



INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN INCIDENTE DE AVIACIÓN N° 1970-21

El incidente de aviación que afectó a la aeronave marca Air Tractor, modelo AT-802A, en el sector de la comuna de Coelemu, Provincia de Itata, Región de Ñuble, el día 22 de diciembre de 2021.

Antecedentes

LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CONSIDERA LAS NORMAS Y MÉTODOS RECOMENDADOS (SARPS) ESTABLECIDOS EN EL ANEXO 13, "INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN", AL CONVENIO DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL, Y LO ESTABLECIDO EN EL "REGLAMENTO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN" (DAR-13), 3RA. EDICIÓN, APROBADO POR DECRETO SUPREMO Nº 302 DE FECHA 20 DE OCTUBRE DE 2020, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL EL 12 DE FEBRERO DE 2021.

LA TÉCNICA UTILIZADA Y LOS PROCEDIMIENTOS INVESTIGATIVOS, ESTÁN ORIENTADOS A LA DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS QUE ORIGINARON EL SUCESO, Y NO OBEDECEN A OTROS FINES QUE NO SEAN LA PREVENCIÓN.

EL USO DE LOS RESULTADOS AQUÍ ALCANZADOS, DE SER UTILIZADOS PARA OTROS FINES QUE NO SEAN LA PREVENCIÓN, PODRÍA TERGIVERSAR LOS RESULTADOS ESPERADOS.

Contenido

Datos Generales	1
Antecedentes	2
Lista de abreviaturas y términos	5
Reseña del suceso	5
1. Información Factual	5
1.1 Antecedentes del vuelo	5
1.2 Lesiones de personas	6
1.3 Daños a la aeronave	6
1.4 Otros daños	6
1.5 Información sobre la Tripulación	6
1.5.1 Piloto al mando	6
1.6 Información de aeronave	7
1.6.1 Información general	7
1.6.2 Motor	7
1.6.3 Hélice	7
1.6.4 Combustible	8
1.6.5 Estado de la Aeronave	8
1.6.6 Documentación a bordo	9
1.6.7 Carga de la aeronave	9
1.7 Información meteorológica	9
1.8 Ayudas para la navegación	9
1.9 Comunicaciones	9
1.10 Información del lugar	10
1.11 Registradores de vuelo	10
1.12 Información sobre la aeronave y el impacto	10
1.13 Información médica y patológica	13
1.14 Incendio	13
1.15 Aspectos de supervivencia	13
1.16 Ensayos e investigación	13
1.17 Información sobre organización y gestión	14
1.18 Información adicional	14
1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	15
2. Análisis	15
3. Conclusiones	17

4.	Causas/Factores Contribuyentes.....	18
4.1	Causa.....	18
4.2	Factor Contribuyente	18
5.	Recomendaciones sobre seguridad	18

Lista de abreviaturas y términos

AOC	Certificado de Operador Aéreo
CMA	Centro de Mantenimiento Aeronáutico
CG	Centro de Gravedad
DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil
DAN	Normas Aeronáuticas
ECM	Encargado Control de Mantenimiento
MCM	Manual del Control de Mantenimiento
N/A	No aplica
OMA	Organización Mantenimiento Aprobada
PMD	Peso máximo de despegue
PV	Peso vacío
VMC	Condiciones Meteorológicas Visuales

Reseña del suceso

El suceso de aviación ocurrido con fecha 22 de diciembre de 2021, que afectó a un Piloto de Transporte de Línea Aérea, de ciudadanía española, al mando de la aeronave marca Air Tractor, modelo AT-802A, con registro de matrícula extranjera (España), operada por una empresa aérea chilena, durante un vuelo de extinción de incendios forestales en el sector de la comuna de Coelemu, Región de Ñuble, el ala izquierda impactó contra un árbol. Posteriormente, el piloto se dirigió al Aeródromo Carriel Sur (SCIE), donde aterrizó sin otras novedades.

A consecuencia de lo anterior, el piloto al mando resultó ileso, mientras que la aeronave quedó con daños en el ala izquierda.

1. Información Factual

1.1 Antecedentes del vuelo

El día 22 de diciembre de 2021, el piloto al mando de avión despegó desde el Aeródromo El Litral (SCUL), sector de Bulnes, para realizar la primera operación de extinción de incendio en el sector de Coelemu, al sur de la ciudad de Ranguelmo, Región de Ñuble.

Posteriormente, al arribar a la zona del incendio, realizó el vuelo de reconocimiento donde debía realizar la descarga de agua, percatándose de que se trataba de una ladera de cerro, por lo que realizó la descarga desde arriba hacia abajo, es decir, en el sentido de la ladera.

Durante esta maniobra, y al momento de realizar la descarga del agua, el ala izquierda de la aeronave impactó contra unos árboles del sector (Eucaliptus).

A raíz de lo anterior, el piloto al mando comprobó que el comportamiento del avión en vuelo era normal, dirigiéndose al Aeródromo Carriel Sur (SCIE), donde se encontraba la base de mantenimiento de la aeronave.

Una vez arribado al aeródromo, efectuó un chequeo visual de la aeronave con la torre de control, realizando una pasada baja, para comprobar el estado general de la aeronave y el tren de aterrizaje, aterrizando finalmente sin otras observaciones.

1.2 Lesiones de personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Mortales				
Graves				
Menores				
Ninguna	1			
Total	1			

1.3 Daños a la aeronave

Ala izquierda con daños estructurales en el recubrimiento del borde de ataque hacia el sector de punta de ala.

1.4 Otros daños

No hubo.

1.5 Información sobre la Tripulación

1.5.1 Piloto al mando

Edad	50 años	
Nacionalidad	Española	
Tipo de licencia	Piloto de Transporte de Línea Aérea	
Habilitaciones	Clase	N/A
	Tipo	AT-4/5/6/8 SET / G-V
	Función	Instructor de vuelo / Vuelo por instrumentos / English proficient N°4
Examen médico	Vigente	Si
	Apto	Si
Sucesos anteriores	No registra.	

Experiencia	Horas de vuelo
Total	6.131:00
En el material	1.200:00
24 horas previas	01:18
7 días previos	13:31
90 días previos	23:50

1.6 Información de aeronave

1.6.1 Información general

Aeronave	Avión	
Fabricante	Air Tractor Inc.	
Modelo	AT-802A	
N° Serie	802-0431	
Año Fabricación	2012	
Horas de Servicio	1.930,54	
Pesos Certificados	PV	7.104,60 libras
	PMD	16.000,00 libras
Última inspección	El 30/11/2021, inspección de 100 horas a las 1.885:14 horas de servicio.	



Fotografía referencial: Air Tractor modelo AT-802A.

1.6.2 Motor

Fabricante	Pratt and Whitney Canada Corp.
Modelo	PT6A-67F.
Número de Serie	PCE-RZ0081
Horas de servicio	1930,54
Última inspección	El 30/11/2021, inspección de 100 horas a las 1.885:14 horas

1.6.3 Hélice

Fabricante	Hartzell
Modelo	HC-B5MA-3D/M11691NS.
Número de Serie	HBA-1211
Horas de servicio	1930,54
Última inspección	El 30/11/2021, inspección de 100 horas, a las 1.885:14 horas

1.6.4 Combustible

El combustible utilizado en la aeronave era Jet A1 y cumplía las especificaciones establecidas en el manual de vuelo y/o hojas de datos del certificado de tipo (TCDS FAA A19SW).

La capacidad de los estanques era de 256 galones US (1.430 litros).

La aeronave contaba con dos estanques de combustible, uno en cada ala.

Fue revisada la cantidad de combustible existentes en cada uno de los estanques de combustible encontrándose en el izquierdo con 575 litros y en el derecho 575 litros.

1.6.5 Estado de la Aeronave

El control de la aeronavegabilidad de la aeronave extranjera que operaba como parte de la AOC, conforme al MCM aprobado por la DGAC se debía llevar a cabo por la empresa Operador extranjera, conforme a los procedimientos aprobados por la Autoridad del País de Matricula, y bajo la supervisión del operador (según el MCM numeral 2.3.10 procedimiento para controlar la aeronavegabilidad de una aeronave matrícula extranjera que opere como parte de un AOC nacional). Para lo cual el ECM del AOC chilena debía enviar la información de la operación y mantenimiento de la aeronave, así como la existencia de cualquier defecto, incidente o accidente con periodicidad diaria.

El operador de la aeronave mantenía contrato de mantenimiento vigente con un OMA habilitado y autorizado por la DGAC con capacidad en el tipo y modelo de aeronave, con la cual la AOC mantenía contrato vigente, para dar cumplimiento al programa de mantenimiento aprobado por la autoridad del país de matrícula (España), conforme a lo establecido en la norma DAN 119 y el Manual de Control de Mantenimiento aprobado por la DGAC a la AOC.

El 30/11/2021 a las 1.885,14 horas de servicio, se dio término la última inspección con requisitos de Anual/100 horas. Al finalizar los trabajos en la aeronave, la OMA la retorno al servicio, según consta en la respectiva conformidad de mantenimiento.

El piloto al mando indicó que el día del suceso efectuó el pre-vuelo y pruebas funcionales en tierra, no registrando discrepancias. El piloto registro en la bitácora el pre-vuelo sin observaciones.

Posterior al suceso registró en bitácora de vuelo la siguiente discrepancia “*Golpe con árbol en el plano izquierdo en la descarga*”.

1.6.6 Documentación a bordo

Documentación	Condición
Certificado de Matrícula	Sin observaciones.
Certificado de Aeronavegabilidad	Sin observaciones.
Manual de vuelo	Sin observaciones.
Bitácora de vuelo	Sin observaciones.

1.6.7 Carga de la aeronave

De acuerdo con los antecedentes de la investigación, el peso (masa) de la aeronave al momento del despegue desde el sector del El Litral fue de:

Pesos	PV	7.104,60 libras
	Piloto	190,00 libras
	Pasajeros	00,00 libras
	Carga	00,00 libras
	Combustible	1.250,00 libras
	Peso al aterrizaje	8.544,60 libras
	PMD	16.000,00 libras

Rango de CG: Entre (+23,0") y (+27,0") hasta las 16.000 libras.

1.7 Información meteorológica

De acuerdo con los antecedentes de la investigación, al momento del suceso las condiciones meteorológicas eran aptas para el vuelo en condiciones meteorológicas visuales (VMC).

Del mismo modo, el piloto al mando señaló que la visibilidad era buena al momento del suceso.

1.8 Ayudas para la navegación

No aplicable.

1.9 Comunicaciones

De acuerdo con las comunicaciones del piloto al mando con los Servicios de Tránsito Aéreo del Aeródromo Carriel Sur (SCIE), solicitó con la torre de control una pasada baja para efectuar el chequeo del tren de aterrizaje de la aeronave por daños, ante lo cual fue informado que no tenía daños aparentes, aterrizando finalmente sin otras observaciones.

1.10 Información del lugar

El sector del suceso corresponde a una zona de plantación forestal de árboles de entre 10 y 25 metros de altura (Pinos y Eucaliptus) entre colinas y laderas, ubicado a 0.3 millas náuticas al suroeste de la ciudad de Ranguelmo, comuna de Coelemu, en las coordenadas 36° 35' 9.52" Lat: Sur / 72° 46' 10.22" Long: Oeste.

Se realizó un recorrido, no siendo posible ubicar el lugar exacto del impacto del ala izquierda contra el árbol (Fotografía 1).



Fotografía 1: Sector forestal donde ocurrió el suceso

1.11 Registradores de vuelo

No aplica.

1.12 Información sobre la aeronave y el impacto

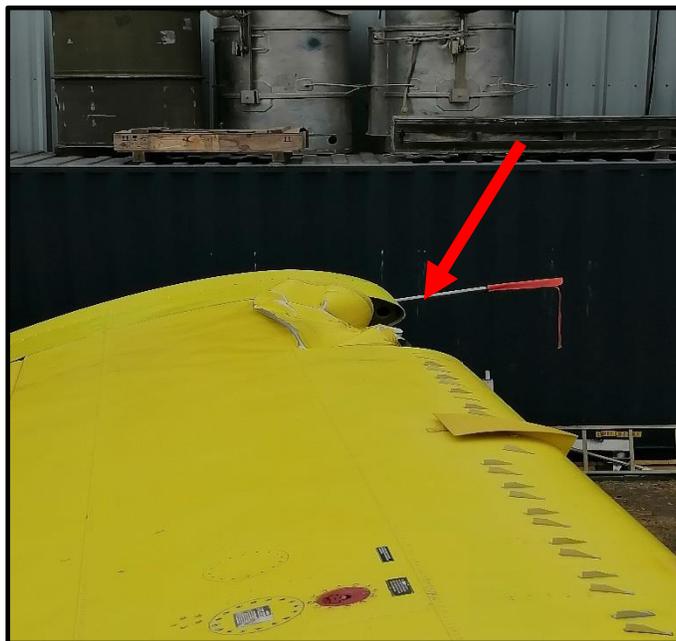
[Inspecciones:](#)

Daños de la aeronave

Ala Izquierda: Recubrimiento del borde de ataque hacia la punta, deformado y remaches cortados. (Fotografías 2 y 3).



Fotografías 2: Daños estructurales en recubrimiento del borde de ataque del ala izquierda.



Fotografías 3: Daños estructurales en el recubrimiento del borde de ataque del ala izquierda.

Inspección

En un hangar en el Aeródromo Carriel Sur (SCIE), Concepción, el equipo investigador efectuó una inspección física de la aeronave, constatando lo siguiente:

Inspección física

En la cabina de mando, los mandos de motor y hélice se encontraron en posición cortados (OFF).

El panel de instrumentos y sus correspondientes instrumentos y equipos estaban sin daños y poseían sus respectivas marcas de seguridad y carteles (placards).

La selectora de combustible de los estanques de combustible y palanca actuadora de las compuertas del Hopper (también conocido como tolva, el estanque posee una capacidad de hasta 8.800 libras) al ser actuada, no evidenciaron observaciones.

El arnés de seguridad estaba en buenas condiciones y operaba normalmente.

El asiento del piloto aseguraba en las distintas posiciones, sin observaciones.

Los disyuntores (circuit breakers) estaban en posición adentro, sin observaciones.

Fue conectado el switch de batería y el indicador marcaba 25 volts.

Los controles de vuelo, al ser movidos, actuaban sin observaciones.

Los controles de motor, al ser movidos, actuaban en sus recorridos sin observaciones.

El motor no evidenciaba fracturas externas. Los pernos y conectores eléctricos tenían sus alambres de frenar en buenas condiciones. La condición de las líneas de fe no evidenciaba la existencia de elementos sueltos.

Las mangueras y cañerías de aceite se encontraron sin filtraciones.

No se encontró en el motor ni en la estructura de la aeronave, filtraciones de aceite ni de combustible.

La hélice se encontró embanderada y las palas estaban sin daños. Al girarla manualmente, esta giraba sin observaciones (Fotografía 4).



Fotografía 4: Hélice, embanderada y sin daños.

1.13 Información médica y patológica

No aplicable.

1.14 Incendio

No aplicable.

1.15 Aspectos de supervivencia

El piloto al mando resultó ileso.

El arnés de seguridad operó sin observaciones.

1.16 Ensayos e investigación

No aplicable.

1.17 Información sobre organización y gestión

La empresa operadora contaba con la Autorización como Operador de Servicios Aéreos (AOC), la cual se encontraba vigente al momento del suceso.

La aeronave fue autorizada para ser operada por la empresa aérea al cumplir con los requisitos establecidos en normativa DAN 119 “*Normas para Obtención de Certificado de Operador Aéreo (AOC)*” numeral 119.107 letra (e) “*Aeronave matrícula extranjera, operada por empresa aérea chilena*”.

La aeronave se encontraba autorizada para realizar trabajos de extinción de incendios forestales, conforme a lo establecido en el formulario de Especificaciones de Operaciones emitida por la DGAC y la DAN 137 Trabajos Aéreos.

Respecto del piloto al mando, éste se encontraba registrado como dotación eventual extranjera para efectuar operaciones dentro de la empresa.

Del mismo modo, el Manual de Operaciones de la AOC, en el “Anexo E, Procedimiento de Extinción de Incendios Forestales”, que contiene información acerca de la manera en que se deben realizar las operaciones, en el punto D.- Descarga del agua, punto 4-, no se harán descargas en la dirección ladera arriba, donde no esté garantizada una frustrada con carga a bordo (agua) en caso de falla del sistema de descarga.

Durante los meses de noviembre y diciembre de 2021, le fue impartido al piloto al mando entrenamiento correspondiente al Programa de Instrucción de la empresa operadora.

1.18 Información adicional

Relato del piloto al mando

El piloto al mando señaló que el día del suceso fue despachado al sector de Coelemu, por un inicio de incendio en la zona. Indicó que al momento de arribar a la zona, realizó un sobrevuelo de reconocimiento y verificar la zona para realizar la descarga de agua.

Según lo señalado por el piloto al mando, se percató que la zona era una ladera de cerro con pinos y eucaliptus, donde estaba el foco del incendio. Indicó que al tratarse de una ladera, inició la descarga del agua en un vuelo en descenso, es decir, desde arriba de la ladera, hacia abajo. De acuerdo con lo relatado, el piloto habría visto los eucaliptus en primera instancia y el humo del incendio era muy poco, por lo que la visibilidad no era problema. Continuó relatando que en primera instancia habría vistos los eucaliptus, pero

debido a la inclinación de la ladera, sobrevoló los eucaliptus, perdiéndolos de vista, ya que habrían quedado en un punto ciego. Al momento de hacer la descarga de agua y según lo indicado, impactó con el ala izquierda los árboles. Sintió un golpe, pero no afectó el vuelo, pensó que solo había topado los árboles. Posteriormente, pudo observar desde la cabina de vuelo, los daños en la punta de la izquierda. Procedió al chequeo de la aeronave, la cual se comportaba en forma normal, ante lo cual se dirigió al Aeródromo Carriel Sur, ya que era la base de mantenimiento de la aeronave. Al momento del arribo al aeródromo, solicitó con la torre de control una pasada baja para efectuar el chequeo del tren de aterrizaje de la aeronave por daños, ante lo cual fue informado que no tenía daños aparentes, aterrizando finalmente sin otras observaciones.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

No aplicable.

2. Análisis

El piloto al mando mantenía vigente la licencia y habilitaciones de su país, la cual se encontraba debidamente convalidada en Chile, lo que le permitía operar la aeronave, no habiendo observaciones al respecto.

La aeronave con matrícula extranjera, al momento de ocurrido el suceso investigado, se encontraba autorizada para operar en una AOC chilena, para efectuar trabajos de extinción de incendios forestales, conforme a la normativa aeronáutica vigente.

El mantenimiento de la aeronavegabilidad de aeronave con matrícula extranjera se cumplía conforme a lo establecido en el MCM aprobado por la DGAC a la empresa aérea operadora nacional, el cual a la vez mantenía contrato de mantenimiento vigente con un CMA habilitado en el tipo de material para dar cumplimiento al programa de mantenimiento aprobado por la autoridad del país de matrícula de la aeronave, no estableciéndose observaciones al respecto que hubieran causado el suceso investigado.

El resultado de la inspección física efectuada a la aeronave por el equipo investigador estableció la no existencia de factores técnicos mecánicos causales del suceso. Lo anterior,

concuerta con lo relatado por el piloto al mando, quién señaló que la aeronave no presentó fallas durante la realización del vuelo en que ocurrió el suceso.

De acuerdo con el relato del piloto al mando, al momento de arribar a la zona del incendio forestal, se percató que el foco se encontraba en una ladera de cerro con árboles (Eucaliptus y Pinos), por lo que, debido a la geografía del terreno realizó la descarga de agua en un vuelo en descenso, es decir, ladera abajo. Esta maniobra, concuerda con lo estipulado en el Manual de Operaciones de la empresa operadora, donde debido a la geografía del terreno, no se harán descargas en la dirección ladera arriba, donde no está garantizada una frustrada con carga a bordo (agua), en caso de falla del sistema de descarga.

Para realizar esta maniobra, el piloto al mando indicó que, además de ser una ladera de cerro, se percató que el foco del incendio estaba en una zona de Eucaliptus y Pinos, árboles de aproximadamente de 25 metros de altura. Ante lo cual, al momento de realizar la descarga, encontrándose en un vuelo en descenso debido a la ladera, impactó inadvertidamente con los Eucaliptus, ya que según su apreciación, estos habrían quedado en un punto ciego, perdiéndolos de referencia.

Respecto de lo anterior, el hecho de haber quedado en un punto ciego, sin la referencia visual en cuanto a la separación con los árboles del tipo Eucaliptus, provocó que, durante el lanzamiento de agua, el avión impactara inadvertidamente el ala izquierda contra ellos. Es este mismo sentido, el piloto al mando no mantuvo una distancia segura respecto de los árboles.

Los daños encontrados en el ala izquierda de la aeronave son evidencias que concuerdan con un impacto con árbol y son coherentes con la dinámica del suceso.

En relación con la información meteorológica, no se observaron condiciones que afectaran la operación. A su vez, el piloto relató que la visibilidad no afectó la operación, por lo cual, se pueden descartar estos elementos como causantes en el suceso.

3. Conclusiones

El piloto al mando mantenía vigente la licencia y habilitaciones requeridas por el país de matrícula y convalidada en Chile, para la operación de la aeronave, por lo cual, no presentaba observaciones.

La aeronave con matrícula extranjera podía operar en Chile al cumplir la AOC con los requisitos establecidos en la normativa vigente.

El operador mantenía la condición de aeronavegabilidad continuada de la aeronave, conforme a los procedimientos establecidos en el MCM aprobado por la DGAC.

Las inspecciones a la aeronave y lo señalado por el piloto al mando, establecieron que no hubo factores técnicos mecánicos causales al suceso.

El piloto al mando, debido a la geografía del terreno (ladera de cerro), realizó la descarga de agua en un vuelo en descenso, ladera abajo.

Al momento del lanzamiento del agua, el piloto al mando habría perdido las referencias visuales, no manteniendo una distancia segura, impactando inadvertidamente un árbol con el ala izquierda de la aeronave.

El piloto al mando estimó que no estaba garantizada una frustrada con carga a bordo (agua) en caso de falla del sistema de descarga, por lo que realizó la descarga de agua en la parte baja de la ladera, tal como lo indica el manual de operaciones de la empresa.

Los daños encontrados en el ala izquierda de la aeronave son evidencias que concuerdan con un impacto con árbol.

Las condiciones meteorológicas no fueron causantes del suceso.

4. Causas/Factores Contribuyentes

4.1 Causa

Impacto inadvertido del ala izquierda del avión contra un árbol durante una maniobra de descarga de agua en un incendio forestal.

4.2 Factor Contribuyente

Pérdida de referencias visuales y no mantener una distancia segura respecto de los árboles, por parte del piloto al mando, durante un lanzamiento de agua en un incendio forestal, al descender por una ladera de cerro.

5. Recomendaciones sobre seguridad

Remitir a las partes interesadas, el resultado de la investigación, para fines de prevención.

Difundir el suceso investigado a través de los medios de comunicación de la Dirección General de Aeronáutica Civil, para fines de prevención como, asimismo, incluirlo en exposiciones, seminarios y/o talleres orientados a operadores de extinción de incendios forestales.

Estudiar la factibilidad que durante las exposiciones a los operadores de extinción de incendios forestales previas al inicio de temporada y posteriores a la temporada de extinción de incendios, se evalúen las operaciones respecto de la geografía del terreno y su operación en forma segura.

Al operador, evaluar las medidas de seguridad durante las operaciones de extinción de incendios, para evitar futuros sucesos de este tipo.