DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DGAC
CHILE

DPA

Departamento Prevención de Accidentes

INFORME FINAL ACCIDENTE DE AVIACIÓN Nº 1554WS

Aeronave : Avión Cessna A188B

Lugar : Fundo Los Almendros, Quillota, Región de Valparaíso

Fecha : 01 de abril de 2010

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 Chicago publicado por la Organización Civil Internacional (O.A.C.I.), y lo establecido en el "Reglamento sobre Investigaciones de Accidentes e Incidentes de Aviación" (DAR-13), aprobado por Decreto Supremo Nº 216 de fecha 03 de diciembre del 2003.

DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE

El día 01 de abril de 2010, a las 13:15 hora local, mientras el piloto comercial de avión Sr. (Q.E.P.D.) efectuaba un trabajo aéreo de fumigación, al mando del avión Cessna A188B, matrícula , en el sector del fundo "Los Almendros", Quillota, Región de Valparaíso, se precipitó sin control contra el terreno, durante la ejecución de un viraje a baja velocidad y altura.

A consecuencia del impacto, la aeronave se incendió, resultando destruida. El piloto al mando, único ocupante, falleció posteriormente en un centro asistencial.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

1.1.1. El día 01 de abril de 2010, a las 12:35 hora local aproximadamente, el piloto comercial de avión Sr. (Q.E.P.D.), al mando del avión Cessna A188B matrícula , despegó desde el aeródromo El Boco, Quillota, con la finalidad de realizar una operación aérea de aplicación agrícola en el Fundo Los Almendros, distante a 4,7 millas náuticas hacia el Sureste.

1.1.2. Durante la aplicación agrícola, la aeronave sobrevoló el predio en dos oportunidades, la primera de norte a sur, para luego efectuar una segunda en espiral, finalizando aproximadamente al centro del predio.

1.1.3. Al término de la aplicación anterior, la aeronave se dirigió al Este, ascendiendo hacia el interior de una quebrada que formaba parte del área sobre la que se efectuaba la aplicación, en donde efectuó un viraje hacia la izquierda y se precipitó contra el terreno.

1.1.4. A consecuencia del impacto, la aeronave se incendió. El piloto logró hacer abandono del avión por sus medios y fue asistido por trabajadores del predio, para luego ser trasladado a un centro asistencial, donde posteriormente falleció.

1.1.5. La aeronave resultó con daños en toda su estructura.

1.2. LESIONES A PERSONAS

LESIONES	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales	1			1
Graves				
Menores				
Ninguna				
TOTAL	1			1

1.3. DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE

A consecuencia del impacto, la aeronave resultó con el fuselaje y las alas con múltiples fracturas y abolladuras, el cono de cola y el ala izquierda desprendidos del fuselaje y la hélice desprendida del motor.

Producto del incendio, múltiples componentes y en particular el interior de la cabina, resultaron calcinados.

Ver anexo "A" Informe Técnico.

1.4. OTROS DAÑOS

La zona de impacto en el interior del Fundo los Almendros, estaba constituida por árboles (paltos), algunos de los cuales resultaron afectados por el impacto de la aeronave y la acción del fuego.

1.5. INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN

1.5.1. Piloto al mando

NOMBRE	Sr. (Q.E.P.D.)
EDAD	59 años
R.U.T.	
LICENCIA	Piloto Comercial de Avión Nº
HABILITACIONES	Clase: Monomotor terrestre Tipo: N/A Función: Combate de incendios forestales, Instructor combate de incendios forestales, Instructor de vuelo, Vuelo agrícola
REGISTRA ACC/INCID.	No registra

1.5.2. Experiencia de Vuelo

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	181:18
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	07:24
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	17:06
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	50:12
HRS. DE VUELO DÍA DEL ACCID.	00:36
HRS. DE VUELO TOTALES	10.499:12

Notas:

1. La bitácora personal de vuelo del piloto al mando no fue recuperada, presumiéndose destruida a consecuencia del incendio que afectó a la aeronave.

2. Las horas de vuelo en el material A188B fueron extraídas de los registros de la empresa operadora, desde el año 2008, principalmente en actividades de vuelo agrícola.

3. Las horas de vuelo de los 30, 60 y 90 días previos al accidente fueron proporcionadas por la empresa operadora, y todas ellas corresponden al material A188B.

4. Para complementar la información anterior y obtener las horas de vuelo totales, se consideró la información registrada en la Dirección General de Aeronáutica Civil durante la última renovación de licencia del piloto, en la que se indicaba el total de horas al 24 de diciembre de 2009.

Ver anexo "B", Registro de horas de vuelo.

1.6. INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE

1.6.1. Antecedentes de la aeronave

MATRÍCULA			
MARCA		Cessna	
MODELO		A188B	
N° SERIE		18802555	
HORAS DE VUELO		7.810	
PLAZAS AUTORIZADAS		1	
AÑO DE FABRICACIÓN		1976	
PROPIETARIO			
PESOS	**P.V.**[1]	2.226 libras	
CERTIFICADOS	**P.M.D.**[2]	4.200 libras	
ÚLTIMA REVISIÓN		50 horas, CMA	el 03-Febrero-2010

1.6.2. Antecedentes del motor

MARCA	Continental	
MODELO	IO-520-D	
N° SERIE	240691	
T.S.O.[3]	178 horas	
T.B.O.[4]	1.200 horas	
ÚLTIMA REVISIÓN	50 horas, CMA	el 03-Febrero-2010

[1] P.V.: Peso vacío básico.
[2] P.M.D.: Peso máximo de despegue.
[3] T.S.O.: Time since overhaul (tiempo desde el último overhaul).
[4] T.B.O.: Time between overhaul (tiempo entre overhaul).

1.6.3. **Antecedentes de la hélice**

MARCA	McCauley Accessory Division
MODELO	D2A34C98-0
Nº SERIE	734641
T.S.O.	159 horas
T.B.O.	1.200 horas o 5 años
ÚLTIMA REVISIÓN	50 horas, CMA el 03-Febrero-2010

1.6.4. **Documentación a bordo**

ANTECEDENTES	CONDICIÓN
CERTIFICADO DE MATRÍCULA	Sin observaciones
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD	Sin observaciones
MANUAL DE VUELO	Sin observaciones
BITÁCORA DE VUELO	Sin observaciones

1.6.5. **Historial de Mantenimiento**

El mantenimiento de la aeronave se realizaba de acuerdo a la normativa aeronáutica, sin observaciones.

1.6.6. **Inspecciones realizadas**

El equipo investigador concurrió hasta el lugar del accidente, constatando y documentando lo siguiente:

1.6.6.1. Los daños en la zona del accidente se encontraban limitados a un radio de aproximadamente 25 metros alrededor de la aeronave.

1.6.6.2. La aeronave presentaba los daños detallados en el informe técnico incorporado en el anexo "A" del presente informe.

1.6.6.3. La aeronave se encontraba equipada con un sistema para la aplicación de químicos agrícolas.

1.6.6.4. Los estanques de combustible de la aeronave se encontraban fracturados y sin restos en su interior. Sin embargo, en el terreno adyacente se encontró humedad y olor a combustible de aviación.

1.6.6.5. En particular, se observó que la hélice presentaba indicaciones de impacto con potencia, dada la torsión de las palas.

1.6.6.6. De igual forma, el motor presentaba indicaciones de haber impactado con potencia, dada la fractura en cizalle del cigüeñal. A su vez, las líneas de control del motor no presentaban daños de origen previo al accidente y las palancas de control de mezcla de combustible y potencia se encontraban adelante.

1.6.6.7. El ala izquierda se encontraba separada del fuselaje, y presentaba múltiples fracturas y abolladuras. El ala derecha presentaba daños exteriores por impacto en la punta de ala manteniendo restos de vegetación concordante con la existente en la zona del accidente y quemaduras hacia la raíz del ala.

1.6.6.8. Las líneas que conectan los controles de vuelo con sus respectivas superficies no evidenciaban daños o fallas previas al accidente. En su mayoría permanecían unidas al fuselaje y las alas, excepto algunas correspondientes al ala izquierda, que se encontraban cortadas por tensión, concordante con las fracturas del ala en cuestión.

1.6.6.9. La cabina de mando se encontraba afectada por los efectos del incendio, con los controles dañados y los instrumentos ilegibles producto de la acción del fuego.

1.6.6.10. Aproximadamente 30 metros al sur del lugar de impacto, permanecían restos de las vestimentas del piloto, junto con su casco.

Ver anexo "C", Fotografías.

1.7. Peso y Balance

De acuerdo a los antecedentes recopilados, la aeronave se encontraba dentro de los límites establecidos en el Manual de Vuelo.

1.8. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

De acuerdo con el Informe Técnico Operacional N° 048/10 de la Dirección Meteorológica de Chile, para la fecha, hora y lugar del accidente, indica lo siguiente:

"De acuerdo a la información analizada, de la localidad de Quillota, Región de Valparaíso, a las 13:10 hora local, se estima que se encontraba con viento del noroeste de 1 nudos, temperatura ambiente de 21°C. Según imagen satelital se estima que el lugar del accidente se encontraba con despejados".

Ver Anexo "D", Informe Meteorológico

1.9. AYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN

En el fundo Los Almendros existían banderas para señalar los límites del predio a ser fumigado, a modo de referencia para la operación de vuelo agrícola.

1.10. COMUNICACIONES

No aplicable

1.11. INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL ACCIDENTE

El accidente ocurrió en el interior del fundo Los Almendros, distante a 4,7 millas náuticas al Sureste del Aeródromo El Boco, en las coordenadas geográficas 32° 54' 35" latitud Sur, 71° 11' 19" longitud Oeste, a una elevación de 289 metros.

La elevación del terreno varía entre los 208 y 345 metros, en una longitud de 850 metros, con una pendiente de aproximadamente 10 grados en aumento con la elevación.

El predio se encontraba destinado a la explotación de árboles frutales de baja altura.

1.12. INFORMACIÓN SOBRE LOS RESTOS DE LA AERONAVE SINIESTRADA Y EL IMPACTO

De acuerdo con la descripción de daños efectuada en el informe técnico incorporado en el Anexo "A", y las inspecciones descritas en el punto 1.6.6 del presente informe, la aeronave impactó contra la superficie en actitud nariz abajo y con alto ángulo de banqueo hacia la izquierda. La torsión del cono de la hélice indica que éste elemento impactó de forma casi vertical, desprendiéndose del motor.

1.13. INFORMACIÓN MÉDICA Y PATOLÓGICA

El certificado de medicina aeroespacial clase 1 emitido con fecha 29 de diciembre de 2009 por el Centro de Medicina Aeroespacial de la Fuerza Aérea de Chile, vigente para el piloto , (Q.E.P.D.) al momento del accidente, indicaba que éste se encontraba "apto" para la actividad de vuelo, sin observaciones.

1.14. INCENDIO

Producto del impacto y dada la carga de azufre y combustible a bordo de la aeronave, se produjo un incendio que afectó al avión y la zona inmediata a su alrededor, el cual, según relatos, fue controlado con el sistema de riego del predio.

1.15. SUPERVIVENCIA

El puesto de mando del piloto se encontraba equipado con un dispositivo de sujeción cuyos restos, al momento de ser inspeccionados en el lugar del suceso no evidenciaron fallas.

El piloto Sr. portaba casco y utilizaba un buzo de vuelo anti flamas.

El uso del cinturón de seguridad, el casco y el buzo anti flamas favorecieron la supervivencia del piloto durante el impacto y el incendio posterior.

No obstante lo anterior, sin perjuicio del uso del buzo de vuelo anti flamas, el piloto resultó con diversas quemaduras.

Dos trabajadores del predio en que ocurrió el accidente prestaron auxilio inmediato, primero utilizando mangueras del sistema de riego del fundo para intentar aplacar el incendio en la aeronave y luego, al percatarse de la presencia del piloto haciendo abandono del avión, brindándole asistencia.

El piloto fue trasladado a un centro asistencial, donde posteriormente falleció, producto de la gravedad de sus lesiones.

1.16. INFORMACIÓN SOBRE ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN

La empresa , operadora del avión matrícula , estableció con fecha 18 de noviembre de 2008 en su manual de operaciones un procedimiento para operaciones de aplicaciones aéreas agrícolas, del que a continuación se extrae lo siguiente:

"...La aplicación aérea agrícola, se efectuará en todo momento en condiciones diurnas y VFR..."

"...La tripulación estará compuesta por pilotos comerciales con habilitación para aplicaciones aéreas, quienes deberán tener al día sus licencias, habilitaciones, exámenes médicos y encontrarse en condiciones físicas y psíquicas aptas para la segura operación de las aeronaves antes de cada vuelo..."

"...El piloto al mando será quien determine la cantidad de líquido o sólido que se cargue en cada vuelo, la planificación de los mismos, la disposición de los equipos en tierra y ordenará al personal terrestre como proceder para llevar a cabo la operación con seguridad, durante las maniobras de recarga de combustible el piloto deberá realizar un chequeo a los residuos de drenaje de combustible ya que sean conducidos por el personal de apoyo terrestre o personalmente, siempre deberá revisarlos..."

1.17. **RELATOS**

1.17.1. **Extracto del relato del Sr. (testigo)**

"...Siendo las 12:35 del día de hoy, encontrándome en la pista de El Boco, sale o despega el avión fumigador con destino al predio a fumigar, viéndolo desde la pista y efectuando aprox. 3 pasadas. La primera de norte a sur (aprox.) cortando la fumigación y volviendo a entrar al área de fumigación, fumigando en espiral, terminando en el centro y posteriormente viendo al avión dirigirse por la quebrada ascendiendo y luego con viraje hacia la izquierda no volviendo a verlo hasta divisar una columna de azufre en el lugar de impacto..."

"...Hago mención que el piloto realizó una fumigación anterior aprox. 15 días antes, en el mismo predio con el mismo avión, haciendo un recorrido distinto..."

"...Señalo que en el predio se encuentran 5 banderas para demarcar los límites del predio..."

Ver anexo "E" Relatos

1.17.2. **Extracto del relato del Sr. (testigo)**

"...Hoy, aproximadamente a las 13:00 horas, mientras me encontraba supervisando la aplicación de azufre en el predio Los Almendros, observé que la aeronave efectuó una pasada desde el noroeste por sobre mi casa, luego de lo cual la perdí de vista ya que ingresé al inmueble..."

"...Momentos más tarde sentí un fuerte ruido y salí corriendo en dirección al norte del predio y observé una llamarada. Ante ello dispuse que activaran los motores para el sistema de riego y subí corriendo hasta el lugar en que había impactado el avión..."

"...Desconecté algunas mangueras para aplacar el fuego y luego observé que el piloto no se encontraba a bordo, sino a escasos metros, envuelto en llamas. Le presté auxilio sacándole el resto de ropa quemada y alejándolo del avión.

También le lancé agua para evitar que se siguiera quemando. Posteriormente lo envolvimos en una frazada y lo alejamos aún más, hasta el lugar en que posteriormente fue asistido por paramédicos..."

Ver anexo "E" Relatos

1.18. **INFORMACIÓN ADICIONAL**

1.18.1. El avión Cessna A188B matrícula , cumplía con tener un certificado de aeronavegabilidad especial que establece categoría "restringida" y propósito "Trabajos Aéreos", que se encontraba vigente y sin observaciones al momento del accidente.

2. **ANÁLISIS**

2.1. El piloto al mando mantenía vigente la licencia y habilitaciones requeridas para la operación de la aeronave en operaciones de vuelo agrícola. De igual forma, el avión contaba con su certificado de aeronavegabilidad vigente y se encontraba autorizado para la ejecución de trabajos aéreos.

2.2. De acuerdo con el informe técnico operacional emitido por la Dirección Meteorológica de Chile, las condiciones meteorológicas no presentaban restricciones para la operación bajo las reglas de vuelo visual, lo que se ajusta al procedimiento para operaciones de aplicaciones aéreas agrícolas de la empresa operadora.

2.3. De acuerdo con las inspecciones realizadas, los daños en el motor de la aeronave y la hélice indican que la aeronave habría impactado contra el terreno con potencia. Ello es concordante con el hecho de haber encontrado indicios de combustible, que las líneas de control de mezcla y potencia no presentaban daño de origen previo al accidente y que los controles respectivos permanecían en posición adelante. Consecuentemente, el motor y sus sistemas asociados habrían operado en forma normal en el contexto del accidente investigado.

2.4. Por otra parte, los controles de vuelo, las líneas de control y las respectivas superficies no presentaban evidencia de daños o fallas previas al accidente, lo que descarta una eventual falla de estos componentes como causa o contribuyente al suceso investigado.

2.5. Las inspecciones anteriores y el análisis de los registros de mantenimiento, revelaron que esta se encontraba en condiciones de aeronavegabilidad para la operación en que ocurrió el suceso, todo lo cual descarta la condición técnico-mecánica como causa o contribuyente al suceso investigado.

2.6. Uno de los testigos relató que en el último tramo del vuelo, antes que la aeronave impactara contra el terreno, observó *"... al avión dirigirse por la quebrada ascendiendo y luego con viraje hacia la izquierda no volviendo a verlo hasta divisar una columna de azufre en el lugar de impacto..."*. Esto concuerda con el relato del otro testigo, quien indicó *"...observé que la aeronave efectuó una pasada desde el noroeste por sobre mi casa, luego de lo cual la perdí de vista..."*. Todo ello permite establecer que la trayectoria de vuelo previa al impacto contra el terreno fue en ascenso, siguiendo la pendiente del predio, para luego virar hacia la izquierda y precipitarse contra la superficie.

2.7. Con relación a lo señalado en el párrafo anterior, durante el último tramo de vuelo, la aeronave siguió el aumento de la pendiente del terreno manteniendo baja altura, lo que hizo aumentar el ángulo de ataque y disminuir su velocidad, hasta hacer imposible continuar el ascenso, instante en que se habría ejecutado el viraje por la izquierda observado por uno de los testigos.

2.8. Debido al ángulo de ataque aumentado y a la baja velocidad durante el viraje, la aeronave entró en pérdida[5] (stall) y al encontrarse a baja altura, se precipitó sin control contra el terreno, impactando con potencia, con alto ángulo nariz abajo y de banqueo hacia la izquierda.

2.9. La baja altura de la aeronave durante la maniobra hizo imposible recuperar oportunamente el stall.

[5] La pérdida o stall es el efecto provocado por la incapacidad del ala para seguir produciendo sustentación, y se produce cuando el avión vuela con un ángulo de ataque mayor que el ángulo de ataque crítico.

2.10. Producto de la existencia de elementos combustibles a bordo de la aeronave (combustible de aviación y azufre), se produjo un incendio que afectó a la aeronave y al piloto, ocasionando lesiones y daños.

2.11. Durante el vuelo, el piloto se encontraba equipado con buzo de vuelo anti flamas y casco, y hacía uso del cinturón de seguridad del puesto de mando. Esto favoreció su supervivencia en el impacto y posterior incendio.

3. CONCLUSIONES

3.1. El piloto al mando mantenía vigente la licencia y habilitaciones requeridas para la operación de la aeronave objeto de la investigación.

3.2. La aeronave se encontraba con su certificado de aeronavegabilidad vigente.

3.3. El motor y los sistemas del avión matrícula habrían operado en forma normal durante el accidente investigado.

3.4. Durante la ejecución de un trabajo aéreo de aplicación agrícola, la aeronave entró en stall al efectuar un viraje hacia la izquierda a baja velocidad y altura, precipitándose sin control contra el terreno.

3.5. La baja altura durante la ejecución de la maniobra no permitió recuperar el stall.

3.6. La aeronave impactó contra el terreno con alto ángulo nariz abajo y de banqueo hacia la izquierda, incendiándose.

3.7. El uso del casco, del cinturón de seguridad y del buzo anti flamas, favoreció la supervivencia del piloto.

4. CAUSA MÁS PROBABLE

Pérdida de sustentación a consecuencia de la ejecución de un viraje a baja velocidad y con alto ángulo de ataque, lo que ocasionó que el avión se precipitara sin control contra el terreno, durante un trabajo aéreo de aplicación agrícola.

5. FACTORES CONTRIBUYENTES

5.1. Altura insuficiente para recuperar una entrada en pérdida de sustentación, durante la maniobra.

6. RECOMENDACIONES

6.1. Difundir el suceso investigado a las empresas y pilotos que ejecutan trabajos aéreos de aplicación aérea, a través de los medios de comunicación de la Dirección General de Aeronáutica Civil.

6.2. Reforzar el uso de los equipos de protección personal (casco, buzo de vuelo, cinturón de seguridad, etc.), como medidas para favorecer la supervivencia.

CARLOS RIQUELME SANDOVAL
INVESTIGADOR TÉCNICO

WINSTON SAN MARTIN PARRA
INVESTIGADOR ENCARGADO

ANEXOS

"A" Informe Técnico.
"B" Registro de horas de vuelo.
"C" Fotografías.
"D" Informe Meteorológico.
"E" Relatos.

Distribución
EJ. N° 1.- DPA, Archivo.