



FUERZA AÉREA URUGUAYA
COMANDO GENERAL
DIRECCIÓN DE SEGURIDAD DE VUELO
PREVENCIÓN DE ACCIDENTES



El único propósito de esta investigación es la prevención de futuros accidentes e incidentes, por medio de producir recomendaciones de seguridad ajustadas a la realidad operativa; procurando corregir aspectos organizacionales, disminuir la ocurrencia de condiciones locales desfavorables y mitigando los errores individuales, **SIN DETERMINAR CULPAS O RESPONSABILIDAD.**

Reporte final, (Pilatus AT-92, FAU-303, 21 de febrero de 2008, Durazno, 18 kms al sureste de la BAI, DURAZNO.

Sinopsis:

Siendo aproximadamente las 11:00 local del 21 de febrero de 2008, durante el cumplimiento de una misión de entrenamiento, en su última fase correspondiendo a navegación a mínima altura, se precipita a tierra la aeronave AT-92, matrícula FAU 303. Provocando daños fatales a los tripulantes y pérdida total de la aeronave, por posible pérdida de control causada por un impacto con ave.

1. Información de los hechos:

a. Historia del incidente:

El día 21 de febrero de 2008, a las 09:05 hora local, en cumplimiento de la planilla ordenada por Operaciones del Escuadrón de Vuelo Avanzado, pone en marcha el AT-92 matrícula FAU 303, con una tripulación conformada por un Piloto Principal y un Observador.

El vuelo se llevaría a cabo en cumplimiento del PME previsto en las Fases: navegación instrumental y navegación a mínima altura.

La ruta planificada era SUDU – SUMU – SULS - Paso del Sauce (Punto Inicial de Navegación) – Villa Serrana – Cerro Colorado – Estación Palermo – Polanco del Yí – Paso San Borja – SUDU.

El vuelo se desarrolló dentro de lo planificado. A las 10:58 horas, en el último tramo de navegación de Polanco del Yí hacia Paso San Borja, luego de su ingreso al TMA Durazno, el piloto se comunica con Durazno APP reportando su posición a mínima altura y a 25 MN fuera del aeródromo.

A las 11:10 Durazno APP intenta comunicarse con el FAU 303 no obteniendo respuesta, por lo que solicita 3 minutos después a una aeronave en vuelo, que intente enlace en frecuencia interna, a lo que se responde que luego de varios intentos, no se lograba comunicación. Por estos motivos se activan los sistemas de alerta, decolando entre otros un helicóptero UH-1H a la hora 11:44 para apoyar la búsqueda, encontrando la aeronave accidentada a las 13:06 horas, a 11.8 MN de Durazno próxima al margen norte del río Yí, en las coordenadas S 33°25,873' W 056 16,539'.

b. Lesiones a personas:

Ambos tripulantes fallecidos.

c. Daños a la aeronave:

100% irre recuperable.

d. Otros daños:

No.

e. Información personal:

FAU 303	Piloto Cabina Delantera	Piloto Cabina Trasera
Edad	28	23
Calificación	PI	P
Psicofísico	Valido	Valido
Certificado Vuelo por Instrumentos	Valido	Valido
Horas totales	899,5	158,4
Horas en el modelo	580,1	63,1

Horas en los últimos 30 días	9,7	0
-------------------------------------	------------	----------

f. Información de la aeronave:

Fabricante: Pilatus Aircraft Co.
 Modelo: AT-92.
 Operador: Fuerza Aérea Uruguaya.
 Número de Serie: 0596.
 Año de Fabricación: 1992.
 Horas desde nuevo: 5096.4 horas.
 Horas desde última Inspección: 93.9 horas.
 Fecha y tipo última Inspección: 24/09/2007 (100 horas).
 Motor Marca y Modelo: P&W PT6A-25A

FAU 303	Motor	Hélice
Nº de Serie	PCE-48041	BUA-28795
T.S.N.¹	5.013,8 horas.	4.480,3 horas.

g. Información meteorológica:

SUDU HORA 12:00Z, 10:00L CAVOK 24/21 1010
 SUDU HORA 13:00Z, 11:00L 340/05 CAVOK 1010
 SUDU HORA 14:00Z, 12:00L 210/04 CAVOK 31/19 1010.
 No fue factor determinante en este accidente.

h. Información de los daños y del impacto:

Aeronave destruida en su totalidad.

i. Aspectos de sobrevivencia/ información patológica:

ELT S/N 12989, P/N 56995-0101
 El mismo no funcionó debido a los daños recibidos en el impacto. Pruebas posteriores no lograron hacer funcionar correctamente el mismo.

j. Incendio:

No hubo fuego.

k. Investigación factor humano: El factor humano, a los efectos de esta investigación, será abordado desde tres aspectos separados. Por un lado, en lo referente a la tripulación del FAU 303, en cuanto a su aptitud y actitud para la realización de la misión, por otro el desarrollo de la misión y por último el factor operacional teniendo en cuenta procedimientos, estandarizaciones, manuales, cartilla de vuelo.

i. **Tripulación:** El observador, ocupante de cabina trasera, pese a estar calificado como Piloto en la aeronave AT-92, no realizaba actividad de vuelo desde el 26 de Setiembre de 2007 a causa de una lesión en la rodilla derecha. A causa de esto, la función que cumplía abordo el día del accidente se puede considerar la de Observador calificado, ya que no se encontraba habilitado en ese momento. Lo antedicho condice con la manera en que es designado para cumplir la misión, siendo

1 T.S.O. (Time Since New) Tiempo desde manufacturado.

llamado a último momento para ocupar la cabina trasera que se encontraba libre acorde a la planilla de vuelo del día en cuestión, así como con declaraciones de testigos que se encontraban en Operaciones. Por lo antes mencionado el ocupante de cabina trasera tuvo poca incidencia en la planificación y realización de la misión, pese a encontrarse en condiciones físicas y psicológicas de cumplirla.

El ocupante de cabina delantera y piloto al mando de la aeronave FAU 303, estaba calificado y habilitado como Piloto Instructor en la aeronave AT-92. Se encontraba en condiciones físicas y psicológicas de realizar la misión. Fue notificado el día anterior que se encontraba planillado como Piloto principal para cumplir una misión de E-3/7. Las horas de descanso, de acuerdo a lo aportado por el Personal Superior entrevistado fueron suficientes. El tiempo de preparación de la misión fue adecuado ya que, como se dijo, fue notificado con anticipación, además de haber volado la misma ruta días antes desde la cabina trasera en un vuelo de entrenamiento de otro piloto del Escuadrón.

Se puede considerar que el mismo se encontraba con cierto grado de entrenamiento, pese a que, en el último período de receso, totalizó 4.7 de PME.

- ii. **Misión:** Se cumplieron los tiempos estandarizados de presentación para la realización de un vuelo de acuerdo al P.P.O. N° 19-18 del E.V.A., de la misma forma, no se puede aseverar que no existió un briefing pre - vuelo, pero se supone que de haber existido no fue adecuado. Esto ocurre a causa de la designación del observador fue próxima a la puesta en marcha por parte del piloto al mando de la aeronave.

La misión transcurre con normalidad, incluso la tripulación mantuvo contactos en frecuencia interna con otras aeronaves de su Escuadrón hasta momentos antes del accidente, habiendo chequeado Estación Palermo. Aproximadamente a las 11:03 hora local mientras la aeronave se encontraba con 190 Kts. y 600 Ft. (300 Ft. AGL), en base a datos de radar proporcionados por el Centro de Operaciones Aéreas, un ave de tamaño importante entre 4 1/2 y 5 1/2 kg. colisiona con la aeronave en vuelo a mínima altura provocando la ruptura de la cúpula. Inmediatamente después el ave golpea el estabilizador horizontal derecho provocando una pérdida de control instantánea de la aeronave que comenzó un rolido súbito hacia la derecha, tomándose incontrolable. Lo anteriormente expuesto probablemente produjo un desconcierto importante en la tripulación debido al estruendo y a que la cúpula se despedaza rápidamente ingresando bruscamente el flujo de aire a la cabina. Toda esta situación podría haber llevado a una lógica y momentánea pérdida de conciencia situacional. No se determina si la tripulación divisó al ave antes del impacto, se puede suponer, considerando las dimensiones de la misma, aproximadamente 1,50 mts de envergadura, que la tripulación no la divisó o lo hizo sólo instantes antes del impacto. De lo contrario la maniobra lógica hubiese sido eludir su línea de vuelo con tiempo. Se

suponen dos probables causas para que la tripulación no viera al animal referido, por un lado, que por su perfil más bien fino, pese a sus dimensiones, haya quedado en un punto ciego del piloto causado por el marco delantero de la cúpula. Por el otro que la tripulación se encontraba distraída a causa de chequeos previos a la entrada en circuito de tránsito. O simplemente que se encontraba mirando en otra dirección y no donde se aproximaba el ave. Esta situación se pudo ver favorecida por un ambiente de cabina probablemente distendido causa de que estaban volando en esas condiciones (mínima altura) por aproximadamente 30 minutos con meteorología sumamente favorable y próximos a la Base.

A causa de esta pérdida de control el avión impacta el suelo aproximadamente 320 mts. más adelante provocando el deceso de sus dos ocupantes habiendo transcurrido desde el impacto con el ave aproximadamente 3,3 segundos. De acuerdo a lo observado en el terreno en cuanto al tipo y forma de las marcas dejadas por la aeronave en el suelo y distribución de los restos, se calculó un ángulo de rolido de 90° o más a la derecha, y de picada de 0 a 15° en el momento de la toma de tierra. Por tanto, se puede inferir que el piloto intentó controlar el rolido de la aeronave descontrolada colocando bastón y palonier a la izquierda, dirección opuesta al giro, hasta el impacto con el terreno.

- iii. **Operacional:** La planilla ordenada por Operaciones fue publicada el día anterior al accidente para las 08:00 horas del 21 de Febrero del corriente. La misión para la cual se designó al Piloto al Mando estaba enmarcada y prevista en el plan de entrenamiento mensual de la Sección Operaciones.

Los P.P.O del Escuadrón están debidamente publicados y establecen directivas referentes a este tipo de misiones en particular y otras en general. El P.P.O. N° 19-09 hace referencia específicamente a las alturas mínimas a mantener en navegaciones tácticas que es de 500 ft. AGL. No se consideran significativos los 200 ft. de menos que la aeronave tenía en el momento del accidente. Si bien están establecidas las alturas de decisión de abandono del avión en 3000 ft. AGL, y la altura mínima de salto en paracaídas en 1200 ft. AGL, de acuerdo al P.P.O N° 19-13, y procedimientos de Emergencia de la lista de chequeo respectivamente. No se puede asegurar que de haber contado con estas alturas o superiores, hubiera sido exitoso un posible intento de abandono del avión o salto en paracaídas, ya que se desconocen las actitudes y cargas que generaría el avión con el daño estructural sufrido en el estabilizador. No se pudo determinar si se dio cumplimiento al P.P.O. N° 19-19 referente al uso de las luces de navegación y estroboscópicas encendidas, lo cual de haberse cumplido, reduce la posibilidad de un impacto con ave. La Guía de Vuelo de AT-92, Capítulo III, Sección B, se refiere específicamente a la navegación a mínima altura. En ésta se expresan claramente consideraciones referentes al riesgo que implica el vuelo a mínima

altura. Luego, en cuanto a la planificación, se vuelve a dejar claro la altitud mínima de vuelo en ruta. Posteriormente establece la importancia de los clearances de zona en el vuelo a baja altura, instruyendo mirar fuera de la cabina lo más posible. Después organiza el trabajo en cabina mediante la determinación de un ciclo en este sentido. Como se puede apreciar esta publicación concientiza explícitamente a las tripulaciones del Escuadrón involucrado en lo referente a las implicaciones del vuelo a baja altura y les recomienda procedimientos para favorecer la alerta situacional mediante clearances de zona y organización del trabajo en cabina. Finalmente, la guía considera las emergencias a baja altura, allí se determina ascender a una altura segura de ser posible, intentar contacto con el control, ajustar código respondedor 7700 y si es posible mantener la aeronave en una posición estable dirigirse a un campo de aterrizaje mientras se intenta solucionar el inconveniente. Estas recomendaciones no fueron aplicables ya que como se ha manifestado anteriormente el daño estructural volvió incontrolable a la aeronave a mínima altura lo que provocó el impacto de esta contra el terreno. Por todo lo expuesto anteriormente se considera que el Factor Humano no fue la causa principal de la ocurrencia del accidente, sí fue contribuyente, a causa de que la tripulación de vuelo del FAU 303, por razones que se desconocen, no divisó al ave en vuelo convergente hacia ellos o bien no lo hicieron con la antelación suficiente como para evitar la colisión.

I. Distribución de los restos: Análisis de los restos encontrados en el accidente.

Para el mismo dividiremos el análisis en tres.

- i) Zona de impacto con el ave.
- ii) Zona de toma a tierra con el ala derecha.
- iii) Zona posterior al impacto principal.

- i. **Zona de impacto con el ave:** Arribado a la zona del accidente se constata una zona de dispersión de plexiglás y de un ave de gran porte, en un área aproximada de 3500 metros cuadrados, encontrándose el ala derecha del ave con un trozo de plexiglás incrustada en la misma. Se calcula el peso del ave en aproximadamente 5 kg.

Se procedió a rastrillar la zona para extraer la mayor cantidad de restos y realizar la reconstrucción de la cúpula. La evidencia más lejana al punto de impacto del avión es encontrada a 320 mts de éste, y es un resto de pintura verde, anaranjada y amarilla. Realizada la reconstrucción se constatan dos rayones en la cúpula dejados por el pasaje ave por la misma, el primero desde el marco delantero levemente a la izquierda, arriba y adelante del piloto hasta un poco atrás de la cabeza del mismo, y el segundo en la zona derecha desde un poco adelante del hombro derecho del piloto, hasta aproximadamente el vértice inferior derecho trasero de la cúpula. Se constató que el trozo incrustado, en el ala derecha del ave, encajaba en la parte superior izquierda levemente arriba y detrás de la cabeza

del piloto a 55 cms. en altura medido desde el de cabina y a 63 cms. medido desde el marco delantero de cabina. Con el asesoramiento del Tte. Cnel. (Av) (R) Clemente Pascale, quien analiza la reconstrucción de la cúpula, se establece que la zona anterior es coincidente con la zona del primer impacto del ave con el avión, debido a los pequeños fragmentos en la misma y a la forma de las fisuras luego de éste. La cúpula se rompe primero por impacto, quedando un trozo incrustado en el ala del ave, y luego por compresibilidad de aire se infla y se va despedazando.

Debemos destacar que el primer impacto no es un impacto directo, el ave impacta con poco ángulo en la parte superior izquierda de la cúpula, perdiendo el ala derecha y llevándose incrustado un trozo de plexiglás.

Posteriormente la masa principal del ave, continúa su trayectoria pasando por encima de la cúpula, y siendo arrastrado por la corriente de Down Wash, impactando contra el estabilizador horizontal derecho lo que provoca una deformación instantánea en el timón horizontal, que produce la pérdida del perfil aerodinámico del mismo. Dicha deformación hizo actuar a la superficie como un spoiler, desprendiendo la capa límite de la sección de estabilizador afectada; provocando un rolido incontrolable hacia la derecha.

Debido al impacto se desprende un pedazo de pintura, que por desaceleración es la primera evidencia encontrada. Es de destacar que en dichas zonas no se encontraron rastros de parabrisas delanteros ni de marcos de cabina.

Luego del impacto con el ave, la aeronave vuela una distancia de 320 mts., en 3,3 segundos, aproximadamente

- ii. **Zona de toma a tierra con el ala derecha:** En esta zona se encuentra el primer punto de contacto del avión con el terreno. Tiene la particularidad de ser sumamente uniforme, lineal, y sin rastros de desplazamiento lateral.

La primera evidencia encontrada es un aplastamiento en el pasto sin llegar a romper el mismo. Las distancias desde aquí, hasta el punto (iii) - Zona posterior al impacto principal, son referidas desde este punto. A 2,15 mts. a la izquierda se encuentra el recubrimiento de vidrio de la luz estroboscópica prácticamente sin daños. Esta es la única evidencia encontrada fuera de la marca dejada por la punta de ala en su recorrido por el terreno. A 38 cms. se encuentran restos de luz de navegación derecha (verde), restos del filamento de la luz estroboscópica, y restos de pintura naranja.

La siguiente evidencia es el soporte de ambas luces, la cual queda sin deformaciones excesivas y en la huella dejada por la punta de ala. Hasta los 4.70 mts. deja rastros de fibra. A esta distancia se encuentra el primer indicio de desaceleración brusca, encontrándose una hendidura de aproximadamente 40 cms de largo por 20 cms. de ancho por 10 cms. de profundidad, en la cual se encontraron restos de pintura verde. La pintura se encuentra pegada a la tierra por efecto del

gran rozamiento producido. El alerón derecho fue la evidencia más lejana encontrada. Esto se debió a que el ala es más elástica que el alerón; entonces el apretamiento que sufre ésta, la hace deformar, y le transmite toda la carga al alerón hasta el punto de que hace romper la costilla en donde se encuentra el encastre de este con el ala. Esto libera una energía tal que lo despide a una distancia de 84 mts. Posterior a éste se encuentran rastros de combustible en el terreno y finalmente y a 11.80 mts del primer punto se encuentra el lugar de impacto más significativo.

iii. **Estado de la aeronave posterior al accidente:** Se calcula que las condiciones del avión en el momento del impacto con el ave son velocidad de impacto 190 Kts., altura 600 fts AMSL (300 AGL). Rumbo 280°. Estos datos son aproximados y de acuerdo a evidencia recabada e información proporcionada por el C.O.A. y el Servicio Radar Carrasco. Por la forma en que se encuentra la luz estroboscópica, los restos de luz de navegación, el desgranamiento de la parte de fibra de la punta de ala; el avión debió haber tocado tierra con un ángulo de inclinación a la derecha de 90° o más, y un ángulo de picada de entre 0° y máximo 15°. De haber sido un ángulo mayor, se debería haber encontrado como primera evidencia, un impacto más pronunciado que en b.), o indicios de fibra, o alguna otra evidencia de impacto. Por consiguiente, se puede inferir que hubo un intento por parte del piloto de estabilizar el rolido, ya que de otra forma y con el daño estructural sufrido en el estabilizador derecho, el avión hubiera impactado de una manera mucho más pronunciada. Área aproximada de restos encontrados 500 metros cuadrados.

a) El avión impacta frontalmente contra el terraplén de una cañada seca, con un ángulo de alabeo de 120° y un ángulo de picada de 25° a 30° aproximadamente. Estos ángulos se fundamentan en el horizonte secundario de cabina trasera recuperado en la zona, y en la posición del motor y rieles de cabina que quedaron enterrados en el lugar de impacto. La velocidad de impacto de acuerdo al velocímetro recuperado fue de 200 Kts

b) Debido a la violencia del impacto, el plano central y ala izquierda se desprenden del fuselaje cortando los pernos de sujeción y caen a una distancia de 60 mts. manteniendo el vector velocidad que traía el avión (rumbo 280°). Dejando en su trayecto restos del ala izquierda. Restos del ala derecha quedan alineados entre el punto de impacto y el alerón derecho (hacia la izquierda de la trayectoria).

c) El avión sufre una deformación tal, que el fuselaje se torsiona y se desgarró primero a nivel de la pared parafuego, y luego en la zona media del fuselaje. Esto se evidencia porque desde la hélice hasta la pared parafuego se encuentra en la zona de impacto principal, y luego, a 23 mts. se encuentra el empenaje del avión en forma invertida, apoyado sobre los restos del fuselaje. Encontrándose la cabina delantera más cerca de la zona de impacto que la de cabina trasera.

d) En el recorrido de 23 mts. no hay evidencia de arrastre de fuselaje, por lo que se presume que las huellas encontradas son debido al arrastre de mazo de cables y lo que queda de la parte delantera del avión.

e) En la zona tratada se encuentran los siguientes instrumentos y sus indicaciones.

- 2 Relojes (marcando 11:02 y 11:03 horas).

- 1 Velocímetro cabina trasera (200 kts).

- 2 Horizontes secundarios (cabina trasera con 120° derecha y 25-30° nariz abajo con evidencia de aplastamiento, y cabina delantera sin determinar por la torsión que sufrió)

- 1 Climb (cabina trasera con 3500 fpm abajo).

- 1 HSI (cabina trasera).

- 1 RMI (cabina delantera).

f) El ELT del avión fue encontrado con severos daños, el mismo estaba desprendido del avión y salido de la abrazadera trasera de su soporte, con los conectores de antena y eléctricos partidos. En posteriores pruebas al ELT se constata que el mismo transmite intermitentemente, y con leves cambios de posición se desconecta sin importar la posición de la llave de armado, lo que evidencia serios daños en su funcionamiento.

g) Los cascos de ambos tripulantes fueron encontrados próximos al fuselaje un poco adelantados. El casco del piloto de cabina delantera fue hallado con los dos visores enteros y un poco rayados. En lo que respecta al de cabina trasera se encontró la carcasa y el visor partido y por separado. Los mismos son de distinto material. Dado las marcas en los mismos, se presume que el deterioro en que se encuentran, son por efecto del golpe en el impacto.

h) No se encontraron restos del ave, ni en la parte de cabina, ni en los tripulantes.

i) Como evidencia fundamental, se encontraron restos del ave (plumas, sangre, y huesos), dentro del estabilizador horizontal derecho.

j) Debido a la condición en que se encontró la parte externa del elevador derecho, se descarta la posibilidad de que la deformación del estabilizador derecho haya sido causada por otra cosa que no sea el impacto con el ave.

2. Análisis:

a. Del análisis de la Investigación de los factores Humano, Material y Medio Ambiente previo al accidente, se desprende lo siguiente.

i. Factor Humano. Las tripulaciones se encontraban psicofísicamente aptas para la realización de la misión en cuestión. El piloto contaba con la experiencia necesaria para la realización de la misma.

ii. Factor Material. La aeronave se encontraba en óptimas condiciones para el cumplimiento de la misión.

- iii. Factor Medio Ambiente. Las condiciones meteorológicas eran buenas, las mismas no fueron causa contribuyente en el accidente.
- b. Colisión con ave en vuelo: Se considera un hecho sumamente fortuito el de haber colisionado con un ave en vuelo. Esto se fundamenta en que:
 - i. Debido al tipo de ave Mycteria Americana que en general es de hábitos solitarios, observándose a veces en grupo de hasta tres o cuatro. Si bien no se puede afirmar que se encontraba sola, tampoco se puede afirmar que habían varios ejemplares. Sí es un hecho, que el avión colisionó con una sola, ya que los restos encontrados fueron un ala derecha con plexiglás, una cabeza, un ala izquierda entera, una cola.
 - ii. Para haber evitado que coincidan en el mismo punto del espacio un ave y un avión, en las condiciones de vuelo en el que se encontraba el FAU 303 que se desplazaba a 97 mts. por segundo aproximadamente, bastaba con haber pasado 2 décimas de segundos antes o después, o 10 pies más arriba o abajo por el mismo lugar
 - iii. Se encontraron evidencias contundentes a este respecto, como ser restos de ave descritos en el punto.
 - iv. Para determinar el tipo de ave se pidió asesoramiento al especialista en vertebrados de la Facultad de Ciencias, quien determinó que se trataba de una Mycteria Americana o Cigüeña cabeza pelada, con un peso aproximado entre 4.5 y 5.5 Kgs. A su vez se pudo determinar que probablemente tuviera una envergadura de aproximadamente 1.5 mts; la misma impactó en primera instancia en la cúpula, ya que se encontraron restos de plexiglás en un área aproximada de 3500 metros cuadrados. Para establecer la forma en que el ave impacta contra el avión se procedió a la reconstrucción de la cúpula luego de recolectar la mayor cantidad de evidencia posible.
 - v. De la mencionada reconstrucción, surge que; el pedazo incrustado en el ala derecha del ave, corresponde a una zona ubicada levemente atrás, arriba y a la izquierda de la cabeza del piloto, a 55 cms en altura medido desde el marco horizontal de cabina, y a 63 cms, en distancia medido desde el marco de cabina delantero. De la reconstrucción surgieron a su vez, dos rayones en la cúpula dejado por el pasaje del ave por la misma, el primero desde el marco delantero levemente a la izquierda, arriba y adelante del piloto hasta un poco atrás de la cabeza del mismo, y el segundo en la zona derecha desde un poco adelante del hombro derecho del piloto, hasta aproximadamente el vértice inferior derecho trasero de la cúpula. Debido a estas evidencias se estima que convergieron con componente de la izquierda tanto avión como ave. El punto de impacto principal se ubica un poco más adelante de la zona donde encaja la pieza incrustada en el ala del ave; la cúpula se rompe primero por impacto, y luego por compresibilidad del aire. Lo que provoca que la misma se vaya despedazando

rápidamente. Estas observaciones se realizaron luego de analizar la forma y continuidad de los fragmentos luego de reconstruida la cúpula.

- vi. Se descarta la posibilidad de un impacto en el parabrisas delantero, debido a que, en la zona de dispersión de plexiglás, no se encontraron restos del mismo, sí encontrándose en la zona de impacto del avión con el terreno. Haciendo un análisis hasta este momento, se supone que, debido al comportamiento natural previsto, el piloto no advirtió al ave a tiempo como para evitar la colisión. Tanto sea por no verla, o por haber sido sorprendido por la misma, no contó con el tiempo necesario para evitarla. El ave era de tamaño considerable, por lo que, si bien no se puede precisar qué le aconteció a la tripulación, se puede sospechar algún tipo de distracción que los hizo no percatarse de la presencia de la misma. El E.V.A. cuenta con publicaciones suficientes que hacen referencia a las precauciones que deben ser tomadas en este tipo de misiones a mínima altura. Por lo que se descarta que el piloto no contara con el conocimiento necesario para realizar la misión. Los ingredientes que tal vez hayan contribuido con esta sospecha de distracción pueden ser que: - la meteorología reinante era sumamente favorable. Probablemente la tripulación se encontrara en un ambiente muy confortable, debido a que hacía treinta minutos aproximadamente, que se encontraban navegando a mínima altura, sin problemas en el avión ya que existieron comunicaciones con dos aviones del E.V.A. Ya se encontraban dentro del TMA y con las autorizaciones para proceder al último punto de navegación, se encontraban próximos a las 10 DME, razón por la cual, tal vez, realizaron algún chequeo dentro del avión control de descenso, parámetros de motor. Alguna simple distracción hacia el lado derecho que los haya hecho sacar la vista del lugar en donde se aproximaba el ave. Cualquier otro motivo que los haya hecho no percatarse de la presencia del ave.
- c. Severa deformación en el estabilizador horizontal derecho. La causa que lleva a la consecuencia final del accidente, es este segundo impacto, el cual provoca una severa deformación en el estabilizador horizontal derecho.
 - i. Luego de inspeccionar el estabilizador mencionado, se descarta la posibilidad que el mencionado daño haya sido causado por otra cosa que no sea el impacto con el ave, ya que, el elevador derecho no presenta daños significativos. Si esta parte hubiese hecho impacto con el terreno, se debería haber encontrado en mucho peor condición. d. Haciendo un análisis, surge la hipótesis de cómo llega a impactar el ave al estabilizador derecho, si la primera colisión fue en la cúpula del lado izquierdo. Para ello surgieron dos teorías analizadas durante la investigación.

- ii. La aeronave se encontraba en leve viraje por izquierda Por lo que se presumiría que, el piloto se haya sorprendido por el ave debido a su cercanía, y al no tener tiempo para realizar una maniobra evasiva eficaz, haya instintivamente aliviado presiones en profundidad, intentando evitar el impacto pasando por abajo del ave. De haberse realizado esta maniobra, disminuyendo el ángulo de ataque, el ave hubiera realizado la trayectoria mencionada, impactando posteriormente con el estabilizador derecho.
 - iii. La deformación en cuestión, a la velocidad en que se desplazaba el avión, lo volvería incontrolable. Debido a que el estabilizador derecho en la forma en que queda pierde sustentación y lo hace actuar como spoiler, provocando un rolido incontrolable hacia la derecha, a una velocidad cercana pero no superior a la de máxima de rolido en condiciones normales (aproximadamente 90° por segundo). En estas condiciones es imposible obtener un control adecuado.
 - iv. Desde el impacto con el ave, hasta el impacto con el terreno, transcurren 3.3 segundos aproximadamente. Este tiempo resulta de la distancia entre la primera evidencia, un trozo de pintura (verde anaranjada y amarilla), y el punto de impacto en el terreno, 320 mts., calculado a una velocidad promedio de 190 Kias. (Esta velocidad concuerda con los datos obtenidos del C.O.A, y el Servicio Radar Carrasco.)
- d. Intento de controlar el avión. No se encontró evidencia sustancial que indique que el ave haya ingresado a la cabina.
- i. No se encontraron plumas ni en la cabina, ni en los tripulantes.
 - ii. Los cascos de ambos tripulantes fueron encontrados próximos al fuselaje. El casco del piloto de cabina delantera fue hallado con los dos visores enteros y un poco rayados. En lo que respecta al de cabina trasera se encontraron la carcasa y el visor partidos y por separados. Debido a las marcas en los mismos, se presume que el deterioro con los que se encontraron, son por los efectos del golpe en el impacto con el terreno.
 - iii. Zona de toma a tierra con el ala derecha. En esta zona se encuentra el primer punto de contacto del avión con el terreno. Tiene la particularidad de ser sumamente uniforme, lineal, y sin rastros de desplazamiento lateral.
 - iv. La primera evidencia encontrada es un aplastamiento en el pasto sin llegar a romper el mismo. A 2,15 mts. a la izquierda se encuentra el recubrimiento de vidrio de la luz estroboscópica prácticamente sin daños. Esta es la única evidencia encontrada fuera de la marca dejada por la punta de ala en su recorrido por el terreno. A 38 cms. se encuentran restos de luz de navegación derecha (verde), restos del filamento de la luz estroboscópica, y restos de pintura naranja. La siguiente evidencia es el soporte de ambas luces, la cual queda sin deformaciones excesivas y en la huella dejada por la punta de ala. Hasta los 4.70 mts. deja rastros

de fibra. A esta distancia se encuentra el primer indicio de desaceleración brusca, encontrándose una hendidura de aproximadamente 40 cms de largo por 20 cms. de ancho por 10 cms de profundidad, en la cual se encontraron restos de pintura verde.

- v. La pintura se encontraba pegada a la tierra por efecto del gran rozamiento producido. Análisis Por la forma en que se encuentra la luz estroboscópica, los restos de luz de navegación, el desgranamiento de la parte de fibra de la punta de ala. El avión debió haber tocado tierra con un ángulo de inclinación a la derecha de 90° 0 más, y un ángulo de picada de entre 0° y máximo 15°. Por consiguiente, se puede inferir que hubo un intento por parte del piloto de estabilizar el rolido, ya que de otra forma y con el daño estructural sufrido en el estabilizador derecho, el avión hubiera impactado de una manera mucho más pronunciada.
- vi. Si bien, la tripulación estaba volando aproximadamente 200 ft. por debajo de la altura planificada, no se puede precisar cuál altura hubiese sido necesaria para realizar un abandono del avión y salto en paracaídas exitoso. Debido a que se desconocen las actitudes y las cargas que adoptaría el avión luego que se "soltaran" los comandos. Probablemente ni los 500 ft. AGL que debían llevar en la navegación, ni los 1200 ft. AGL de altura mínima de salto en paracaídas, ni los 3000 ft. AGL de altura de decisión de abandono del avión, hubiesen sido suficientes para garantizar un escape seguro.

3. Conclusiones:

- a. **CAUSA PRINCIPAL FACTOR MEDIO AMBIENTE: Colisión con ave en vuelo.**
- b. **FACTOR MATERIAL: Severo daño estructural en el estabilizador horizontal derecho, lo que ocasionó la imposibilidad de controlar la aeronave.**
- c. **FACTOR CONTRIBUYENTE:**
- d. **FACTOR HUMANO: Descuido en las técnicas de clareo de zona. Por alguna causa desconocida, la tripulación no advirtió al ave en tiempo y forma como para evitar la colisión.**

4. Recomendaciones:

A las Secciones Operaciones de los Escuadrones de la Fuerza Aérea:

- a. Recalcar la importancia del clareo de zona en los vuelos a mínima altura.
- b. Estandarizar las responsabilidades de búsqueda visual de las tripulaciones, de acuerdo con el tipo de aeronave que se utilice, para prevenir colisiones.
- c. Realizar en reunión de pilotos, briefings sobre accidentes provocados por impactos de aves. Utilizándose el MFA 127-5, y otras publicaciones pertinentes.
- d. Cumplimiento a la R.F.A. NO 127-12 "INFORME DE COLISION CON AVES"

A todos los Comandos Aéreos y DINACIA:

- e. Dar cumplimiento a la R.F.A. 51-29 referente al Programa de Mantenimiento del Entrenamiento (P.M.E).
Al Comando Aéreo de Operaciones y Comando Aéreo Logístico:
- f. Evaluar la posibilidad de dotar a la flota AT-92 de un sistema de escape seguro (asientos eyectables), y tener presente éste ítem para futuras adquisiciones de aeronaves con similares o superiores performances que los AT-92.
Al Servicio de Sanidad de la Fuerza Aérea:
- g. Mantener actualizadas las historias clínicas del Personal activo.
A la División Seguridad de Vuelo de la Brigada Aérea II:
- h. Analice cómo disminuir la cantidad de aves en las inmediaciones del aeródromo.
A la Dirección de Seguridad de Vuelo y Gabinete Psicofísico:
- i. Para los casos en que haya accidentes mayores, con tripulaciones fallecidas, evaluar la posibilidad de conformar una CIADA integrada con personal que no se encuentre cumpliendo actividad de vuelo, debido a la carga emocional que esto supone a las tripulaciones activas de la Fuerza Aérea.
Al Departamento de Ingeniería dependiente del Servicio de Mantenimiento:
- j. Analice las causas del mal funcionamiento del ELT abordo del FAU 303, notifique al fabricante de la aeronave y se realicen las modificaciones necesarias de ser pertinentes.

5. Anexos.

El original y sus anexos están almacenados en la DSV.