

CE N° 2.510.317 (FAA)

ADVERTENCIA

El presente Informe es un documento técnico que refleja la opinión de la JUNTA DE INVESTIGACIONES DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL con relación a las circunstancias en que se produjo el accidente, objeto de la investigación con sus causas y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en el Anexo 13 al CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL (Chicago /44) Ratificado por Ley 13.891 y en el Artículo 185 del CÓDIGO AERONÁUTICO (Ley 17.285), esta investigación tiene un carácter estrictamente técnico, no generando las conclusiones, presunción de culpas o responsabilidades administrativas, civiles o penales sobre los hechos investigados.

La conducción de la investigación ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba de tipo judicial, sino con el objetivo fundamental de prevenir futuros accidentes.

Los resultados de esta investigación no condicionan ni prejuzgan los de cualquier otra de índole administrativa o judicial que, en relación con el accidente pudiera ser incoada con arreglo a leyes vigentes.

INFORME FINAL

ACCIDENTE OCURRIDO EN: El radial 360° a 27 NM del VOR Córdoba, durante la fase del descenso.

FECHA: 28 de agosto de 2002.

HORA: 20:18 UTC

AERONAVE: Avión

MARCA: Boeing.

MODELO: B - 727-100 (COD OACI:

B721).

MATRÍCULA: CP-1223

COMANDANTE DE AERONAVE: Licencia Piloto Transporte de Línea Aérea de Avión

PRIMER OFICIAL: Licencia Piloto Comercial de Avión

PROPIETARIO: Lloyd Aéreo Boliviano

Nota: Todas las horas están expresadas en Tiempo Universal Coordinado (UTC).

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.

1.1 Reseña del vuelo:

El 28 de agosto de 2002 a las 20:18 UTC, durante el desarrollo del vuelo de transporte regular de pasajeros LLB 933 del Lloyd Aéreo Boliviano, procedente del Aeropuerto Internacional Viru Viru (SLVR), Santa Cruz de la Sierra, Republica de Bolivia, con destino al Aeropuerto Internacional Córdoba (SACO), República Argentina, cuando la aeronave se encontraba a 35 MN, aproximadamente, en el radial 360° del VOR CBA, en la fase de descenso a través del FL 180, la tripulación de vuelo encendió las luces de aviso "colocarse los cinturones".

Las condiciones meteorológicas indicaban la presencia de nubosidad convectiva y tormentas en el área donde se desarrollaba el vuelo.

Aproximadamente a las 27 NM la aeronave experimentó, producto de la actividad convectiva, bruscas aceleraciones verticales.

Como consecuencia de ello varios pasajeros y algunos auxiliares de a bordo resultaron lesionados. Entre ellos se encontraba el Jefe de Cabina, quien sufrió lesiones graves. Los que resultaron lesionados no tenían los cinturones de seguridad colocados, bien porque estaban realizando el control sobre los pasajeros, en el caso de la tripulación de cabina, o porque no habían respetado las indicaciones realizadas en el caso de los pasajeros. El accidente ocurrió con luz diurna.

#### 1.2 Lesiones a personas:

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros
Fatales	--	--	--
Graves	1	--	--
Leves	2	3	--
Ninguna	6	49	

#### 1.3 Daños en la aeronave

No hubieron.

#### 1.4 Otros daños

No hubieron.

#### 1.5 Información sobre el personal

1.5.1 El Comandante de Aeronave de 44 años de edad es titular de la Licencia de Piloto de Transporte de Línea Aérea de Avión, otorgada por la Autoridad Aeronáutica de la República de Bolivia. Estaba habilitado para volar aeronaves monomotores y multimotores hasta 5700 Kg, además, DC3, B727 y FK27.

Tenía el Certificado Médico de 1ra Clase de la Dirección General de Aeronáutica Civil, emitido el 19 de abril de 2002, con validez por un año.

Su experiencia en horas de vuelo era:

Total general: 9437:46.  
En el tipo de aeronave: 7905:45.

1.5.2 El Primer Oficial de 29 años de edad es titular de la Licencia de Piloto Comercial de Avión, otorgada por la Autoridad Aeronáutica de la República de Bolivia. Estaba habilitado para volar aeronaves monomotores y multimotores hasta 5700 kgs de peso, como piloto de PA 23, Copiloto de B727 y para vuelo por instrumentos.

Tenía el Certificado Médico de 1ra Clase de la Dirección General de Aeronáutica Civil, emitido el 01 de agosto de 2001, con validez por un año.

Su experiencia en vuelo era:

Total general: 3764:26.  
En el tipo de aeronave: 3764:26.

1.5.3 El Ingeniero de Vuelo de 48 años de edad es titular de la licencia correspondiente, otorgada por la Autoridad Aeronáutica de la República de Bolivia. Estaba habilitado para volar aeronaves B727.

Tenía el Certificado Médico de 2da Clase, emitido el 17 de mayo de 2002, con validez por un año.

La actividad de vuelo, informada por la empresa LAB, en el desempeño de su función a bordo era de 51:45 horas, desde el 1 de junio hasta de 31 de agosto de 2002.

1.5.4 El Jefe de Cabina, masculino, de 38 años de edad, está habilitado como Auxiliar de Cabina, para las aeronaves A310, B737, B727 y Fk 27, por la Autoridad Aeronáutica de la República de Bolivia. Tiene 16 años de antigüedad en la empresa. Tenía el Certificado Médico de 2da Clase expedido por la Dirección General de Aeronáutica Civil, emitido el 26 de septiembre de 2001, con validez por un año.

Durante el suceso se encontraba parado y sufrió lesiones graves.

1.5.5 Auxiliar de Cabina femenina, de 26 años de edad, está habilitada para las aeronaves A310, B737, B727 y Fk 27, por la Autoridad Aeronáutica de la República de Bolivia. Tiene 5 años de antigüedad en la empresa.

Tenía el Certificado Médico de 2da. Clase de la Dirección General de Aeronáutica Civil, emitido el 01 de julio de 2002, con validez por un año.

Durante el suceso se encontraba ocupando el asiento 1 R y resultó ilesa.

1.5.6 Auxiliar de Cabina femenina, de 35 años de edad está habilitada como Auxiliar de Cabina, para las aeronaves A310, B737, B727 y Fk 27, por la Autoridad Aeronáutica de la República de Bolivia. Tenía 7 años de antigüedad en la empresa.

Tenía el Certificado Médico de 2da. Clase de la Dirección General de Aeronáutica Civil, emitido el 27 de septiembre de 2002, con validez por un año.

Durante el suceso se encontraba ocupando en el avión la estación 1 L y resultó ilesa.

1.5.7 Auxiliar de Cabina femenina, de 40 años de edad está habilitada como Auxiliar de Cabina, para las aeronaves A310, B737, B727 y Fk 27, por la Autoridad Aeronáutica de la República de Bolivia. Tiene 7 años de antigüedad en la empresa.

Tenía el Certificado Médico de 2da Clase de la Dirección General de Aeronáutica Civil, emitido el 22 de septiembre de 2002, con validez por un año.

Durante el suceso se encontraba ocupando el asiento 22 B y resultó con lesiones leves.

## 1.6 Información sobre la aeronave:

### 1.6.1 Célula

La aeronave es un trireactor Boeing B-727-100 número de serie:18795; matrícula CC-1223 fabricado en 1978.

El Certificado de Aeronavegabilidad es con Clasificación Standard.

La aeronave estaba equipada con motores modelo JT8D-9 A, sobre los que no se agrega otra información por no tener relevancia en el accidente investigado.

### 1.6.2 Peso y centrado

Según el despacho para iniciar el vuelo, en el Aeropuerto Viru Viru, la aeronave tenía el peso por debajo del Peso Máximo de Despegue y el Centro de Gravedad estaba dentro de los límites permitidos.

## 1.7 Información meteorológica

La información meteorológica disponible en esta investigación, se basó en los primeros datos obtenidos de la Estación Meteorológica Córdoba, la que se le proporcionó a la tripulación antes de su salida desde Viru Viru y del informe proporcionado por el Servicio Meteorológico Nacional, de la República Argentina.

### 1.7.1 Información local producida por la Oficina Meteorología Aeronáutica Córdoba (OMA Córdoba) obtenida el día del accidente:

La situación meteorológica reinante en las inmediaciones del Aeropuerto Internacional Córdoba fue variable desde las 20:00 UTC a las 21:00 UTC.

#### Córdoba 28 de agosto de 2002 a las 20:00 UTC

El viento era del sector sur a 22 nudos, con ráfagas de 30 nudos, la visibilidad de 7 km, tiempo presente lluvia, la nubosidad 4/8 de stratus a 700 pies y 8/8 de nimbostratus, la presión atmosférica 1009 hPa, la temperatura 11 °C y la temperatura del punto de rocío 8 °C

#### Córdoba 28 de agosto de 2002 a las 20:35 UTC (especial)

El viento era del suroeste a 10 nudos y la visibilidad de 4 km. Tiempo presente tormenta con lluvia, la nubosidad 4/8 stratus a 600 pies, 8/8 de nimbostratus a 1000 pies, 2/8 de cúmulos nimbus a 4000 pies, la temperatura 11 °C, la temperatura del punto de rocío 8 °C y la presión atmosférica 1011 hPa.

#### Córdoba 28 de agosto de 2002 a las 21:00 UTC

El viento del oeste / sudoeste a 16 nudos, la visibilidad 3 km, tiempo presente tormenta con lluvia, nubosidad 3/8 stratus a 600 pies 8/8 de nimbostratus a 1000 pies, 2/8 de cúmulos nimbus a 4000 pies, la temperatura 10 °C, la del punto de rocío 9°C y la presión atmosférica 1012 hPa.

1.7.2 Información meteorológica recibida por los tripulantes de vuelo, antes de la partida desde Viru Viru.

En el momento de la partida desde el Viru Viru, hacia Córdoba, los tripulantes disponían de la información siguiente: METAR, registrado en el "BALANCE SHEET 727-100 LLOYD AEREO BOLIVIANO SA, en el vuelo 933 del 28 de agosto de 2002, from VVI (SLVR) to COR (SACO)", con la aeronave CP-1223:

- Viru Viru 1800: viento 340° / 25 kts, ráfagas de 40, 5000 humo, SCT 17 BKN 200 28/21 Q 1006.
- Córdoba 1800: viento 200° / 12 nudos, ráfagas de 29 9999, SCT 017 SCT 100, 16/09, Q 1007, lluvia reciente.
- Salta 1800: 260° / 14 nudos, ráfagas de 29, cielo y visibilidad ilimitados, 52/M 18, Q 1002.

1.7.3 Informe meteorológico específico, a la hora y lugar del accidente, producido el 05 de noviembre de 2002 por el Servicio Meteorológico Nacional, de la República Argentina

Viento: 200/19 Kt con ráfagas (ver punto 4. Información en altura)

Visibilidad: 4 Km.

Fenómenos significativos: Tormenta con lluvia.

Nubosidad: 4/8 ST 180 m – 8/8 NS 300 m – 2/8 CB 1200 m (Ver punto 3. Imágenes de satélite)

Temperatura: 10,7 °C.

Temperatura punto de rocío: 8,6 °C

Presión: 1008,3 hPa – QNH: 1010,7 hPa.

Humedad relativa: 87 %

Nota: Se adjunta como apéndice copia del informe completo del Servicio Meteorológico Nacional.

1.8 Ayudas para la navegación:

Las ayudas a la navegación disponibles en el Aeropuerto Córdoba y en el Área Terminal Córdoba que estaban disponibles son el VOR/DME CBA, frecuencia 114.5 Mhz, Radiofaro Córdoba (NDB) frecuencia 350 Hz y el Sistema para la Aproximación por Instrumentos (ILS) frecuencia 110.3 Mhz. Todas las radio ayudas funcionaban normalmente.

1.9 Comunicaciones:

Las comunicaciones realizadas por la tripulación de vuelo del LLB 933, con las diferentes dependencias de los Servicios de Tránsito Aéreo fueron normales. El Operador del Centro de Control de Área Córdoba (ACC) recibió la solicitud, del Comandante del LLB 933: "...OK, si por favor a nuestro arribo podría solicitar el médico del aeropuerto a la aeronave. Hemos entrado en una formación y aparentemente tenemos un tripulante de cabina lesionado...".

Cuando el LLB 933 se encontraba próximo a las 10 MN del VOR CBA y establecido en el localizador del Sistema de Aterrizaje por Instrumentos (ILS) el Controlador de Córdoba Torre le informó: "ya fue gestionado su requerimiento...".

## 1.10 Información sobre la etapa de vuelo donde se produjo el accidente

La aeronave entró en zona de turbulencia durante el descenso y aproximación a Córdoba, en el radial 360° a 27 MN del VOR CBA a 17500 pies. En proximidades de esa trayectoria de aproximación no hay elevaciones orográficas significativas que pudieran haber producido turbulencia mecánica u ondas de montaña. La zona estaba cubierta y con nubosidad cumuliforme, con topes entre 18000 y 17500 pies, donde era esperable turbulencia moderada a fuerte.

## 1.11 Registradores de vuelo

### 1.11.1 Grabador de Voces de Cabina (CVR)

Los equipos CVR disponen un sistema de grabación "sin fin", que vuelven a grabar sobre la misma cinta, por períodos de 30 minutos.

Si no se cancela el proceso de grabación luego del aterrizaje, la información grabada se pierde al continuar energizado el sistema que, únicamente, se detiene cuando no recibe más energía o cuando la aeronave sufre un accidente.

Por lo expresado no se pudo obtener información del Grabador de Voces de Cabina.

Procedimientos normales establecidos en el Manual de Operaciones de LAB Capítulo 8 (08.22 SISTEMAS DE GRABACIÓN RAB 91.111)

Este capítulo establece como procedimiento obligatorio el remover el FDR (Flight Data Recorder) y el CVR (Cockpit Voice Recorder) en caso de incidente o accidente y mantener los registros por un lapso no menor a 60 días tal como establece la autoridad aeronáutica (119.35).

El párrafo siguiente expresa lo siguiente: Es muy importante para la prevención de accidentes, contar con las grabaciones tanto de voces como de parámetros de vuelo, por ello, cuando el piloto al mando considere que dicha información pueda aprovecharse para la prevención de accidentes, debe insertar en el libro de reportes técnicos "Remover CVR y FDR para investigación".

### 1.11.2 Registrador de Datos de Vuelo (FDR)

La reserva del equipo, desgrabación y lectura del FDR, del CP 1223, fue solicitada a la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) de la Republica de Bolivia.

El trabajo realizado en los talleres de la empresa Lloyd Aéreo Boliviano fue supervisado y documentado mediante fotos, por los Investigadores de Accidentes de la DGAC, el 29 de agosto de 2002.

El FDR era marca Allied Signal, número de serie 20092, número de parte: 980 - 4120 - GQUS.

Se obtuvo información importante, en especial sobre las condiciones de vuelo en los momentos previos a las aceleraciones verticales a la que fue sometida la aeronave en el momento de ingresar en el área turbulenta, durante el descenso y la aproximación.

Los parámetros registrados indicaron:

1º) Que transcurridos 1<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> 40<sup>s</sup> horas de vuelo desde la salida desde el Aeropuerto Viru Viru, la aeronave estuvo sometida a dos violentas aceleraciones verticales:

a) La primera, con un pico de mayor oscilación entre las fuerzas actuantes que pasaron de valores negativos a positivos, en un período muy corto, - 0.4 G negativas a + 1.4 G positivas. La velocidad indicada era de 309 kts, la altitud registrada fue de 17.300 pies y el rumbo 178º

b) La segunda, se registró a las 1<sup>h</sup> 52<sup>m</sup> 00<sup>s</sup> de vuelo, con oscilaciones de mayor amplitud - 0.6 G negativas a + 1.6 G positivas. La velocidad indicada era de 280 nudos.

1.12 Información de los restos de la aeronave y el impacto:

No aplicable.

1.13 Información médica y patológica:

No se han establecido antecedentes médicos / patológicos de la tripulación de vuelo y de la cabina de pasajeros que puedan tener relación con el accidente.

El informe médico inicial, fue elaborado por el personal del Servicio de Sanidad del Aeropuerto Córdoba al arribo de la aeronave.

Las lesiones que se detectaron en los pacientes accidentados (pasajeros y tripulantes) son indicativos que, estas personas, no tenían el cinturón ajustado, en el momento que la aeronave fue sometida a la turbulencia.

Secuencia de eventos:

17:15 horas: El personal del Servicio de Sanidad del Aeropuerto Córdoba fue alertada por personal de la Empresa LAB, solicitando la asistencia para un "pasajero que se sentía mal".

17:17 horas: El mismo informe es confirmado por personal del Aeropuerto.

17:25 horas: La aeronave fue dirigida a la pasarela de embarque norte y el personal médico ingresó a la cabina de pasajeros, para asistir a los heridos, los que fueron atendidos según el siguiente detalle:

- Un pasajero de 32 años de edad, con "Tx traumatismo en la zona del cráneo, con herida cortante de 5 cm en el cuero cabelludo, zona parietal occipital izquierdo";

- Una pasajera de 32 años de edad con "... escoriación en la región lateral derecha de 10 cm, en el cuello";

- Una tripulante de 32 años de edad con "Tx...hematoma subgaleal, región occipital hombro izquierdo, Tx partes blandas del muslo derecho con impotencia funcional del miembro superior izquierdo, Tx partes blandas de fémur derecho";

- Un tripulante de 37 años de edad con "Tx..hombro izquierdo.Luxación";

- Una tripulante de 40 años de edad con "Tx cara en maxilar derecho y hematoma en pie izquierdo";

Finalizada la atención al personal accidentado en la aeronave, se realizó la evacuación secundaria de los mismos al área de reanimación y se alertó al Hospital de Urgencias de la Ciudad de Córdoba.

A las 18:16 hs, los tripulantes lesionados fueron trasladados en ambulancia, al mencionado nosocomio.

Personal del LAB acompañó a una pasajera de sexo femenino, de 60 años de edad, para ser evaluada en la Guardia del Servicio de Sanidad del Aeropuerto, quien presentaba "pico de tensión 190/100, quedando en observación en consultorio anexo"

El Servicio de Sanidad del Aeropuerto alertó a la Policía Aeronáutica Nacional(PAN) sobre la "no autorización a continuar el vuelo al primer pasajero atendido", por el tipo de lesiones y cuadro clínico que presentaba.

Este pasajero fue trasladado, al Hospital de Urgencia en una segunda ambulancia, que partió del aeropuerto a las 19:45 horas.

A las 20:00 horas se retiró del Servicio de Sanidad del Aeropuerto acompañada por su hermana, la pasajera afectada con un cuadro de tensión arterial. Ambas continuaron su itinerario a Salta por vía terrestre.

20:45 horas: Se actualizó la información de los accidentados conducidos al Hospital de Urgencias, confirmando los cuadros clínicos con los que fueron derivados e informando que el tripulante con luxación de su hombro izquierdo, presentaba una "fractura conminuta del trociter, recibiendo carpeta médica por 30 días".

#### 1.14 Incendio

No hubo

#### 1.15 Supervivencia

Las lesiones que sufrieron los pasajeros y tripulantes se produjeron en vuelo, durante el ingreso de la aeronave en una masa de aire turbulenta.

Al hacerlo, en la cabina de pasajeros ya estaban encendidos los carteles indicadores de "cinturones colocados", mientras la tripulación de cabina realizaba los controles correspondientes.

De acuerdo con los registros obtenidos del FDR, la exposición en esas condiciones de vuelo, fue en dos períodos y de diferente magnitud, que sorprendieron a los tripulantes fuera de sus asientos y fueron lanzados hacia el techo y luego derribados en el pasillo próximo a la cocina, entre los asientos y otros en el pasillo central de la aeronave.

#### 1.16 Ensayos e investigaciones

El tramo del vuelo Viru Viru / Córdoba fue realizado con FL 350, con un tiempo estimado en 01:57 horas, con una autonomía de 03:45 horas y alternativas en los aeropuertos Tucumán y Salta.

El descenso y aproximación al Aeropuerto Córdoba se realizó bajo el control del ACC CBA (Vector Radar).

Cuando habían transcurrido 01:49 horas desde el despegue, según el registro del FDR, la aeronave, que sobrevolaba una zona afectada por el pasaje de un frente frío, con abundante nubosidad cumuliforme que producía turbulencia moderada / fuerte en sus proximidades, se vio afectada por la turbulencia asociada al fenómeno meteorológico citado.



Los integrantes de la tripulación de vuelo (Comandante de Aeronave, Primer Oficial e Ingeniero de Vuelo) tenían las habilitaciones requeridas para realizar el vuelo.

Todos habían recibido el adiestramiento anual, en el Centro de Entrenamiento de la empresa. También los tripulantes de la cabina de pasajeros estaban habilitados para la función que cumplían a bordo y estaban familiarizados con la aeronave.

Los tripulantes de otras aeronaves que se encontraban en el Área Terminal Córdoba, habían reportado turbulencia en distintos sectores y actividad convectiva, que los obligó a demorar los ascensos o variar los rumbos de alejamiento y aproximación.

Las condiciones eran tormenta con lluvia y ráfagas fuertes en superficie, variables en dirección e intensidad, de los 240° / 267° / 233° entre 12 a 22 nudos.

La turbulencia no fue reportada en los registros de vuelo de la aeronave, lo que no permitió que mantenimiento llevara a cabo oportunamente la inspección por "SEVERA TURBULENCIA", de acuerdo con lo informado por la autoridad boliviana.

#### 1.17 Información orgánica y de dirección

La empresa Lloyd Aéreo Boliviano está constituida por una Presidencia Ejecutiva radicada en Cochabamba, Bolivia, donde, además, se hallan emplazados los talleres de mantenimiento.

El escalón siguiente es una Gerencia General de quien dependen el Jefe del Comité de Seguridad, la Asesoría Legal, la Auditoría, la Asesoría Coordinación de Vuelos.

El tercer escalón orgánico está integrado por las Gerencias de Operaciones, Comercial, de Tráfico, Técnica, de Comunicación Social, Administrativa y Abastecimiento, de Operaciones Financieras y la de Informática y telecomunicaciones.

La empresa posee una flota de aviones A-310, B 737-300, B 737, B 727-100 y 200 y Fk- 27.

#### 1.18 Información adicional

Toda la información referente al incidente en vuelo, fue solicitada a la Dirección General de Aeronáutica Civil de la República de Bolivia, ya que el LAB 933 continuó con el vuelo planificado, hasta su arribo a la escala final, Cochabamba.

#### 1.19 Técnicas de investigación útiles o eficaces

No se aplicaron nuevas técnicas.

## 2 ANÁLISIS

### 2.1 Análisis del vuelo

El vuelo LLB 933, con escala intermedia en el Aeropuerto Internacional Viru Viru, se desarrolló normalmente, desde la salida de Cochabamba, y cuando cumplían la etapa Viru Viru / Córdoba, durante el descenso, la aeronave experimentó aceleraciones verticales que provocaron lesiones a algunos tripulantes y pasajeros.

Se asume que la tripulación de vuelo estaba utilizando el radar meteorológico de a bordo, a partir que conocían la información meteorológica sobre las condiciones imperantes en el Área Terminal Córdoba.

Dadas las fracciones de segundos que duró la turbulencia, no fue posible contrarrestarla y evitar lesiones entre pasajeros y tripulantes, ya que se produjo en el momento que los auxiliares de cabina estaban supervisando que los pasajeros tuvieran colocados los cinturones de seguridad.

Por la distancia al aeropuerto de destino y al exceso de altura de la aeronave, para una pendiente de descenso con régimen normal, el Controlador del ACC CBA dispuso que el vuelo LLB 933 realizara un viraje de 360° por la izquierda y en descenso para poder interceptar el localizador y, posteriormente, el indicador de pendiente, del ILS para la pista 18.

En ese momento se habría producido el suceso.

A partir de las 10 MN el control del vuelo fue transferido al Operador de Córdoba Torre, hasta el aterrizaje.

La maniobra de aproximación final, se realizó de acuerdo a los permisos otorgados por las dependencias de control.

Durante el tramo final se actualizaron las condiciones meteorológicas para la pista 18: viento cruzado de los 270° / 10 nudos, pista mojada y QNH 1009 hPa.

Antes del aterrizaje la aeronave nuevamente fue afectada por turbulencia.

En esta ocasión, el comandante (de acuerdo a las reglamentaciones vigentes y el manual de operaciones de la empresa, al ver la inestabilidad en la zona y la turbulencia a la que eran nuevamente sometidos), tomó el control manual de la aeronave hasta completar el aterrizaje.

## 2.2 Situación meteorología

La situación meteorológica en las inmediaciones del aeropuerto Córdoba, fue variable desde las 2000 UTC a las 2100 UTC.

Todos los reportes e informes del día del incidente, ponían de manifiesto las condiciones desfavorables de la meteorología.

En el Aeropuerto de Viru Viru, la tripulación del LAB recibió los informes METAR de las 1800 UTC de Viru Viru / Córdoba / Salta.

La decodificación del METAR de Córdoba indicaba: viento de los 200° / 12 kts con ráfagas de 29, 10 km de visibilidad, 3 a 4/8 de nubes a 1700 pies, 3 a 4/8 de nubes medias a 10000 pies, temperatura: 16 °C / punto de rocío: 09 °C, presión 1007 hPa, lluvia reciente.

Después del despegue desde Viru Viru, las condiciones fueron desmejorando con el avance de un frente frío, que cruzó la vertical del Aeropuerto Córdoba a las 20:00 UTC, con vientos de 180° / 22 nudos en superficie, con ráfagas de 30 nudos, con lluvia débil e intermitente.

Cuando la aeronave entró en contacto radial con el Controlador del Área Terminal Córdoba, a las 55 millas (101 km aproximadamente) en la posición DONKA a las 20:10:35 horas UTC, las condiciones habían desmejorado.

La aeronave ingresaba a 350 kt (datos obtenidos del FDR), equivalentes a alrededor de 10 km por minuto, 5 minutos después se encontraba 27 NM (50 km aproximadamente) de Córdoba.

Si tomamos como referencia el cruce del frente frío sobre Córdoba, a las 20:00 UTC a una velocidad de desplazamiento de alrededor de 22 nudos, equivalente a 0.68 km por minuto, en 14 minutos, el frente se habría desplazado hacia el norte 12 km sobre la superficie, aproximadamente.

Debido al rápido desplazamiento del frente frío hacia el sector norte el lugar a donde habría estado la aeronave en el momento del descenso, radial 360° del VOR CBA, a una altitud de 17500 pies y a 27 NM del VOR Córdoba coincidiría con la zona de nubosidad convectiva asociada al desplazamiento del frente.

Otras aeronaves que operaban dentro del Área Terminal Córdoba, notificaron sobre la existencia de células convectivas, con una marcada turbulencia en las cercanías de las mismas.

La información meteorológica que tenían los tripulantes antes del descenso, correspondiente a Radiodifusión Automática de Información Terminal (ATIS) de Córdoba en 114.5 Mhz H 24, no pudo ser obtenida para la investigación, ya que el sistema no posee un grabador para conservar la información emitida y al no haber tenido acceso los investigadores al CVR; toda información relacionada con el vuelo y el comportamiento de los tripulantes en vuelo, en esta etapa se perdió.

### 2.3 Servicio de Sanidad de Aeropuerto Córdoba

El personal del Servicio de Sanidad del Aeropuerto Córdoba, que había sido alertado de la emergencia del LLB 933, ingresó a la aeronave para asistir a los lesionados y trasladarlos, posteriormente, a la sala de curaciones.

Las lesiones recibidas por los tripulantes y pasajeros, fueron similares en todos los casos y relacionadas con las fuerzas de aceleración negativas y positivas a las que fueron expuestos, cuando la aeronave ingresó a una zona con nubosidad convectiva, considerando que ninguno de los heridos tenía colocado el cinturón de seguridad al producirse el hecho.

### 2.4 Lesiones

Dos de los tres tripulantes atendidos quedaron en observación y posteriormente fueron derivados al Hospital de Urgencias, al igual que uno de los pasajeros que había sufrido un corte en su cuero cabelludo; otra pasajera debió ser atendida por una descompostura (presión arterial alta). El servicio de sanidad actuó con efectividad y premura, y documentaron en los Libros de Guardia las acciones desarrolladas.

### 2.5 Aspectos de Supervivencia

Se puede deducir que la aplicación de factor de carga por turbulencia, fue breve e intensa, a tal punto que impidió el libre movimiento de pasajeros y tripulantes lanzándolos desde sus posiciones al techo de la aeronave y luego al piso, esto quedó registrado en el FDR como: (-0.40 G negativas y + 1.40 G positivas) y (-0.60 G negativas y +1.60 G positivas) en estas circunstancias quienes no tenían los cinturones de seguridad colocados sufrieron los efectos y lesiones.

### 2.6 Manual de Tripulantes de Cabina de LAB:

Este manual contempla la actividad de cada tripulante de cabina en forma particular; el lugar y la función que debe cumplir, de acuerdo con las Normas y Regulaciones de la Compañía, que incluye los reemplazos en caso de descompostura o disminución del plantel por motivos de enfermedad, emergencia, etc.

En el vuelo LLB 933, los tripulantes lesionados fueron los de mayor experiencia, el Jefe de Tripulantes de Cabina, y dos Auxiliares de Cabina.

Todos ellos sufrieron lesiones de diferente consideración durante el suceso.

## 2.7 Registadores de Vuelo

No fue posible obtener información del Grabador de Voces de Cabina, porque la aeronave permaneció energizada después del aterrizaje y se continuó grabando "por encima" de la información previa.

## 3 CONCLUSIONES

### 3.1 Hechos definidos:

3.1.1 La tripulación estaba autorizada y habilitada para el vuelo realizado.

3.1.2 La información meteorológica que disponía la tripulación en el formulario "Balance Sheet" era insuficiente.

3.1.3 Las condiciones meteorológicas fueron desmejorando rápidamente mientras se desarrollaba el vuelo y afectaron a la aeronave durante el descenso y la aproximación al aeródromo de destino.

3.1.4 En el Pronóstico de Área para la Región de Información de Vuelo Córdoba, válido para el período en que se desarrollaba el vuelo, se preveían zonas con actividad convectiva y turbulencia.

3.1.5 No se pudieron analizar los registros de las comunicaciones en la cabina de vuelo, durante la fase de la aproximación, por no haberse protegido la información del CVR.

3.1.6 La información obtenida del FDR, da cuenta de la magnitud de las aceleraciones a las que fue sometida la aeronave.

3.1.7 La tripulación de vuelo cumplió, oportunamente, con los procedimientos establecidos en la Lista de Control de Procedimientos, incluyendo el encendido de las luces de advertencia de "cinturones colocados".

3.1.8 Los Auxiliares de Cabina, fueron sorprendidos por la turbulencia mientras controlaban a los pasajeros.

3.1.9 Los pasajeros que sufrieron lesiones, no estaban con los cinturones de seguridad colocados en el momento que la aeronave ingresó en un área con turbulencia.

3.1.10 El Comandante de aeronave, solicitó la asistencia médica para los pasajeros y tripulantes, la que fue convenientemente dada.

3.1.11 Los lesionados fueron atendidos en el Servicio de Sanidad del Aeropuerto y, algunos, derivados al Hospital de Urgencias, de la ciudad de Córdoba.

### 3.2 Causa

Durante un vuelo regular internacional de transporte de pasajeros, en la fase del descenso, lesiones graves a un tripulante y de menor magnitud a pasajeros y otros tripulantes, al ingresar

en un área con turbulencia moderada a fuerte, debido a que no tenían los cinturones de seguridad colocados.

Factor contribuyente

No prever con suficiente antelación la colocación de los cinturones de seguridad y el correspondiente control por parte de los Auxiliares de Cabina.

#### 4 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

##### 4.1 A la Empresa Lloyd Aéreo Boliviano:

4.1.1 Contemplar la posibilidad de modificar la oportunidad prevista para encender los indicadores de "cinturones colocados" a fin de que las tareas conexas sean realizadas con mayor antelación.

4.1.2 Recordar a sus tripulaciones la necesidad de asentar, en los registros técnicos de vuelo de las aeronaves, las situaciones anormales (tal el caso de severa turbulencia), para que el personal de mantenimiento cumpla con las inspecciones previstas para tales oportunidades.

4.1.3 Asimismo recordar a los pilotos el cumplimiento de lo indicado en la Reglamentación Aeronáutica Boliviana (RAB 91.111 y 119.35) respecto a la responsabilidad del comandante de la aeronave de proteger la información del CVR en caso de accidente o incidente.

##### 4.2 Al Comandante del Vuelo LLB 933, del 28 de agosto de 2002:

4.2.1 Se sugiere mantener una vigilancia permanente sobre las condiciones meteorológicas en la zona donde se desarrolla el vuelo y anticipar, cuando fuera posible, a los tripulantes de la cabina de pasajeros, los posibles efectos de la turbulencia sobre los pasajeros y los propios tripulantes.

4.2.2 Tener en cuenta el cumplimiento de lo indicado en el párrafo 4.1.3.

Buenos Aires, 25 de junio de 2003

Inv. Operativo: Vcom. Miguel Alejandro FILIPÁNICS

Inv. Técnico: PC Sup III Silvio Alejandro MORENO

Representante Acreditado de la DGAC de la República de BOLIVIA Investigador de

Accidentes: Licenciado Serafin ARCE CLAROS