

# Informe de Seguridad Operacional

## Sucesos Aeronáuticos



Operaciones a baja altura/Pérdida de control en vuelo

Aerotec Argentina S.A.

Tecnam P-2002 Sierra MK-II, LV-S084

Zona rural, 20 Km al sur de Uspallata, Mendoza

06 de marzo de 2021

**20096630/21**



Ministerio de Transporte  
**Argentina**



Junta de Seguridad en el Transporte

Florida 361, piso 6º

Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1005AAG

0800-333-0689

[www.argentina.gob.ar/jst](http://www.argentina.gob.ar/jst)

[info@jst.gob.ar](mailto:info@jst.gob.ar)

Informe de Seguridad Operacional 20096630/21

Publicado por la JST. En caso de utilizar este material de forma total o parcial se sugiere citar según el siguiente formato Fuente: Junta de Seguridad en el Transporte.

El presente informe se encuentra disponible en [www.argentina.gob.ar/jst](http://www.argentina.gob.ar/jst)



## ÍNDICE

ADVERTENCIA.....	4
NOTA DE INTRODUCCIÓN.....	5
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS.....	6
INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	7
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.....	8
1.1 Reseña del vuelo.....	8
1.2 Investigación.....	8
2. ANÁLISIS.....	12
3. CONCLUSIONES.....	13
3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente.....	13
4. ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	13



## ADVERTENCIA

La misión de la Junta de Seguridad en el Transporte (JST), creada por Ley 27.514 de fecha 28 de agosto de 2019, es conducir investigaciones independientes de los accidentes e incidentes acaecidos en el ámbito de la aviación civil, cuya investigación técnica corresponde instituir para determinar las causas, y emitir las recomendaciones y/o acciones de Seguridad Operacional eficaces, dirigidas a evitar la ocurrencia de accidentes e incidentes de similar tenor. Este informe refleja las conclusiones de la JST, con relación a las circunstancias y condiciones en que se produjo el suceso. El análisis y las conclusiones del informe resumen la información de relevancia para la gestión de la seguridad operacional, presentada de modo simple y de utilidad para la comunidad aeronáutica.

De conformidad con el Anexo 13 –Investigación de accidentes e incidentes de aviación– al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, ratificado por Ley 13891, el Artículo 185 del Código Aeronáutico (Ley 17.285), y el Artículo 17 de la Ley 27.514 la investigación de accidentes e incidentes tiene carácter estrictamente técnico y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

Esta investigación ha sido efectuada con el único y fundamental objetivo de prevenir accidentes e incidentes, según lo estipula el Anexo 13, el Código Aeronáutico y la Ley 27.514.

Los resultados de esta investigación no condicionan ni prejuzgan investigaciones paralelas de índole administrativa o judicial que pudieran ser iniciadas por otros organismos u organizaciones en relación al accidente.



## NOTA DE INTRODUCCIÓN

La Junta de Seguridad en el Transporte (JST) ha adoptado el modelo sistémico para el análisis de los accidentes e incidentes de aviación.

El modelo ha sido validado y difundido por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y ampliamente adoptado 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 y/o las fallas técnicas del equipamiento constituyen los factores desencadenantes o inmediatos del evento. Estos son el punto de partida de la investigación y son analizados con referencia a las defensas del sistema aeronáutico, así como a otros factores, en muchos casos alejados en tiempo y espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento.
- ✓ Las defensas del sistema aeronáutico detectan, contienen y ayudan a recuperar las consecuencias de las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y/o las fallas técnicas del equipamiento. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, normativa (incluyendo procedimientos) y entrenamiento.
- ✓ Finalmente, los factores que permiten comprender el desempeño del personal operativo de primera línea y/o la ocurrencia de fallas técnicas, y 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.

La investigación que se detalla en este informe se basa en el modelo sistémico. Tiene el objetivo de identificar los factores relacionados con el accidente, así como a otros factores de riesgo de seguridad operacional que, aunque sin relación de causalidad en el suceso investigado, tienen potencial desencadenante bajo otras circunstancias operativas. Lo antedicho, con la finalidad de formular recomendaciones sobre acciones viables, prácticas y efectivas que contribuyan a la gestión de la seguridad operacional.



## LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS<sup>1</sup>

ANAC: Administración Nacional de Aviación Civil

ELT: Transmisor de Localización de Emergencia

FL: Nivel de Vuelo

GND: Tierra

JST: Junta de Seguridad en el Transporte

OACI: Organización de Aviación Civil Internacional

RAAC: Regulaciones Argentinas de Aviación Civil

SMN: Servicio Meteorológico Nacional

UTC: Tiempo Universal Coordinado

---

<sup>1</sup> Con el propósito de facilitar la lectura del presente informe se aclaran por única vez las siglas y abreviaturas utilizadas en inglés. En muchos casos las iniciales de los términos que las integran no se corresponden con los de sus denominaciones completas en español.



## INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Fecha	06/03/2021	Lugar	Zona rural, 20 km al sur de Uspallata, Mendoza	Coordenadas			
Hora UTC	12:20 <sup>2</sup>			S	32°	45´	48´´
				W	69°	23´	24´´

Categoría	Operaciones a baja altura/Pérdida de control en vuelo	Fase de Vuelo	En ruta / Crucero	Clasificación	
				Accidente	

Aeronave				Matrícula	LV-S084
Tipo	Avión	Marca	Tecnam	Modelo	P2002 MKII
Propietario	Aerotec Argentina S.A.			Daños	De importancia
Operación	Aviación general – Entrenamiento				

Tripulación	
Función	Licencia
Piloto	PCA
Copiloto	PCA

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales	0	0	0	0
Graves	0	0	0	0
Leves	0	0	0	0
Ninguna	2	0	0	2

<sup>2</sup> 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 6 de marzo de 2021, la aeronave matrícula LV-S084, un Tecnam P2002 MKII, despegó del Aeródromo Aerotec Argentina S.A. (localidad de Rivadavia, provincia de Mendoza) a las 11:50 horas, para realizar un vuelo de demostración en montaña, en un vuelo de aviación general. Luego de 90 minutos de vuelo y en condiciones meteorológicas visuales, durante la navegación a baja altura en la zona precordillerana, la aeronave ingresó en una condición de disminución de performance sobre la ladera de un cerro, provocando que experimentara una pérdida de control en vuelo y posterior impacto con el terreno (figura 1).



Figura 1. Aeronave LV-S084 en el lugar del suceso

Como consecuencia del suceso, la aeronave resultó con daños de importancia.

### 1.2 Investigación

El accidente fue notificado a los 15 minutos de su ocurrencia. Debido a la persistencia de restricciones a la circulación interprovincial, derivadas de la pandemia por COVID-19 y las dificultades de acceso en atención a las características de la zona en que se produjo el suceso, no fue posible la presencia de los investigadores en el lugar. La información obtenida por la investigación fue aportada en gran medida por el testimonio de los pilotos involucrados y por testigos que se encontraban volando en la zona al momento del accidente.





En la entrevista, el piloto manifestó que, la finalidad del vuelo era la demostración y familiarización del vuelo en montaña y que el día previo al suceso, la tripulación participó de charlas teóricas referidas acerca de esto dictadas por personal del Aerotec Argentina S.A. que posee experiencia de vuelo en ese tipo de geografía.

Aerotec Argentina S.A. es una empresa familiar enteramente dedicada a la actividad aeronáutica con aeronaves de pequeño porte y representante oficial tanto de *Costruzioni Aeronautiche Tecnam S.R.L.* como de *Thrush Aircraft Inc.* Dentro de los servicios que brinda, se encuentran las aplicaciones aéreas, publicidad aérea, fotografía aérea, apoyo a la minería, ambulancia, evacuaciones sanitarias, patrullaje de ductos, escuela de vuelo, entre otros.

Era la primera vez que la tripulación del LV-S084 volaba en este tipo de orografía y con estas condiciones de altura sobre el nivel medio del mar promedio de 11.000 a 13.000 pies. La totalidad de sus vuelos habían sido realizados con aeronaves del mismo tipo en la provincia de Buenos Aires, con una elevación del terreno promedio no superior a los 150 pies.

El día del suceso, la tripulación participó de una reunión previa al vuelo, donde se repasó el itinerario a realizar y las recomendaciones referidas a la familiarización que iban a llevar adelante a lo largo de la navegación.

Posterior al despegue y con parámetros de vuelo normales se dispusieron a realizar el itinerario establecido. Encontrándose en cercanías de Uspallata y con proa a la pista de “El Manzano”, el piloto al mando notó que se encontraba por debajo del nivel de vuelo del avión que lo precedía y sin poder ascender para sobrevolar la orografía que tenía al frente. Ante esta situación, dio aviso al resto de las aeronaves, viró para evitar la colisión contra el terreno, corroborando que la potencia ya se encontraba a pleno, pero era insuficiente para mantener la línea de vuelo.

Al no poder mantener la línea de vuelo y ver que aumentaba el régimen de descenso, quiso contrarrestar esta situación ejerciendo presión de palanca atrás, pero al escuchar que se activó la alarma de pérdida, redujo toda la potencia próximo al impacto.



Figura 2. Imagen de la carta visual y el lugar del suceso

Según el testimonio del piloto al mando, se presume que la aeronave toma contacto en la ladera con una leve pendiente positiva, primero con la rueda de nariz y la hélice y ya sin tener control de ésta, el ala izquierda impactó contra el terreno y la aeronave capotó (figura 4).



Figura 3. Imagen de la navegación realizada por la aeronave accidentada





Figura 4. Vista general del lugar del suceso y la aeronave accidentada

Si bien el techo de servicio de la aeronave es de 13.110 pies,<sup>3</sup> es importante remarcar que la elevada altitud donde se realizaba la operación afectaba directamente a la performance de la aeronave en todas sus fases de vuelo.

Las condiciones meteorológicas en la zona para el momento del suceso eran, cielo despejado, sin fenómenos significativos, con una visibilidad mayor a 10 km y viento calmo. La intensidad de los vientos entre GND y FL150 no superaban los 15 nudos.

El vuelo se realizó por debajo de la altura mínima de seguridad establecida y sin la separación mínima en zonas montañosas. Las Regulaciones Argentinas de Aviación Civil (RAAC), Parte 91.119 determinan lo siguiente:

“Las aeronaves no volarán sobre aglomeraciones de edificios en ciudades, pueblos o lugares habitados, o sobre una reunión de personas al aire libre, a menos que sea imprescindible; excepto, cuando sea necesario para despegar o aterrizar, o cuando se

---

<sup>3</sup> El techo de servicio es la altitud a la cual una aeronave no puede subir a una velocidad superior a 100 pies por minuto.



cuenta con una autorización especial de la Autoridad Aeronáutica competente. En este caso, lo harán a una altura que permita en situación de emergencia, efectuar un aterrizaje sin peligro para las personas o bienes propios y ajenos. Dicha altura no debe ser menor de 1000 pies (300 metros) sobre el obstáculo más alto situado dentro de un radio de 600 metros desde la aeronave, teniendo en cuenta la posición y la trayectoria que se seguirá. Vuelo sobre zona montañosa: cuando se vuele sobre zona montañosa, además de mantener las alturas mínimas, no se volará a menos de 300 metros lateralmente de las laderas de las montañas.”

## 2. ANÁLISIS

Del análisis de la información obtenida se desprende que, durante la navegación, la aeronave podría haber sido afectada por una disminución de sus performances esperadas propia de la zona cordillerana.

El rendimiento de la aeronave se reduce con la altitud: los motores de pistón de alimentación atmosférica (sin turbo) proporcionan menos potencia y la potencia requerida para mantener el nivel de vuelo aumenta con la altura. También, la densidad del aire disminuye según ascendemos en la atmósfera, lo que afecta en detrimento a la sustentación.

La actuación sobre los mandos de vuelo también se ve afectada, la respuesta del avión es menor y se necesita una mayor deflexión de mandos para lograr el efecto deseado. Se requiere una mayor anticipación a las maniobras debido a la tardía respuesta de los mandos, sobretodo en el momento de realizar virajes dentro los valles, lo que puede provocar el sobre control de los comandos de manera innecesaria.

También, debe tenerse en cuenta que cuando se vuela por debajo de las cimas de las montañas no hay un horizonte natural que sirva de referencia. Los fondos de los valles tienen pendiente y la irregularidad de la orografía dificulta el control de vuelo en forma visual lo que provoca que el piloto deba apoyarse necesariamente en sus instrumentos como velocímetro y horizonte artificial.

En un vuelo de tales características, el piloto debe tomar márgenes de velocidad y altura mayores, debido a todas las deficiencias de rendimiento nombradas en párrafos anteriores.

El escaso recorrido en tierra, el análisis de las imágenes donde se observan los daños de la aeronave y la información de las entrevistas, indica que ésta podría haberse encontrado en una situación de pérdida por baja velocidad.



### 3. CONCLUSIONES

#### 3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente

- ✓ Si bien no pudo corroborarse fehacientemente, la aeronave podría haber experimentado una pérdida de control en vuelo a baja altura producto de una disminución natural de las performances originada por las características geográficas (zona montañosa y gran elevación) de la zona, que no pudo ser recuperada.
- ✓ La aeronave volaba por debajo de la altura de seguridad (1.000 pies) establecida en la reglamentación vigente para dicha operación.

### 4. ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

La lección que surge de esta investigación y que puede ser base de acciones por escuelas de vuelo y operadores en el ámbito nacional, y/o de difusión y comunicación por la Administración Nacional de Aviación Civil es:

- ✓ Importancia de incorporar en los procesos de evaluación de riesgos la disminución de las performances de las aeronaves derivada de la ejecución de vuelos en zonas de elevada altitud sobre el nivel del mar y la importancia de volar con una separación del terreno (1.000 pies) no menor a lo establecido en la reglamentación vigente.