

INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Expediente: EX-2023-13695767- -APN-DNISAE#JST

Suceso: Accidente

Título: Operación a baja altitud. Thrush S2R-H80, matrícula LV-HIK, Estancia La Aurora, Buena Esperanza, provincia de San Luis

Fecha y hora del suceso: 05 de febrero de 2023 a las 13:30 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-HIK. Estancia La Aurora, Buena Esperanza, provincia de San Luis. Fuente: Junta de Seguridad en el Transporte, 2024.

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

ÍNDICE

SOBRE LA JST	4
SOBRE EL MODELO SISTÉMICO DE INVESTIGACIÓN	5
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS	7
INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL	8
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS	9
1.1 Reseña del vuelo	9
1.2 Investigación.....	9
2. ANÁLISIS.....	18
3. CONCLUSIONES.....	20
3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente	20
3.2 Conclusiones referidas a otros factores de riesgo de seguridad operacional identificados por la investigación	20
4. ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL	21

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.

Los resultados de este Informe de Seguridad Operacional no condicionan ni prejuzgan investigaciones paralelas de índole administrativa o judicial que pudieran ser iniciadas por otros organismos u organizaciones con relación al presente suceso.

SOBRE EL MODELO SISTÉMICO DE INVESTIGACIÓN

La JST ha adoptado el modelo sistémico para el análisis de los accidentes e incidentes de transporte modales, multimodales y de infraestructura conexa.

El modelo ha sido ampliamente adoptado, como así también validado y difundido por organismos líderes en la investigación de accidentes e incidentes a nivel internacional.

Las premisas centrales del modelo sistémico de investigación de accidentes son las siguientes:

- Las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea o las fallas técnicas del equipamiento constituyen los factores desencadenantes e inmediatos del evento. Estos constituyen el punto de partida de la investigación y son analizados con referencia a las defensas del sistema de transporte junto a otros factores, que en muchos casos se encuentran alejados en tiempo y espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento.
- Las defensas del sistema de transporte procuran detectar, contener y ayudar a recuperar las consecuencias de las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea o las fallas técnicas del equipamiento. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, normativa (incluyendo procedimientos) y entrenamiento.
- Los factores que permiten comprender el desempeño del personal operativo de primera línea o la ocurrencia de fallas técnicas, así como explicar las fallas en las defensas, están generalmente alejados en el tiempo y el espacio del momento de desencadenamiento del evento. Son denominados factores sistémicos, y están vinculados estrechamente a elementos tales como, por ejemplo, el contexto de la operación, las normas y procedimientos, la capacitación del personal, la gestión de la seguridad operacional por parte de la organización a la que reporta el personal operativo y la infraestructura.

En consecuencia, la investigación basada en el modelo sistémico tiene el objetivo de identificar los factores relacionados con el accidente, así como otros factores de riesgo de seguridad operacional que, aunque no guarden una relación de causalidad con el suceso investigado, tienen potencial desencadenante bajo otras circunstancias operativas. De esta manera, la investigación sistémica buscará mitigar riesgos y prevenir accidentes e incidentes

a partir de Recomendaciones de Seguridad Operacional (RSO) que promuevan acciones viables, prácticas y efectivas.

LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS¹

ANAC: Administración Nacional de Aviación Civil

GPS: Sistema de Posicionamiento Global

JST: Junta de Seguridad en el Transporte

LAD: Lugar apto denunciado

OACI: Organización de Aviación Civil Internacional

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.

INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Fecha	05/02/2023	Lugar	Estancia La Aurora, Buena Esperanza, provincia de San Luis	Coordenadas			
Hora UTC	13:30 ²			S	34°	35'	20"
				W	65°	02'	18"

Categoría	Operación a baja altitud	Fase de Vuelo	Maniobras	Clasificación		
				Accidente		

Aeronave				Matrícula	LV-HIK
Tipo	Avión	Marca	Thrush	Modelo	S2R-H80
Propietario	Privado			Daños	De importancia
Operación	Trabajo aéreo - agrícola				

Tripulación	
Función	Tipo de Licencia
Piloto	Piloto aeroaplicador de avión

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales	0	0	0	0
Graves	0	0	0	0
Leves	0	0	0	0
Ninguna	1	0	0	1

² Todas las horas están expresadas en Tiempo Universal Coordinado (UTC), que para el lugar y fecha del accidente corresponde al huso horario -3.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 Reseña del vuelo

El 5 de febrero de 2023, la aeronave con matrícula LV-HIK, un Thrush S2R-H80, despegó del lugar apto denunciado (LAD) n°2853 "San Andrés" (Villa Huidobro, provincia de Córdoba) con destino a la estancia La Aurora (Buena Esperanza, provincia de San Luis), con el propósito de realizar tareas de aeroaplicación.

Durante una de las pasadas, aproximadamente a las 13:30 horas, la aeronave impactó contra una columna de hierro reticulado, lo que llevó al piloto a realizar un aterrizaje de emergencia.

Como consecuencia del suceso, la aeronave resultó con daños de importancia en la hélice, el motor, el tren de aterrizaje y la zona inferior del fuselaje.



Figura 1. Vista general de la aeronave en su posición final. Fuente: investigación JST

1.2 Investigación

En la entrevista, el piloto relató que el día del suceso despegó del LAD 2853 con destino a la estancia La Aurora para realizar trabajos de aeroaplicación en dos lotes designados. Realizó un vuelo de reconocimiento de obstáculos al ingresar al primer lote (lote 8, de 144 hectáreas), durante el cual el viento era del noreste, con baja intensidad. Luego se dirigió al segundo lote

(lote 1, de 125 hectáreas) donde el viento provenía del sector norte y con intensidad moderada; allí inició el trabajo.

El patrón previsto para la aeroaplicación del segundo lote fue del tipo hipódromo³, que consistía en realizar pasadas de 28 metros de ancho en dirección este–oeste en ambos sentidos, con avance lateral de sur a norte.

Luego de haber aplicado 40 hectáreas sobre el segundo lote, tras sobrevolar la casa de la estancia La Aurora y su arboleda, descendió para continuar el trabajo. Al entrar en el lote avistó repentinamente una columna de hierro que intentó esquivar sin éxito, impactando contra ella con la hélice. El piloto no había sido advertido de la presencia de este obstáculo.

Al respecto, la aeronave estaba equipada con un banderillero satelital⁴ del cual se obtuvo el registro del vuelo completo como se muestra en la figura 2. Se pudo observar el inicio del vuelo desde el despegue en el LAD 2853, seguido del traslado de 42 kilómetros hacia el oeste a la Estancia La Aurora, las pasadas de aeroaplicación en el lote 8 y finalmente la trayectoria en el lote 1, concluyendo con la posición final de la aeronave después del impacto con la columna de hierro. En dicho registro, no consta la realización del vuelo de reconocimiento de obstáculos sobre el lote 1, donde ocurrió el suceso.

³ El piloto utilizó el patrón de trabajo tipo hipódromo (describe una trayectoria similar a la de un hipódromo) que consideró más favorable según la forma del lote a tratar, la extensión, el tipo de obstáculos, etc.

⁴ El banderillero Satelital es esencialmente un GPS (Sistema de Posicionamiento Global), cuyo principio de funcionamiento es el uso de señales satelitales para definir posiciones sobre la tierra. Ofrece una variedad de opciones para realizar el trabajo de aeroaplicación

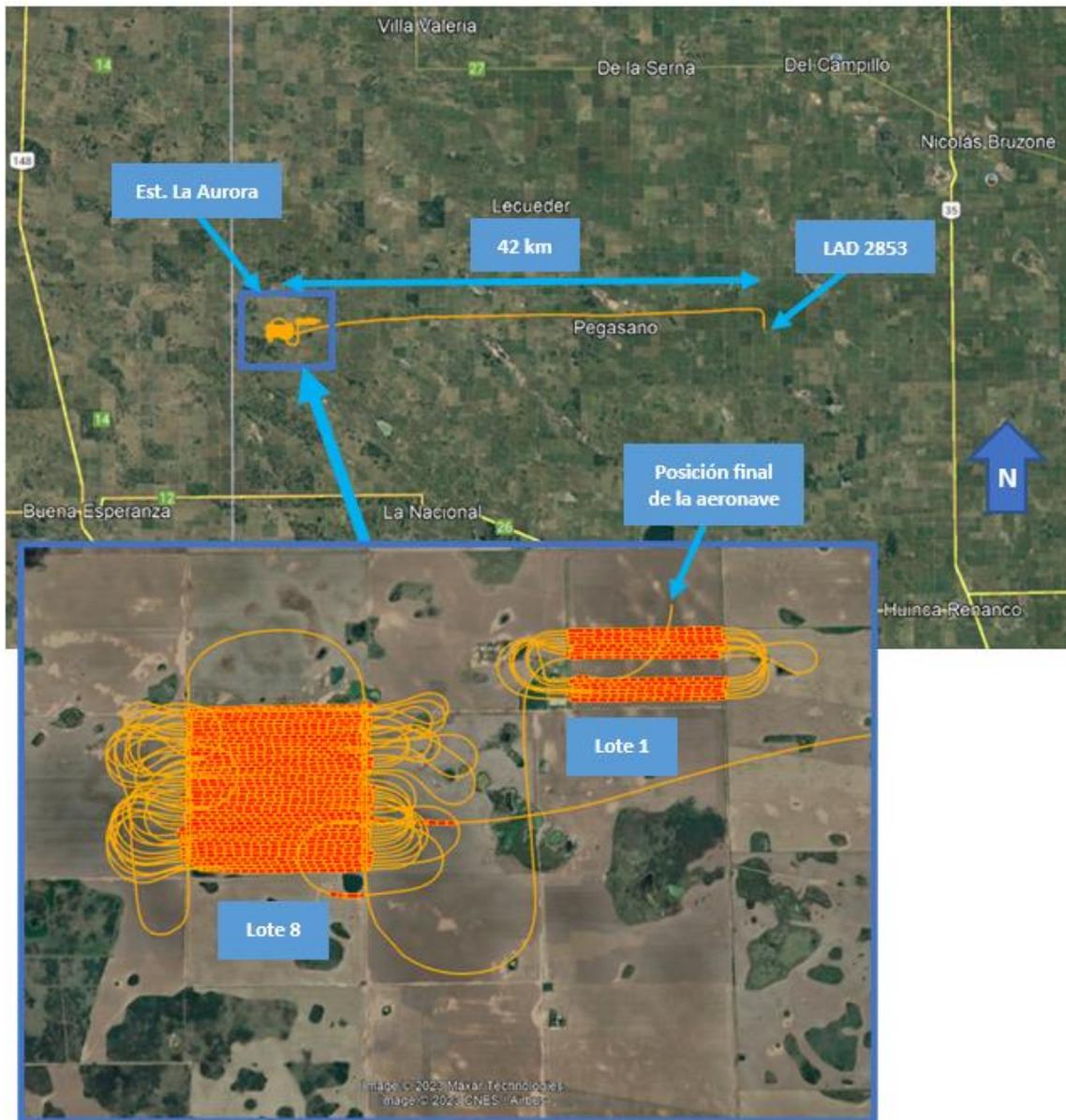


Figura 2. Datos extraídos del sistema de banderillero satelital. Fuente: investigación JST

Luego del impacto, el piloto ascendió para evaluar los daños de la aeronave y realizó un viraje de 90° hacia la izquierda para enfrentar el viento. Como resultado del golpe contra la torre, una manguera de combustible se da y roció el parabrisas. Al percibir que la potencia del motor se redujo, colocó la hélice en bandera, bajó la nariz de la aeronave para aumentar la

velocidad y accionó la descarga de emergencia para liberar peso; el remanente de caldo⁵ estima que habría sido de 500 litros. En ese instante, advirtió que la aeronave no estaba en condiciones de regresar hasta la pista desde donde había despegado y se preparó para realizar un aterrizaje de emergencia directamente frente a él, dentro del mismo lote, con rumbo norte. Antes de tomar contacto con el terreno, desplegó los *flaps* a 15°.

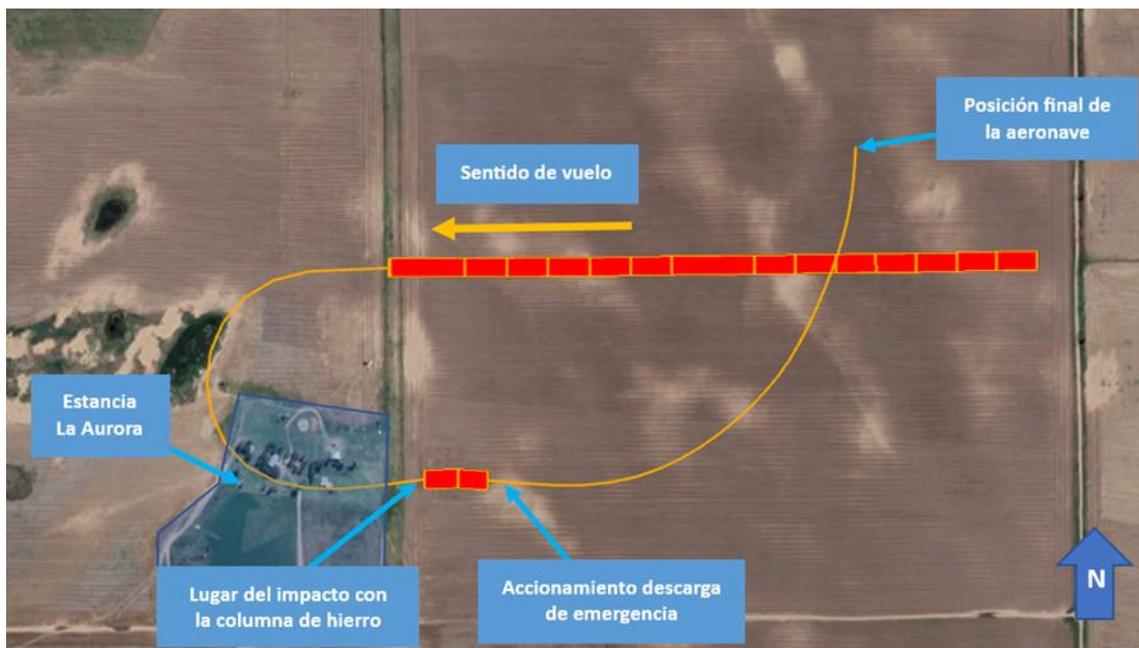


Figura 3. Fase final del vuelo según datos extraídos del sistema de banderillero satelital. Fuente: investigación JST

En la figura 4 se presentan recortes de un registro fílmico capturado desde la casa de la estancia La Aurora, en el cual se registra el vuelo de la aeronave desde que sobrevoló las instalaciones hasta el momento del impacto con la columna de hierro.

⁵ Caldo: palabra que en el ámbito de la aeroaplicación refiere a la mezcla de agua y agroquímicos que se encuentra en la tolva de la aeronave.



Figura 4. Registro fílmico. Fuente: investigación JST

El piloto abandonó la aeronave por sus propios medios y resultó sin lesiones. La cabina no sufrió deformaciones y los cinturones de seguridad soportaron los esfuerzos a los que fueron sometidos.

Como resultado del aterrizaje de emergencia, la aeronave recorrió 40 metros hasta detenerse finalmente con rumbo norte, según las marcas observadas en el terreno. Como consecuencia del aterrizaje de emergencia, el tren de aterrizaje principal colapsó y el sistema de rociado y las palas de la hélice resultaron con daños de importancia. La deformación de las palas era consistente con un escenario en el cual estas estaban girando a bajas revoluciones por minuto mientras la aeronave mantenía una mayor velocidad relativa



Figura 5. Posición final de la aeronave y marcas en el terreno Fuente: investigación JST



Figura 6. Daños en la zona de motor y tren de aterrizaje. Fuente: investigación JST



Figura 7. Vista frontal de la aeronave. Fuente: investigación JST

En una de las palas de la hélice (figura 8), se observaron marcas producidas por el impacto contra la columna de hierro.



Figura 8. Daños en las palas consistente con el impacto contra la columna de hierro. Fuente: investigación JST

En la figura 9 se pueden apreciar las instalaciones pertenecientes a la estancia La Aurora. La imagen fue capturada desde la ubicación de la columna de hierro, con orientación hacia el oeste. La aeronave sobrevoló estas instalaciones y posteriormente descendió para iniciar la aeroaplicación sobre el lote 1.



Figura 9. Estancia La Aurora vista desde la ubicación de la columna de hierro. Fuente: investigación JST

Por su parte, en la figura 10 se muestra la columna impactada por la aeronave, la cual estaba compuesta por hierros de 8 milímetros de diámetro y tenía una altura aproximada de 6 metros. Esta columna no estaba pintada y su color correspondía al óxido de hierro.



Figura 10. Columna de hierro impactada por la aeronave LV-HIK. Fuente: investigación JST

El piloto poseía la licencia de piloto comercial de avión y de piloto aeroaplicador avión. Al momento del suceso, contaba con aproximadamente 1.000 horas de vuelo de aeroaplicación y 500 horas en el modelo de aeronave *Thrush S2R-H80*.

La aeronave estaba certificada de conformidad con la reglamentación vigente y mantenida de acuerdo a los manuales y planillas de inspección del fabricante.

De acuerdo con el informe provisto por el Servicio Meteorológico Nacional, las condiciones en el lugar y hora del suceso eran las siguientes:

Información meteorológica	
Viento	320° / 5 nudos
Visibilidad	15 kilómetros
Fenómenos significativos	Ninguno
Nubosidad	Ninguna
Temperatura	26,1 °C
Temperatura punto de rocío	17,2 °C
Presión a nivel medio del mar	1.013,9 hPa
Humedad relativa	58%

Tabla 1

La aeronave era operada por la empresa Prodeman SA, que contaba con un Certificado de Explotador de Trabajo Aéreo (CETA) autorizándola a realizar servicios de trabajo aéreo en actividades especializadas, incluyendo agroaéreas e inspección y vigilancia. En los Anexos I y II del CETA se detallaba la afectación del piloto y la aeronave respectivamente.

2. ANÁLISIS

El análisis estuvo orientado a los aspectos operativos que derivaron en el accidente, ya que la falla del motor del LV-HIK estuvo directamente relacionada con el impacto de la hélice contra la columna de hierro.

Los vuelos de aeroaplicación generalmente se realizan a baja altura, por lo que conocer el entorno del área a tratar, así como la altura y ubicación de los obstáculos, es fundamental en la planificación del vuelo. Antes de llevar a cabo cualquier operación de trabajo agroaéreo, es recomendable obtener un croquis con la ubicación de los obstáculos y realizar una evaluación de riesgos. En ausencia de información previa sobre la zona de trabajo, la realización de un vuelo de reconocimiento adquiere mayor importancia, ya que es la última oportunidad para identificar zonas peligrosas y obstáculos poco visibles antes de comenzar la aeroaplicación.

Sin embargo, en el registro de la trayectoria del LV-HIK, obtenido del banderillero satelital de la aeronave, no se observó la realización del vuelo de reconocimiento previo al inicio del trabajo en el lote 1 de la estancia La Aurora.

La columna de hierro impactada por el LV-HIK se encontraba en el límite oeste del lote 1 (ver figuras 2 y 3), prácticamente en el punto donde la aeronave comenzaba una pasada de aeroaplicación. Antes de llegar a este punto, el piloto sorteó las instalaciones del casco de la estancia y su arboleda. Una vez superado este obstáculo, continuó su viraje en descenso y niveló las alas para iniciar la pasada siguiendo las indicaciones del banderillero satelital. Todas estas acciones se llevaron a cabo en muy pocos segundos y casi simultáneamente, lo que requería un alto nivel de atención distributiva. En este contexto, el piloto se encontró con un obstáculo difícil de visualizar debido a su tamaño y color, que se confundía con el entorno (ver figura 10), y del cual no había sido advertido en forma previa. Una vez identificado el obstáculo, la maniobra evasiva no fue exitosa debido a la proximidad, lo que resultó en el impacto de la aeronave contra la columna y la necesidad de realizar un aterrizaje de emergencia.

Al momento del accidente, la visibilidad era óptima y la posición del sol no entorpecía la visión del piloto. Además, del análisis de las evidencias obtenidas, no se encontraron pruebas de fallas técnicas que desencadenaran el accidente. Se determinó que las marcas encontradas en el borde de ataque de las palas de la hélice del LV-HIK fueron el resultado del impacto contra la torre metálica. La subsiguiente falla del motor fue una consecuencia directa del

impacto y no de condiciones técnicas preexistentes. Tras el impacto contra la columna, los daños en la hélice y el motor hicieron imposible la continuación del vuelo.

3. CONCLUSIONES

3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente

- ✓ Durante un vuelo de aeroaplicación, al inicio de una pasada, la aeronave impactó contra una columna de hierro
- ✓ Como consecuencia del impacto, el piloto realizó un aterrizaje de emergencia
- ✓ El piloto no disponía de información previa sobre la presencia de la columna

3.2 Conclusiones referidas a otros factores de riesgo de seguridad operacional identificados por la investigación

La investigación identificó un factor, sin relación de causalidad con el accidente, pero con potencial impacto en la seguridad operacional:

- ✓ La ausencia de un vuelo de reconocimiento contribuyó a que el piloto no advirtiera la presencia del obstáculo
-

4. ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

La lección que surge de esta investigación que puede ser base de acciones por explotadores y propietarios de aeronaves y/o de difusión y comunicación por la Administración Nacional de Aviación Civil es una:

ASO AE-121-24

- ✓ La importancia de realizar vuelos de reconocimiento con el objeto de identificar peligros físicos en el entorno donde se realizarán trabajos de aplicaciones agroaéreas, con el objetivo de mitigar los riesgos inherentes al vuelo a baja altura.

JST | SEGURIDAD EN
EL TRANSPORTE



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
AÑO DE LA DEFENSA DE LA VIDA, LA LIBERTAD Y LA PROPIEDAD

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: LV-HIK - Informe de Seguridad Operacional

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 22 pagina/s.