista 19 según instrucciones del Control de Aproximación. La tripulación disponía de una información de viento calma y de pista en uso 19, facilitada por el servicio de tránsito aéreo. La tripulación comentó que, bajo esta condición de viento calma, era preferible que se pusiera en uso la pista 01. La tripulación sabía que podía solicitar la aproximación en pista 01, pero no lo hizo. No manifestó ninguna particular preocupación por el aterrizaje en pista 19.

Durante toda la fase de aproximación y aterrizaje, el Comandante fue el piloto volando. El inicio de la aproximación fue conducida en IFR hasta estar en contacto visual con la pista, momento en que se continuó por referencia al terreno para lo cual se apoyó la tripulación en el PAPI. La transición al vuelo visual se hizo después del punto ubicado a 11 NM del VOR de La Aurora. Al inicio de la aproximación, el piloto automático estaba en el modo "CMD". Después de la transición a visual, la tripulación transfirió el piloto automático al modo "CWS", procedimiento aprobado en el manual de vuelo de la aeronave.

La velocidad de aterrizaje especificada por el manual de vuelo de la aeronave, para un peso de aterrizaje de 177 toneladas y con ajuste de flaps de 50 grados es de 144 kt, la que debe ser incrementada en 5 nudos, o sea una velocidad IAS de 149 kt. La velocidad IAS del avión registrada en el FDR durante el aterrizaje está entre 154 y 156 kt, o sea entre 5 y 7 nudos mayor que la velocidad especificada. A esta velocidad IAS se debe añadir un incremento de aproximadamente 10% para convertir a TAS. El incremento de velocidad que tenía el avión durante el aterrizaje constituye un factor que incrementa la distancia de aterrizaje del avión.

La trayectoria de aproximación final del avión está estabilizada, tanto en el gradiente de esta trayectoria como en la velocidad indicada (IAS) del avión.

La velocidad vertical del avión se mantiene inferior a 1200 ft/mn, tanto por referencia a los parámetros registrados en el FDR, como por la ausencia de alarma "sink rate" del GPWS en el CVR (la alarma del GPWS se activa cuando la velocidad vertical de descenso es mayor a 1,200 ft/mn)

No se conoce exactamente el valor y la dirección del viento al momento del aterrizaje del avión. La tripulación recibió la información de un "viento calma, tendencia norte" por la torre de control. El INSIVUMEH, por su parte, medio un viento de la 360 con intensidad 8 kt.

El último chequeo del viento solicitado por el comandante que se oye en el CVR es a las 15:39:40, o sea aproximadamente 40 segundos antes del toque del tren principal. A las 15:39:42, el Copiloto dice que el viento está calma. A las 15:39:46, el Copiloto menciona que hay un poquito más de velocidad, hablando probablemente del viento. Después, no se oye nada más en el CVR acerca del viento. No se puede entonces concluir fácilmente sobre el monitoreo del viento por parte de la tripulación. Se puede decir que un probable componente de viento de cola pudo constituir un factor que incrementó la distancia de aterrizaje.

Durante la fase de nivelación (flare), la aeronave se mantuvo "flotando" sobre la pista, según los testimonios. Esta flotación está confirmada usando los parámetros del FDR y confirmada también en el video tomado durante el accidente. El análisis del FDR muestra que la duración del flare fue de aproximadamente 14 segundos.

Esta flotación puede tener como factores contribuyentes :

- la velocidad indicada (IAS) de la aeronave mayor que la especificada, con un incremento debido a la elevación y a la temperatura.
- el gradiente de la pista que requiere de una velocidad vertical mayor de la usual.
- el uso del modo "CWS" del piloto automático
- una componente de viento de cola.

No hubo acción correctiva por parte del Comandante para detener la flotación del avión.

Otro factor pudo contribuir a esta flotación: el salto en un segundo desde 200 pies a 50 pies que hace el Ingeniero de vuelo en sus call-outs de indicación de radio-altímetro. A las 15:40:14, el Ingeniero de Vuelo hace el call-out «doscientos pies» mientras el parámetro FDR del radio-altímetro es de 106 pies. A las 15:40:15, el Ingeniero dice «dice aquí que cincuenta» mientras el parámetro FDR del radio-altímetro es de 82 pies. Este salto en los call-outs pudo influenciar las acciones de pilotaje del Comandante, incitándole a incrementar instintivamente el pitch del avión.

El toque del tren principal con la pista ocurrió a las 15:40:25 con una velocidad indicada de 135 kt. En ningún momento antes del toque del tren principal, la tripulación decidió de realizar una aproximación frustrada. El CVR muestra que ningún miembro de la tripulación manifiesta la necesidad de hacerlo.

2.3.2 Frenado de la aeronave.

Aunque no se sepa si el avión accidentado, después del toque del tren principal, tenía un remanente de pista suficiente para la parada, se sabe que el proceso de desaceleración no fue óptimo.

El análisis de los parámetros del FDR (pitch attitude) muestra que el tiempo transcurrido desde que el tren principal toca la pista hasta que el tren de nariz también toca la pista, es de aproximadamente 4 segundos.

Los spoilers se accionaron normalmente después del toque del tren principal. Los reversibles también se accionaron normalmente.

Los valores de aceleración longitudinal registrados en el FDR no evidencian ningún problema técnico del avión durante el aterrizaje. Las acciones de la

tripulación y el tiempo dejado entre el contacto del tren principal y el del tren de nariz muestran que no se sintió la necesidad de un frenado máximo inmediatamente después del toque del tren.

La aceleración longitudinal se mantiene, en valor absoluto, igual o inferior a 0.16g durante 10 segundos después de toque del tren principal. El valor de la aceleración longitudinal pasa de -0.03 a las 15:40:25 (toque del tren principal, velocidad IAS 135 kt) a -0.16g a las 15:40:35 (velocidad IAS 111 kt).

En esta fase, el copiloto hizo los call-outs de velocidad indicada, y ningún miembro de la tripulación manifestó la necesidad de incrementar el frenado.

A partir de las 15:40:36, y hasta las 15:40:48, la aceleración longitudinal aumenta en valor absoluto, y se mantiene entre -0.19 y -0.34, con una gran amplitud entre valores correspondiente a momentos próximos. A las 15:40:48, la velocidad indicada es de 56 kt.

Hasta las 15:40:48, el avión había mantenido una trayectoria recta sobre la pista, con un rumbo magnético entre 194 y 195 grados. A partir de las 15:40:49, el avión se desvió del eje de la pista hacia la derecha. No se pudo determinar el motivo de esta desviación. Las huellas dejadas por los neumáticos del tren de aterrizaje del avión sobre la pista muestran que el inicio de la desviación de la trayectoria se ubica a 85 metros del final de la pista 19.

A las 15:40:45, el Ingeniero de Vuelo manifiesta su inquietud de que no se está desacelerando lo suficiente, pues dice "creo que deberíamos frenar". En este momento, la velocidad indicada era de 70 kt y la aceleración longitudinal entre -0.22g y -0.27g.

A las 15:40:48, el Ingeniero de Vuelo grita "Frena!" con alarma. En este momento, la velocidad indicada era de 56 kt y la aceleración longitudinal entre -0.19g y -0.30g.

A las 15:40:53, unas valores de aceleración vertical superiores a 1.7 g muestran movimientos verticales fuertes del avión. Unos segundos después, el CVR y el FDR se detienen.

Aunque no se pueda determinar exactamente la influencia del estado de superficie de la pista, se puede establecer que tres factores contribuyeron a una descaleracion no optima del avión :

- la ausencia de frenado máximo inmediato por parte del Comandante
- el estado de superficie de la pista
- la probable componente de viento de cola.

La ausencia de frenado máximo inmediato tiene como causa probable la falsa impresión visual de la tripulación. Al lugar del toque del tren principal, la tripulación no lograba ver el final de la pista 19. El Comandante era el unico que había volado a La Aurora en años anteriores (en el 1985), pero con aeronaves de menor porte que non son tan críticos con referencia a la distancia de pista requerida para el aterrizaje. El Comandante había hecho un vuelo de reconocimiento a La Aurora como observador, pero el aterrizaje había sido por la pista 01. En consecuencia, se puede decir que la tripulación faltaba de experiencia previa para el aterrizaje en la pista 19 de la Aurora con el tipo de aeronave. Esta falta de experiencia facilito la falsa impresión visual.

Además, la tripulación no tenia detalles, en la información puesta a su disposición, sobre las importantes variaciones de gradiente de la pista y las consecuentes posibilidades de falsas impresiones visuales.

En ningún momento, en las fases de aproximación, aterrizaje y frenado, se encontró ninguna violación voluntaria de los procedimientos establecidos.

2.4 Aspectos relativos al Servicio de Transito Aéreo y al Servicio Meteorológico.

Al aterrizar en pista 19, la tripulación recibió la información de un “viento calma, tendencia norte” por la torre de control. El INSIVUMEH, por su parte, medio un viento de los 360 con intensidad 8 kt. Además, el ATIS de

las 15:00 señalaba un viento calma, mientras el INSIVUMEH media a esa hora un viento de los 060 grados con intensidad 6 nudos. Estas discrepancias no están todavía explicadas.

2.5 Aspectos relativos a la supervivencia.

Atendiendo a que todos los pasajeros y tripulantes, que no perecieron durante el accidente, fueron evacuados sin daños adicionales, y tomando en cuenta los testimonios tanto de los pasajeros como del personal de cabina, podemos establecer que la evacuación fue realizada adecuadamente.

3 CONCLUSIONES

3.1 Conclusiones

- Todos los miembros de la tripulación estaban adecuadamente calificados y experimentados.
- El avión tenía su certificado de aeronavegabilidad válido. Los archivos demuestran que había sido mantenido de acuerdo con el programa de mantenimiento autorizado.
- Las ayudas a la navegación y aproximación funcionaban correctamente, de acuerdo a las comprobaciones realizadas.
- En la investigación no se encontró ninguna evidencia de anomalía en el funcionamiento de los motores y sistemas de la aeronave.
- El peso y centrado de la aeronave estaba dentro de los límites establecidos.
- Seis días antes del accidente, el Comandante de la aeronave realizó un vuelo como observador en una aeronave A-320 con un aterrizaje por la pista 01 del aeropuerto La Aurora y recibió dos briefings.
- La aproximación se realizó visual a partir de las 11 NM del VOR.
- La aeronave aterrizó sobre una pista mojada. No se conoce el coeficiente de fricción de la pista al momento del accidente.
- La aeronave aterrizó con un peso de aproximadamente 176 toneladas, con 50 grados de aletas, con el modo CWS de piloto automático, y con una velocidad indicada de 135 kt al momento del toque.

- Sin tomar en cuenta el gradiente y el estado de superficie de la pista, la pista no tenía limitación para el aterrizaje del avión.
- El viento, al momento y en el lugar del aterrizaje, tenía un valor entre 0 y 10 kt de cola.
- El toque del tren principal ocurrió entre 1220 y 1320 metros del umbral desplazado, dejando un remanente de distancia disponible entre 1450 y 1550 metros.
- El gradiente inicial de la pista, que es de 1.7%, requería que el avión mantuviera una velocidad vertical de descenso mayor que la normal
- La tripulación no sintió en ningún momento la necesidad de hacer un go-around
- No hubo un proceso de desaceleración óptimo de la aeronave después del toque.
- La carta del procedimiento VOR/DME en pista 19 de La Aurora, como esta publicada en la documentación AIP de Guatemala y en la de Jeppesen, no está conforme con el PAN/OPS.
- No hubo incendio y la evacuación de los pasajeros fue efectuada adecuadamente.

3.2 Causas probables

El accidente es el resultado de un aterrizaje largo sobre una pista mojada, sin decisión de realizar una Aproximación Frustrada (Go Around), seguido de un proceso de desaceleración no óptimo.

El aterrizaje largo, que ocurrió después de una aproximación visual con un gradiente estabilizado con referencia al PAPI, tiene como factores contribuyentes :

- Una velocidad indicada (IAS) de la aeronave mayor que la especificada, con un incremento debido a la elevación y a la temperatura.
- El gradiente inicial de la pista que requiere de una velocidad vertical de descenso, durante la nivelación, mayor de la usual.
- La flotación de la aeronave durante la fase de nivelación (flare), facilitada por el uso del modo "CWS" del piloto automático (procedimiento aprobado por el manual de vuelo de la aeronave), sin acción correctiva por el Comandante.
- Una probable componente de viento de cola sobre la que no había una información exacta brindada por la torre de control y que no fue monitoreada por la tripulación, pues no estaba en sus procedimientos ni sintió la necesidad de hacerlo.

El no tomar la decisión de go-around, así como la ausencia de frenado inmediato, tiene como causa probable la falsa impresión visual de la tripulación, que fue facilitada por su falta de experiencia previa para la aproximación y el aterrizaje en la pista 19 de la Aurora con el tipo de aeronave, así como por la falta de detalles en la información puesta a disposición de esta tripulación.

El estado de superficie de la pista y la componente de viento de cola fueron factores que contribuyeron al proceso no óptimo de desaceleración.

4 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

4.1 Se recomienda a la Compañía Aérea AOM

- Acentuar durante la formación, e incluir durante el mantenimiento de la competencia (recurrente) de las tripulaciones la técnica de pilotaje al aterrizaje, usando el modo "CWS" del piloto automático en posición ON y OFF.

- Revisar el procedimiento de monitoreo del viento durante la aproximación por parte de la tripulación.

- Mejorar en lo posible la información cartográfica puesta a disposición de las tripulaciones, cuando deban operar en aeródromos de Categoría C.

- Analizar si el resto de la tripulación que va a participar en un vuelo a un aeródromo de categoría C debe recibir una preparación específica.

- Analizar si se debe definir informaciones mínimas sobre el aeródromo para las operaciones de compañías aéreas a aeródromos de categoría C.

4.2 Se recomienda a la DGAC de Guatemala, C.A. :

- Revisar la carta del procedimiento VOR DME pista 19 del aeródromo La Aurora , teniendo en cuenta el PAN/OPS

- Publicar en las cartas Jeppesen el perfil (profile) de la pista donde indique la gradiente.



REPUBLICA DE GUATEMALA, C. A.

-

- Medir periódicamente el Coeficiente de Fricción de la pista de La Aurora y siempre que ocurre un accidente.

- Realizar un estudio del comportamiento del viento en el aeródromo La Aurora y de las mediciones actuales, que permita definir la necesidad eventual del mejoramiento de la medición del viento.

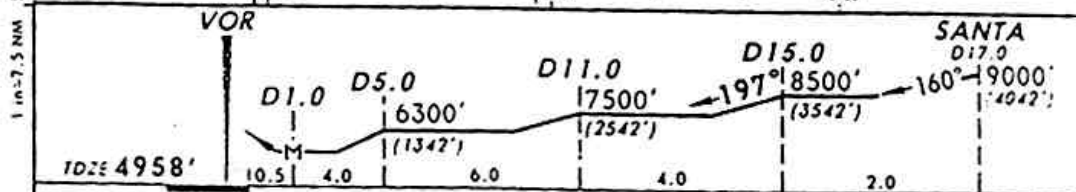
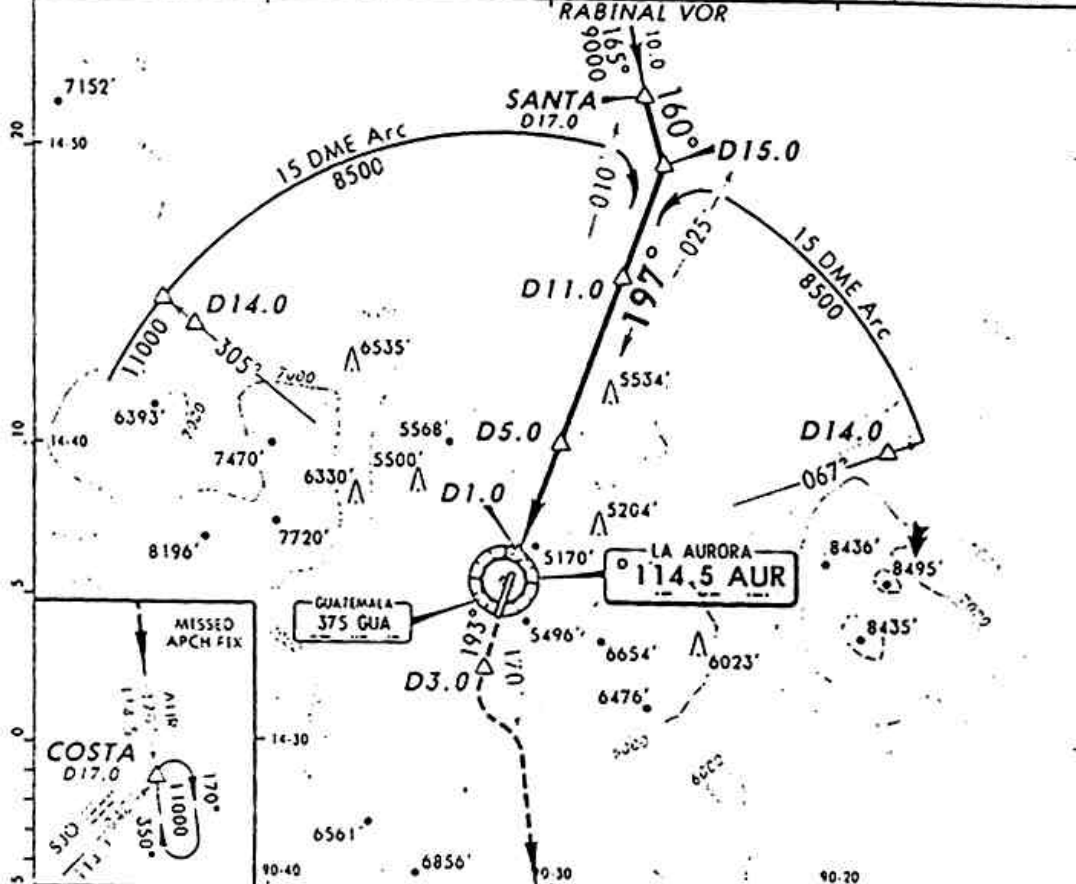
- Valorar la necesidad de implementar un tipo de señalización de la pista 19 del aeródromo La Aurora para suplir la ausencia de visualización del final de la pista durante la carrera de aterrizaje, y publicarlo.

MGGT
LA AURORA INTL

26 NOV 99 (13-4)

JEPPESEN GUATEMALA CITY, GUATEMALA
VOR DME Rwy 19

ATIS 114.5		AURORA Approach 119.3		AURORA Tower 118.1		Ground 121.9	
VOR AIRR 114.5	Final Approach 197°	No. 1 AI	Altitude 5440' (1627')	Apt Elev 4952'	IDZE 4958'		
<p>MISSED APCH: Climb on course of 193° until D3.0, then turn LEFT to intercept AUR VOR R-170 outbound and continue climbing until reaching 11000' at COSTA INT/D17.0 and hold. Request instructions from APP.</p>							<p>MSA AUR VO.</p>
<p>All Set: INCHES Trans level: FL 200 Trans alt: 19000' (14042')</p>							



MAP of D1.0				SALS	↑ on 193° D3.0
REIL	PAPI				

STRAIGHT-IN LANDING RWY 19		CEILING REQUIRED	CIRCLE-TO-LAND	
MDA/H 5440' (1627')			Not Authorized East of Rwy	
CEILING	VISIBILITY	Max Kts	MDA/H	CEIL VIS
A	500' - 1	90	5520' (568')	600' - 1
B	500' - 1	120	5620' (668')	700' - 1
C	500' - 1 1/4	140	5620' (668')	700' - 1 1/4
D	500' - 1 1/2	165	5860' (908')	1000' - 3

CHANGES 10ZE

JEPPESEN SALES/RENTAL DEPT., 20000 W. WASHINGTON BLVD., FORT WORTH, TX 76154

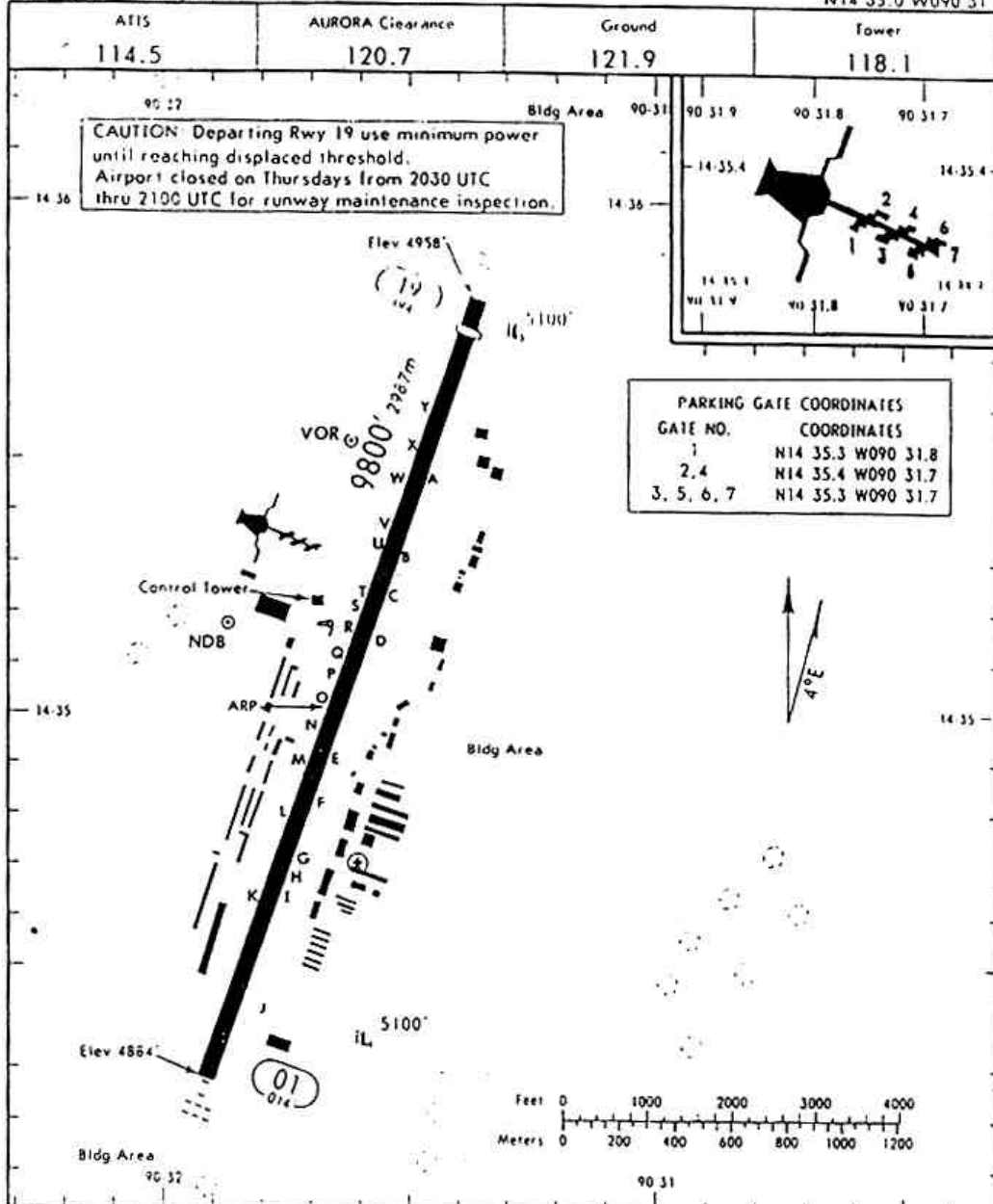
MGGT

Apt Elev 4952'
AUR 114.5 On Airport

JEPPESEN GUATEMALA CITY, GUATEMALA

24 SEP 99 (11-1)

LA AURORA INTL
N14 35.0 W090 31.6



ADDITIONAL RUNWAY INFORMATION					
RWY	USABLE LENGTHS	LANDING BEYOND		TAKE-OFF	WIDTH
		Threshold	Glide Slope		
01 19	HIRL SALS REIL PAPI (angle 3.0°)	9456'	2882m		197' 60m

TAKE-OFF		FOR FILING AS ALTERNATE			
	Rwy 01	Rwy 19	VOR 01	VOR 19	NOB Rwy 19
	1 & 2 Eng	300' - 1	700' - 1	800'	900'
3 & 4 Eng			-2%	-3	-3

CHANGES: Rwy 19 usable length

© JEPPESEN SANDERSON INC 1999. ALL RIGHTS RESERVED

APPENDIX : COCKPIT VOICE RECORDER TRANSCRIPT

Transcript of a Cockpit Voice Recorder recording, from the DC-10 F-GTDI, which was involved in an accident on December 21 1999, at Guatemala City airport.

* WARNING *

The following represents the transcription of what was intelligible, on the day this report was edited, from the read out of the CVR. This transcript comprises the conversations between the crew members, the radio telephony messages between the crew and the traffic control, and the diverse noises corresponding, for exemple, to selectors actuators or to alarms.

It should be pointed out to the reader that the recording and the transcription of a CVR only partially reflects the events and of the atmosphere in a cockpit. Consequently, such a document should be interpreted very carefully.

* MAIN LEGEND *

UTC	: ATC UTC time
CAM	: Cockpit Area Microphone
VHF	: VHF from the ATC and the different aeroplanes
CPT	: Voice identified as the Captain
F/O	: Voice identified as the First Officer
F/E	: Voice identified as the Flight Engineer
TWR	: Voice identified as the Air Traffic Controller
(*)	: Unintelligible word or sentences
(@)	: Sounds, alarms
(...)	: General conversation

Time	Cockpit Area Microphone channel				
UTC	CPT	F/O	F/E	VHF	Remarks
15h 07mn 17	Interseccion Costa que esta a una distancia de diez y siete y hacer un holding solicitar instrucciones por el ATC				
25	El holding ese tiene una entrada paralela				
35	Transition altitude aqui es diez y nueve mil pies				
41	Para hacer el missed approach vamos a apretar el TOGA bottom y el Pitch bar va a ir para (*) cuando climb positivo el tren arriba				
49	Quinientos aaa por el ingeniero de vuelo vamos a armar el Flight Guidance system que es lo que vamos a armar la velocidad vamos a mantener en dos diez con los slats afuera inicialmente la altura once mil pies y el rumbo inicialmente va a ser el rumbo de pista HSI para VOR				
15h 08mn 11	OK ?	OK			
14	Que dios nos acompañe verdad (...)?				
16				Y la virgen	
23				Vamos a chequear fuego (...)?	

Time	Cockpit Area Microphone channel				
UTC	CPT	F/O	F/E	VHF	Remarks
24		A cuanto vamos a descender?			
25	Vamos a descender (*) vamos a estar arriba de Rabinal a nueve mil pies (*)				
33	Oiste estamos a ciento treinta y dos millas de Rabinal				
37				Chequeando fuego	
40	(*)				señal de fuego
41				Y diez	
43	Para ensuciar el avion y toda esa cosa				
45				De acuerdo	
46				Trece y tres	
52	Entonces loss las radio facilidades los dos NDB que tiene ese lugar el NDB esta puesto en las dos el VOR va ha estar siempre ahi ciento catorce cinco (*) hay que ponerlo paaa				
15h 09mn 02	Vamos a aterrizar conn vamos a asumir ciento ochenta				
15				Ciento ochenta si	
18	Dos treinta y nueve vamos a aterrizar con cincuenta grados de aletas oistes ?				

Time	Cockpit Area Microphone channel				
UTC	CPT	F/O	F/E	VHF	Remarks
23		Dos treinta y nueve			
24			Los vas a bajar a mil pies ?		
27	Ehh?				
28			A que altura vas a bajar los cincuenta grados de aletas		
31	Quando este establecido ahi en el final				
33			Perfecto		
34			Te lo digo por el manejo de la lista		
35	Si....Dos cero seis ciento setenta				
42	Y para cincuenta grados de aleta uno cuatro cinco				
50		Adecuado			
58			La lista (...)?		
59	Si				
15h 10mn 01			Briefing ?		
03	Perfom	Perfom			
04			Efe Eme Es (FMS)		
05	Prog(*)	Prog(*)			
06			Nav heading selected		
08	Esta en magnetico				
10			Landing weight announce		
11	Announce	Announce	Approach speed index		

Time	Cockpit Area Microphone channel				
UTC	CPT	F/O	F/E	VHF	Remarks
14	Set		Altimeter		
15			One two index		
16	Si cuatrocientos cincuenta				
19			Radio altimeter setting ?		
21	Esta ennn cuatrocientos ochenta y dos				
24			Stand by altimeter?		
27	Vamos a ponerle QFE esta puesto ya				
28		Ya esta puesto (*)			
30			Engine APU cargo fire detection check		
33					Pero tu te vas a dormir ahora (*) ?
37			Circuit breakers panel check windshield anti- icing normal defog system all check pitot heat check and captain		
44			Navigation high intensity lights Off and On		
49			Hydraulic pumps left and right On		
53			Pressurization air conditioning Set		
55			Remaining fuel five thousand aft and foward pumps On		
15h 11mn 00			Before descent check list terminated		

Time	Cockpit Area Microphone channel				
UTC	CPT	F/O	F/E	VHF	Remarks
10 39					(*)
41				(...) consigueme un vasito de refresco	
43	Arriba de Rabinal no podemos tener nueve mil pies el MSA es quince mil cuatrocientos				
47					Que hora es? (*)
48					(*)
49				()	
15h 12mn 18	Esto esta calma				
43		El altimetro esss? Diez veinticuatro	Diez veinticuatro		
45					Aparentemente continua el ATIS
47				Hay que arreglar eso	
52	Diez veinticuatro ?		Si		
56		Quince grados			
15h 13mn 01		scattered a dos mil y overcast a nueve			

Time	Cockpit Area Microphone channel				
UTC	CPT	F/O	F/E	VHF	Remarks
02	Si				
09	Que mala cabeza son con el viento calma debian poner ILS				
12					
28		Quince cuatrocientos en Rabinal			
38		La transicion es a dos cero cero			
40	Si				
15h 14mn 58					(*)
15h 15mn 01	Pidele descenso				
05		Cenamer Cubana uno dos uno seis solicita descenso			
10					Cubana uno dos uno seis CENAMER recibido cuando listo descienda a dos cero cero inicialmente cambio
18		Al momento abandonando tres cinco cero para dos cero cero			
21	Dos cero cero armado				CENAMER
23		Armado			
24	Vertical speed	vertical speed			
15h 16mn 07		Vamos a(*)			
09	Eh ?				
15h 17mn 26		Treinta para veinte			

Time	Cockpit Area Microphone channel				
UTC	CPT	F/O	F/E	VHF	Remarks
27			Si		
47		Tengo que apuntar las millas (*)			(*)
56					
57		Es que lo habia puesto mal			
15h 18mn 17		Ahora despues yo lo arreglo porque (...) seguro la va a revisar he he he de arriba abajo			
22			El de este vuelo tal vez		
24					(*)
27			Si y el IMD te lo pongo por ahi falta el aeropuerto alerno yo invente todo eso para mis papeles oiste?		
35		Ahora yo la lleno ahi la			
53		LACSA seis nueve uno Cenamer te esta llamando			
15h 19mn 19					(*)
30				Cubana uno dos uno seis continue descenso a uno ocho mil pies QNH de la Aurora tres cero dos cuatro	
37		Uno ocho mil tres cero dos cuatro Cubana uno dos seis uno dos uno seis			
43				Hasta luego buen dia	
48			Diez y ocho ajustando todos los altímetros		

Time	Cockpit Area Microphone channel				
UTC	CPT	F/O	F/E	VHF	Remarks
52 15h 20mn 21	Yes			Cubana uno dos uno seis servicio Radar terminado responde dos siete cero cero llame a La Aurora en ciento diez y nueve tres	
29		Dos siete cero cero y con La Aurora diecinueve tres			
34				Correcto buen dia	
35		Buen dia			
39					(*)
43		La Aurora Cubana uno dos uno seis buen dia en descenso para uno ocho mil			
51				Cubana dos uno seis descendiendo para uno ocho mil la pista uno nueve viento calma altimetro tres cero dos cuatro temperatura uno cinco active dos siete cero cero esperar aproximacion VOR- DME uno nueve mantenga uno ocho mil cambio	
15h 21mn 08		De acuerdo uno ocho mil con tres cero dos cuatro el VOR/DME a la pista uno nueve respondiendo en dos siete cero cero			
10			Veinte para diez y ocho		
17				Recibido	
32		Thousand to go	One		

Time	Cockpit Area Microphone channel				
UTC	CPT	F/O	F/E	VHF	Remarks
39	Me voy a acomodar con la velocidad				
48		altitude cap			
15h 22mn 10		altitude hold			
12	Altitude hold				
13			Fasten seat belt and no smoking On and Auto		
15			Wing engine anti-ice Off		
17		Off	As required		
20			Turnoff light On		
21			Belts harness seat handle DPR		
25			Descent Check list. Approach?		
29			Altimetros one two and stand by		
30		Checked			
31			Radio facilities ?		
35		As brief			
36			Tee Ar Ce (TRC)		
44			Fuel tranfers stop pressurization ()		
48			Before landing check		
15h 23mn 12		Matao esto			
48		(*)lento esto			

Time	Cockpit Area Microphone channel				
UTC	CPT	F/O	F/E	VHF	Remarks
49	Eh ?				
50		(*) lento aa que hablan			
15h 24mn 24		El Cubana uno dos uno seis mantiene uno ocho mil			
28				Recibido mee.... Cubana dos uno seis active identificacion	
33		Activado dos siete cero cero			
35				Enterado contacto Radar cuarenta y una millas al norte descenso a uno dos mil esperar aproximacion VOR-DME uno nueve secuencia dos en aproximacion siguiendo AIRBUS treientos veinte diez millas al sur este hacia el VOR de la Aurora. Cual es su velocidad indicada ? Cambio	
51	Slats extended speed check				
54	250 240				
55		Manteniendo docientos cuarenta nudos indicados decendiendo para uno dos mil			
				Docientos cuarenta indicada recibido	
57	Tenemos mucho velocidad ?				
59			El Mach es muy alto		
15h 25mn 01	(*) verdad				

Time	Cockpit Area Microphone channel				
UTC	CPT	F/O	F/E	VHF	Remarks
07	Zenkiu (Thank you) (...)				
08			you are welcome pa eso estamos		
18	La falta de costumbre....()				
15h 26mn 04			Quince		
25		Si ya tienes velocidad			
26	Slats extended		Ya tienes la velocidad		
27		Speed check			
31		No cae			Palanca de los slats
34			A lo (...) He He Slats take Off		
39	OK				
40			Docientos seis la minima		
15h 27mn 02		3 millas de			
12			(*) viento popa esta cosa		
17	(*)				
18			Retractado los Spoilers		
32	Flaps one five				(*)
35		Velocidad uno ocho cero			
37			Ciento ochenta la minima		
39	Esa es la cosa my brother				
41		Altitude cap over (*)			
50				Cubana dos uno seis al llegar a intercepcion Santa prosiga a Santa al llegar a intercepcion Santa hacer un	

Time	Cockpit Area Microphone channel				
UTC	CPT	F/O	F/E	VHF	Remarks
15h 28mn 01		Santa y patron de espera para separacion		patron de espera para separacion de trafico cambio	
04				Correcto	
05					Altitude alert
06		Santa es alli y el patron			
09	Santa es esa				
10			Santa es ehhh		
11	(*) hay dos siete millas				
12	Dile que con cual rumbo inbound con este?				
13		Me da el curso hacia adentro en el patron?			(*)
17	Uno seis cinco				
18				Uno nueve siete cambio	
21		uno nueve siete y la direccion del giro			
27				Viraje izquierda cambio	
28		Viraje izquierda			
31	Uno nueve siete ?				
32		Uno nueve siete	Uno nueve siete y girando por la izquierda		
35	Si que eso seria...?				
38	Lo contrario de uno nueve siete cuanto es?				

Time	Cockpit Area Microphone channel				
UTC	CPT	F/O	F/E	VHF	Remarks
39					
41		cero diez y siete		Ehh contrario es la otra pista	
42	cero diez ysiete			es la otra pista	
45	Ahora cuando llegue alli				
47	Lo pusistes ?				
49		(*)			
50	Ehh ?				
51		Si te lo voy a poner ahora			
54	Que buena gente				
58					Si eso es (*)
15h 29mn 03					(*)
04				viraje a la izquierda	
06				Uno (*)	Cubana dos uno seis descienda y mantenga uno uno mil pies cual su velocidad indicada ?
12		Para uno uno mil al momento uno ocho cero			
13	Ciento ochenta				
19		OK ya lo tienes puesto			
20		viraje por la izquierda en curso inbound ciento noventa y cinco un minuto de alejamiento.			
29		Dos millas detras ahora			
31	Once armado				

Time	Cockpit Area Microphone channel				
UTC	CPT	F/O	F/E	VHF	Remarks
35		Once armados			
36	Mira la pista alli				
42			Si senor		Altitude alert
45	Vamos dejar los quince graditos de aletas esos				
46			Si		
55			Aqui directo no nos podiamos tirar para alla ya ? carajo!		
15h 30mn 00					(*)
04		Parace un paisaje de esos que pintan en el invierno Una cosas de esa no?			
08	Es verdad				
10		Girando por la izquierda			
13					Eso es un volcan aquello de la derecha no? (M/P)
15	Dile que iniciando el holding				(*)
17			Si si		
18		Iniciando patron de holding Cubana uno dos uno seis			
23					Dos uno seis recibido completando el viraje de orbita izquierda autorizado procedimiento VOR DME pista 19 su trafico en trayectoria final nueve millas

Time	Cockpit Area Microphone channel				
UTC	CPT	F/O	F/E	VHF	Remarks
				ahora	
34		De acuerdo completando una vuelta autorizado VOR/DME a la uno nueve			
41	Dile si podemos descender para nueve				
43		Es posible descender para nueve mil ?			
46				Descienda para uno cero mil pies ahora	
49		Uno cero mil			
51	Uno cero mil	Diez armados			
53		Vertical speed			
54	Vertical speed				
56			Verdad es que esta lleno de lomas esto		
59		Estaaa			
15h 31mn 02		El que se caiga aqui no aparece en tres meses			
03			Muchacho		
05					(*)
19		Como es una sola vuelta voy a armar la salida Exit armada			
23					Altitude alert
24	Si tu quieres lo voy a coger en Heading Hold en Heading Select				

Time	Cockpit Area Microphone channel				
UTC	CPT	F/O	F/E	VHF	Remarks
43	Esta bueno el estreno de Guatemala con holding y todo				
46			Si senor		
47	Por la pista diez y nueve nada mas y nada menos				
49		Los dos los dos ultimos vuelos con holding el vuelo pasado hice eIIII Ginebra Paris ese treinta y pico de minutos dando vueltas arriba de Paris			
58			Dime tu		
59	A Leculee no le gusta mucho eso				
15h 32mn 03		Altitude cap			
07	Altitude cap				
09	Altitude hold				
10		Altitude hold			
26	Ya aqui lo que tengo volar es ciento catorce cinco				
30	Catorce cinco				
31		Catorce cinco Aurora ciento noventa y siete			
38					(*)
47		Y aqui esta virando para el ciento noventa y siete			
49	Cierto				

Time	Cockpit Area Microphone channel				
UTC	CPT	F/O	F/E	VHF	Remarks
59	Parece un ingeniero de vuelo dandole vueltas a esto		He he he		Ruido de un knob
15h 33mn 01	Le ha dado como quince vueltas (*)				
17	Dile que si podemos descender para nueve mil				
20		Cubana uno dos uno seis solicitando nueve mil			
23			(.....*)		
24				Continue en descenso a nueve mil e inferior de acuerdo a publicacion me avisa en esta frecuencia pista a la vista	
30	Esa es la cosa	Para nueve mil y segun lo publicado le llamo pista a la vista			
33	Nueve mil				
35	A quince millas ocho quinientos	De acuerdo			
46	ahi mismito				
48	Oiste ?	Si			
50			La pista tiene que estar alante		
51	Si				Altitude alert
55	Heading select				
57		() mirala ahi	Si		
15h 34mn 00	Donde esta?				

Time	Cockpit Area Microphone channel				
UTC	CPT	F/O	F/E	VHF	Remarks
01			Tiene que estar alante		
02		Final largo esta alla alante			
05	()		en final		
06		alante alante ()			
09	Pon ahi Progress 4				
13	Ehhh para ocho quinientos no? A quince millas				
19					Altitude alert
30			No no se ve esta detras de de las edificaciones esas		
32		detras de(*)			
37		Estas un poquitico a la derecha del radial			
47		Altitude cap			
48	Altitude cap				
49	Quince millas				
52	Despues de once millas siete quinientos				
57					(*)
58			No a quince millas podemos bajar a siete quinientos		
15h 35mn 02					(*)
06		Siete quinientos			
08		Armados			
14	Flaps twenty two				

Time	Cockpit Area Microphone channel				
UTC	CPT	F/O	F/E	VHF	Remarks
16		Flaps check flaps twenty two			
21			Flaps twenty two		
23		Velocidad minima uno siete cero	Yesss		
26	Uno siete cero quince millas				
28	Vertical speed				
30		Vertical speed			
31					(*)
32	Cuando yo vea la pista ya se jodio esto				
36			La pista esta cerca		
39		por un momento	Si		
40		() un momento ahi ahi ahi			
42	Yo ahorita la vi clarita	Si si	Yo tambien		(*) yo ahorita la vi toda
46			Pero fijate que esta frente a la loma y detras de laaa		
49		Si			
53					Altitude alert
57					(*)
58		Estamos en el radial y con deriva cero			
15h 36mn 06			Next item Landing Gear		
13	(*) de trece millas once millas siete quinientos (*) millas seis mil trecientos				

Time	Cockpit Area Microphone channel				
UTC	CPT	F/O	F/E	VHF	Remarks
24	Debemos estar en el medio de la pista no la veo				
31					(*)
32	Ya yo creo que la veo				
38	Siete quinientos once millas				
41	esperar ahora	Si altitude hold y voy a armar seis trecientos			
43			Seis trecientos		
46	Seis trecientos				
47		Seis trecientos once millas			
48	Once millas				
53	Un poquitico estoy un poquitico atravezadito no?				
55				Ah ah mira la pista ahi ahora si la veo	
57		Pequena cosa			
15h 37mn 00				Estamos	
01	Chanfleaitos				
02				Chanfleaito ahi	
03		Un poquitico ahi			
05	Yo voy a arreglar ahora			Mil pies	
07		Si			
18		DH			
19	DH				
20					Altitude alert

Time	Cockpit Area Microphone channel				
UTC	CPT	F/O	F/E	VHF	Remarks
32		Buscando ()			
43			Proximos a tren de aterrizaje		
44	Gear down				
47		Gear Down			Palanca del tren
54		Altitude cap			
55	Altitude cap				
58		Estas proximo al MDA cinco mil cuatrocientos cincuenta			
15h 38mn 01	Anja CWS el auto pilot ()				
05		CWS			
07	()				
10		El Go around			
12			Landing gear down eight green anti skid tested Spoilers		
15				Cubana dos uno seis llame ahora en uno uno ocho uno	
18			Arm spoilers		
19		Diez y ocho uno hasta luego		Buen dia	
20	Spoilers armados Flaps thirty five				
22		Torre Cubana uno dos uno seis en VOR-DME a la pista uno nueve			
28			Flaps		()
31			thirtry five bank		

Time	Cockpit Area Microphone channel				
UTC	CPT	F/O	F/E	VHF	Remarks
32					Cubana dos uno seis recibido tiene pista a la vista ?
33	Velocidad ?			Sigo ?	
35	Ciento cincuenta	velocidad ciento cincuenta			
36	Ahora si				
37		El uno dos uno seis con la pista a la vista			
39					Enterado viento tres... ehh correccion viento calma tendencia norte autorizado para aterrizar en la pista uno nueve la pista estaaa mojada cambio
49		De acuerdo autorizado			
51	Flaps cincuenta			Flaps	
52		Flaps cincuenta			
53	Ponme la velocidad en	El Go around aqui y la velocidad en			
56	Ciento cincuenta se queda	Ciento cincuenta		Flaps Slats thirty five land yendo a cincuenta heading bank an altitude	
15h 39mn 01		() heading bank altitude ()			
04	Vigilame la velocidad ahi (...)				
05				Flaps fifty Listos para aterrizar	
09	Deriva no hay no ?				

Time	Cockpit Area Microphone channel				
UTC	CPT	F/O	F/E	VHF	Remarks
10		No cero la deriva un grado			
18	Como me ves bien ?				
20		Ehh ?			
21	Como me ves?	Si bien bien bien			
23	Como si fuera un ILS ?				
25		Ligeramente bajo			
26				Si	
30				Mil pies	
36		Unas dos millas			
40	El viento se mantiene calma no ?				
42		Si el viento en calma			
46		() un poquitico mas de velocidad aqui			
51					Decision alert (Radio Altimetro)
54				Decision () Landing	
56	Landing	Tienes un PAPI ahi a la izquierda			
58				Quinientos pies	
59	() lo veo				
15h 40mn 02	El PAPI mio yo creo que esta bueno				
03				Cuatrocientos	
06		Vamos ()			

Time	Cockpit Area Microphone channel				
UTC	CPT	F/O	F/E	VHF	Remarks
09			Trecientos pies		
14			Docientos		
15			Dice aqui que cincuenta		
16			Cuarenta		
17			Treinta		
18			Veinte		
22	Cepillo		Diezzz		
24					Stabilizer motion
25			Cinco		Sonido parecido al del touchdown
26			Ehhh !!!		
27			Spoilers		
30		()			
33			Three reverse green		
34		Ciento veinte			
35			Full power		
36		Ciento diez			
39		Cien			
41		Noventa			
43		Ochenta			
45			Creo que debemos frenar		
46		Setenta			
47		Sesenta			

Time	Cockpit Area Microphone channel					
UTC	CPT	F/O	F/E	VHF	Remarks	
48			FRENA!!!!		(*)	
52					(*)	
55					COJONEE!!!!!! Quitale Take-Off Power (es imposible precisar quien habla)	
15h 40mn 59					End of recording	