



INFORME ANTICIPADO

Expediente: EX-2022-66817513- -APN-DNISAE#JST

Suceso: Accidente

Título: Learjet 35A, matrícula LV-BPA, Aeropuerto Internacional Gobernador Ramón Trejo Noel, Río Grande, provincia de Tierra del Fuego

Fecha y hora del suceso: 1 de julio de 2022 a las 17:10 horas (UTC)

Dirección Nacional de Investigación de Sucesos Aeronáuticos



Junta de Seguridad en el Transporte

Florida 361

Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1005AAG

(54+11) 4382-8890/91

info@jst.gob.ar

Publicado por la JST. En caso de utilizar este material de forma total o parcial se sugiere citar según el siguiente formato: Aviación. Accidente. LV-BPA. Aeropuerto Internacional Gobernador Ramón Trejo Noel, Río Grande, provincia de Tierra del Fuego. Fuente: Junta de Seguridad en el Transporte, 2023.

El presente informe se encuentra disponible en www.argentina.gob.ar/jst



ÍNDICE

SOBRE LA JST	4
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS	5
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.....	6
1.1 Reseña del vuelo	6
1.2 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	6
1.3 Ensayos e investigaciones	9
2. RECOMENDACIÓN SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL ANTICIPADA.....	19



SOBRE LA JST

La misión de la Junta de Seguridad en el Transporte (JST) es mejorar la seguridad a través de la investigación de accidentes e incidentes y la emisión de recomendaciones de acciones eficaces. Mediante la investigación sistémica de los factores desencadenantes, se evita la ocurrencia de accidentes e incidentes de transporte en el futuro.

De conformidad con la [Ley N.º 27.514](#) de seguridad en el transporte, la investigación de todo suceso tiene un carácter estrictamente técnico y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

Según el artículo 26 de la [Ley N.º 27.514](#), la JST puede realizar estudios específicos, investigaciones y reportes especiales acerca de la seguridad en el transporte.

Esta investigación ha sido efectuada con el único objetivo de prevenir accidentes e incidentes, según lo estipula la ley de creación de la JST.



LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS¹

ASIO: Oficina de investigación de seguridad aérea de Bombardier

JST: Junta de Seguridad en el Transporte

NTSB: *National Transportation Safety Board*

OACI: Organización de Aviación Civil Internacional

P/N: Número de parte

RA: Representante acreditado

RSO: Recomendación sobre seguridad operacional

S/N: Número de serie

UTC: Tiempo universal coordinado

¹ Con el propósito de facilitar la lectura del presente informe se aclaran por única vez las siglas y abreviaturas utilizadas.



1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 Reseña del vuelo

El 1 de julio de 2022, la aeronave matrícula LV-BPA, un Learjet 35A operado por Flying América S.A., arribó al Aeropuerto Internacional Gobernador Ramón Trejo Noel² (Río Grande, provincia de Tierra del Fuego) a las 15:55 horas³, en un vuelo de transporte aéreo no regular sanitario.

A las 17:10 horas, luego de haber reabastecido combustible a la aeronave, la tripulación junto con un médico y una enfermera se dispuso a despegar con destino al Aeropuerto Internacional de San Fernando (San Fernando, provincia de Buenos Aires). Para el vuelo programado, el piloto estaba a cargo del monitoreo o *pilot monitoring* (PM) y el copiloto a cargo de los comandos de vuelo o *pilot flying* (PF).

Tras la carrera de despegue por la pista 26, una vez en el aire, la aeronave roló hacia la izquierda, niveló por un instante, roló nuevamente hacia el mismo lado y comenzó a perder altura hasta que impactó contra el terreno. El impacto se produjo a 1.870 metros de la cabecera de pista 26 y a 300 metros sobre su lateral izquierdo.

Como consecuencia del suceso, la aeronave resultó destruida producto del impacto y posterior incendio.

1.2 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

Mediante dos cámaras ubicadas en la plataforma se registró la actitud de vuelo que adoptó la aeronave al momento del despegue y previo al impacto. Allí se observa que mientras se encontraba con una actitud de ascenso roló hacia la izquierda, niveló momentáneamente y

² A partir de aquí y para facilitar la fluidez del texto será nombrado como aeropuerto de Río Grande.

³ Todas las horas están expresadas en Tiempo Universal Coordinado (UTC), que para el lugar y fecha del accidente corresponde al huso horario -3.



luego roló nuevamente hacia la izquierda, a partir de donde comenzó a perder altura hasta que impactó contra el terreno.



Figura 1. Superposición de cuadros tomados de la cámara "patio de valijas". Fuente: investigación JST



Figura 2. Superposición de cuadros tomados de la cámara "plataforma operativa". Fuente: investigación JST



Figura 3. Trayectoria estimada de la aeronave. Fuente: investigación JST



Figura 4. Fotografía aérea de la zona de dispersión de restos. Fuente: investigación JST

Según las marcas dejadas sobre el terreno y la dispersión de restos, se determinó que la aeronave impactó con el *tip tank* izquierdo, giró 180° sobre su eje vertical y se deslizó sobre el terreno hasta su detención.

Los restos de la aeronave recuperados fueron trasladados a un hangar perteneciente a la Armada Argentina dentro del aeropuerto de Río Grande. Se identificaron la mayoría de los componentes, entre ellos todas las superficies de control de vuelo. Sin embargo, no fue posible realizar pruebas de funcionamiento de ningún comando debido al grado de destrucción de la aeronave.



Figura 5. Reconstrucción de la aeronave. Fuente: investigación JST



Figura 6. Reconstrucción de la aeronave. Fuente: investigación JST

1.3 Ensayos e investigaciones

Conforme las previsiones del Anexo 13 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, la JST solicitó colaboración al estado de diseño y fabricación de la aeronave. A razón de esto, la *National Transportation Safety Board* (NTSB) de los Estados Unidos designó a un representante acreditado (RA) para la investigación, quien nombró a la Oficina de Investigación de Seguridad Aérea de Bombardier (ASIO) como asesor técnico del RA.

Mediante solicitud de la JST, el equipo de la ASIO se trasladó hacia la República Argentina el 20 de agosto de 2023 para examinar los restos de la aeronave, especialmente los controles de vuelo. El equipo de la ASIO estaba conformado por un investigador de seguridad aérea de Montreal (Canadá) y un especialista en controles de vuelo de Learjet de Wichita (EEUU).

El equipo de la ASIO se reunió en la sede central de la JST en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires con el equipo de investigación de la JST el 21 de agosto. Ambos equipos viajaron a Río Grande para llevar a cabo el examen de los restos los días 23, 24 y 25 de agosto de 2023.



En Río Grande se efectuó un examen exhaustivo a cada superficie, cables y sistemas de control de la aeronave con el propósito de validar el funcionamiento de los controles de vuelo antes del impacto. El orden del examen fue el siguiente:

1. Ala izquierda;
2. Ala derecha;
3. Sección de cola;
4. Fuselaje trasero desde la partición vertical trasera hasta la partición trasera del tanque de combustible central;
5. Fuselaje delantero desde el tanque de combustible central y el cajón alar hasta la cabina de mando; y
6. Cabina de mando.

En las primeras cinco instancias de inspección de la aeronave, no se encontraron evidencias que indicaran algún inconveniente o deficiencia previa al impacto.

La cabina de mando (instancia n°6) experimentó daños significativos debido a la magnitud del impacto y al fuego subsiguiente. Debido a esto, no fue posible verificar la ubicación de los cables y de las poleas, correspondientes a los comandos de timón de dirección y elevador.

Sin perjuicio de ello, en la zona de la cabina se encontró el mando de control del lado del piloto (figura 7), el cual presentaba daños por el fuego y estaba fracturado aproximadamente a la mitad (figura 8). Además, el cable del control del alerón que se dirige desde la polea hacia abajo a través del mando, y luego hacia atrás a través del fuselaje, aún estaba conectado a la polea (figura 9) en la parte superior del mando. Este cable parecía estar correctamente instalado en el cabrestante y ruteado de manera adecuada a través del mando de control. El equipo de investigación de la JST, en presencia del equipo de la ASIO, cortó este cable para facilitar la extracción del mando de control de los restos.



Figura 7. Mando de control del lado del piloto encontrado entre los restos de la cabina. Fuente: investigación JST

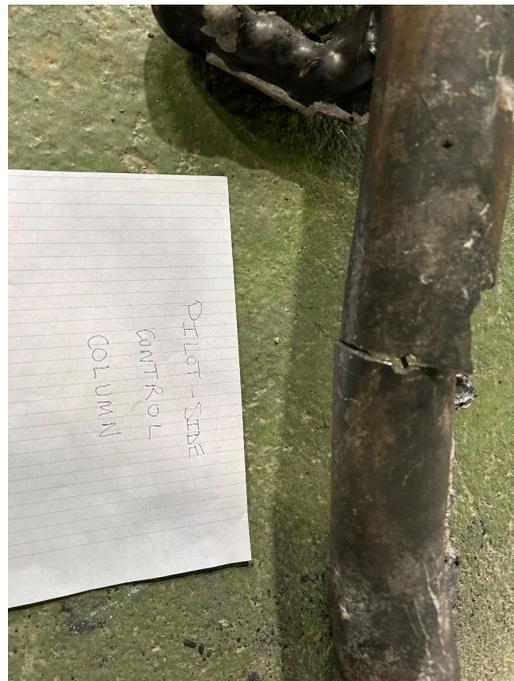


Figura 8. Fractura presente en el mando de control del lado del piloto. Fuente: investigación JST

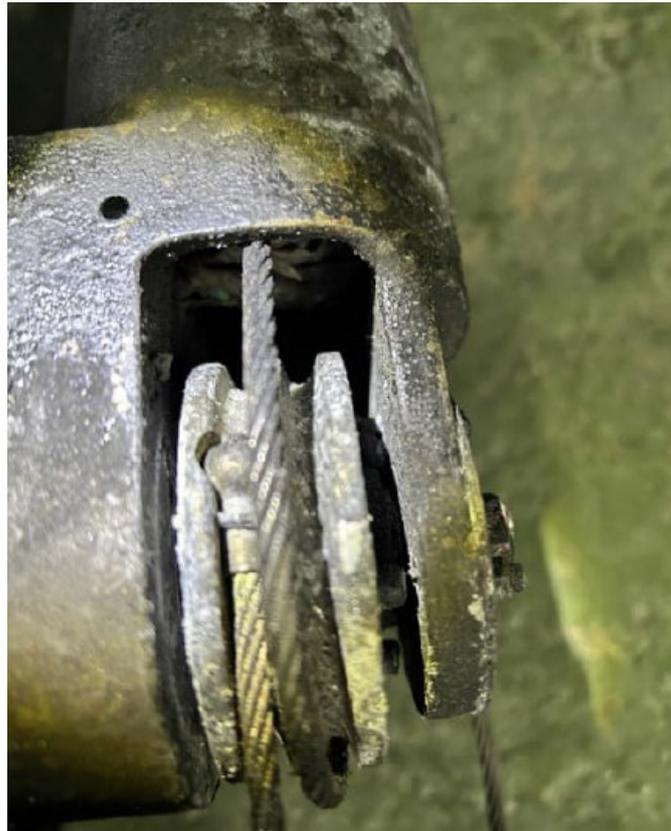


Figura 9. Polea en la parte superior del mando de control. Fuente: investigación JST

El cable de interconexión correspondiente al mando de control del alerón del lado del piloto (ítem 14 en figura 10) se encontró instalado a la polea (figura 9). Este cable parecía estar correctamente instalado y finalizaba en el lado macho del tensor que conectaba los cables de interconexión del lado del piloto y del copiloto. Si bien se realizó una búsqueda exhaustiva entre todos los restos de la aeronave, no fue posible localizar el mando de control y el cable de interconexión del lado del copiloto, como así tampoco el lado hembra del tensor.

La inspección visual del lado macho del tensor en el extremo del cable de interconexión parecía indicar la presencia de hollín, daño por fuego y depósitos de metal fundido en los hilos expuestos (figura 11 y figura 12). No se observaron hilos desgarrados o cortados.

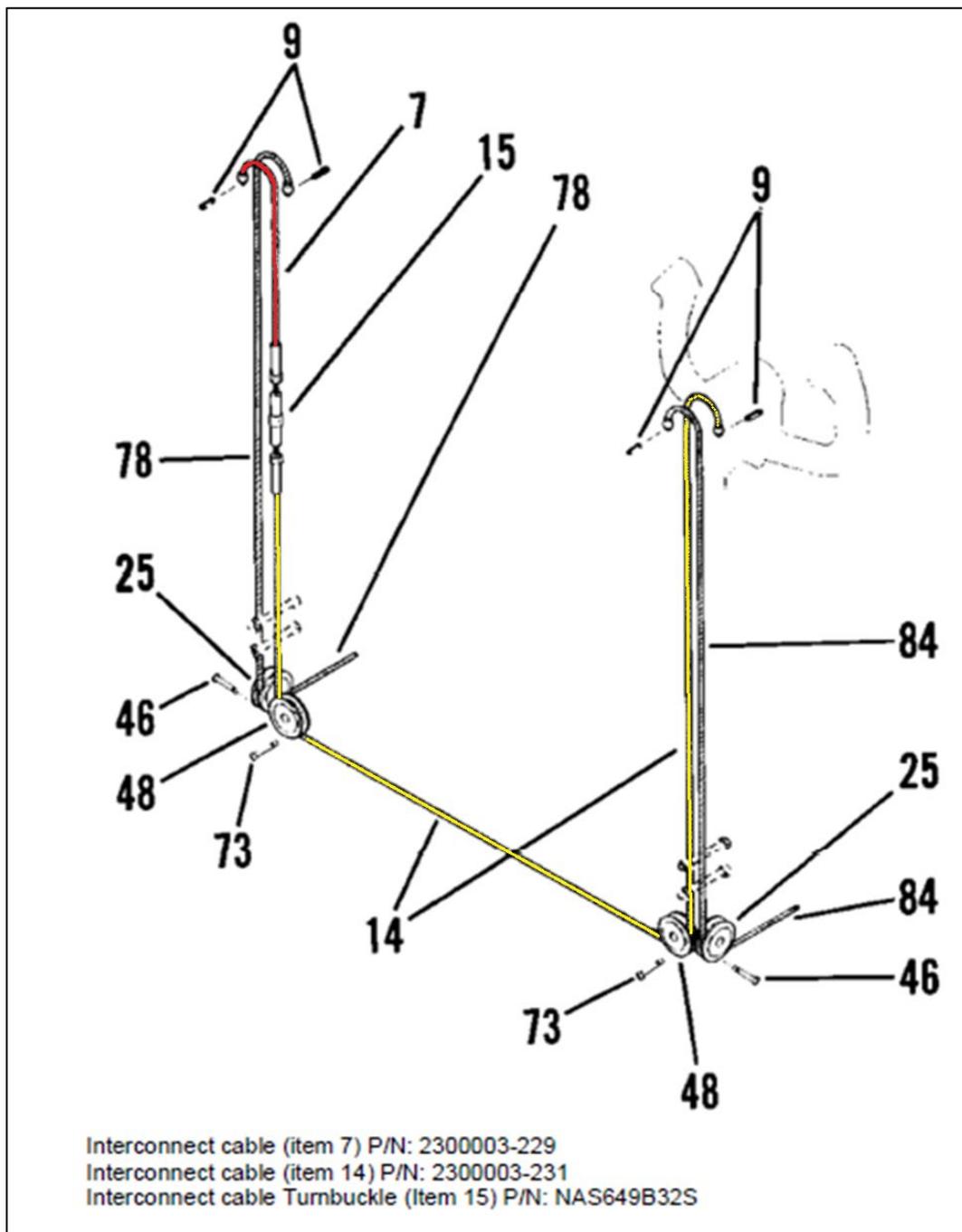


Figura 10. Detalle de la conexión de cables de alerones. Fuente: manual de mantenimiento de la aeronave



Figura 11. Cable de interconexión del mando de control del alerón del lado del piloto. Fuente: investigación JST



Figura 12. Tensor (lado macho) - ítem 15 de la figura 14. Fuente: investigación JST



En funcionamiento normal, el movimiento del volante de control del lado del piloto se transmite al volante de control del lado del copiloto a través del cable de interconexión de alerones.

El resultado del movimiento en sentido antihorario del volante de control del lado del copiloto provoca que el alerón izquierdo se mueva hacia arriba y el alerón derecho se mueva hacia abajo, comandando un giro hacia la izquierda. Del mismo modo, el movimiento en sentido horario del volante de control del lado del copiloto provoca que el alerón izquierdo se mueva con el borde de fuga hacia abajo y el alerón derecho se mueva con el borde de fuga hacia arriba, comandando un giro hacia la derecha.

El lado macho del tensor del cable de interconexión de alerones de la aeronave no mostraba evidencia de fallas. Además, según la experiencia Bombardier Inc., fabricante de la aeronave, las fallas de material debido a fuerzas de impacto tienden a ocurrir en los cables de control y no en los tensores, los tensores son más resistentes que los cables. Es decir, las condiciones en las que fue hallada el lado macho del tensor del cable de interconexión de alerones sugieren que se encontraba completamente desenroscado al momento del impacto.

El resultado de que el tensor del cable de interconexión de alerones se desenrosque implicaría una desconexión en el control de giro entre los volantes de control del lado del piloto y del copiloto. Esto provocaría en que el volante de control del lado del piloto solo pueda comandar un giro hacia la derecha y el volante de control del lado del copiloto solo pueda comandar un giro hacia la izquierda.

Es posible que un tensor se desenrosque lentamente con el tiempo si no se instalan los denominados clips de bloqueo. Los tensores, incluido el del cable de interconexión de alerones, se desmontan y vuelven a montar rutinariamente durante el mantenimiento para asegurar una tensión adecuada en los cables. Durante este proceso, los clips de bloqueo deben retirarse y reinstalarse.

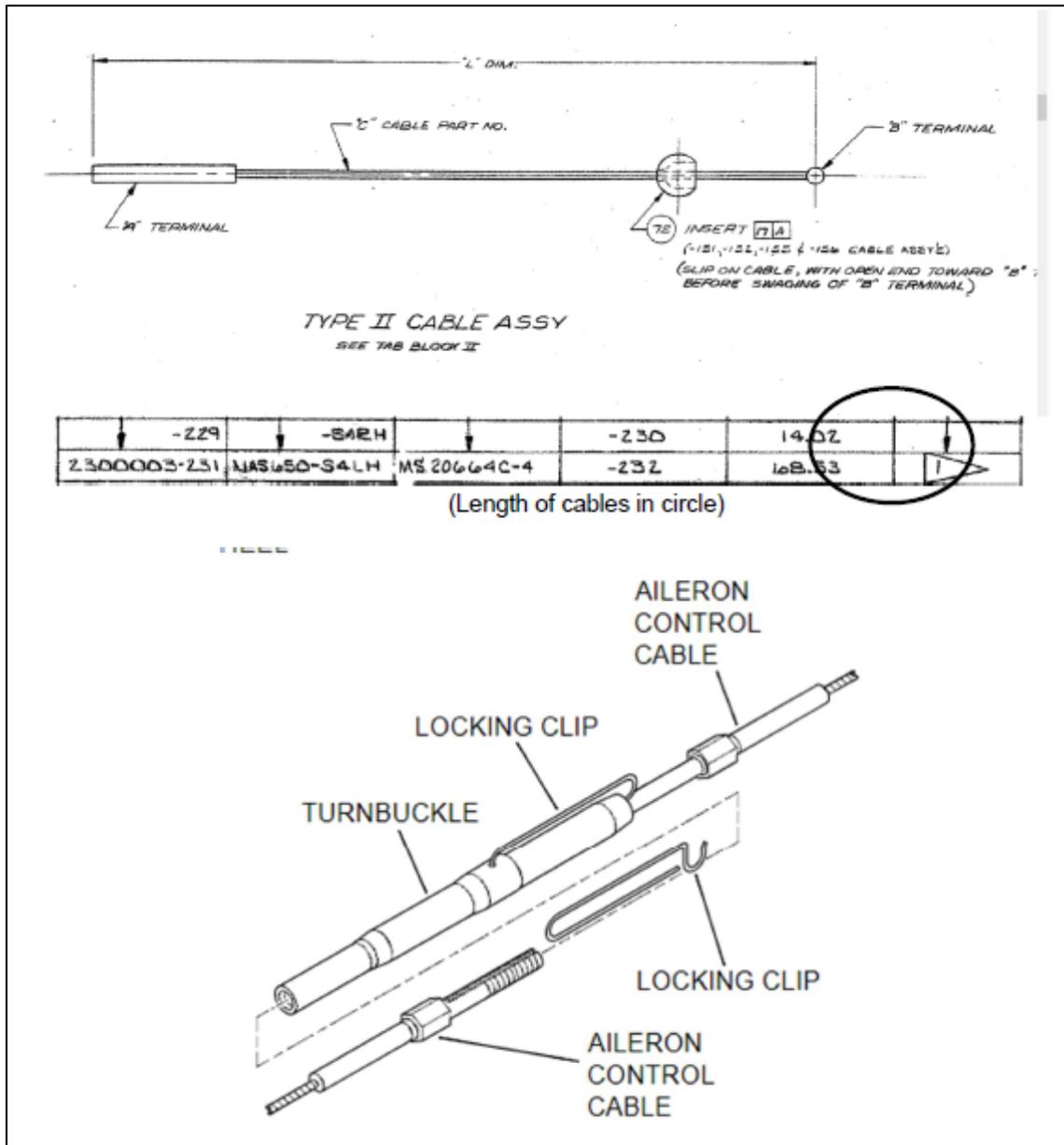


Figura 13. Tensor (P/N NAS649B32S). Fuente: informe del fabricante de la aeronave

Con motivo de la investigación, se analizó el manual de mantenimiento de la aeronave en su capítulo 27-10-08 (AILERON CONTROL CABLES - MAINTENANCE PRACTICES) y específicamente el procedimiento que refiere al cambio del cable de interconexión de alerones.



LEARJET 35/35A/36/36A
MAINTENANCE MANUAL

AILERON CONTROL CABLES - MAINTENANCE PRACTICES

1. Removal/Installation

A. Removal of the Aileron Crossover Cable (See Figure 201.)

- (1) Disconnect electrical power from the aircraft.
- (2) Deleted.
- (3) Remove the turnbuckle access cover on the left side of the copilot control column to access the cross-over cable turnbuckle.
- (4) Remove the left and right pulley access covers from the control column assembly.
- (5) Disconnect the crossover cable at the turnbuckle.
- (6) Disassemble the left control wheel to remove the spring pin that attaches the crossover cable to the left control wheel sector assembly. (Refer to 27-10-05.)
- (7) Remove the crossover cable pulley pins from the control column.
- (8) Remove the crossover cable pulleys from the control column.
- (9) Attach a string to the crossover cable to help in installation of the new crossover cable.
- (10) Remove the crossover cable from the control column.

B. Installation of the Aileron Crossover Cable (See Figure 201.)

CAUTION: MAKE SURE THAT THE CROSSOVER CABLE IS ROUTED THROUGH THE LOWER EYELET AS SHOWN IN FIGURE 201. IF REQUIRED, USE A BORESCOPE TO DO THIS.

- (1) Attach the new crossover cable to the string.
- (2) Route the crossover cable through the control column.
- (3) Install the crossover cable pulleys on the control column.
- (4) Install the crossover cable pulley pins on the control column.
- (5) Remove the string from the crossover cable.
- (6) Install the crossover cable onto the control wheel sector assembly with the spring pin. (Refer to 27-10-05.)
- (7) Connect the crossover cable to the right aileron control cable.
- (8) Assemble the left control wheel. (Refer to 27-10-05.)
- (9) Restore tension to the aileron cables and do the rigging of the aileron control system as necessary. (Refer to 27-10-00.)

NOTE: The crossover cable tension must be adjusted to the same tension as the left and right aileron cables.

Make sure that the left control wheel switches are operational.

- (10) Install the left and right pulley access covers at the control column assembly.
- (11) Install the turnbuckle access cover on the left side of the copilot control column.
- (12) Connect electrical power to the aircraft.
- (13) Restore the aircraft to normal.

EFFECTIVITY: ALL

MM-99

27-10-08 Page 201
Jun 20/17

Figura 14. Prácticas de mantenimiento de los cables de control de alerones. Fuente: manual de mantenimiento de la aeronave



Entre las tareas específicas del procedimiento no se establecía de manera inequívoca el retiro y colocación de los clips de bloqueo a diferencia de otras tareas del manual en las que se especifica claramente el retiro de estos.

C. Removal of the Forward Aileron Control Cables (See Figure 201.)

(1) Get the necessary tools and equipment.

NOTE: You can use equivalent alternatives for these items.

NAME	PART NUMBER	MANUFACTURER	USE
Cord		Commercially Available	Pull the control cable
Rigging Pins		Commercially Available	Hold the control surface in position

(2) Disconnect electrical power from the aircraft.

(3) Remove the crew seats. (Refer to 25-10-01.)

(4) Remove the parts that attach the center switch panel to the aircraft.

(5) Remove the left and right pulley access covers from the control column assembly to get access to the pulleys.

(6) Remove the pilot and copilot control wheel sector covers.

(7) Remove the carpet, floorboards and access covers to get access to the pulleys at FS 196.99, FS 211.23, roll servo cable clamp, pressure seals and keel beams at frame 15.

(8) Install the rigging pin in control wheel sectors.

(9) Disassemble the pilot and copilot control wheels to remove the spring pin that attaches the forward aileron control wheels to the applicable control wheel sector assembly. (Refer to 27-10-05.)

(10) Remove the spring pin from control wheels and disconnect the control cable.

(11) Remove cable guard pin from the control column pulleys and pulleys at FS 196.99 and FS 211.13.

(12) Loosen the cable nut that attaches the roll servo cable to the cable clamp. Do not remove the nut at this time.

(13) Remove the parts that attach the cable clamp and the cable guide.

(14) Remove the cable guide and cable clamp to release the roll servo cable and forward aileron cable.

(15) Remove the left side forward aileron control cables from the aileron rudder interconnect assembly as follows:

(a) Loosen the screws that attach the clamps with the cartridge housing until there is sufficient space to remove the forward aileron cable. Do not remove the clamps from the cartridge housing.

(b) Remove the forward aileron cable from the clamps.

(16) Remove the parts that attach phenolic block to frame 15.

(17) Remove the phenolic block and pressure seal.

(18) Remove locking clips from tumbuckles aft of the frame 15, on aileron aft control cable.

(19) Attach one end of a length of strong cord to disconnected end of the forward aileron control cable.

(20) Attach the opposite end of the cord to the pilot/copilot control wheel.

(21) While tension is applied to the cord, disconnect tumbuckle aft of the frame 15 and pull the forward aileron control cable through the floorboard opening.

Figura 15. Remoción de los cables de control de alerones. Fuente: manual de mantenimiento de la aeronave



2. RECOMENDACIÓN SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL ANTICIPADA

2.1. A Bombardier Inc.

RSOA AE-2027-23

Los manuales de mantenimiento de las aeronaves deben proporcionar instrucciones precisas sobre qué tarea realizar y cuándo llevarlas a cabo. En función a los hallazgos realizados con motivo de la investigación del accidente del LV-BPA, y la falta de claridad en las instrucciones relacionadas con el retiro y colocación de los clips de bloqueo durante el procedimiento de cambio del cable de interconexión de alerones, se recomienda:

- ✓ *Modificar el manual de mantenimiento de la aeronave para que incluya de manera clara e inequívoca las instrucciones de retiro y colocación de los clips de bloqueo sobre los tensores del cable de interconexión de comandos de alerón durante las inspecciones correspondientes.*



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: LV-BPA - Informe Anticipado

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 19 pagina/s.