



SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES  
SUBSECRETARÍA DE TRANSPORTE  
DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

---



---

**INFORME ACCIDENTE**

**AERONAVE:**

MARCA: McDonnell Douglas

MODELO: DC9-15F

MATRÍCULA: N199US

**FECHA:** 6 Julio, 2008

**LUGAR:** Saltillo Coahuila, México

---

México, D. F a 30 de Agosto de 2011.

# REPORTE ACCIDENTE

## AERONAVE

**MARCA:** McDonnell Douglas

**MODELO:** DC9-15F

**NÚMERO DE SERIE:** VER 1

**MATRÍCULA:** N199US

**PROPIETARIO:** USA Jet Airlines Inc.

**CAPITÁN:** VER 2

**COPILOTO:** VER 3

**OTROS TRIPULANTES:** 0

**PASAJEROS:** 0

**LUGAR:** Saltillo Coahuila, México

**FECHA Y HORA:** 6 de Julio, 2008

En la investigación de este accidente, se contó con la participación de la National Transportation Safety Board, de los Estados Unidos (Buró de Seguridad en el Transporte) y de la empresa Boeing Company, Fabricante de la Aeronave, (La empresa Mc. Donnell Douglas, quien originalmente fabricó la aeronave, fue adquirida por la compañía Boeing).

En esta importante participación, se tuvo el apoyo de diferentes secciones de la N.T.S.B. quienes estuvieron participando desde el lugar del accidente hasta el término de la investigación.

## SINOPSIS:

El 6 de Julio de 2008, alrededor de las 01:13 tiempo local (0613UTC) el avión Douglas DC-9-15F, matrícula N199US registrado y operado por la empresa USA Jet Airlines Inc. se accidentó al intentar aterrizar en el Aeropuerto Internacional Plan de Guadalupe, Saltillo, México. Las condiciones meteorológicas prevalecientes (según el reporte proporcionado por CTA MTY) eran viento calma y una visibilidad de dos millas –por bruma-, medio nublado a 1000 pies, con otro medio nublado a doce mil pies; lo que se considera condiciones de vuelo por instrumentos según la reglamentación internacional vigente. El piloto recibió heridas fatales y el copiloto recibió heridas graves. El avión se destruyó. El vuelo se originó en Shreveport, Lousiana ese mismo día alrededor de las 0442 UTC.

## 1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

### 1.1 RESEÑA DEL VUELO

El 6 de Julio de 2008, alrededor de las 0113 tiempo local (0613UTC) el vuelo carguero Jet USA 199, un McDonnell Douglas DC-9-15F, matrícula N199US registrado y operado por la empresa USA Jet Airlines Inc. se accidentó en las inmediaciones del Aeropuerto Internacional Plan de Guadalupe, Saltillo, México. Las condiciones meteorológicas prevalecientes (según el reporte proporcionado por CTA MTY) eran viento calma y una visibilidad de dos millas –por bruma-, medio nublado a 1000 pies, con otro medio nublado a doce mil pies; lo que se considera condiciones de vuelo por instrumentos según la reglamentación internacional vigente. El piloto recibió heridas fatales y el copiloto recibió heridas graves. El avión se destruyó por las fuerzas del impacto y el fuego posterior. La última parte del vuelo se originó en Shreveport, Lousiana ese mismo día alrededor de las 0442 UTC.

El vuelo carguero Jet USA 199 era la tercera y última pierna del vuelo asignado a la tripulación. Los registros de operación de USA Jet muestran que la tripulación comenzó su servicio de vuelo en el aeropuerto KYIP (Willow Run Airport, Detroit, Michigan) a las 1800 TVE (Tiempo de verano del este). La tripulación despegó hacia el aeropuerto CYHM (Hamilton, Ontario, Canadá) a las 1900 y aterrizó ahí a las 1945 TVE para recoger 7,336 libras de autopartes con destino a Saltillo, México (MMIO). Se hizo una escala en el aeropuerto de Shreveport (KSHV) para pasar aduana y recargar combustible. La tripulación salió de CYHM a las 2100 TVE y aterrizó en KSHV a las 2319 TVE. Se recargaron 20,000 libras de combustible y salió de KSHV a las 0048 TVE. Según el plan de vuelo el tiempo estimado en ruta a Saltillo (MMIO) era de 0125 con una hora estimada de llegada 0110 hora local del día 6 de Julio del 2008. El accidente ocurrió a las 0113 hora local.



Según la transcripción de la CVR el vuelo 199 fue transferido por CTA Houston a Centro Monterrey a las 0044, el primer oficial, que fungía como piloto no volando (piloto monitoreando) colacionó las instrucciones y contactó a CTA Monterrey a las 0045, CTA Monterrey confirmó tenerlos en contacto radar.

A las 00:52:30, diez minutos después de que el Capitán, que era el piloto volando, había solicitado al primer oficial las cartas de aproximación del aeropuerto de Saltillo y siete minutos después de haber contactado a CTA Monterrey (tiempo que transcurrió en absoluto silencio) el capitán se dirigió al primer oficial para expresarle lo que eran sus planes para la aproximación; le dijo: "llegamos aquí con un rumbo 240 por cuarenta y cinco segundos, damos la vuelta de regreso e interceptamos el localizador, ¿te hace sentido?", el primer oficial contestó con un escueto "yeah" preguntando inmediatamente si no iban a hacer una llegada directa; no hubo respuesta por parte del capitán porque en ese punto CTA los instruyó a descender a nivel 200 y no se volvió a tocar el tema

A las 00:53:34 el primer oficial le anunció al capitán que la lista de descenso estaba completada, -la lista había sido efectuada en silencio y sin la solicitud expresa del capitán- "lista de descenso completa", dijo el copiloto. Acto seguido el capitán expresó que si CTA les daba un vector a la aproximación final lo podrían hacer. A las 00:55:06 el copiloto le preguntó al capitán si "tenía más aproximaciones ahí", no hubo respuesta explícita por parte del capitán. Un minuto y cincuenta segundos después el capitán preguntó al primer oficial que si veía a la intersección GABLA (D30) en algún punto de su carta, el copiloto respondió que estaba "ahí" presumiblemente mostrándosela en la carta de Aproximación Terminal de Saltillo. En ese punto el copiloto le hizo notar al capitán que se encontraban a 38 millas del VOR de Saltillo (SLW) y que de GABLA serían aproximadamente 43 millas al VOR Saltillo (SLW) (en realidad son poco menos de 36 millas), el capitán dijo que estaba bien.

CTA MTY autorizó al vuelo 199 a descender a doce mil pies a las 00:58:12, e informó del ajuste altimétrico, el copiloto únicamente colacionó la altitud de descenso, omitiendo la corrección altimétrica. A las 01:00:35 los dos pilotos estaban ajustando sus altímetros a la vez que cruzaban 19500 pies en descenso hacia Saltillo, en este punto el capitán le solicitó al primer oficial que leyera la lista de aproximación. Según la respuesta de ambos pilotos los altímetros se encontraban ajustados (30.06 mb) y los dos altímetros señalaban que estaban cruzando 18700 pies.

Después del segundo ítem de la lista de aproximación "Fuel heat" (calentamiento a combustible) el copiloto le dijo al capitán (01:01:22) – presumiblemente señalando la carta de aproximación- "estamos aquí, necesitamos tener en claro que estamos haciendo" ("we need to figure out what we are doing"), a lo que el capitán le contestó "¿por qué no pides las condiciones meteorológicas de Saltillo?". Once segundos después el CTA Monterrey (01:01:33) llamaba al 199 para autorizarlos a la aproximación ILS DME 2 a pista 17; en la colación del copiloto no confirmó estar autorizados a la



aproximación, únicamente dijo “esperaremos el ILS DME a pista 17” y solicitó las últimas condiciones meteorológicas. El capitán le aclaró al copiloto que la controladora de CTA MTY les había dicho que era el ILS DME 2, a esto el copiloto le contestó con una interrogación; ¿dijo número dos? El capitán le contestó que “era más o menos como la número uno pero que confirmara con el CTA”. El copiloto confirmó la autorización para el ILS DME 2 a pista 17 con CTA MTY a las 0102:39. Un minuto después el capitán le solicitó al copiloto sacar la carta de aproximación (01:02:46); 58 segundos después el copiloto la encontró.

Cerca de las 01:04 el CTA MTY se comunicó con el vuelo 199 para transmitirle las últimas condiciones meteorológicas del aeropuerto de Saltillo: “Viento calma, visibilidad dos millas por bruma, mil medio nublado, doce mil medio nublado, temperatura 16, punto de rocío 15 y altímetro 3006. El copiloto se dio por enterado y le comentó al capitán que Saltillo estaba mil medio nublado, ninguno de los dos pilotos hizo referencia al hecho de que la visibilidad limitada a dos millas, sin más, catorce segundos después, el capitán solicitó al copiloto ajustar flaps a 10 grados y después de casi treinta segundos le solicitó efectuar la lista de verificación de aproximación (01:05:02), como contestación del capitán al ítem “briefing de aproximación” éste contestó “bien, en este arco podemos bajar a 8300 pies, ¿es eso a dónde vamos?”, el copiloto contestó “ok”.

A las 01:05:42 el capitán expresó estar cruzando la radial 002 del VOR Saltillo (SLW), el copiloto le dijo que tenía que ver el instrumento del capitán porque él no tenía DME, afirmó tener una distancia de 12DME, siete segundos después el capitán le solicitó la frecuencia de localizador, el copiloto le respondió uno-diez-punto uno-aquí-; once segundos después el copiloto informó al capitán que la trayectoria del ILS era 172°, tres segundos después el capitán le agradeció la información y le solicitó la altitud mínima dentro de diez millas, el primer oficial informó que esta altitud era de 6800 pies. Alrededor de las 01:06:43 fue bajado el tren de aterrizaje por orden del capitán, en ese punto solicitó bajar los Flaps a 30°, el copiloto le hizo notar al capitán que únicamente tenían en ese momento los Flaps en 10°, que si quería Flaps 20°, el capitán replicó “no, Flaps 30°” y solicitó la lectura de la lista de verificación del aterrizaje.

Punto por punto los ítems de la lista de verificación fueron leídos y contestados por el copiloto de la siguiente manera:

“Air conditioning auto shutoff-armed”...“ignition-bravo”...“GPS NAV switch-NAV”; con respecto al ítem “approach frequency and courses” el capitán y el primer oficial contestaron 172, el copiloto agregó “uno diez punto uno” y preguntó “minimum bug” a lo que el capitán contestó 4646, que es la elevación de la zona de toque de la pista 17; el copiloto confirmó tener el mismo ajuste del lado derecho.

Los Flaps se colocaron en 40° y la lista de verificación del aterrizaje se completó 50 segundos antes de que el avión se encontrara a mil pies sobre el aeropuerto exactamente a las 0108:19; treinta y dos segundos después el capitán le preguntó al copiloto si su pendiente de planeo daba indicaciones erróneas, a lo que el copiloto contestó que su pendiente de planeo también daba indicaciones erróneas, pero que todavía se veían altos respecto a ella, que estaban a seis mil pies y que ya estaba empezando a ver el exterior. En cuanto cruzaron mil pies arriba del terreno se activó la alarma de alto régimen de descenso del EGPWS "sink rate", el copiloto se lo hizo notar al capitán y este contestó diciéndole que estaba corrigiendo. Según la información que se obtuvo del EGPWS y de la información integrada del acelerómetro el régimen de descenso al cruzar mil pies era de tres mil pies por minuto, el capitán disminuyó el régimen gradualmente y a 500 pies sobre el campo alcanzó momentáneamente un régimen de 1000 pies por minuto, incrementándolo a 1300 en los últimos 400 pies.

Cuando el primer oficial avisó que estaban cruzando 500 pies (0109:21), casi simultáneamente, el capitán le preguntó si CTA MTY los había transferido de frecuencia con torre Saltillo -"did she cleared us away?"-, el nivel de ruido en la cabina era muy alto debido a que las bocinas estaban abiertas y CTA MTY le estaba dando instrucciones a otro avión en la frecuencia.

Cuando el copiloto avisó que estaban a 400 pies el capitán le pidió que repitiera lo que había dicho, fue entonces cuando el copiloto le dijo que no los habían autorizado a aterrizar -"oh she did not clear us to land!"; un segundo después (01:09:30) el capitán le solicitó que le preguntara a "ella" (a la controladora) -"you ask her". El régimen de descenso se había incrementado a 1400 pies por minuto e inmediatamente el copiloto le avisó que debían estar a trescientos pies arriba del campo, inmediatamente le preguntó a CTA MTY que si estaban autorizados a aterrizar y le comunicó al capitán que no veía el campo -"I don't see the field!", simultáneamente se escuchó el sonido de los motores acelerando.

Según la información obtenida de la FDR ambos motores se habían mantenido en desacelerado durante toda la fase final de la aproximación y fueron acelerados a su potencia máxima (tope mecánico 2.1 EPR), hasta 9 segundos antes del impacto. Gracias a la integración de la información obtenida en la CVR y en la FDR se pueden apreciar 4 desplomes de compresor del motor derecho cuando este excedía de 2.0 de EPR en los momentos finales del vuelo.

Según la información obtenida de la FDR y el EGPWS el ángulo de banqueo se mantuvo prácticamente neutral durante el último minuto de la aproximación final hasta que coincidentemente con el aumento abrupto de potencia se tuvieron tres alabeos bruscos que también se observan en las filmaciones de las cámaras de seguridad del aeropuerto. El primer alabeo fue hacia la derecha con un ángulo máximo de 15°, el segundo alabeo fue hacia la izquierda con un ángulo máximo de 55°; en tres segundos la actitud del avión había cambiado



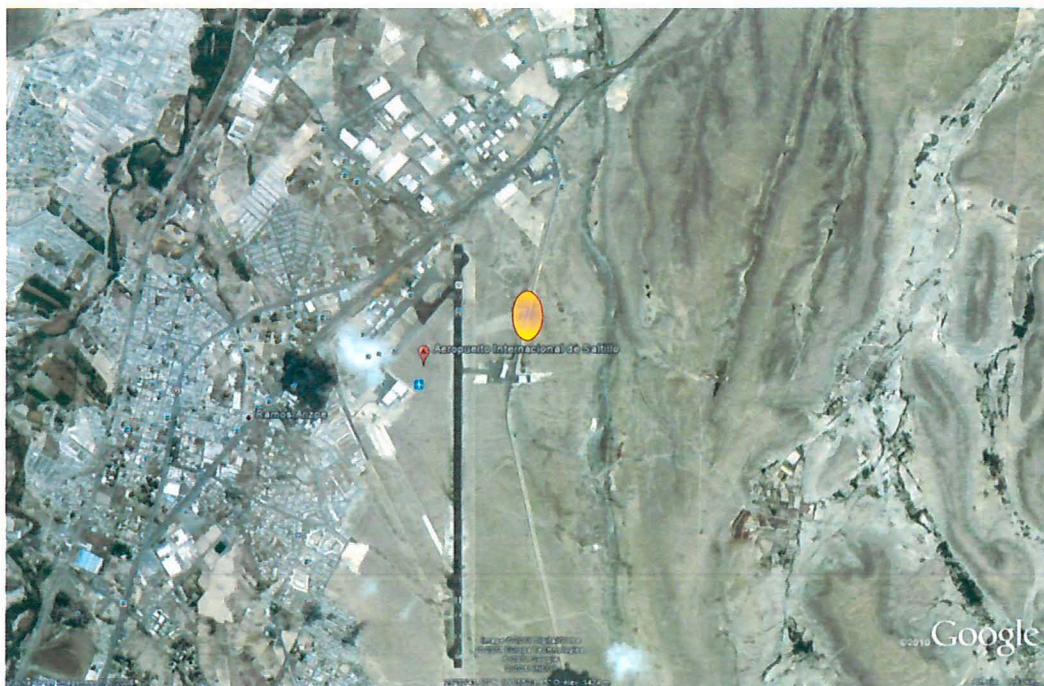
de un alabeo de  $15^\circ$  a la derecha a un alabeo de  $55^\circ$  a la izquierda, finalmente el alabeo cambió brusca y rápidamente a  $85^\circ$  hacia la derecha justo antes del impacto.

El impacto inicial fue el de la punta de ala derecha contra un terraplén que se encontraba antes de la carretera donde terminaron finalmente la mayoría de los restos del avión, dicho terraplén se encontraba a 480 metros al este del eje central de la pista 17. Inmediatamente después del contacto inicial con el terreno, el avión trozó dos juegos de cables de mediana tensión para finalmente estrellarse contra la carretera con un ángulo de banqueo de  $85^\circ$ ,



1 Ubicación del primer impacto





2 Área donde quedaron los restos

## 1.2 LESIONES A PERSONAS

### TRIPULACION DE VUELO:

- Capitán heridas fatales
- Copiloto heridas graves

OTRAS PERSONAS: 0

## 1.3 DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE

La aeronave fue destruida por fuerzas del impacto y fuego posterior.

## 1.4 OTROS DAÑOS

El avión dañó dos juegos de líneas eléctricas de media tensión, cuatro postes, la carretera y partes de malla ciclónica de la nave industrial donde impactaron algunos de los restos y una pierna del tren de aterrizaje.

## 1.5 INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL

### 1.5.1 El Capitán: VER 2

- Año de nacimiento: VER 2
- SEXO: Masculino
- Fecha de contratación en USA Jet Inc.: 2 de Marzo, 1998
- TIPO DE LICENCIA: TPI (ATP) Transporte Público Ilimitado
- CAPACIDADES: Capitán DC-9, B737 y DA-20
- LIMITACIONES: "Aproximaciones circulando sólo en VFR"

### CERTIFICACIONES Y CAPACIDADES:

Certificado / capacidad	Fecha de emisión
Piloto privado	31 de Octubre, 1985
Instrumentos	16 de Octubre, 1988
Piloto comercial- Monomotor	23 de Enero, 1989
Piloto comercial-Multimotor	25 de Marzo, 1989
Instructor de vuelo-Monomotor	12 de Febrero 1990
Instructor de vuelo-Instrumentos	6 de Enero, 1992
TPI (ATP)	7 de Marzo 1992
B-737	20 de Junio, 1995
DA-20	22 de Febrero, 1999
DC-9	6 de Noviembre, 2000

La revisión de su expediente en la FAA indica que el Capitán VER 2 tuvo una reprobación el 13 de Junio de 1995 en su examen de certificación para el B-737. El área de su falla fue aproximación ILS con dos motores y procedimientos de aproximación frustrada, en fecha posterior pasó el examen y se le expidió un certificado temporal el 20 de Junio de 1995.

**CERTIFICADO MÉDICO:**

Primera clase (emitido el 23 de Abril de 2008)

LIMITACIONES: Ninguna

**HORAS DE VUELO (de acuerdo a su expediente en USA Jet):**

Horas de vuelo	Horas
Total	7146
Total (Piloto al mando)	5688
Total en tipo de avión (DC-9)	2587
Total piloto al mando en DC-9	2179
En las últimas 24 horas	5.4
En los últimos 7 días	8.3
En los últimos 30 días	46.2
En los últimos 90 días	49.7
En los últimos 12 meses	304

**ADIESTRAMIENTO:**

Adiestramiento	Fecha
Adiestramiento inicial en DC-9	6 de Noviembre, 2000
Adiestramiento periódico Cap-DC-9	8 de Febrero, 2008
Última verificación de desempeño	13 de Abril, 2008
Última verificación en la línea	16 de Febrero, 2008

De acuerdo a los registros de USA Jet el capitán había aterrizado en Saltillo dos veces en el último año.

El sábado 5 de Julio a partir de las 0600 TVE el capitán **VER 2** estuvo disponible para trabajar, reportándose a las 1800 TVE en la base de operaciones de la compañía en el aeropuerto de Ypsilanti, Michigan (KYIP) donde inició el vuelo, partiendo hacia Hamilton airport (CYHM) a las 1900 TVE y llegando a las 1945 TVE. Salieron de CYHM a las 2100 TVE hacia Shreveport, Louisiana (KSHV) a donde llegaron a las 2319 TVE, Salieron de KSHV a las 0048 TVE (2348 TVC) hacia Saltillo, México: El vuelo debería durar una hora con 25 minutos. El accidente ocurrió a las 0113 TVC (0213 TVE del 6 de Julio)



A la hora del accidente, el capitán había estado disponible para asignación de vuelo por 20 horas con 13 minutos. Su tiempo de servicio era de 8 horas con trece minutos y había volado 5.4 horas.

El capitán era el piloto volando.

#### 1.5.2 El Copiloto: VER 3

- Año de nacimiento: VER 3
- SEXO: Masculino
- Fecha de contratación en USA Jet Inc.: 5 de Febrero, 2008
- TIPO DE LICENCIA: Piloto comercial

#### CAPACIDADES:

Instrumentos y multimotores (No se encontró capacidad como copiloto DC-9), ingeniero de vuelo turborreactores

Certificado / capacidad	Fecha de emisión
Mecánico	4 de Octubre, 1990
Ingeniero de vuelo	1 de Julio, 1994
Piloto privado - monomotor	8 de Julio, 2000
Piloto privado – multimotor	10 de Octubre, 2000
Piloto privado – instrumentos	5 de Diciembre, 2000
Piloto comercial – multimotores e instrumentos	4 de Febrero, 2001

La revisión de su expediente en la FAA indica que el copiloto James tuvo una reprobación el 22 de Junio del 2000 en su examen práctico para obtener la licencia de piloto privado, en Julio 7 de ese año tuvo una segunda reprobación, posteriormente, el día 8 de Julio del 2000 se le expidió un certificado temporal.

#### CERTIFICADO MÉDICO:

Primera clase (emitido el 24 de Abril de 2007)

LIMITACIONES: Debe usar lentes correctivos

**HORAS DE VUELO (de acuerdo a su expediente en USA Jet):**

<b>Horas de vuelo</b>	<b>Horas</b>
Total	6842
Total al mando	188
Total en DC-9	88
Total como piloto	822
Total como ingeniero de vuelo	6000
Últimas 24 horas	5.4
Últimos 7 días	8.3
Últimos 30 días	78.2
Últimos 90 días	85.6
Últimos 12 meses	87.6

**ADIESTRAMIENTO:**

<b>Adiestramiento</b>	<b>Fecha</b>
Adiestramiento inicial SIC DC-9	6 de Abril, 2008
Adiestramiento de tierra	4 de Abril, 2008
Última verificación de desempeño	23 de Abril, 2008
Finalización de los vuelos asesorados	21 de Junio, 2008
Experiencia operacional en DC-9	69.7 horas

De acuerdo a los registros de USA Jet el capitán **VER 3** terminó la fase de adiestramiento en simulador el 23 de Abril del 2008, el primer vuelo de adiestramiento en la línea (IOE – Initial Operating Experience-) lo tuvo hasta el día 6 de Junio del 2008, terminando esta fase el 21 de Junio de ese año. El tiempo acumulado de vuelo que le llevó finalizar esta fase del adiestramiento fue de 69 horas con 43 minutos de acuerdo con el manual de operaciones de USA Jet (página 18-12), si las horas acumuladas exceden de 30 el primer oficial se deberá considerar reprobado, sin embargo, se le permitió continuar hasta que alcanzó un desempeño satisfactorio. El Director de seguridad de USA Jet dijo en entrevista que esta fase del adiestramiento se había extendido porque el primer oficial tenía problemas aterrizando.

Desde el término de su adiestramiento y el vuelo accidentado el primer oficial realizó 5 vuelos, para un total de 7.2 horas.

Cuando fue entrevistado, el primer oficial dijo haber volado a México (MMMY) en sólo una ocasión y que nunca había volado a Saltillo anteriormente. No puede recordar si había referencias visuales a la hora del accidente. Nunca había necesitado hacer todas las llamadas obligatorias en una aproximación (Call Outs), nunca había efectuado un arco DME y nunca se había ido al aire.

**Actividades previas al vuelo**

En entrevista posterior al accidente, el primer oficial proveyó información respecto a sus actividades 72 horas previas al vuelo. El día 3 de Julio se despertó tarde en Daytona Beach, Florida donde pernoctaba en un vuelo de la aerolínea.

El 4 de Julio visitó la pista de carreras de Daytona Beach y vio las carreras por espacio de tres a cuatro horas. Regresó a su hotel después de las carreras y se fue al aeropuerto para prepararse para el vuelo que tenía asignado; Daytona (KDAB) - Concord (KJQF), Carolina del Norte, el avión salió de Daytona a las 2338 TVE. El vuelo llegó a KJQF a las 0107 TVE del 5 de Julio. El primer oficial cree que se debe haber ido a dormir unas dos horas después de la llegada del vuelo. El primer oficial indicó que no recuerda nada de lo que ocurrió ese día, ni la secuencia de eventos que condujeron al accidente, ni el accidente mismo.



Según los registros de la compañía, el primer oficial voló como pasajero de KJQF al aeropuerto de Ypsilanti, Michigan (KYIP) el mismo 5 de Julio previo al vuelo que terminaría en Saltillo, no se registró el horario, ni la duración de este vuelo. En Ypsilanti se le asignó el vuelo accidentado, la salida del vuelo ocurrió a las 1900 TVE.

La tabla siguiente muestra las asignaciones de vuelo en el mes de Julio, durante el bloque de servicios de nueve días que comenzó a las 0600 TVE del 28 de Junio de 2008.

Fecha	Comienzo del servicio	Ruta	Tiempo de vuelo	Fin del servicio	Periodo de descanso
07-01-08	1900 UTC	KYIP - KJQF (DH)	(DH)	2359 UTC	8:00
07-02-08	0800 UTC	KJQF - KDAB	1.4	1230 UTC	38:00
07-05-08	0230 UTC	KDAB - KJQF	1.4	0530 UTC	NONE
07-05-08	0530 UTC	KJQF - KYIP (DH)	(DH)	0815 UTC	13:45
07-05-08	2200 UTC	KYIP-CYHM-KSHV-MMIO	4.8	0615 UTC	INDEF

El primer oficial era el piloto no volando

## 1.6 INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE.

- **MATRÍCULA:** N199US
- **MARCA:** McDonnell Douglas
- **MODELO:** DC9-15F
- **NÚMERO DE SERIE:** VER 1
- **MOTORES:** 2 Pratt and Whitney (P&W) JT8D-7

USA Jet Airlines Inc. compró éste avión de Emery Worldwide Airlines (Ryan Air fue el operador anterior) el 1º de Julio de 1996. El avión tenía 54,141 horas totales de vuelo y un total de 69,161 ciclos totales a la hora de la compra. Previamente éste avión había sido sub arrendado por Emery Worldwide Airlines a Ryan Air International, que lo voló hasta terminar el contrato de arrendamiento el 16 de Enero de 1996.

El avión fue fabricado por "The Boeing Company" para su propietario original (Continental Airlines) el 18 de Octubre de 1967. El avión tenía 64,917 horas totales y 77,082 ciclos cuando ocurrió el accidente.

Los motores habían acumulado los siguientes tiempos de operación cuando ocurrió el accidente:

	Motor # 1	Motor # 2
Fabricante	Pratt & Whitney	Pratt & Whitney
Número de parte	JT8D-7B	JT8D-7B
Fecha de manufactura	17/05/66	2/06/67
Fecha de instalación	31/05/06	3/06/08
Número de serie	VER 1	
Lugar de instalación	YIP	YIP
Tiempo total cuando fue instalado	46,445	54,633
Ciclos totales cuando fue instalado	51,071	45,842
Tiempo total del casco a la hora de la instalación	62,945	64,815
Ciclos totales (del avión) a la hora de la instalación	75,708	77,004
Tiempo desde la última reparación mayor	1,972	102
Horas desde la instalación (ciclos)	1,972 (1,374)	102 (78)
Tiempo total en horas y (ciclos) al 29/06/08	48,418 (52,445)	54,736 (45,920)

### 1.6.1 Lista de equipo mínimo (MEL)

USA Jet Airlines, Inc. estaba autorizada para utilizar una lista de equipo mínimo en su DC-9 de acuerdo a las especificaciones operacionales autorizadas. Cuando ocurrió el accidente había cuatro ítems abiertos en la bitácora de mantenimiento, y de acuerdo a la lista de equipo mínimo (MEL).

#### MEL 34-17 F/O DME inop.

Julio 3, 2008 –DMI 260- “FO DME will not lock on”. De acuerdo con el MEL este ítem (34-17) era categoría C y debía ser resuelto dentro de 10 días consecutivos (240 horas), excluyendo el día en que fue reportada la falla en la bitácora de mantenimiento.

#### MEL 34-16 Captain command bars inop.

Junio 27, 2008 –DMI 259- “Captain command bars dropped down but never moved”. De acuerdo con el MEL este ítem (34-16) era categoría C y debía ser resuelto dentro de 10 días consecutivos (240 horas), excluyendo el día en que fue reportada la falla en la bitácora de mantenimiento.

MEL 26-1-1 Left engine fire loop A inop.

Junio 27, 2008 DMI 258- "Fire detection annun light came on with left engine A loop light with no indication (no firebell or light on handle)". De acuerdo con el MEL este ítem (26-1-1) era categoría C y debía ser resuelto dentro de 10 días consecutivos (240 horas), excluyendo el día en que fue reportada la falla en la bitácora de mantenimiento.

MEL 52-2 FA airstair controls inop.

### 1.6.2 Carga de la aeronave

El manifiesto de carga y balance se obtuvo de USA Jet, Inc. y mostraba los siguientes datos:

	<b>Peso</b>
Peso básico de operación	52,799
Carga	7,336
Peso cero combustible	60,135
Peso máximo cero combustible	74,000
Combustible	20,000
Peso en rampa	80,135
Peso máximo en rampa	91,500
Combustible para rodaje	400
Peso de despegue	79,735
Peso máximo de despegue	90,700
Combustible en ruta	8,400
Peso estimado de aterrizaje	71,335
Peso máximo de aterrizaje	81,700

El vuelo accidentado era un vuelo de carga, sin pasajeros y sin miembros extra de tripulación. Los límites del centro de gravedad para el despegue eran entre 14 y 39 % CAM, el vuelo salió con un centro de gravedad ubicado al 27.1 % de la CAM.

### Liberación del vuelo "Flight release"

El vuelo fue liberado por la compañía "Flight dispatcher" bajo las reglas de vuelo por instrumentos. La hora planeada de salida era a las 0030 TVE. El tiempo estimado de vuelo era de 1 hora con 25 minutos y el aeropuerto de Laredo, Texas (KLRD) fue considerado como aeropuerto alterno, el tiempo



estimado en ruta a este aeropuerto era de 24 minutos. El combustible del origen al destino era de 8,402 libras, al alterno de 2,439 libras, para mantener 2,087 libras, reserva 709 libras, y rodaje 700 libras para un total mínimo requerido de 14, 037 libras; la carga de combustible fue de 20,000 libras.

El documento de liberación del vuelo mostraba cuatro ítems de mantenimiento diferidos permitidos por la lista de equipo mínimo de la compañía (MEL), estos eran:

- MEL 52-2 FA airstair controls inop.
- MEL 26-1-1 Left engine fire loop A inop.
- MEL 34-16 Captain command bars inop.
- MEL 34-17 F/O DME inop.

### 1.6.3 Sistemas

El 5 de Marzo de 2005 se instaló el equipo: Enhanced Ground Proximity Warning System (EGPWS).

## 1.7 INFORMACIÓN METEREOLÓGICA

### 1.7.1 METAR y TAF

El reporte meteorológico (METAR) asentado en el documento de liberación de vuelo "flight release" correspondía a la observación de las 2140 UTC (1740 TVE) (1640 TC); aquí se reportaba viento de los 360 grados con 5 nudos, 8 millas estatutas de visibilidad, medio nublado a 2000 pies, nublado a 4000 pies, temperatura 21 grados, punto de rocío 17 grados, altímetro 30.08, brumoso.

TAF MMIO 051701Z 051818 02010KT 5SM HZ BKN030 BKN080 TEMPO 2024 3SM RA BKN 020CB  
FM0200 0000KT 2SM BR DZ BKN005 OVC010 TEMPO1115 1 SM BR DZ OVC 003  
FM1600 0000KT 4SM HZ OVC020 =

TAF MMIO 060515Z 060606 0000KT P6SM SCT015 SCT100 TEMPO1115 1SM BR VV02  
FM1800 02007KT P6SM BKN 015 BKN250 TEMPO 2303 5SM TSRA BKN015CB BECMG 0405 0300KT SCT015 BKN 250 =

Abajo se encuentran las copias de los reportes del aeropuerto MMIO de las 0340, 0440 y 0540 UTC de Julio 6, de 2008:

ZCZC SYA 007 062232  
GG MMMXYZYX MMYXMXO MMMXXMXO  
060346 MMIOZTZ  
SAMY55 MMIO 060400  
METAR MMIO 060340Z 36006KT 8SM SCT015 SCT120 17/15 A3004 RMK  
8/130 HZY CI =

NNNN

ZCZC SYA  
GG MMMXYZYX

241100 MMIOXMXO  
RQST/SAMMIO=  
NNNN

ZCZC SYA 008 070009  
GG MMMXYZYX MMYXMXO MMMXXMXO  
060446 MMIOZTZ  
SAMY55 MMIO 060500 RTD  
METAR MMIO 060440Z 36006KT 4SM SCT010 SCT120 16/15 A3008 RMK  
8/530 HZY BC FG =

NNNN

ZCZC SYA  
GG MMMXYZYX

241100 MMIOXMXO  
RQST/SAMMIO=  
NNNN

ZCZC SYA 009 070050  
GG MMMXYZYX MMYXMXO MMMXXMXO  
060546 MMIOZTZ  
SAMY55 MMIO 060600 RTD  
METAR MMIO 060540Z 02006KT 3SM BR SCT010 SCT120 16/15 A3007 RMK  
8/530 HZY BC FG =

En las notas de los reportes de las 0440 y las 0540 UTC se informa de la existencia de bancos de niebla.

060346 MMIOZTZX  
SAMX55 MMIO 060400  
METAR MMIO 063040Z 36006KT 8SM SCT015 SCT120 17/15<sup>a</sup>3004 RMK  
8/130 HZY CI =

060446 MMIOZTZX  
SAMX55 MMIO 0500 RTD  
METAR MMIO 060440Z 36006KT 4SM SCT010 SCT120 16/15 A3008 RMK  
8/530 HZY BC FG =

060546 MMIOZTZX  
SAMX55 MMIO 060600 RTD  
METAR MMIO 060540Z 02006KT 3SM BR SCT010 SCT120 16/15 A3007 RMK  
8/530 HZY BC FG =

Nota: A pesar de que las observaciones se efectúan de manera manual, no se realizaron observaciones posteriores al accidente, debido a “una falla eléctrica en el aeropuerto”, según lo manifestado por los empleados de SENEAM que fueron entrevistados.

El pronóstico indicaba que comenzando a las 2200 UTC (2100 TC) se iba a tener viento calma, visibilidad de dos millas estatutas, llovizna, nublado a 500 pies, cerrado a 1000 pies con disminución temporal de la visibilidad a 1 milla estatuta y cerrado a 300 pies.

#### **Entrevistas a los empleados de SENEAM responsables de la elaboración y distribución de la información meteorológica**

A). SENEAM es la empresa que provee servicios de despacho y meteorología en el Aeropuerto Internacional Plan de Guadalupe, la oficina se encuentra en la planta baja de la torre de control del aeropuerto.

Las observaciones se hacen de manera manual. El techo y la visibilidad se determinan estimando visualmente la altura de las nubes y con una carta de visibilidad, no existen sensores automáticos disponibles.

La revisión del certificado del observador del SENEAM indica que estaba calificado para desempeñar esas tareas.

La entrevista al despachador/observador meteorológico se efectuó el día 7 de Julio, 2008: A continuación el resumen de la entrevista:

- No se efectuó observación posterior al accidente debido a falla eléctrica
- No había archivo tiempo meteorológico local disponible



- Había bancos de niebla al norte del aeropuerto moviéndose hacia el sur, su cúspide era de 500 pies (sobre el nivel del terreno) aproximadamente
- Por tres horas antes del accidente hubo bancos de niebla al norte
- Dos torres ubicadas al noroeste, a una milla (1,609 metros), con luces intermitentes estaban a la vista a la hora del accidente
- El observador podía ver las luces de la ciudad, la luna y algunas estrellas hacia el sur
- Las mismas condiciones meteorológicas permanecieron por dos horas después del accidente
- Todos los sensores meteorológicos estaban operativos
- El observador no vio, ni escuchó al avión antes del accidente. Escuchó la explosión
- El observador puso de manifiesto que iba a efectuar una declaración por escrito con la ayuda de los oficiales del SENEAM

Nota: No se tuvo acceso a la declaración por escrito

B). El controlador de torre ayuda en determinar techo y la visibilidad en MMIO cuando las condiciones meteorológicas bajan de los mínimos. El siguiente es el resumen de la entrevista al controlador de torre:

- El controlador estaba ejerciendo sus labores a la hora del accidente. No había otra persona presente
- El controlador declaró que normalmente aproximación Monterrey contacta a la torre cuando el avión se acerca al aeropuerto, pero esto no ocurrió para el vuelo accidentado
- El controlador estaba esperando una llamada del avión accidentado, pero esto no ocurrió antes del accidente
- El controlador no intentó contactar al avión antes del accidente
- El controlador no vio u oyó al avión antes del accidente
- El despachador de vuelos/observador efectúa las observaciones meteorológicas hasta que las condiciones bajan de los mínimos, entonces el controlador de torre hace las observaciones
- Había bancos de niebla al norte y al noreste del aeropuerto con visibilidades de 21/2 -3 millas por dos horas antes del accidente. Las montañas están 4 millas al norte del aeropuerto
- A la hora del accidente no había lluvia y había viento ligero y variable
- No se veían ni la luna ni las estrellas
- Las condiciones no cambiaron alrededor de la hora del accidente
- Hay dos torres al noroeste del aeropuerto visibles desde la torre de control. Una de las torres está a 1 milla y la otra a 2 millas. Ambas se veían a la hora del accidente
- No había luces de vehículos en tránsito en la carretera cuando ocurrió el accidente
- No hay ATIS disponible en el aeropuerto

- Aproximación Monterrey o la torre son los que proveen de información meteorológica a los aviones que llegan

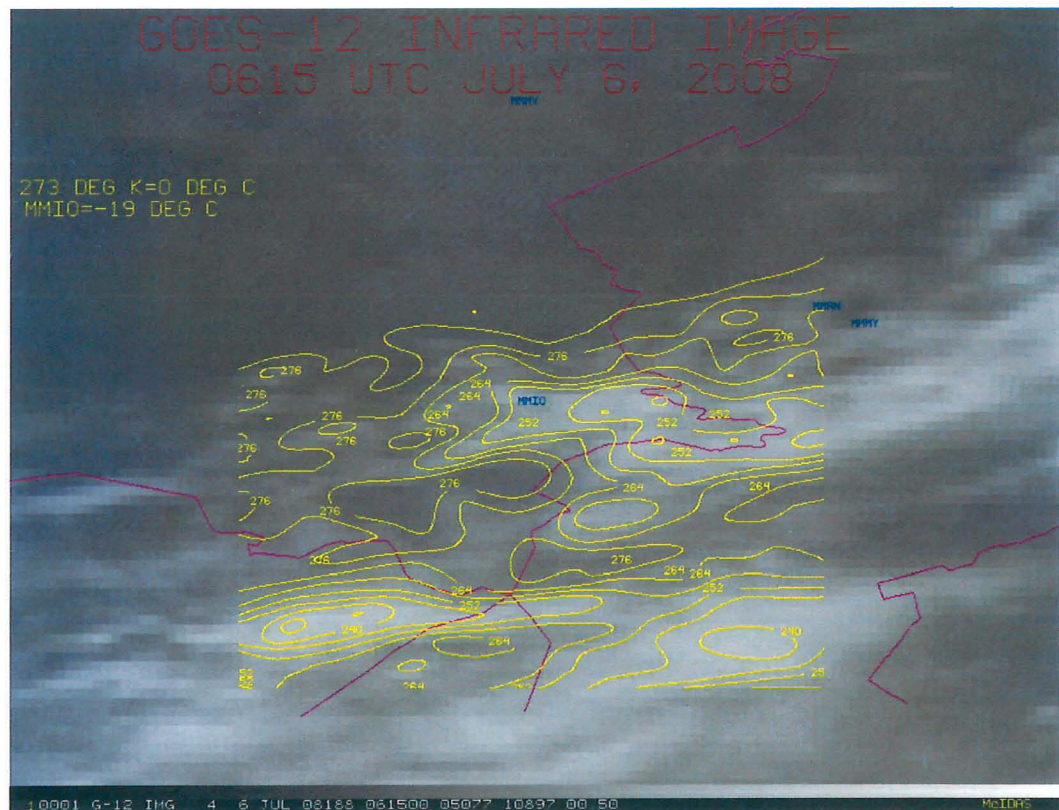
C). El gerente de la torre de control fue entrevistado el 9 de Julio, 2011. El siguiente es el resumen de la entrevista:

- El personal de la torre incluye un gerente y tres controladores
- Las horas normales de operación son de 0700 a 2100 diariamente
- No hay pantalla de radar en la torre
- En general Aproximación Monterrey pierde contacto radar con los tráficos llegando, entre 10,000 y 8,000 pies. Para los tráficos llegando en la aproximación ILS/DME 2 la cobertura radar se pierde aproximadamente a 7,700
- A las 1900, la torre de control es avisada de la necesidad de extensión de servicios y la hora a la que arribará la aeronave que requiere de sus servicios. Continuamente el operador llega tarde y la torre de control queda abierta hasta que aterriza
- Si la torre está abierta, los servicios se ofrecen a cualquier aeronave, aunque ésta no haya sido la que solicitó las horas extra
- Debido al alto número de vuelos de carga la extensión de servicios es práctica común en Saltillo
- Se manejan desde 60 a 70 operaciones diarias
- Cuando la torre cierra en horario normal Centro Monterrey es notificado por línea terrestre
- Las radioayudas siempre se encuentran operando
- Las luces de pista se apagan cuando cierra la torre. Cuando la torre está abierta las luces se ajustan a intensidad 3 por la noche y a intensidad 5 de día, cuando las condiciones meteorológicas lo requieren
- Los NOTAM's son emitidos en la oficina del comandante del aeropuerto y mandados a la Ciudad de México para su distribución
- Todas las operaciones dentro del espacio aéreo mexicano son operaciones instrumentos, no hay VFR nocturno. Normalmente aproximación Monterrey avisa a torre de los tráficos Saltillo 30 minutos antes de su hora estimada de llegada. Para la aproximación ILS/DME 2, Monterrey normalmente avisa a Saltillo cuando la aeronave se encuentra establecida en el arco DME a 12 millas, ahí es donde normalmente la aeronave es transferida a torre Saltillo. Si el piloto tiene que efectuar una aproximación fallida, Saltillo avisa a Monterrey por línea terrestre
- La práctica usual para las aeronaves que llegan por el noroeste es autorizarles el ILS/DME 2 a pista 17, aún con viento de cola. Si se tiene que circular a la otra pista, esto se hace hacia el este del aeropuerto
- Torre Saltillo no provee servicios de tránsito aéreo excepto la emisión de la autorización de aterrizaje
- Normalmente Centro Monterrey hace dos llamadas, una media hora antes de la llegada y la otra en el arco DME



- Monterrey notificó a Saltillo media hora antes, pero no cuando la aeronave accidentada se encontraba en el arco DME
- La última llegada de una aeronave antes del accidente fue a las 2249 hora local
- No se emitió NOTAM después del accidente, el aeropuerto no se cerró
- El gerente llegó al aeropuerto una hora después del accidente
- Estaba muy oscuro la noche del accidente
- El ruido del aire acondicionado en la torre puede ocultar el ruido de las aeronaves
- El gerente revisó la grabación de las comunicaciones y no hubo contacto entre el avión accidentado y la torre
- Hay fallas de energía frecuentemente en el aeropuerto, sin embargo inmediatamente entre la planta de emergencia. El generador de la planta alimenta también a las luces del aeropuerto, las comunicaciones de la torre el ILS y el VOR

### 1.7.2 FOTOGRAFÍA SATELITAL



3 GOES Imagen infrarroja para las 0615 UTC Julio 6, 2008



### 1.7.3 OTRA INFORMACIÓN

[illegible]

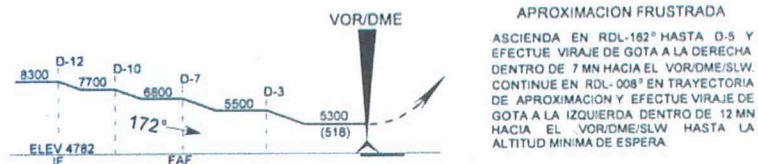
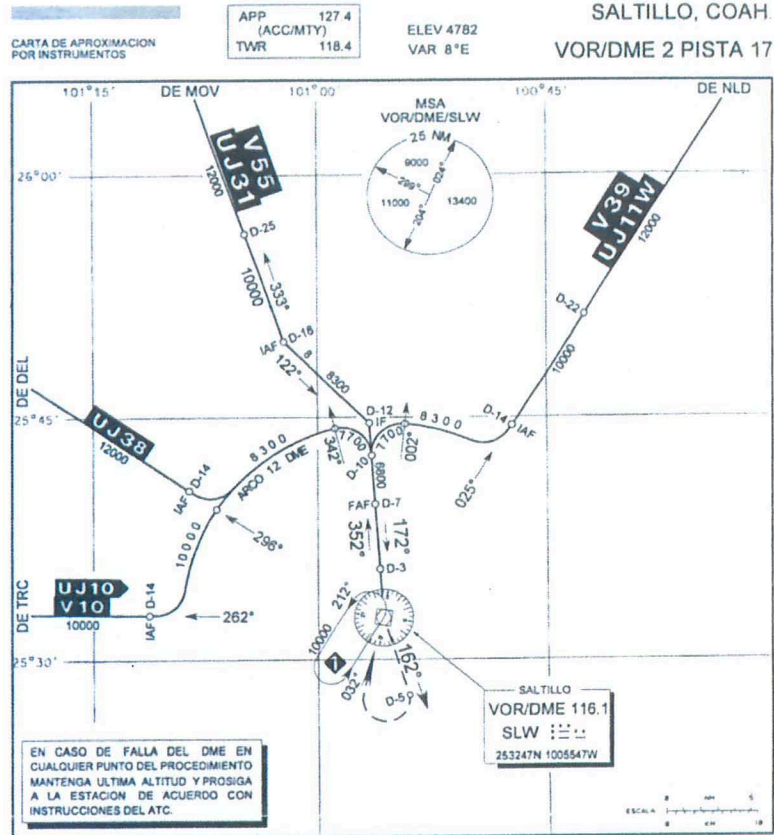
#### 4 Hoja para la transcripción de informe meteorológico de aeródromo

## 1.8 AYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN.

El VOR-DME Saltillo (SLW), frecuencia 116.1 está ubicado en el aeropuerto. Existe un ILS-DME para las aproximaciones a la pista 17, su frecuencia es 110.1. Ambas radioayudas estaban operando en el momento de accidente.

Se tienen tres cartas de aproximación para la aproximación VOR-DME y tres para la aproximación ILS-DME a la pista 17. A continuación se muestran las cartas de aproximación ILS/DME 2 y VOR/DME 2 a pista 17:





CAMBIOS CNL DE MTY	DIRECTO PISTA 17		CIRCULANDO	
	CAT	MDA (MDH)	CAT	CNL SECTOR AL "W" DE RWY 17/35
	A	5300 (518)	A	MDA (MDH)
	B	1 (1600 m)	A	5560 (778) - 1 (1600 m)
	C	1 1/2 (2400 m)	B	5560 (778) - 1 1/4 (2000 m)
	D	1 3/4 (2800 m)	C	5560 (778) - 2 1/4 (3600 m)
			D	5560 (778) - 2 1/2 (4000 m)

OCT-25-2007 08/07 (361)

SCT-DGAC-SENEAM

AD-MMIO-VD-2

## 6 VOR/DME 2 Pista 17



## 1.9 COMUNICACIONES.

### 1.9.1 FRECUENCIAS UTILIZADAS

La única frecuencia utilizada en el territorio mexicano fue la de APP MTY 127.4, la transferencia a torre Saltillo fue omitida por ACC/MTY, normalmente esta transferencia se efectúa cuando la aeronave se encuentra en el arco DME en su aproximación a la pista 17. A continuación se presenta la transcripción de las comunicaciones sostenidas entre ACC MTY y la aeronave accidentada:

<p>Fecha de clasificación: 07 de Julio de 2008          Unidad Administrativa: Dependencia General Adjunta de Tránsito Aéreo          Reservado          Período de reserva: 03 años          Fundamento Legal: Artículo 13, fracciones V y 14 fracciones I y VI de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (Ley de Transparencia)          Ampliación del período de reserva:          Confidencial          Fundamento Legal:          Estructura del Votante de la Unidad Administrativa          Fecha de desclasificación:          Partes o secciones reservadas o confidenciales:          Rubrica y cargo del servidor público:</p>		Nombre de la Unidad ATS: <b>ACC MTY</b>	
		Fecha y Hora (UTC) del Incidente: <b>0807060610 UTC</b>	
Certificada por: <b>DR. L. EDUARDO VOGEL CONTRERAS</b> <b>CTA. ALVARO RODRIGUEZ SANVICENTE</b>		Fecha de elaboración de la transcripción: <b>07 DE JULIO 2008.</b>	
Solicitada por: <b>COMANDANCIA DEL AEROPUERTO MTY</b>		Incidente: <b>ACCIDENTE JUS199 SALTILLO COAH.</b>	
		Frecuencia (s): <b>127.40MHZ</b>	No. De Disco (s): <b>MTY-00-B</b>
		Firma	
		Firma	
HORA UTC	INVOLOCADO	CONTENIDO DE LAS COMUNICACIONES	
054402UTC	HOU/MTY	<div style="border: 2px solid red; padding: 10px; text-align: center;"> <b>VER 4</b> </div>	
054504UTC	JUS199		
	ACC MTY		
	ACC MTY		
	JUS199		
055255UTC	ACC MTY		
	ACC MTY		
055314UTC	JUS199		
055812UTC	ACC MTY		
	JUS199		
060133UTC	ACC MTY		
	JUS199		
060155UTC	ACC MTY		
060225UTC	JUS199		
	ACC MTY		
	JUS199		
060352UTC	ACC MTY		
	JUS199		
060933UTC	JUS199		
	ACC MTY		
061200UTC			
		FIN DE LA TRANSCRIPCION	



SECRETARÍA DE  
COMUNICACIONES  
Y TRANSPORTES  
SENEAM

Fecha de clasificación: 07 de Julio de 2008  
Unidad Administrativa: Dirección General Adjunta de Transito Aéreo  
Reservado  
Periodo de reserva: 03 años  
Fundamento Legal: Artículo 13, fracción V y 14 fracciones I y VI de la Ley  
Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental  
Ampliación del periodo de reserva:  
~~Confidencial~~  
Fundamento Legal:  
Rúbrica del Titular de la Unidad Administrativa:  
  
Fecha de desclasificación:  
Partes o secciones reservadas o confidenciales:  
Rúbrica y cargo del servidor público:

Nombre de la Unidad ATS:

**ACC MTY**

Fecha y Hora (UTC) del Incidente:

**0807060610 UTC**

Fecha de elaboración de la transcripción:

**07 DE JULIO 2008.**

Incidente:

**ACCIDENTE JUS199 SALTILLO COAH.**

Frecuencia (s):

**127.40MHZ**

No. De Disco (s):

**MTY-00-B****Firma****Firma**

Certificada por:

**DR. L. EDUARDO VOGEL CONTRERAS  
CTA. ALVARO RODRIGUEZ SANVICENTE**

Solicitada por:

**COMANDANCIA DEL AEROPUERTO MTY**

HORA UTC

INVOLUCRADO

CONTENIDO DE LAS COMUNICACIONES

VER 4

FIN DE LA TRANSCRIPCION

## 1.10 INFORMACIÓN DEL AEROPUERTO.

El Aeropuerto Internacional Plan de Guadalupe o Aeropuerto Internacional de Saltillo (código IATA: SLW, código OACI: MMIO), está localizado en Ramos Arizpe, Coahuila, México. Tiene una elevación de 4782 pies, equivalentes a 1457.5 metros sobre el nivel medio del mar. Sus coordenadas son 25°32'58"N 100°55'42"W. Se encuentra en un valle, rodeado de montañas.

El aeropuerto cuenta con una sola pista de aterrizaje dirección 17/35 con una longitud de 2960 metros y un ancho de 45 metros, la iluminación disponible es HIRL Luces de pista de alta intensidad y PAPI (3.0) Indicador de precisión de pendiente de planeo.

Existen dos plataformas de estacionamiento, una ubicada en el área de servicios generales al noreste del área del aeropuerto y otra plataforma de carga al este de la pista 17/35. Se cuenta con seis calles de rodaje.



7 Aeropuerto Internacional de Saltillo en Ramos Arizpe



## 1.11 REGISTRADORES DE VUELO.

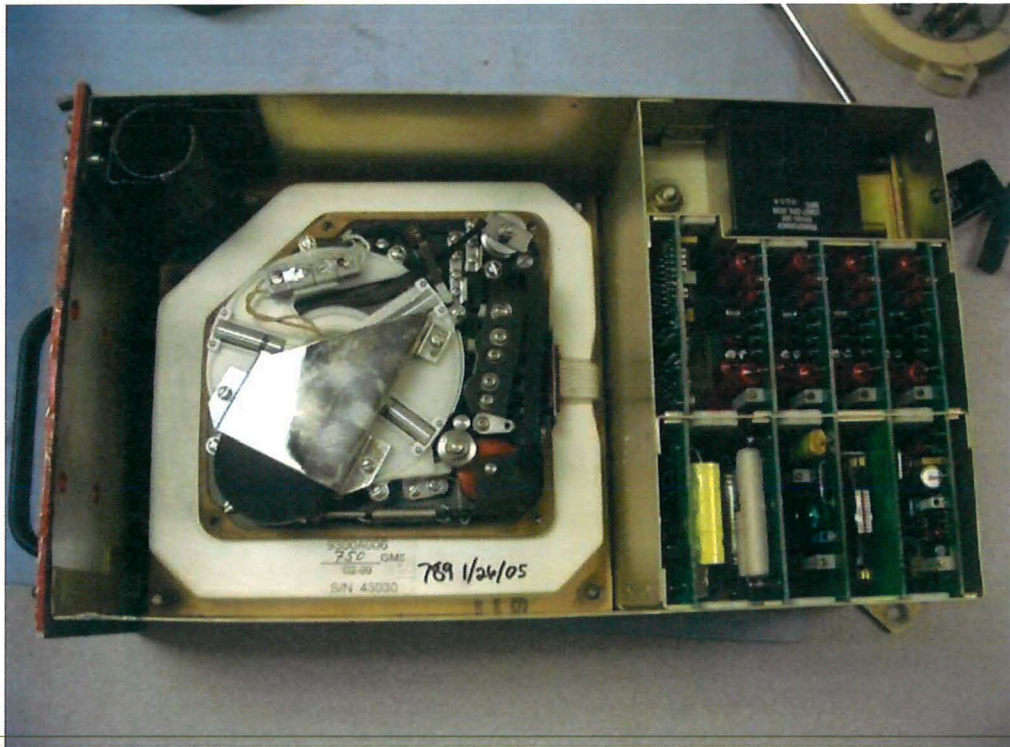
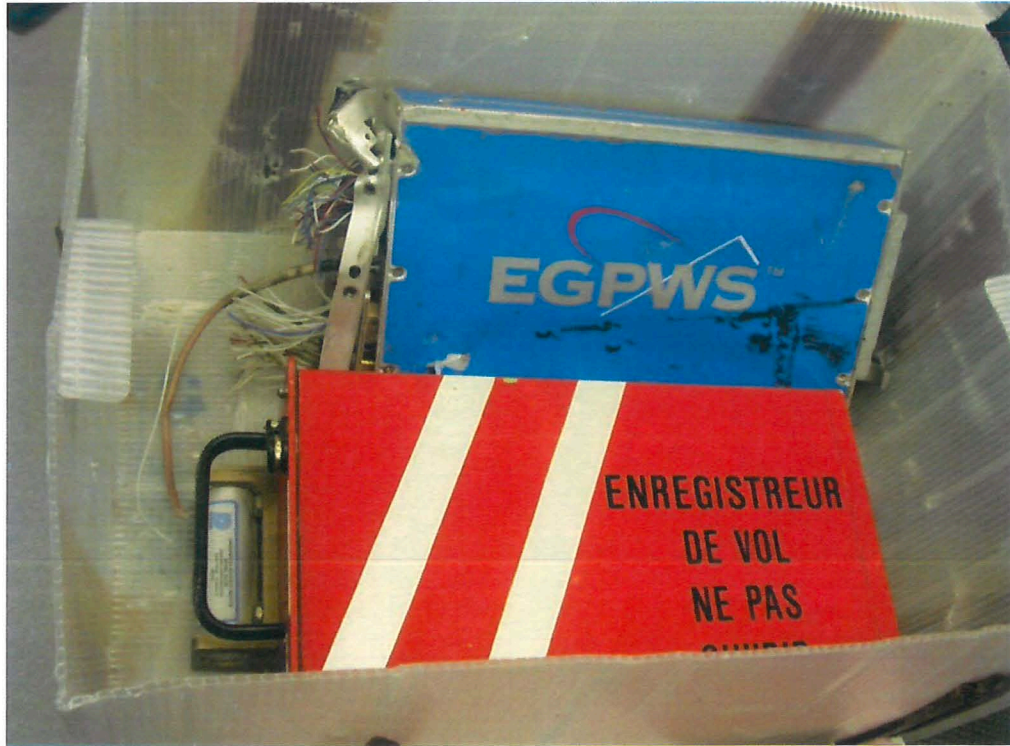
La aeronave contaba con registradores de datos de vuelo (FDR) y de voz (CVR). La cinta de la grabadora de voz (CVR) se envió al laboratorio de voz de la "National Transportation Safety Board". (NTSB). El grupo de especialistas se reunió el 10 de Julio para elaborar la transcripción completa de los 29 minutos y 43 segundos de grabación.

La transcripción completa se encuentra en la sección de apéndices.

Se han incorporado fragmentos de la información que se obtuvo con la ayuda de los Laboratorios de la Agencia de Investigación de Accidentes de los Estados Unidos (NTSB) en el reporte factual y en la sección de análisis de éste documento.

La condición en la que se encontraron los registradores CVR, FDR y EGPWS permitió la recuperación de la información necesaria para efectuar el presente reporte. A continuación se muestran las fotografías de los registradores de vuelo:







## 1.12 INFORMACIÓN SOBRE LOS RESTOS DE LA AERONAVE Y EL IMPACTO.



8 Trayectoria final



9 Área de dispersión de los restos



### 1.12.1 Distribución de los restos

La aeronave se rompió en varias partes (las partes principales fueron la sección central en el empotre del ala, el timón y el estabilizador horizontal, la sección delantera del fuselaje y la cabina de mando), muchas de las piezas se encontraron en una carretera que es casi paralela a la pista 17/35.

La primera señal de impacto fue una zanja poco profunda (aproximadamente 5 pulgadas de profundidad y con orientación 165 grados) a una elevación de 4,651 pies. Adentro de esta zanja se encontraron restos de vidrio verde y blanco. También se encontraron restos de vidrio esparcidos en la trayectoria posterior al primer impacto. Entre el punto de primer impacto y la carretera se encuentra un terraplén de aproximadamente 1 metro de altura en donde se encuentra evidencia de contacto, al parecer de la punta de ala derecha. Posteriormente se tienen dos líneas de cables de electricidad que fueron impactadas por la semiala derecha de la aeronave; se rompieron cuatro postes de luz en el accidente.



10 Sitio del primer impacto



Poste de luz



12 Parte superior del poste de luz





13 Vista de zona de impacto del ala izquierda

En el punto donde la zanja intersecta a la carretera se encontraron tres secciones de carretera rota de aproximadamente 36 pulgadas de ancho, la distancia entre la primera y la segunda sección encontrada era de 32 pies y la distancia entre segunda y la tercera era de 14 pies. Se encontraron dos juegos de marcas de rayado aproximadamente a la mitad del camino, éstas marcas empezaban donde la pequeña zanja intersectaba la carretera y se extendían hasta la mitad de la distancia donde había quedado la parte central del fuselaje. Las marcas de rayado eran de 3 pulgadas al principio y de 8 pulgadas al final.

La sección central se encontró más allá en la trayectoria de los restos a una elevación de 4,660 pies. La sección del timón y estabilizador se encontró en un terraplén de 7 pies de altura. La sección delantera del fuselaje y la cabina de pilotos se encontró al final de la trayectoria de los restos a una elevación de 4,667 pies.





14 Vista Norte-Sur del área de dispersión de restos

### 1.12.2 Descripción de los restos

Sección delantera y cabina de pilotos.

Esta sección va desde la nariz del avión hasta un punto justo atrás de la puerta principal de carga. La parte de arriba del fuselaje, para esta sección, estaba quemada hasta la cabina de pilotos. No había marcas de fuego directo en el piso de del compartimento principal de carga. Toda el área de carga tenía daño por fuego, la mayor parte estaba cubierta de hollín. Toda la parte inferior de esta sección estaba aplastada y las partes por debajo de la cabina de pilotos estaban severamente dañadas. La pierna de nariz del tren de aterrizaje no se encontraba en esta sección. Se veían muestras de rayado en la parte izquierda del fuselaje a partir de la puerta de pasajeros, a la altura de las ventanillas. La puerta L1 se encontraba abierta con significativo daño por fuego en el interior.

Todas las agarraderas de cargas de 9 G's se encontraban intactas.



15 Vista del lado derecho del fuselaje y cabina de pilotos



16 Lado delantero izquierdo del fuselaje



Adentro de la cabina de pilotos se veían estas frecuencias en el pedestal central:

NAV 1: 111.00  
COMM 1: 130.62  
NAV 2: 110.20  
COMM 2: 132.35

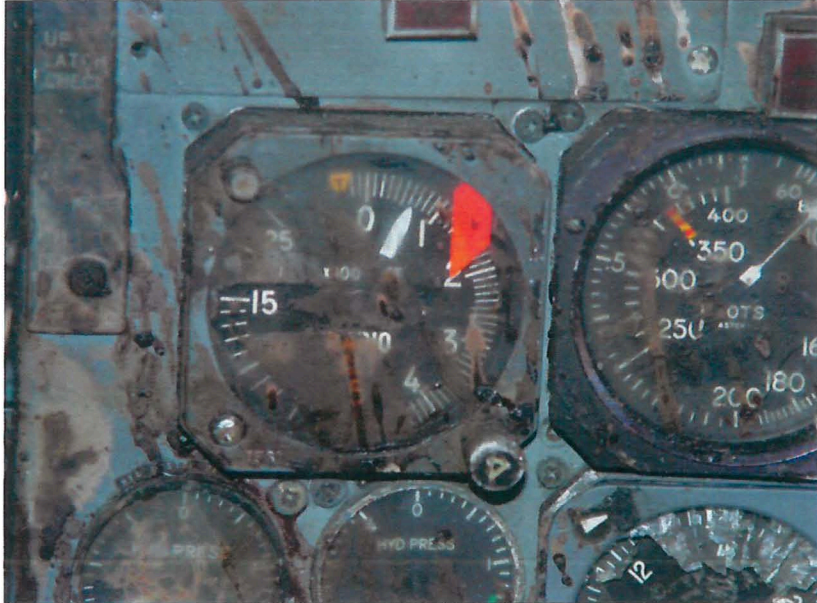


17 Pedestal central

El servo del piloto automático estaba desengarzado. El selector estaba en la posición "Turn Knob", la palanca de spoilers estaba en posición de retractados, las palancas de arranque en posición "ON".

La información adicional de la cabina de pilotos se efectuó fotografiando los instrumentos, a continuación se muestran esas fotografías:

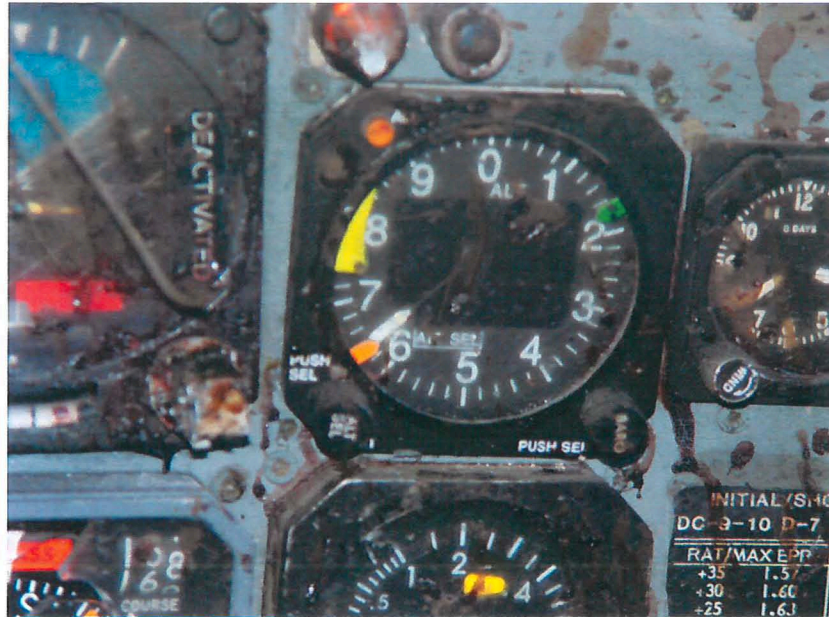




18 Radioaltímetro del copiloto



19 Indicador de velocidad del copiloto



20 Altimetro barométrico del copiloto



21 Indicador de situación horizontal del copiloto





22 Altimetro barométrico del capitán



23 Indicador de situación horizontal del capitán





24 Indicador de velocidad y radioaltímetro del capitán

## Empenaje

El estabilizador vertical se encontró intacto desde su raíz hasta su punta, el timón no se encontró aquí. El área expuesta del tornillo sinfín estabilizador horizontal fue medida, mostrando 6  $\frac{3}{4}$  de pulgada libres desde la tuerca de soporte superior. El tornillo sinfín estaba recubierto de grasa.

El estabilizador horizontal se encontró casi intacto; la punta derecha del estabilizador horizontal estaba abollada, faltaba una sección de 14 pulgadas del elevador derecho. La punta izquierda del estabilizador faltaba y el elevador izquierdo faltaba desde la tercera bisagra de adentro hacia afuera. Las fotografías muestran las condiciones antes descritas.



25 Empenaje

### Sección central

La parte izquierda del ala que aún se encontraba empotrada medía 23 pies de largo, su parte superior había sido consumida mayormente por el fuego, así como el borde de ataque de esta sección. Una pequeña parte del flap se encontraba torcida por debajo de esta. El actuador exterior se encontraba intacto y con una carrera de  $4 \frac{7}{8}$  pulgadas.

La pierna izquierda del tren de aterrizaje se encontró unida a el ala y se encontraba en posición de abajo y asegurado. Todos los componentes del pozo del tren de aterrizaje se encontraban sumamente dañados por el fuego. La perna derecha no se encontraba unida al ala. Los restos de la parte derecha del ala que se encontraba aún empotrada medía 10 pies con 4 pulgadas.



26 Sección central

#### Sección trasera del fuselaje

La sección trasera del fuselaje se extendía desde los pozos del tren de aterrizaje hasta el domo de presión trasero. La mayor parte de la parte superior había sido consumida por el fuego.

El interior del compartimiento trasero de carga se encontró sin daño de fuego. La grabadora de voz (CVR) se recuperó sin daño aparente. El domo de presión trasero tenía daño por hollín y roturas de 5 a 10 pulgadas. La puerta de emergencia trasera estaba abierta y mostraba daño por fuego en su parte superior.





27 Sección trasera del fuselaje



28 Domo trasero de presión

### Tren de aterrizaje

El cilindro de la pierna izquierda se encontró unido a la sección central. La sección que se identificó se encontró con varios grados de daños y no se encontraron fracturas en los rines de la rueda.

El cilindro de la pierna derecha se encontró muy cerca de la plataforma del FBO Mercurio. Las llantas se encontraron montadas en sus rines y se apreciaban cortadas en ambas.

El conjunto de la rueda de nariz se encontró separada de la nariz y su pistón fracturado. Las llantas se encontraban montadas y daban muestras de daño al rin y a las propias llantas.

### EGPWS

Se localizó la caja del EGPWS, la nomenclatura que la identifica es la siguiente:

Manufacturer: Honeywell  
Part number: 965-1076-020-216-216  
Serial number: VER 1  
Manufacturing date: 0412  
Mod status: 1, 2, 3, 4  
Terrain database version 444

### Motores

Motor #1, número de serie VER 1 Se encontró separado del fuselaje y unido a su pilón. Una parte del ducto del FAN y del compresor de baja presión fueron consumidos por el fuego en tierra siendo evidente la presencia de metal derretido. No había indicaciones de penetración en la carcasa. Múltiples álabes mostraban daño en el borde de ataque y en general daños típicos de impacto mientras operaba con potencia. La reversa se encontraba separada y se encontró en posición guardada.

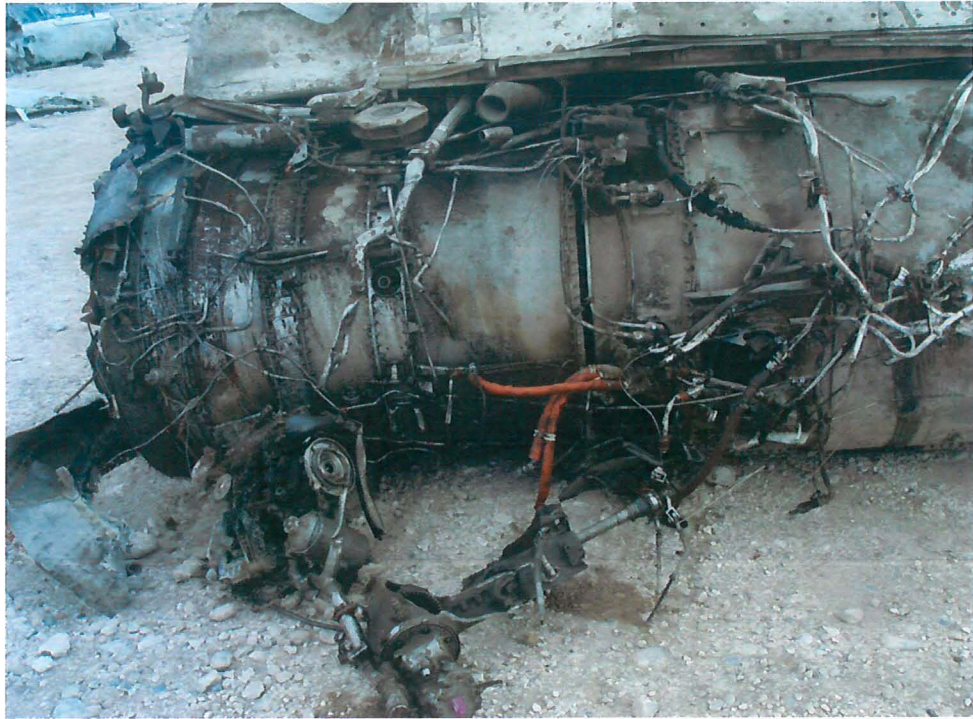




29 Motor #1

Motor #2, número de serie VER 1 Este motor se encontró también separado del fuselaje y unido a su pilón. Un fragmento de la caja de engranes se encontraba unida al conjunto. La carcasa del motor y el ducto del FAN mostraban daño grietas circunferenciales, pero no penetración. Las huellas encontradas en los álabes del fan eran típicas de cuando ocurre un impacto y el motor está girando con potencia. Las reversas estaban unidas al cuerpo y ambas estaban guardadas.





30 Motor #2



31 Parte trasera motor #2

## **1.13 INFORMACIÓN MÉDICA Y PATOLÓGICA.**

### **TRIPULACIÓN**

#### **Capitán al mando.**

El fallecimiento se debió por traumatismo craneoencefálico.

#### **Copiloto aeronave.**

Con heridas graves.

**NOTA: No sé con mayor información para este apartado**

## **1.14 INCENDIO**

Inmediatamente después del impacto ocurrió una explosión e incendio alimentados por el combustible en el ala de la aeronave. El fuego consumió extensas secciones del fuselaje y de las semi-alas de la aeronave.

## **1.15 SUPERVIVENCIA**

### **1.15.2.1 Fallo de los cinturones de seguridad y arneses**

El asiento y el cuerpo del capitán mostraban evidencia de que los arneses no estaban puestos al momento del impacto.

### **1.15.2.2 Eficacia del equipo de seguridad**

No se cuenta con suficiente información respecto al tiempo de respuesta del cuerpo de rescate y extinción de incendios.

### **1.15.2.3 Índice de supervivencia de los ocupantes**

50 %



### **1.15.3 Evacuación de los ocupantes**

Aunque no se cuenta con la información detallada de las maniobras de evacuación de los tripulantes –que eran los únicos ocupantes-, es preciso mencionar que las heridas del capitán eran heridas fatales y aunque no se cuenta con el dictamen médico, la muerte del capitán debió haber ocurrido al momento del impacto.

El copiloto sobrevivió al accidente.

## 1.16 ENSAYOS E INVESTIGACIONES

Los equipos de investigadores de la Dirección de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación y de la NTSB (National Transportation Safety Board) se presentaron en el lugar del accidente pocas horas después de haber ocurrido éste.

Con el objeto de organizar la investigación se conformaron 6 equipos de trabajo:

- Rendimientos
- Aeronavegabilidad
- CVR
- Mantenimiento
- Operaciones
- Meteorología

Los reportes completos de los resultados de sus investigaciones se encuentran integrados en la sección de apéndices de éste documento. Debido a la gran importancia de la información obtenida de las gráficas de rendimientos en la aproximación final, éstas se reproducen a continuación:

### Gráficas de las trayectorias en la aproximación final

Las gráficas de trayectorias aquí presentadas están basadas en la información recobrada de la grabadora de datos de vuelo (FDR) y del sistema avanzado de alarma de proximidad a tierra (EGPWS). Las gráficas ofrecen datos indispensables para la elaboración de este reporte y muestran lo ocurrido al avión durante el minuto previo al accidente.

#### Descripción de las gráficas

La gráfica 1 muestra la vista en planta de la posición del avión en aproximación final a la pista 17 en Saltillo. Con líneas punteadas se muestran los haces de 1 y 2 puntos de desviación del localizador. La ubicación, la hora y la altitud se han correlacionado con los comentarios obtenidos de la grabadora de voz (CVR).

La gráfica 2 es idéntica a la gráfica 1, pero muestra la vista de planta superpuesta a la imagen de Google earth del área.



La gráfica 3 muestra la vista de perfil de la posición de la aeronave durante la aproximación y se incluyen los comentarios de la CVR.

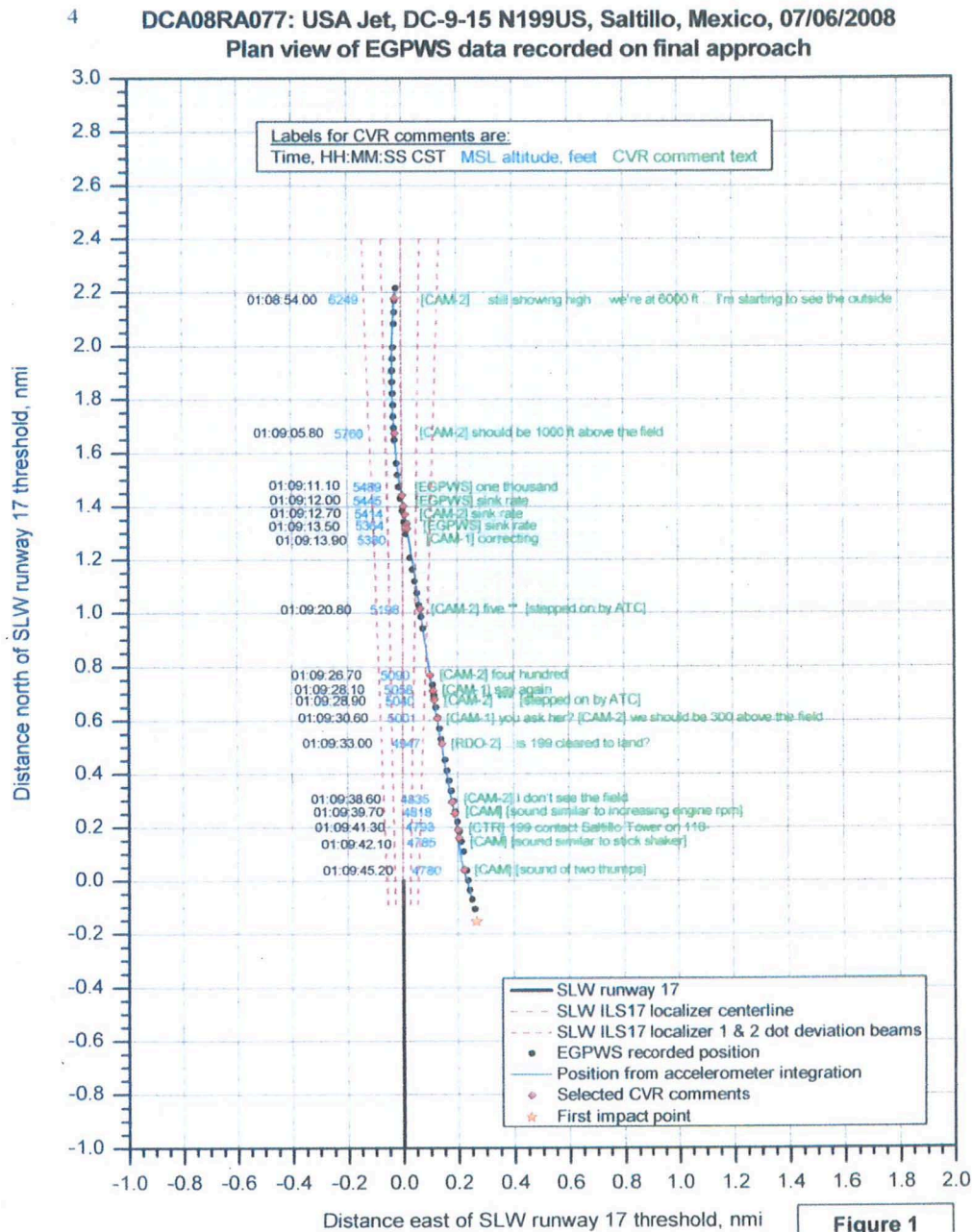
Las gráficas 4 y 5 muestran las posiciones de la aeronave al norte, al este y la altitud contra el tiempo, durante la aproximación final. En estas gráficas se puede apreciar cómo es que los datos integrados del acelerómetro de la (FDR) empatan con los obtenidos del EGPWS en el largo plazo aunque difieren del EGPWS cuando se trata de lapsos muy pequeños.

La gráfica 6 muestra la información de velocidad y régimen de ascenso y descenso grabado por el GPWS e integrado con el acelerómetro. La velocidad calibrada grabada por la grabadora de vuelo es errónea y no se muestra en la gráfica.

La gráfica 7 muestra los ángulos de Euler grabados por la grabadora de datos de vuelo y el GPWS con mucha concordancia. (Los ángulos de Euler constituyen un conjunto de tres coordenadas angulares que sirven para especificar la orientación de un sistema de referencia de ejes ortogonales, normalmente móvil, respecto a otro sistema de referencia de ejes ortogonales normalmente fijos).

La gráfica 8 muestra la información del factor de carga y los sesgos que se requiere integrar para empatar la información del EGPWS en el largo plazo.

Finalmente, la gráfica 9 muestra las desviaciones de la pendiente de planeo y del localizador grabadas por el EGPWS. Se desconocen las unidades, pero la forma del patrón coincide con la posición relativa a la pendiente de planeo y la localizador del avión, que se muestra en las gráficas 1,2 y 3.



32 Vista en planta de la aproximación final





DCA08RA077: USA Jet, DC-9-15 N199US, Saltillo, Mexico, 07/06/2008  
 Profile view of EGPWS data recorded on final approach

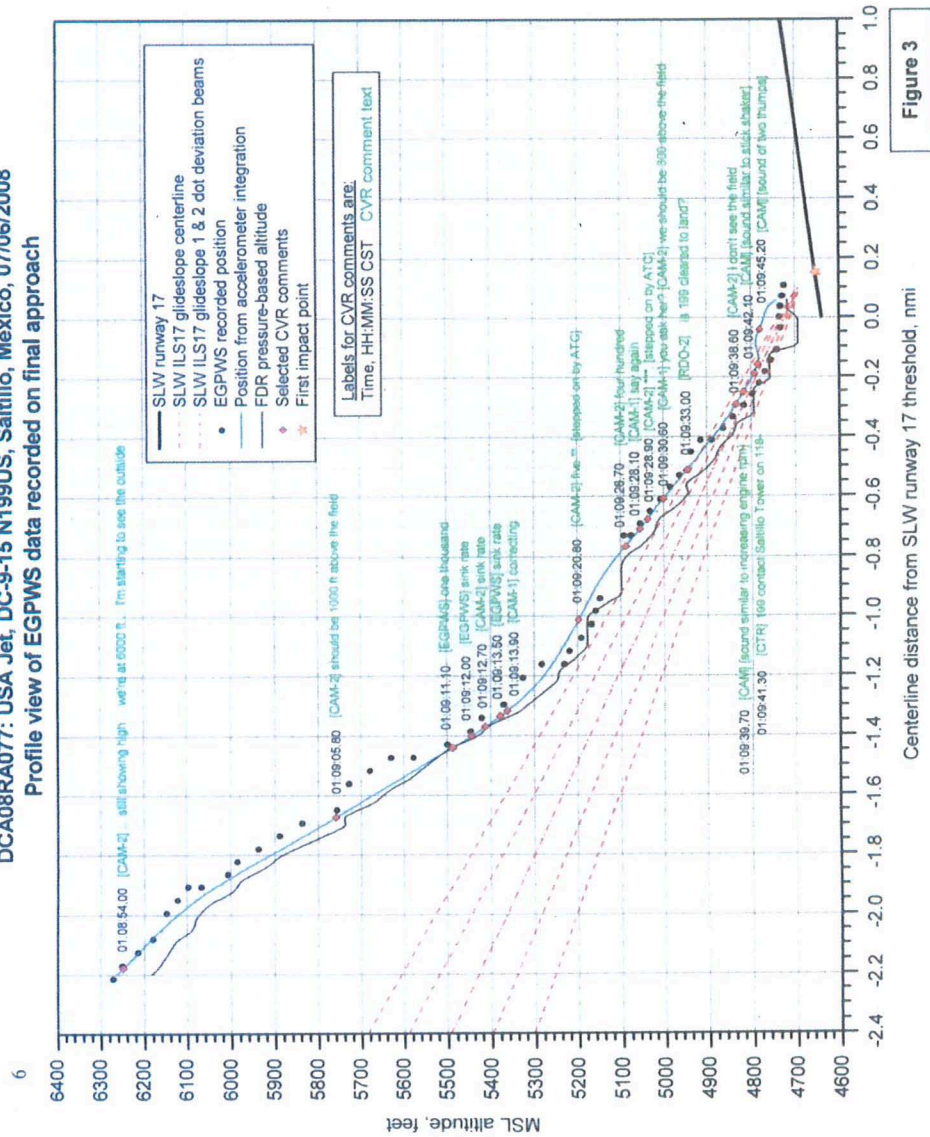
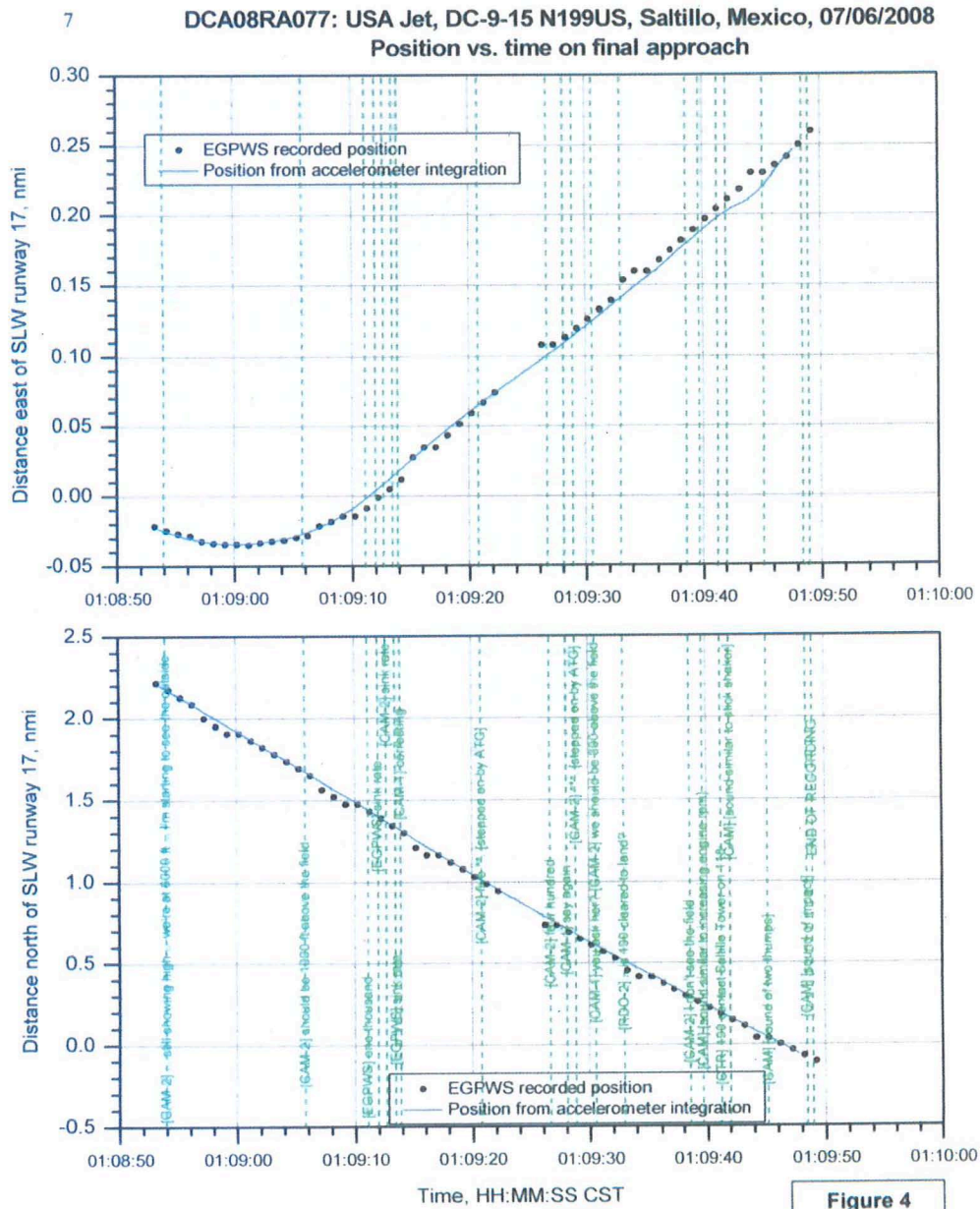
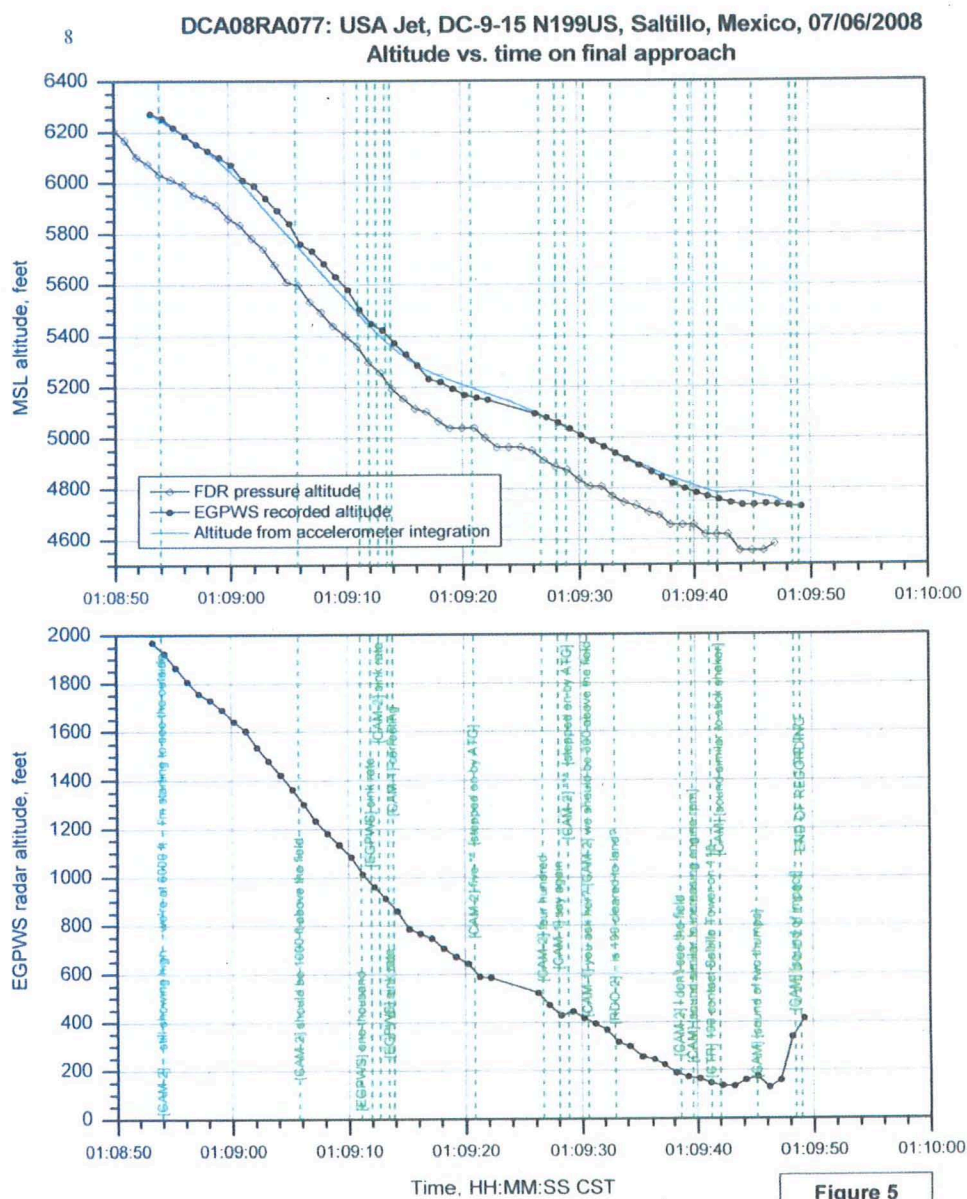


Figure 3

### 34 Vista del perfil de la aproximación final



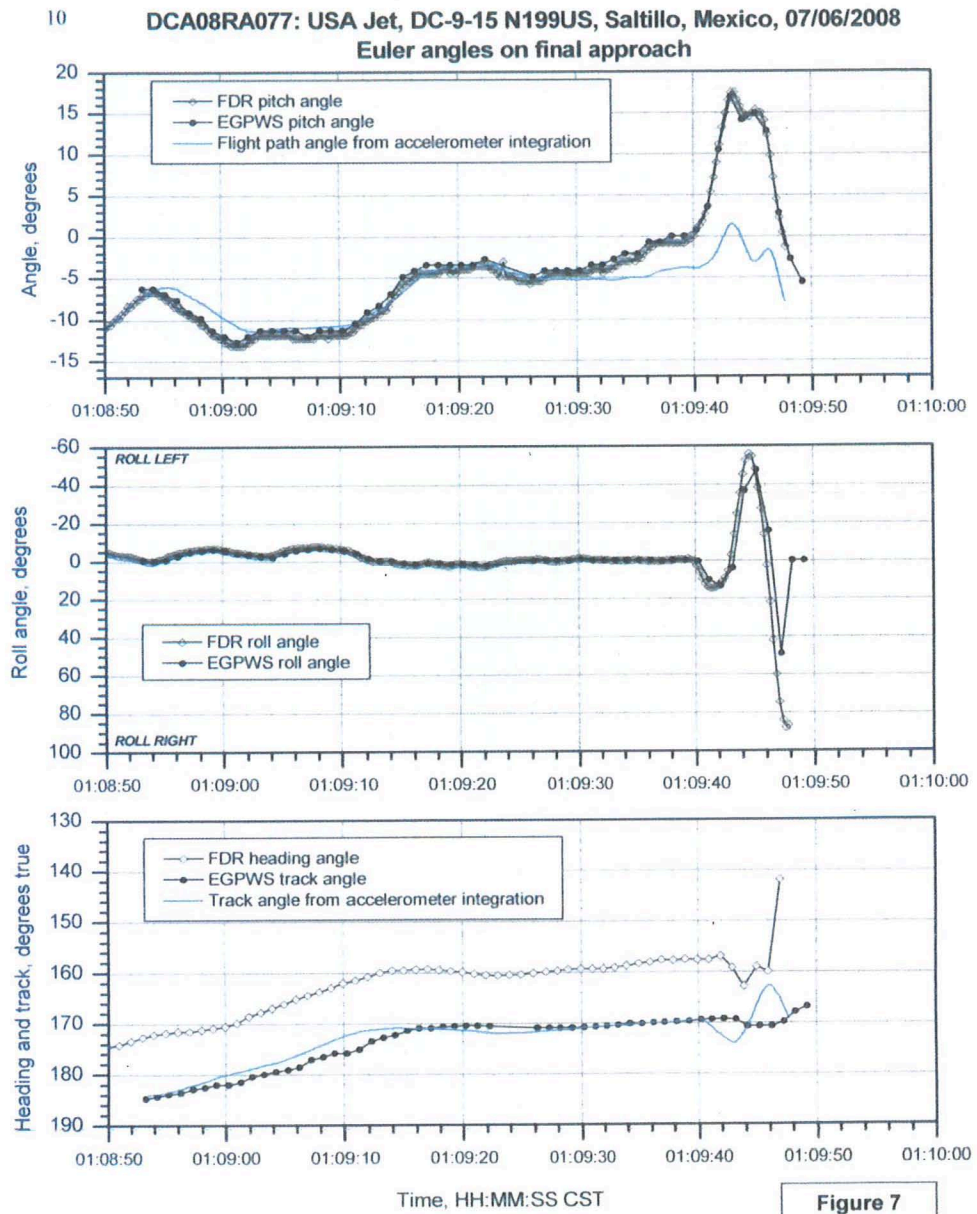
35 Gráficas distancia-tiempo



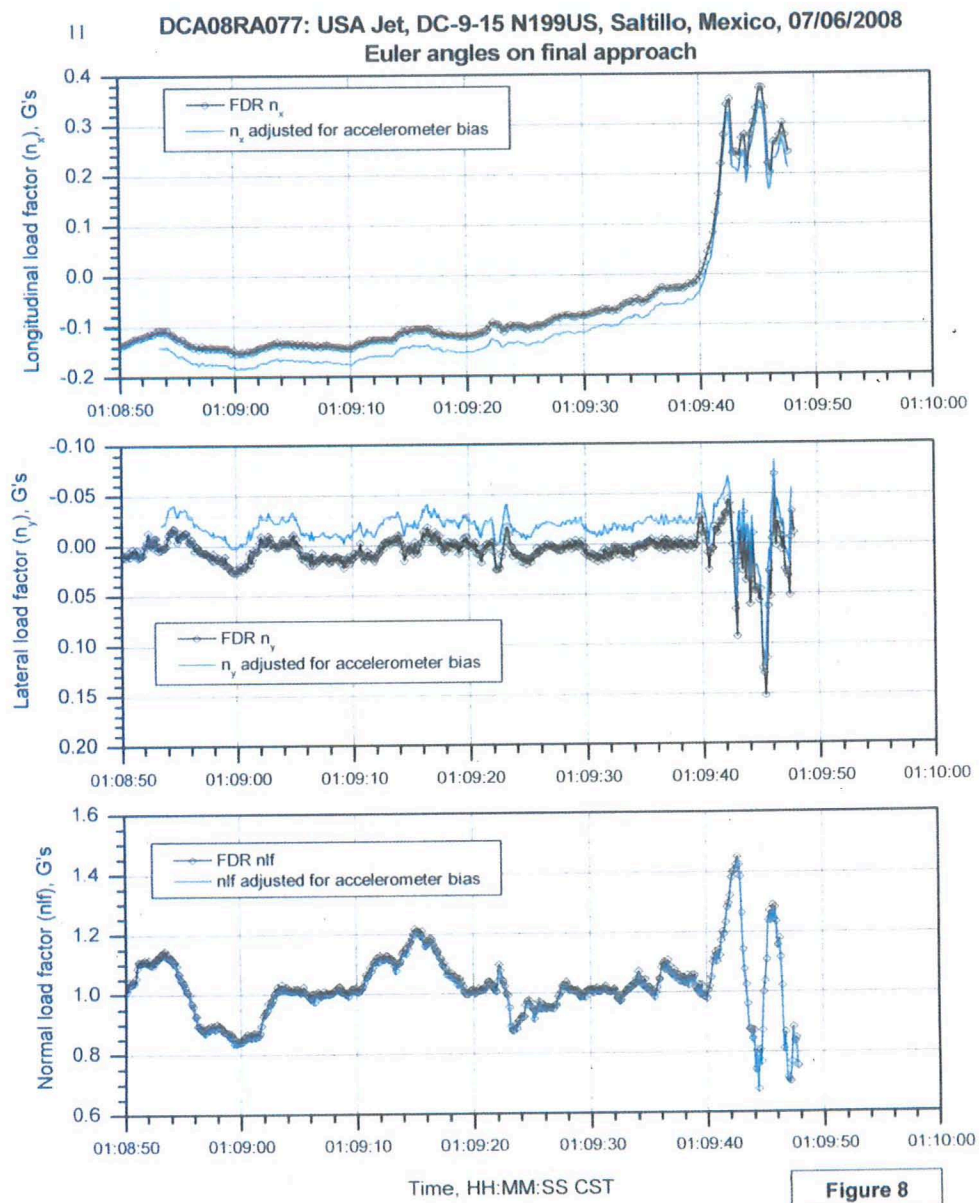
36 Gráficas altitud-tiempo y altura-tiempo







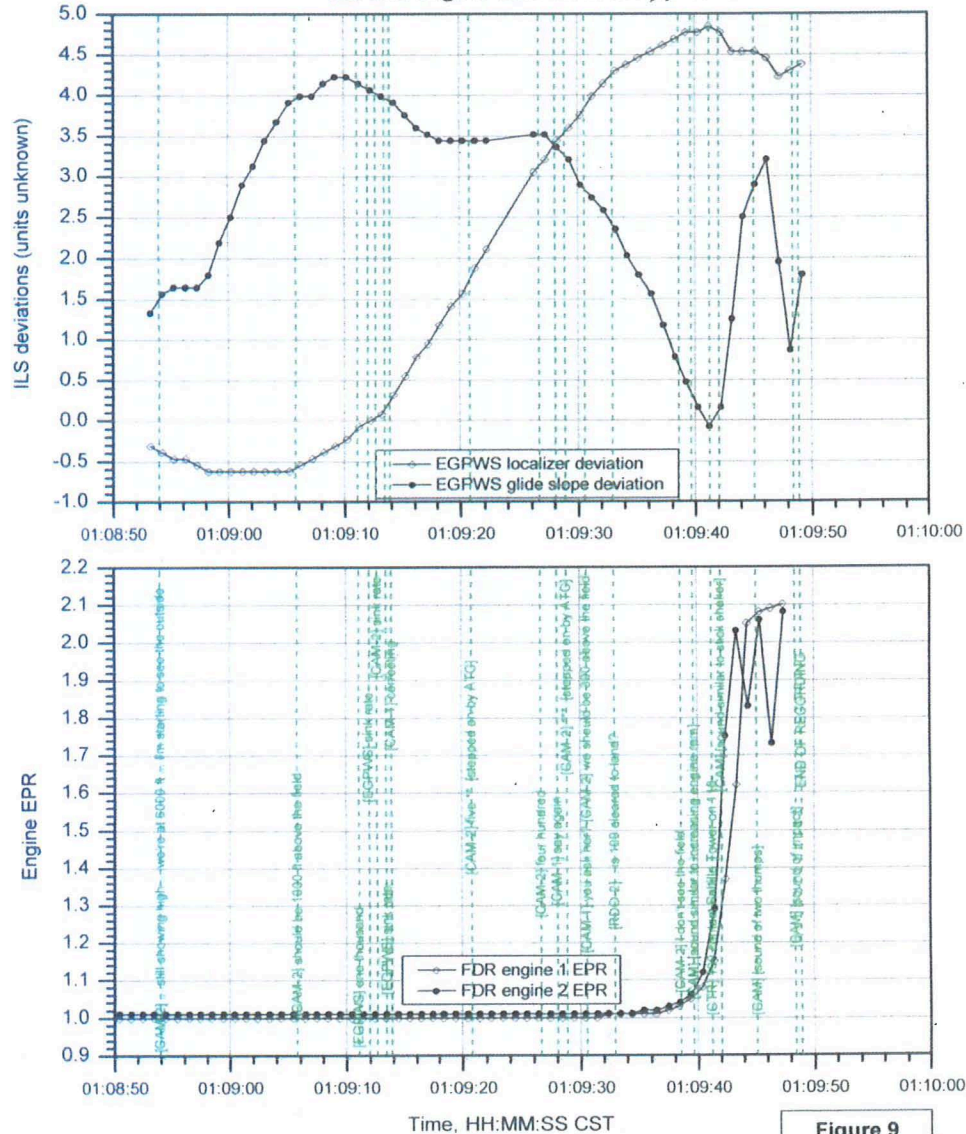
38 Ángulos Euler



39 Ángulos Euler



**DCA08RA077: USA Jet, DC-9-15 N199US, Saltillo, Mexico, 07/06/2008**  
**ILS and engine data on final approach**



**Figure 9**

## **1.17 INFORMACIÓN ORGÁNICA Y DE DIRECCIÓN.**

### **1.17.1 Información general**

Cuando ocurrió el accidente la empresa USA Jet contaba con una flota de 31 aviones, esto incluye 15 DC9's, 10 Falcon 20's, 2 DHC 6's 1 Gulfstream G-1159 y un King Air BE-90.

La compañía originalmente inició operaciones como "Active Aero Charter" y recibió su primer certificado de operaciones en Diciembre de 1984, en 1993 agregaron la operación de línea aérea. Contaron con muchos ex empleados de Eastern Airlines para el inicio de sus operaciones. Originalmente contaban con tres aviones cargueros (DC-9).

El dueño original vendió la compañía en Octubre de 1994, a partir de ese momento la compañía paso a ser denominada USA Jet Airlines, con operación en el aeropuerto de Albuquerque y contratados por el departamento de energía de los EEUU.

### **1.17.2 Políticas de gestión, seguridad y adiestramiento; operaciones en México**

De acuerdo a las entrevistas efectuadas a las tripulaciones y administradores, así como la revisión del Manual General de Operaciones (GOM), no existe una sección de ese manual dedicada a las operaciones en México.

De acuerdo a lo manifestado por el director de seguridad de USA Jet la compañía no cuenta con un sistema formal de reportes de seguridad, ni con programas tales como ASAP o FOQA. La compañía pertenece a la IATA únicamente para tener el identificador internacional, pero no asistía a juntas, conferencias, ni compartía prácticas o información.

El Director de Seguridad dijo que no había ningún programa especial para el adiestramiento en operaciones en México, pero que los capitanes tenían que ser asesorados en estas rutas. Cada capitán tenía que conocer acerca de los aeropuertos especiales, obstáculos y grandes elevaciones.

USA Jet cuenta con un módulo de teoría CRM y cada instructor incluye el tema de CFIT como parte de su adiestramiento. No tienen escenarios de aeropuertos en México para el simulador. El simulador que usan para el adiestramiento no cuenta con aproximaciones en Saltillo y no se practican arcos DME.

USA Jet no cuenta con un proceso formal de verificación del desempeño para los pilotos de reciente contratación y las referencias e información de los vuelos a México se encuentra diseminada en varios manuales, en lugar de estar concentrada en un solo documento. Existía una política no escrita de que los

capitanes nuevos tenían que hacer cuando menos un vuelo a México, pero el Director de Seguridad no estaba seguro de que esta política se observara en todos los casos.

Cuando ocurrió el accidente las tripulaciones volando vuelos doméstico dentro de los Estados Unidos contaban con dos juegos de cartas de aproximación Jeppesen, una para cada piloto, pero las tripulaciones que volaban a México contaban con un solo juego. Después del accidente se añadió otro juego de cartas de aproximación.

El inspector de la FAA (POI) – Principal Operations Inspector-, manifestó que nunca había visto un escenario de simulador que comprendiera aeropuertos en México, ni siquiera el de Toluca en el simulador viejo, también dijo que nunca había visto que se practicaran arcos DME y que dudaba de la capacidad del simulador para practicarlos.

### **1.17.3 Procedimientos de operación de USA Jet (SOP's)**

#### **1.17.3.1 Briefing de aproximación**

El manual General de Operaciones de USA Jet en la página 4-191 dice:

“Antes de cualquier aproximación, IFR o VFR (instrumentos o visual), el piloto volando debe dar un briefing a su tripulación de vuelo. El nivel del detalle dependerá de las condiciones meteorológicas, la experiencia del piloto no volando, la condición de la aeronave, etc.”

#### **1.17.3.2 Aproximación estabilizada**

El manual General de Operaciones de USA Jet dice en las páginas 4-197 a 4-207 párrafos L.1 (f) (3):

“una aproximación estabilizada debe ser establecida antes de descender la siguientes alturas mínimas: 1000 pies sobre el aeropuerto o sobre la elevación de la zona de toque durante cualquier aproximación directa en condiciones de vuelo por instrumentos.”

El párrafo L.6. (a) dice:

“Para las aproximaciones de precisión, el avión debe estar estabilizado antes de ALCANZAR LA ALTITUD DE PENDIENTE DE PLANEEO EN EL MARCADOR EXTERIOR.

Una aproximación estabilizada tiene el siguiente criterio:



- (1) el avión está configurado para el aterrizaje,
- (2) la velocidad es la velocidad meta de la aproximación,
- (3) los motores están estabilizados y la potencia ajustada para mantener la velocidad y el régimen de descenso requeridos y,
- (4) el régimen de descenso es menor a 1000 pies por minuto cuando el avión está debajo de 1000p pies sobre la elevación de la zona de toque.”

El párrafo L. 6. (d)(1) dice:

“para las aproximaciones de precisión, el piloto volando debe mantener el avión dentro de ½ punto del localizador y un punto de la pendiente de planeo.”

El párrafo L. (6)(H) dice:

“si ocurre una pérdida de señal de la pendiente de planeo mientras se ejecuta una aproximación ILS, la tripulación no debe referirse a los mínimos de aproximación de localizador, debe efectuar una aproximación fallida a menos que cualquier otra acción haya sido contemplada en el briefing de aproximación.”

En el párrafo P., “perfil estándar para una aproximación estabilizada”, dice:

“el avión está en un perfil estabilizado cuando:

- la velocidad está entre -5 y +5 nudos de la velocidad de aterrizaje,
- la velocidad vertical no excede 1000 pies por minuto,
- se encuentra en las trayectorias de localizador y de pendiente de planeo en la aproximaciones ILS....y/o alineado con la pista de aterrizaje (en las aproximaciones visuales).”

### 1.17.3.3 Llamadas obligatorias “Callouts”

El manual General de Operaciones de USA Jet, página 4.208, tiene como título “Llamadas obligatorias (callouts) durante la aproximación dice, en parte;

Durante todas las aproximaciones instrumentos el piloto no volando debe hacer las siguientes llamadas obligatorias (callouts):

- “radial o localizador se aviva”
- “pendiente de planeo se aviva”
- “1000pies instrumentos normales”

- "200 pies arriba de mínimos"
- "100 pies arriba de mínimos"
- En mínimos, debe llamar "pista a la vista a las..." o "ida al aire."
- Cuando haga las llamadas a 1000, 200 y 100 pies, si la aproximación no está estabilizada deberá agregar el criterio de aproximación no estabilizada a la llamada.

"Siempre que el piloto volando se desvíe de los procedimientos de aproximación normal, efectúe una aproximación no estándar, descuidada o peligrosa, los otros tripulantes deben hacerlo notar de una manera asertiva y esperar respuesta del piloto volando."

El manual de Operaciones del DC-9 de USA Jet, en la página 18-50 agrega a lo anterior:

"En el marcador exterior/Fijo de aproximación final: el PNV dirá el nombre del fijo, altitud y el PV "Altitud Mínima de aproximación."

#### **1.17.3.4 Ajuste de los indicadores de mínimos (bugs) en la lista de aterrizaje**

La lista de aterrizaje pide ajustar el indicador (bug) del altímetro; dice "fije el (bug) del altímetro de acuerdo a la elevación de la zona de toque en aproximaciones visuales o en los mínimos en las aproximaciones por instrumentos."

#### **1.17.3.5 Ajuste del radioaltímetro**

El manual de Operaciones del DC-9 de USA Jet, en la página 18-54 dice:

"El radioaltímetro no se debe ajustar durante las aproximaciones ILS. Se debe usar como apoyo, únicamente."

### **1.18 INFORMACIÓN ADICIONAL**

#### **Haces falsos del GS**

Se pueden generar haces falsos de la señal de la pendiente de planeo a lo largo de la pendiente de planeo en múltiplos del ángulo de la trayectoria de planeo, la primera se encuentra a aproximadamente 6° sobre la horizontal. Este haz falso es recíproco, lo que quiere decir que los comandos de volar hacia arriba o hacia abajo estarán invertidos. No existen señales falsas debajo de la pendiente de planeo. Normalmente cuando una aeronave vuela el

procedimiento establecido o recibe vectores para la aproximación final, no encontrará estas señales falsas. Pero, una aeronave que se encuentra mucho más alto que la pendiente normal de 3° y que trata de interceptar la pendiente de planeo (Glide slope) desde arriba puede "interceptar" una señal falsa de la pendiente de planeo.

¿Qué se debe hacer al respecto?

Para asegurar que se está utilizando la señal correcta de pendiente de planeo cuando se efectúa una aproximación ILS es indispensable que se planee el descenso a manera de interceptar la pendiente de planeo por debajo. Como no existen haces falsos por debajo de la pendiente normal de 3°, cuando se intercepte el ILS de esta manera se podrá asegurar se está en la trayectoria correcta.

## **2. ANÁLISIS**

### **2.1 Preámbulo del accidente**

De acuerdo a la información a la que se tuvo acceso en el proceso de investigación, se puede afirmar que el capitán estaba adecuadamente calificado y certificado para realizar el vuelo en cuestión. No se encontró evidencia de condiciones médicas adversas o de conductas previas que hubiesen afectado adversamente el desempeño de la tripulación durante el vuelo accidentado.

Respecto a las calificaciones y certificaciones del primer oficial sólo se tuvo acceso a la información que indica que el copiloto poseía la capacidad de piloto comercial- multimotores e instrumentos- desde el 4 de Febrero de 2001. Según la información obtenida, el copiloto se desempeñó como segundo oficial en Japan Airlines en donde acumuló 6000 horas volando en esa posición previo a su contratación en USA Jet Inc. el 5 de Febrero de 2008.

### **Capacitación y adiestramiento**

Según el expediente de USA Jet al que se tuvo acceso, el copiloto sólo voló DC9's desde su contratación en esa compañía y esto quiere decir que la mayoría de horas de vuelo fueron de simulador y de asesoramiento en ruta. Según la información obtenida, el copiloto desde el término de su adiestramiento, hasta el inicio del vuelo accidentado, había acumulado 7.2 horas de vuelo como experiencia de vuelo en la línea.

Aunado a la baja experiencia del primer oficial, al analizar el proceso del adiestramiento se encontraron varias inconsistencias:



El copiloto comenzó su adiestramiento inicial para volar como segundo en comando (SIC) el DC-9 el 4 de Abril, terminando la fase de adiestramiento en simulador el 23 de Abril y el primer vuelo de adiestramiento en línea lo tuvo hasta el día 6 de Junio del 2008, o sea, más de 42 días después de haber terminado el adiestramiento en simulador. Resulta evidente que el adiestramiento para el primer oficial no tuvo la continuidad que se requiere para calificar a cualquier piloto en un nuevo tipo de aeronave. En adición, o tal vez como consecuencia de lo anterior, se observa que aunque el tiempo de vuelo normal para terminar satisfactoriamente la capacitación inicial en línea (IOE) es de 30 horas y según quedaba estipulado en el Manual de Operaciones de USA Jet (página 18-12), si las horas acumuladas en esta fase excedían de esa cantidad (30 horas) el aspirante debería considerarse reprobado. Lo anterior no se le aplicó al copiloto del vuelo accidentado, a él se le permitió volar más del doble de las horas consideradas, hasta que alcanzó un desempeño presumiblemente aceptable, de hecho su adiestramiento inicial en la línea (IOE) terminó cuando el copiloto acumuló 69 horas con 39 minutos en el DC-9.

Aunado a todo lo anterior, es indispensable tomar en cuenta que el copiloto contaba con tan solo 7.2 horas de vuelo de experiencia en la línea cuando comenzó su último vuelo, nunca había volado con el capitán del vuelo accidentado, nunca había volado a Saltillo, nunca había efectuado una aproximación que incluyera un arco DME, nunca había necesitado hacer todas las llamadas obligatorias (Call outs) en una aproximación, nunca se había ido al aire y únicamente una vez había estado en México (no se sabe si de turista o de tripulante).

Por otro lado, de acuerdo a lo encontrado en las entrevistas, tanto de personal operativo, como de personal administrativo, Jet USA Airlines Inc. no contaba con adiestramiento especial concerniente a sus operaciones en México, no contaba con un programa de vuelos asesorados en ruta para los aeropuertos de México. De igual manera, Jet USA Airlines Inc. no consideraba la capacitación y/o práctica de aproximaciones que incluyeran procedimientos de arco DME en sus programas de adiestramiento.

### **Procedimientos Operacionales Estándar (SOP's) y Manual General de Operaciones (MGO)**

De acuerdo a las entrevistas a tripulaciones y administradores, y a la revisión del Manual General de Operaciones, no existía una sección especial en éste manual para las operaciones en México.

USA Jet Airlines Inc. tiene la política de no usar el radioaltímetro para ningún tipo de aproximación, la política manda no ajustar el "bug" a la altura de decisión en una aproximación ILS, este hecho impide tener una línea de defensa más para los pilotos, ya que la luz ámbar del radioaltímetro se encendería al llegar a la altura de decisión y, de esta manera, serviría como apoyo para prevenir errores en las altitudes.

Respecto al uso de “bugs” en el altímetro barométrico, USA Jet Airlines Inc. tiene la política de ajustarlos a la elevación de la zona de toque de la pista a la que se está haciendo la aproximación cuando existan condiciones de vuelo visual y a la altitud de decisión en condiciones de vuelo por instrumentos.

Al momento de elaborar el presente reporte no se contó con datos que muestren que USA Jet Airlines Inc. proporcionaba información a sus pilotos en el MGO respecto a los mínimos meteorológicos que determinan cuando es que una operación se desarrolla en condiciones visuales (VMC) o instrumentos (IMC). Respecto a la aproximación al aeropuerto de Saltillo, ésta era una aproximación en condiciones de vuelo por instrumentos ya que la visibilidad –según el reporte meteorológico proporcionado por CTA MTY- era de dos millas y esto es considerado condiciones de vuelo por instrumentos según la reglamentación vigente en los Estados Unidos y en México. Ahora bien, según la reglamentación mexicana todos los vuelos nocturnos se deben regir por las reglas de vuelo por instrumentos (IFR).

Cuando ocurrió el accidente las tripulaciones contaban con dos juegos de cartas de aproximación Jeppesen (una para cada piloto) para los vuelos doméstico en los EEUU, pero las tripulaciones que volaban a México contaban con, tan sólo, un juego de cartas. El hecho de contar un sólo juego de cartas de aproximación aumenta la carga de trabajo en la cabina y distrae a los pilotos de sus tareas, ya sea como piloto volando o como piloto monitoreando.

USA Jet Airlines Inc. no contaba con un sistema formal de reportes de seguridad cuando ocurrió el accidente. Según lo expresado por el director de Seguridad Aérea de la compañía el programa formal de reportes no era indispensable porque los pilotos se comunicaban –entre ellos- los riesgos que encontraban en la operación.

### **Lista de equipo mínimo (MEL)**

Dos ítems del MEL deben ser considerados en el análisis de este accidente:

#### **MEL 34-17 F/O DME inop.**

Julio 3, 2008 –DMI 260- “FO DME will not lock on”. De acuerdo con el MEL este ítem (34-17) era categoría C y debía ser resuelto dentro de 10 días consecutivos (240 horas), excluyendo el día en que fue reportada la falla en la bitácora de mantenimiento.

#### **MEL 34-16 Captain command bars inop.**

Junio 27, 2008 –DMI 259- “Captain command bars dropped down but never moved”. De acuerdo con el MEL este ítem (34-16) era categoría C y debía ser



resuelto dentro de 10 días consecutivos (240 horas), excluyendo el día en que fue reportada la falla en la bitácora de mantenimiento.

Los dos ítems arriba indicados tienen una incidencia negativa en los patrones visuales que hacen los pilotos para obtener información del vuelo a través de los instrumentos, esto es; el copiloto tenía que obtener la información de distancia desde el indicador DME del capitán y el capitán no contaba con la ayuda que ofrecen las barras de comando para la intercepción y el seguimiento de las señales del ILS. Si se suma el hecho de haber contado con un solo juego de cartas de aproximación lo que resulta es un aumento generalizado en la carga de trabajo en la cabina, en especial durante la aproximación y, a la vez, una disminución de las ayudas instrumentales para monitoreo del seguimiento de las trayectorias de la aproximación.

### **Descanso previo al vuelo accidentado**

A la hora del accidente, el capitán había estado disponible para asignación de vuelo por 20 horas con 13 minutos. Su tiempo de servicio era de 8 horas con trece minutos y había volado 5.4 horas. Es imposible determinar las actividades que el capitán realizó mientras se encontraba "on call" o sea, disponible para realizar cualquier vuelo para la empresa, de igual manera resulta imposible determinar si el capitán descansó adecuadamente antes de la asignación del vuelo accidentado.

Con respecto al copiloto, según los registros de la compañía, éste voló de Daytona (KDAB) a Concord (KJQF) el día 5 de Julio llegando a Concord a las 0107 tiempo de verano del este y desde ahí oficial voló como pasajero (DH) al aeropuerto de Ypsilanti, Michigan (KYIP) dónde le fue asignado -el mismo 5 de Julio- el vuelo que terminaría en Saltillo, no se registró el horario, ni la duración de este vuelo. La salida del vuelo accidentado ocurrió a las 1900 tiempo de verano del este. Recapitulando, el copiloto voló 5 tramos en un mismo día previamente al vuelo accidentado, esto es: El vuelo de Daytona a Concord como tripulante (copiloto) y el vuelo de Concord a Ypsilanti como pasajero (DH) al comienzo del día y al final del día, aproximadamente doce horas después, los vuelos Ypsilanti-Hamilton, Hamilton-Shreveport y, finalmente, Shreveport-Salttillo, donde ocurrió el accidente.

### **Control de tráfico aéreo**

El control de tráfico aéreo de la aproximación al aeropuerto de Saltillo es proveído por el centro de control de Monterrey, normalmente las aeronaves en aproximación al aeropuerto de Internacional Plan de Guadalupe son transferidas al control de torre Saltillo cuando se encuentran efectuando el arco DME en aproximación a la pista 17 o cuando reportan tener la pista a la vista. Ahora bien, dada la cantidad de tráficos que existen en el área de Monterrey, se puede dar el caso de que si sólo se cuenta con un controlador



cubriendo el turno ocurra una saturación de tareas o sobrecarga de trabajo, y debido a que los tráficos en el arco DME en aproximación a Saltillo ya no aparecen en la pantalla de radar y si no se reporta tener la pista a la vista, puede ocurrir una omisión en la transferencia oportuna de la aeronave a torre Saltillo (para la actualización de condiciones meteorológicas, corrección altimétrica y autorización de aterrizaje).

## 2.2 Escenario del accidente

La secuencia de los hechos que condujeron al accidente y el correspondiente análisis de los mismos están basados cronológicamente en la información obtenida de la grabadora de voz (CVR), los tiempos están dados en hora local de Saltillo (Tiempo de verano del centro). La grabación comienza con aproximadamente tres minutos de silencio en la cabina a las 0042:56 el capitán le solicitó al copiloto la publicación de información aeronáutica para México, 24 segundos después el copiloto le da éste manual y capitán se lo agradece de manera normal.

CTA Houston transfiere al Jet USA 199 a la frecuencia de Centro Monterrey a las 00:44:15, el copiloto hizo contacto con CTA MTY, el cual le avisa tenerlo en contacto radar, al no obtener respuesta CTA MTY efectuó una segunda llamada y fue entonces cuando el Jet USA se dio por enterado.

Después de la comunicación con CTA MTY no ocurre ninguna comunicación entre los pilotos por casi siete minutos, el silencio finaliza cuando el capitán le informa la copiloto – a manera de briefing- que van a interceptar el localizador con un rumbo 245°. Es importante hacer notar que la aproximación ILS/DME 2 a la pista 17 tiene como punto de aproximación inicial el fijo 14 DME en la radial 025° del VOR/DME Saltillo (SLW 116.1) y a éste le sigue un arco a 12 DME con radial límite 002° para interceptar el localizador en trayectoria 172° a 10 DME. Según la información que se obtiene de la grabación la CVR y confirmada por la grabación del radar MTY, el capitán nunca planeó hacer el arco DME y en efecto no lo hizo; el Jet USA 199 voló directo del fijo inicial de aproximación hacia el fijo final de aproximación. El rumbo inicial para integrarse al arco 12 DME es 295° y no 245°, como le dijo el capitán al copiloto. Finalmente el capitán le preguntó al copiloto que si esto le hacía sentido y el copiloto contestó que sí, jamás mencionó el arco DME, únicamente preguntó que si iba a haber “alguna cosa directa”, no hubo respuesta debido a que CTA MTY les habló para descenderlos a nivel 200 a las 00:52:55.

Es imposible determinar cuál era la información meteorológica con que contaban al momento del descenso debido a que no fue efectuado el briefing de descenso / aproximación de manera completa, esto es; el manual General de Operaciones de USA Jet en la página 4-191 dice: “Antes de cualquier aproximación, IFR o VFR (instrumentos o visual), el piloto volando debe dar un briefing a su tripulación de vuelo. El nivel del detalle dependerá de las

condiciones meteorológicas, la experiencia del piloto no volando, la condición de la aeronave, etc.” y debemos recordar que las condiciones meteorológicas pronosticadas daban de dos a una milla de visibilidad reducida por bruma, el copiloto tenía una experiencia mínima en la aeronave (7.2 horas), nunca había volado a Saltillo y además se tenían dos ítems de MEL que afectaban a la aproximación (DME #2 y Barras de comando del capitán inoperativos).

El capitán solicitó la lista de descenso a la 00:53:10 y esta fue efectuada en silencio por el copiloto, tres minutos después el capitán le preguntó al copiloto que si veía el fijo GABLA en algún lado de la carta, el copiloto se lo señaló y le dijo al capitán que serían 43 millas desde GABLA al VOR Saltillo, este dato es erróneo debido a que si se vuela el arco DME tal como está publicado la distancia resultante es de 36 millas. El capitán no hizo objeción alguna y dijo que estaba bien. La distancia de 36 millas considera efectuar el arco DME a 12 millas, en caso de volar directo del IAF al FAF esta distancia se reduce a 32 millas. Al parecer esto es lo que ocurrió.

A las 00:58:12 CTA MTY los desciende a 12000 pies con una corrección altimétrica de 3006, el copiloto se dio por enterado sin colacionar la corrección altimétrica. A las 01:00:35 estaban cruzando 19500 pies con ambos altímetros ajustados a 3006.

Una vez que cruzaron 19500 pies el capitán solicitó que se efectuara la lista de aproximación, eran las 01:00:40, la realización de esta lista fue interrumpida en varias ocasiones por las comunicaciones entre CTA MTY y el Jet USA 199, la lista de aproximación nunca se dio por completada, aunque se leyó íntegramente.

Después de haber leído el ítem de calentamiento a combustible el copiloto le señaló al capitán dónde estaban y le hizo notar que deberían descifrar que era lo que estaban haciendo, el capitán no dio respuesta a esto y le pidió al copiloto que le preguntara a CTA MTY si tenían las condiciones meteorológicas de Saltillo, fue entonces cuando CTA MTY le habló al Jet USA (01:01:34) para autorizarlo a la aproximación ILS/DME 2 a la pista 17 a lo que el copiloto contestó que esperarían el ILS DME a pista 17 y aprovechó para solicitar las últimas condiciones meteorológicas de Saltillo. El capitán dándose cuenta de que el copiloto no había colacionado correctamente el tipo de aproximación le dijo que “ella había dicho ILS/DME número dos” y le aclaró al copiloto que éste era como el número uno, después de unos momentos de confusión el copiloto confirmó con CTA MTY la aproximación ILS/DME 2 y colacionó que estaban autorizados a ella. Ahí el capitán le solicitó al copiloto que sacara “la otra aproximación”, o sea la carta de aproximación para ILS/DME 2 a la pista 17.

Mientras esto ocurría en la cabina de pilotos, la controladora de tráfico aéreo de CTA MTY llamaba por teléfono a la persona encargada de torre Saltillo para obtener el reporte meteorológico, después de varias llamadas el encargado de torre Saltillo contestó finalmente, ella le solicitó el reporte y el encargado de torre Saltillo con voz adormilada le dijo que el viento estaba calma, visibilidad



de dos millas reducida por bruma, medio nublado a 1000 pies y medio nublado a 12000 pies, temperatura 16° y punto de rocío 15, con altímetro 3006. Esta información fue retransmitida fielmente por CTA MTY al Jet USA 199.

La información proporcionada era incompleta, la persona que le contestó el teléfono a la controladora de CTA MTY omitió mencionar los bancos de niebla que estaban reportados en los reportes METAR de las 060446 y de las 060546. Según lo confirmado en las entrevistas al observador de SENEAM y al controlador de torre existían bancos de niebla al norte y al noreste del aeropuerto desde tres horas antes de que ocurriera el accidente.

El Jet USA nunca se enteró de la existencia de estos bancos de niebla, cinco minutos antes de su primer contacto con tierra había recibido un reporte incompleto, no lo habían enterado de que se iba a encontrar con bancos de niebla en su aproximación final.

El capitán pidió flaps a 10° a las 01:04:32 y el copiloto, después de mover la palanca, continuó con la lectura de la lista de aproximación, misma que había comenzado cinco minutos antes, con respecto al punto de los arneses de hombros el capitán contestó "ON", pero desgraciadamente no los tenía puestos a la hora en que ocurrió el impacto con tierra y las lesiones fatales que le ocurrieron fueron, en mucho, debido a este hecho.

Con respecto al punto del briefing de aproximación el capitán únicamente respondió que en "este arco se puede descender a 8300 pies" y le preguntó al copiloto que si a esa altitud iban, el copiloto contestó "Ok".

A las 01:06:02 el capitán le preguntó al copiloto por la frecuencia del localizador el copiloto se la proporcionó correctamente y lo enteró del curso del ILS (172°), el capitán se dio por enterado. Después del accidente, el indicador de situación horizontal del capitán fue encontrado ajustado con un curso 203, el cual prácticamente coincide con el curso con el que venían llegando de Nuevo Laredo en la aerovía V39, el indicador (bug) del mismo instrumento se encontró ajustado al rumbo 175°.

Después de haber confirmado que dentro de diez millas podían bajar a 6800 pies, el capitán pidió el tren de aterrizaje abajo, el sonido del tren bajando se escucha claramente a las 01:06:43, en cuanto terminó de bajar el tren el capitán solicitó flaps a 30° (sin pasar por 20°, como es la secuencia normal), el copiloto replicó que si los ponía a 20° y el capitán le confirmó que quería 30°.

Es probable que en estos momentos el capitán ya se hubiera dado cuenta de que se encontraba muy alto para efectuar la aproximación y por eso solicitó directamente los 30° de flaps. Inmediatamente solicitó la lectura de la lista de aterrizaje, misma que fue iniciada por el copiloto quince segundos después (dando tiempo a la extensión correcta de los flaps).



Cuando llegó el punto de la lista en la que se contesta el ajuste del indicador del mínimo (bug) del altímetro el capitán contestó "forty six forty six" (cuatro seis cuatro seis) que es la elevación de la zona de toque de la pista 17 a pesar de que el manual general de operaciones de Jet USA Inc. ordena ajustar dichos indicadores a la altitud de decisión cuando las condiciones son condiciones de vuelo por instrumentos (IMC), ambos pilotos habían omitido considerar que la visibilidad estaba reducida a tan sólo dos millas por bruma. El copiloto confirmó tener ajustado su altímetro también en 4646, ambos altímetros fueron encontrados con los indicadores (bugs) ajustados a esa altitud.

El capitán solicitó flaps 40°, así como la conclusión de la lista de aterrizaje a las 01:08:09, 35 segundos, después el copiloto le dijo que se encontraban a 2.6 millas y siete segundos después el capitán le preguntó al copiloto que si su pendiente de planeo estaba no confiable ("do you have your glide slope going flaky?"), el copiloto contestó que la suya también estaba no confiable, pero que de cualquier manera se encontraban altos en la aproximación, que estaban a seis mil pies y que ya comenzaba a ver referencias hacia afuera del avión.

De acuerdo con las gráficas del perfil de aproximación elaboradas por la NTSB con base en la información extraída al EGPWS, FDR y CVR, a las 01:08:54 cuando el copiloto le informa al capitán que todavía se encuentran altos en la trayectoria, el avión se encontraba a 2.2 millas de la pista, a una altitud de 6260 pies, lo que es 1620 pies arriba de la elevación de la cabecera de la pista 17, esto es; el vuelo Jet USA 199 se encontraba al doble de la altura que debía haber llevado para cumplir con la trayectoria normal de planeo de 3° para el ILS/DME a la pista 17 lo que corresponde –muy probablemente- al haz falso de 6°, tal como lo vimos en la sección 1.18 de este reporte.

A las 01:09:11 el EGPWS anunció que la aeronave cruzaba los mil pies y enseguida se disparó la alarma de régimen de descenso "sink rate" el copiloto la confirmó y el capitán dijo que la estaba corrigiendo: En esos momento la velocidad era de 144 nudos (19 nudos arriba de la velocidad de referencia para el aterrizaje), el régimen de descenso era de 2300 pies/minuto y ambos motores se encontraban completamente desacelerados, los motores permanecieron desacelerados hasta ocho segundos antes del primer impacto.

Debido a que se tenían abiertas las bocinas el nivel de ruido existente en la cabina de pilotos era extremadamente alto, CTA MTY daba instrucciones al Viva 221 para que descendiera a 15000 pies cuando el EGPWS anunció 500 pies confirmado por el copiloto, a cuatrocientos pies el capitán le preguntó al copiloto si "ella los había transferido con Saltillo" ("did she cleared us away"), el Viva 221 colacionaba la autorización de descenso a 15000 pies, el copiloto le decía al capitán que "ella no los había autorizado a aterrizar" (Oh! She did not cleared us to land!), a trescientos pies –anunciados por el copiloto- el capitán le solicitó preguntarle a la controladora, enseguida el copiloto le preguntó a la controladora que si estaban autorizados a aterrizar, un segundo después le dijo al capitán que no veía la pista, simultáneamente se escucha el sonido de los

motores acelerando, a las 01:09:41 se escucha el primer desplome de compresor del motor #2 y comienza a sonar la alarma de desplome "stick shaker", dos segundos después se escuchó un segundo desplome de compresor del mismo motor y finalmente se escuchan otros dos desplomes de compresor a las 01:09:45.2, el primer impacto ocurrió a las 01:09:48.5 con la semiala derecha, el ángulo de banqueo era de 88°, la explosión y el incendio fueron inmediatos.

Durante la aproximación final ni el capitán, ni el copiloto reportaron tener la pista a la vista, es más el copiloto fue el que le hizo ver al capitán cuando pasaron por los trescientos pies, que no veía la pista.

Por otro lado, el rumbo que mantuvo el capitán a partir de que se encontraba a 1.3 millas de la cabecera fue 160°, este rumbo hizo que el avión cruzara la trayectoria del localizador hacia el este de tal manera que el primer impacto se tiene registrado una distancia de 490 metros al este de la zona de las marcas de toque de la pista 17.

### 2.2.3 Factores Humanos

#### Información sobre la fatiga aguda

El término fatiga se utiliza generalmente para referirse a la dificultad que experimenta un individuo para mantener un cierto nivel de desempeño como función del tiempo.

La fatiga puede afectar el desempeño humano de la siguiente manera:

Los individuos fatigados experimentan una disminución en la vigilancia de tareas que requieren monitoreo o detección de señales, además se observa un incremento en errores causados por fallas en la memoria de corto plazo y en la memoria de trabajo. Asimismo, los individuos que experimentan fatiga tienden a tratar de aplicar la misma solución para resolver una situación aunque esta no funcione.

Los individuos fatigados toman mayores riesgos (esto es, recortan esquinas y aceptan estándares más bajos), y tienen menor atención. La fatiga reduce la conciencia de eventos periféricos.

Otro de los efectos de la fatiga que afecta enormemente el desempeño de las tripulaciones es la disminución en la previsión y/o anticipación. Los individuos que experimentan fatiga, en el mejor de los casos, se vuelven puramente reactivos.



## Desempeño de la tripulación durante el descenso y la aproximación

El accidente ocurrió a las 01:10 hora local, esto es las 02:10 hora de este que es la hora que rige en la base de operaciones de Jet USA Inc., a esta hora el sistema circadiano se encuentra en fase descendente. No se dispone de información respecto al probable descanso que pudo haber tenido el capitán antes de la asignación del vuelo, la única información con la que disponemos es que el capitán, al momento del accidente, había estado más de 20 horas disponible para la asignación de algún vuelo.

Por otro lado, el copiloto había volado en la madrugada del mismo día en que le fue asignado el vuelo accidentado, de acuerdo a la información que se obtuvo, el tiempo de descanso entre los dos vuelos de la madrugada (el segundo fue como pasajero) y los vuelos que terminaron en el accidente en Saltillo es menor a 13 horas lo cual constituye un descanso extremadamente reducido para recuperarse de una jornada de vuelo que altera el ritmo circadiano.

La ausencia de un briefing completo y apegado a lo establecido en el Manual general de operaciones de Jet USA y la demora en la solicitud de la información meteorológica sin indicadores inequívocos de la ausencia de CRM en la cabina de pilotos.

La omisión en la ejecución del arco DME al haber volado el rumbo 245° hacia el fijo de aproximación final (según lo propuso el capitán), la demora en la iniciación del descenso y su ejecución -en un principio- a bajo régimen, resultaron en una altura de aproximación inusualmente alta, que el capitán trató de subsanar al solicitar Flaps en 30° directamente desde la posición de Flaps 10° (omitiendo la posición de 20°, como lo indica la secuencia normal) para, así, incrementar su régimen de descenso, por momentos hasta 3000 pies/minuto.

Con la información que se dispone se puede observar que cuando la aeronave estaba a 2.2 millas del aeropuerto en su aproximación ILS/DME a la pista 17 su altura era del doble de la que debería haber tenido, esta es la altura donde se recibe el haz falso de 6°, debido a que el capitán no contaba con sus barras de comando por estar inoperativas según el MEL..... tuvo que efectuar una aproximación que se llama "Raw data" (aproximación con datos crudos), este tipo de aproximación aumenta la carga de trabajo por monitoreo de instrumentos y degrada la conciencia situacional por falla en la información de apoyo para seguir las señales del sistema de aterrizaje por instrumentos ILS.

El desconocimiento, por parte de la tripulación, de la existencia de bancos de niebla al norte del aeropuerto es un factor importante en la pérdida de conciencia situacional del capitán. Aunque, tan solo, por el hecho de haber tenido únicamente dos millas de visibilidad deberían de haber considerado condiciones instrumentos y el ajuste de los indicadores (bugs) en los altímetros debía haber sido de acuerdo a la altitud de decisión, el hecho de haber



conocido la existencia de bancos de niebla muy probablemente hubiera elevado la conciencia situacional y hubiese confrontado al capitán con la posibilidad de una ida al aire. Durante el descenso y la aproximación ni el capitán, ni el copiloto propusieron una aproximación fallida, nunca la consideraron una opción de manera explícita.

Según la información obtenida de la CVR, ambos tripulantes cometieron errores fundamentales en la administración del vuelo (CRM) y en la ejecución de tareas rutinarias, incluyendo las llamadas reglamentarias "callouts". En adición y a pesar de las singulares condiciones orográficas de Saltillo, la problemática cotidiana de las comunicaciones con el CTA, la inclusión de un arco DME previo a la aproximación ILS/DME, la poca experiencia del copiloto y el hecho de que era la primera vez que volaba a Saltillo, el capitán no efectuó el briefing reglamentado en el Manual General de Operaciones de USA Jet Inc.

El desempeño de ambos pilotos se encontraba degradado.

Según los restos encontrados el indicador de situación horizontal del capitán tenía ajustada la radial de la aerovía V39 en lugar de la trayectoria del ILS/DME que es 172°, debido a que resulta imposible determinar categóricamente que ese es el ajuste que tenía en la aproximación, únicamente se hace notar que en el caso de que el capitán no haya ajustado la trayectoria del ILS, esto, por sí sólo, constituye una omisión a los procedimientos más básicos del vuelo por instrumentos, con el consiguiente deterioro de la conciencia situacional.

La poca experiencia del primer oficial en combinación con la considerable antigüedad del capitán pueden haber creado una situación que se denomina "gradiente de autoridad", esta situación genera una limitación autoimpuesta en el copiloto para confrontar al capitán o para, simplemente, poder priorizar tareas, tal como lo es llamar a CTA MTY para obtener una autorización de aterrizaje a una pista que no tenían a la vista (estando por debajo de los mínimos), en lugar de llamarle la atención para efectuar una ida al aire, esto es, el copiloto llama trescientos pies de una manera poco asertiva "deberíamos estar trescientos pies sobre el campo" ("we should be three hundred above the field") y siete segundos después dice: "no veo el campo" ("I don't see the field"), el problema es que cuando estaban a trescientos pies ya habían descendido por debajo de la altitud de decisión y lo indicado era llamar una ida al aire ante la inminencia de un impacto sin tener la pista a la vista.

Aunado a todo lo anterior, el hecho de haber tenido las bocinas abiertas contribuyó a hacer el ambiente en la cabina aún más caótico, esto es, por debajo de trescientos pies y sin tener la pista a la vista el capitán le solicita al copiloto que le hable a CTA Monterrey para obtener la autorización de aterrizaje. Ahí es donde el copiloto, tal como se lo pide el capitán, le habla a CTA Monterrey y mientras el CTA le contesta le alcanza a decir al capitán que no ve la pista, en ese momento el capitán empujó los aceleradores hasta el tope mecánico.

Es de hacer notar que toda la aproximación final había sido efectuada con los motores totalmente desacelerados y que el aumento de potencia fue tan abrupto que se registraron, al menos, dos desplomes del compresor del motor #2. Simultáneo al aumento de potencia, el capitán sobrereaccionó, tal vez ante la sorpresa al iluminar sus luces de aterrizaje las estructuras que tenía frente a él (terraplén, postes de luz, carretera y naves industriales), en primera instancia realizó un viraje de 15° a la derecha (01:09:42), tres segundos después el avión tenía 55° de banqueo a la izquierda para finalmente impactarse con un ángulo de banqueo de 88° hacia la derecha a las 01:09:48.

La explosión y el incendio fueron inmediatos, el capitán murió por los traumatismos craneoencefálicos que recibió al no tener ajustados los arneses del cinturón de seguridad, el copiloto, que si los traía puestos, sobrevivió al accidente.

### 3 CONCLUSIONES

#### 3.1 Hallazgos

1. El capitán se encontraba apropiadamente calificado y certificado bajo los requerimientos de la compañía y de la reglamentación vigente. No existió evidencia que indicara la preexistencia de condiciones médicas o conductuales que pudiesen haber afectado su desempeño en el vuelo accidentado.
2. No se encontró la calificación del copiloto para volar DC9's (type rating) la información a la que se tuvo acceso tan solo mostraba sus capacidades para volar multimotores. No existió evidencia que indicara la preexistencia de condiciones médicas o conductuales que pudiesen haber afectado su desempeño en el vuelo accidentado.
3. La experiencia del copiloto era menor a 8 horas de vuelo (calificado) en DC-9.
4. El periodo de adiestramiento en la línea (IOE) del copiloto fue del doble de lo que debe ser según las normas de Jet USA Inc., tenía problemas en el aterrizaje, fue lo encontrado en las entrevistas posteriores al accidente.
5. El copiloto nunca había volado a Saltillo.
6. La aeronave estaba apropiadamente certificada, equipada y mantenida de acuerdo a la reglamentación aplicable vigente. No existe evidencia de fallas de sistemas, motores o estructurales previas.
7. Las dos fallas dentro de MEL (Barras de comando del capitán inoperativo y DME copiloto inoperativo) con que fue despachado el



avión, contribuyeron a aumentar el grado de dificultad de la aproximación ILS/DME 2 a la pista 17 de Saltillo.

8. Se contaba con un sólo manual Jeppesen para los dos pilotos.
9. El manual general de operaciones de USA Jet Inc. no consideraba el uso del radioaltímetro en las aproximaciones, eliminando, con esto, una línea de defensa para los pilotos.
10. El manual general de operaciones de Jet USA Inc. mandaba a ajustar los indicadores de mínimos del altímetro (Bugs) a la elevación de la zona de toque de la pista a utilizar cuando las condiciones eran existieran condiciones de vuelo visual.
11. No se encontró referencia en el manual general de operaciones de Jet USA Inc. respecto los mínimos meteorológicos para vuelo visual.
12. Existe duda en la actualización de la base de datos del EGPWS, ya que con una base de datos actualizada la alarma 'Pull up' se hubiera disparado al encontrarse por debajo de la altitud de decisión a una distancia de 490 metros del umbral de la pista.
13. Existió violación a los procedimientos operacionales por parte de ambos tripulantes al omitir los siguientes puntos:
  - Briefing de aproximación y aterrizaje
  - Obtención de la información meteorológica previo al descenso
  - Lectura apropiada de listas de verificación (Lista de descenso en silencio y listas de aproximación y aterrizaje incompletas)
  - Llamadas estándar (Callouts)
  - Ajuste de instrumentos de acuerdo al tipo de condiciones meteorológicas y tipo de aproximación
  - Uso de arneses del cinturón de seguridad por parte del capitán
  - Aproximación estabilizada (los motores iban desacelerados y se tenían más de 1000 pies/ minuto de descenso
  - Ida al aire, el EGPWS llamó 'Sink rate' en dos ocasiones, la ida al aire es mandatoria



14. Aproximación fallida (se descendió por abajo de la altitud de decisión sin tener la pista a la vista).
15. Existió saturación de tareas para la controladora de CTA MTY por coincidencia aleatoria en las llamadas de los tráficos.
16. Torre Saltillo le proporciono un reporte incompleto a la controladora de CTA MTY, omitió mencionar los bancos de niebla que existían al norte y noreste del aeropuerto según declaración de ellos mismos.
17. El reporte incompleto le fue retransmitido fielmente al Jet USA 199 por CTA MTY.
18. Aun cuando existían condiciones de vuelo por instrumentos (IMC), los pilotos volaron una mezcla de IFR con VFR.
19. Al pasar el fijo de aproximación final la aeronave se encontraba a más del doble de la altura especificada para interceptar la pendiente de planeo por debajo.
20. En ningún momento los pilotos tuvieron la pista a la vista.
21. El copiloto hizo llamadas (callouts) de altitud apropiadas para una aproximación visual, nunca llamo 100 para mínimo, MINIMO o ida al aire.
22. Cuando el capitán aplicó la potencia al tope, ocurrieron cuatro desplomes de compresor en el motor #2, la coincidencia de éstos con el brusco banqueo hacia la derecha pudo haber incrementado el momentum del banqueo.
23. Hasta donde se tiene evidencia la controladora de CTA MTY no fue relevada del servicio en cuanto se supo del accidente. El desempeño de un individuo se degrada cuando se sabe involucrado (de cualquier manera) en un accidente o incidente.
24. Los aspectos operacionales y de adiestramiento previos al accidente mencionados en este reporte, son evidencia de una deficiente supervisión de las operaciones de Jet USA Inc. por parte de la FAA y de la DGAC mexicana.

### **3.2 CAUSA PROBABLE**

La Dirección de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación determina que las causas probables del accidente fueron la continuación de una aproximación final inestable sin tener la pista a la vista y la consecuente pérdida de control – a baja altura- ante la inminencia del impacto.

#### **3.2.1 FACTORES CONTRIBUYENTES**

- Condiciones meteorológicas en el aeropuerto
- Aproximación no estabilizada
- Fatiga
- Falta de experiencia del copiloto
- No seguir procedimientos adecuados en la realización de las operaciones
- Falta de procedimientos operacionales
- No seguir procedimientos adecuados del controlador de torre Saltillo
- Falta de supervisión de la autoridad
- La coincidencia de factores que individualmente no representarían un sustancial aumento en el riesgo de las operaciones, pero que en este caso se sumaron, esto es; vuelo nocturno de madrugada, poca experiencia del copiloto, omisión de briefing por parte del capitán, un solo Jepsen para dos pilotos, DME #2 inoperativo, barras de comando capitán inoperativas, arco DME, aproximación ILS/DME, omisión de reporte de bancos de niebla y finalmente saturación en las comunicaciones con el Centro de Control Monterrey.

### **4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD**

#### **4.1 Operaciones**

- Realizar las operaciones de vuelo de acuerdo a lo estipulado en la legislación Nacional e Internacional.
- Adecuar y actualizar el Manual General de Operaciones de la empresa

#### **4.2 Adiestramiento**

- Apegarse a los procedimientos establecidos de adiestramiento



**4.3 Empresa**

Realizar las operaciones de vuelo con la programación adecuada y/o asignar el personal suficiente para contra arrestar la fatiga.

**4.4 Tránsito Aéreo**

Realizar la operaciones de control de acuerdo a lo estipulado en la Legislación nacional e Internacional

**4.5 DGAC, FAA**

Reforzar la supervisión de seguridad a las empresas de carga aérea.

  
\_\_\_\_\_  
**P.A. Jorge A. García Gallegos**  
**Director de Investigación de Accidentes de la**  
**Dirección General de Aeronáutica Civil**

#### **VER 1**

**1.- SE ELIMINAN NÚMEROS DE SERIE DE LA AERONAVE, COMPONENTES Y MOTORES**

**FUNDAMENTO JURÍDICO:** ARTICULO 113, FRACCIÓN II, LEY FEDERAL DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA; ASÍ COMO EL NUMERAL TRIGÉSIMO OCTAVO DE LOS LINEAMIENTOS GENERALES EN MATERIA DE CLASIFICACIÓN Y DESCLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN, ASÍ COMO PARA LA ELABORACIÓN DE VERSIONES PÚBLICAS

**MOTIVACIÓN:** POR TRATARSE DE DATOS INDUSTRIALES ÚNICOS DE CADA EQUIPO, COMPONENTE, O PARTE DE LA AERONAVE

#### **VER 2**

**2.- SE ELIMINA NOMBRE, EDAD Y NÚMERO DE LICENCIA DEL PILOTO DE LA AERONAVE**

**FUNDAMENTO JURÍDICO:** ART. 68, 116 DE LA LEY GENERAL DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA; 113, FRACCIÓN I DE LA LEY FEDERAL DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA.

**MOTIVACIÓN:** DATOS DE PERSONA FÍSICA QUE REQUIERAN DE SU CONSENTIMIENTO PARA SU DIFUSIÓN

#### **VER 3**

**3.- SE ELIMINA NOMBRE, EDAD Y NÚMERO DE LICENCIA DEL COPILOTO DE LA AERONAVE**

**FUNDAMENTO JURÍDICO:** ART. 68, 116 DE LA LEY GENERAL DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA; 113, FRACCIÓN I DE LA LEY FEDERAL DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA.

**MOTIVACIÓN:** DATOS DE PERSONA FÍSICA QUE REQUIERAN DE SU CONSENTIMIENTO PARA SU DIFUSIÓN

#### **VER 4**

**4.- SE ELIMINA TRANSCRIPCIONES.**

**FUNDAMENTO JURÍDICO:** ARTÍCULOS 110, FRACCIÓN XIII, EN RELACIÓN CON EL EN RELACIÓN CON EL ARTÍCULO 37 DEL CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL (CACI) Y CON LOS NUMERALES 5.12. NOTA 2, 5.12.2, 5.18, 5.22, Y APENDICE 2, NUMERALES 1.1, 1.5, INCISO A), B), C) Y D), SUBINCISO 1), 2.5, 3.1, 3.4, Y 5.1, 5.4, DEL ANEXO 13 AL CACI, ASÍ COMO AL NUMERAL TRIGÉSIMO SEGUNDO, TRIGÉSIMO OCTAVO Y TRIGÉSIMO NOVENO DE LOS LINEAMIENTOS GENERALES EN MATERIA DE CLASIFICACIÓN Y DESCLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN, ASÍ COMO PARA LA ELABORACIÓN DE VERSIONES PÚBLICAS.

**MOTIVACIÓN:** PARA GARANTIZAR QUE LAS INVESTIGACIONES NO SE VEAN OBSTACULIZADAS POR INVESTIGACIONES ADMINISTRATIVAS O JUDICIALES; AMPLIACIÓN DE LA ESPECIFICACIÓN QUE ATAÑE A LA DIVULGACIÓN DE LOS REGISTROS DE IMÁGENES DE A BORDO DEL PUESTO DE PILOTAJE Y SUS TRANSCRIPCIONES