

Doc 9756
AN/965



Manual de investigación de accidentes e incidentes de aviación

Parte IV Redacción de informes

Aprobado por el Secretario General
y publicado bajo su responsabilidad

Primera edición — 2003

Organización de Aviación Civil Internacional

Doc 9756
AN/965



Manual de investigación de accidentes e incidentes de aviación

Parte IV Redacción de informes

Aprobado por el Secretario General
y publicado bajo su responsabilidad

Primera edición — 2003

Organización de Aviación Civil Internacional

PREÁMBULO

El objeto del presente manual es el de procurar que se cumplan con uniformidad las normas y métodos recomendados que figuran en el Anexo 13, y el de proporcionar información y orientación a los Estados acerca de los procedimientos, métodos y maneras que pueden emplearse en las investigaciones de accidentes de aeronaves. Como la complejidad de dichas investigaciones varía de un caso a otro, el manual no puede prever todas las eventualidades, pero sí abarca los métodos y procedimientos más comunes. Si bien este manual será útil a todo investigador, sea experto o principiante, **no** sustituye en sí la necesidad de proporcionar instrucción en hacer investigaciones y contar con experiencia.

Este manual se publicará en cuatro partes independientes como se indica:

Parte I — Organización y planificación;

Parte II — Procedimientos y listas de verificación;

Parte III — Investigación; y

Parte IV — Redacción de informes.

Dado que el manual trata de las investigaciones de los dos, accidentes e incidentes, los términos “accidentes” e “investigación de accidentes” que se emplean aquí, se entenderá que abarcan igualmente por razones de brevedad a los “incidentes” e “investigación de incidentes”.

Los siguientes documentos de la OACI proporcionan datos y orientaciones adicionales sobre temas afines:

- Anexo 13 — *Investigación de accidentes e incidentes de aviación*;
- *Manual de notificación de accidentes/incidentes (Manual ADREP)* (Doc 9156);
- *Manual de prevención de accidentes* (Doc 9422);
- *Manual de medicina aeronáutica civil* (Doc 8984);
- *Manual de instrucción sobre factores humanos* (Doc 9683);
- *Compendio sobre factores humanos núm. 7 — Investigación de factores humanos en accidentes e incidentes* (Circular 240).

Este manual, que sustituye al Doc 6920 en su totalidad, se irá enmendando periódicamente según vayan surgiendo nuevos métodos de investigación y se cuente con más información.

Se invita a los lectores a que aporten comentarios y textos con vistas a su posible inclusión en ediciones ulteriores del manual, los cuales deberán ir dirigidos al:

Secretario General
Organización de Aviación Civil Internacional
999 University Street
Montreal, Quebec
Canada H3C 5H7

ÍNDICE

	<i>Página</i>		<i>Página</i>
Capítulo 1. El Informe final	IV-1-1	Apéndice 3 del Capítulo 1 — Símbolos y abreviaturas	IV-1-20
1.1 Generalidades	IV-1-1	Apéndice 4 del Capítulo 1 — Terminología aeronáutica	IV-1-24
1.2 Los informes de grupos	IV-1-1	Apéndice 5 del Capítulo 1 — Conclusiones comúnmente utilizadas	IV-1-28
1.3 Formato y contenido del Informe final	IV-1-2		
1.4 Consulta sobre el proyecto del Informe final	IV-1-2	Capítulo 2. El sistema de notificación de datos de accidentes/incidentes (ADREP)	IV-2-1
1.5 Divulgación y distribución del Informe final	IV-1-3	2.1 Informes	IV-2-1
1.6 Informes finales por incluir en el compendio de accidentes de aeronaves de la OACI	IV-1-3	2.2 Información ADREP de que disponen los Estados	IV-2-1
1.7 Intercambio de Informes finales entre Estados	IV-1-3	2.3 Validez de los datos	IV-2-2
1.8 Dirección OACI	IV-1-4	2.4 Informe preliminar (Formulario ADREP P)	IV-2-2
		2.5 Informe de datos sobre accidentes (Formulario ADREP D)	IV-2-2
Apéndice 1 del Capítulo 1 — Formato y contenido del Informe final	IV-1-5	2.6 Informe de datos sobre incidentes (Formulario ADREP D)	IV-2-2
Apéndice 2 del Capítulo 1 — Reglas conven- cionales para la redacción de informes	IV-1-17	2.7 Restricciones relativas a los informes de datos sobre incidentes	IV-2-3

Capítulo 1

EL INFORME FINAL

1.1 GENERALIDADES

1.1.1 El Informe final de una investigación de accidente de aeronave es el fundamento para iniciar las medidas de seguridad que sean necesarias para impedir la repetición de tales accidentes por causas análogas. Por consiguiente, en el Informe final de un accidente deben figurar los detalles de lo que ocurrió y por qué ocurrió. Las conclusiones y las causas mencionadas en el Informe final deberían conducir a la formulación de recomendaciones sobre seguridad, de forma que puedan adoptarse medidas preventivas adecuadas.

1.1.2 En el Informe final debería proporcionarse:

- un registro de todos los hechos pertinentes (incluidas cualesquiera vestigios de prueba en conflicto);
- un análisis de los hechos pertinentes;
- resultados en forma de conclusiones y causas; y
- recomendaciones sobre seguridad.

Las conclusiones y las causas en un Informe final deberían indicar claramente las cuestiones de seguridad a las que es necesario atender.

1.1.3 El Informe final es habitualmente el informe del investigador encargado o de la jefatura de investigación de accidentes. El informe debe cubrir con detalle todos los aspectos pertinentes de la investigación. Cuando se organice la investigación de un accidente estableciendo grupos especializados, cada jefe de grupo debe presentar un informe escrito al investigador encargado, junto con toda la documentación auxiliar y los datos atinentes a los hechos y resultados establecidos. Se redactará el Informe final hasta cierto punto en base a los informes de los diversos grupos. El investigador encargado es responsable de garantizar que el Informe final ha sido escrito en un estilo coherente y uniforme.

1.1.4 La investigación de un accidente de la aviación general apenas requiere la organización de grupos. Realizan habitualmente tales investigaciones uno o dos investigadores. Como es el caso de una investigación importante, la responsabilidad de que el Informe final sea completo y de calidad

incumbe al investigador encargado y a la jefatura de investigación de accidentes.

1.2 LOS INFORMES DE GRUPOS

En consulta con los miembros del grupo, el jefe de grupo es responsable de indagar acerca de los vestigios de prueba recopiladas en relación con las tareas asignadas al grupo y de redactar un informe de grupo en el que se presenten todos los hechos pertinentes a las actividades del grupo. El jefe del grupo debe también redactar un análisis de los hechos que el grupo ha establecido, redactar las conclusiones de la investigación del grupo y presentar propuestas relativas a recomendaciones sobre seguridad. El informe de grupo debe presentarse en el siguiente formato:

Introducción

En esta sección se presentan en breve los detalles del accidente y se presenta también la lista de nombres, cargos y afiliaciones de los miembros del grupo. Deberían explicarse las funciones de organización, tales como la constitución de los grupos para organizar tareas específicas sin salirse de las atribuciones del grupo. Por ejemplo, en el caso de grupo de operaciones, a veces se establecen subgrupos tales como un grupo de testigos y un grupo de performance. Deberían anotarse en esta sección las atribuciones del grupo y de los subgrupos y un resumen de los detalles acerca de la hora y del lugar correspondientes a las actividades de la investigación.

Investigación

Deberían presentarse bajo títulos apropiados, que describan las esferas objeto de investigación, los hechos, condiciones y circunstancias establecidos por el grupo. Por ejemplo, en el caso del grupo de operaciones, los títulos deberían incluir el historial de la tripulación, la planificación y despacho del vuelo y los datos de masa y centrado de la aeronave. Todos los hechos pertinentes, se consideren o no significativos para los resultados del grupo, han de ser incluidos. Debería adjuntarse al informe del grupo la documentación pertinente.

Análisis

En el análisis se examina la importancia de los hechos indicados en la sección anterior del informe del grupo y se presenta el análisis del grupo respecto a esos hechos que caigan dentro de sus atribuciones. Esta información debería presentarse lógicamente para que lleve a las conclusiones y les preste apoyo.

Conclusiones

En la sección de conclusiones del informe del grupo deberían incluirse las correspondientes a la labor documentada de la investigación del grupo. Ayudará al investigador encargado a redactar el Informe final una indicación de las conclusiones del grupo que estén consideradas como factores en el accidente.

Recomendaciones sobre seguridad

En el informe del grupo debería incluirse información sobre cualesquiera cuestiones de seguridad establecidas, medidas de seguridad ya adoptadas y propuestas en cuanto a recomendaciones sobre seguridad.

1.3 FORMATO Y CONTENIDO DEL INFORME FINAL

1.3.1 Una investigación de un accidente de aeronave no se considera completa mientras no se hayan registrado en el Informe final todos los hechos que la investigación haya revelado, el análisis de esos hechos, las conclusiones y las recomendaciones sobre seguridad. La estructura del Informe final debería ser lógica y éste debería estar redactado en idioma claro y conciso. En el informe debería explicarse respecto al accidente lo que ocurrió, cómo ocurrió y por qué ocurrió y deberían examinarse las cuestiones de seguridad implicadas. Un formato normalizado de informe final ayuda a la publicación de un registro completo y fiable de la investigación del accidente.

1.3.2 En una investigación importante, el investigador encargado recibe los informes de los grupos y es responsable del desarrollo y de la redacción del Informe final. El Informe final debería ser un informe completo relativo a la totalidad de la investigación. La información sobre hechos recopilada durante la investigación debería formar parte de la sección de análisis del informe, la cual lleva y presta apoyo al establecimiento de las conclusiones, causas y recomendaciones sobre seguridad. El formato normalizado del Informe

final, que figura en el Apéndice del Anexo 13, proporciona un registro bien estructurado de la investigación. El Informe final consta de cinco partes: Introducción (título y sinopsis), Información factual, Análisis, Conclusión (conclusiones y causas) y Recomendaciones sobre seguridad.

1.3.3 El Apéndice 1 del Capítulo 1 constituye una guía detallada para el formato y contenido del Informe final.

1.3.4 Para la notificación acerca de investigaciones de menor magnitud realizadas por uno o dos investigadores, algunos Estados han comprobado que llenar un formulario de informe de accidentes es a veces más ventajoso que redactar un Informe final completo. La información detallada puede anotarse fácilmente completando las secciones adecuadas de un formulario de informe de accidentes. Las partes de narración habitualmente se limitan a secciones particulares, tales como un análisis de los sucesos que llevaron al accidente, conclusiones y recomendaciones sobre seguridad. Los formularios han sido concebidos para reducir el tiempo requerido para anotaciones en la labor de los investigadores. Los formularios pueden también ser utilizados como lista de verificación de la investigación. Es importante que los formularios de informes de accidentes estén en consonancia con el formato del Informe final, en la medida de lo posible, puesto que ello facilita la comprensión del lector y la notificación subsiguiente de accidentes por medios electrónicos.

1.4 CONSULTA SOBRE EL PROYECTO DEL INFORME FINAL

1.4.1 De conformidad con el Anexo 13, el Estado que realiza la investigación enviará un ejemplar del proyecto de Informe final al Estado que instituyó la investigación y a todos los Estados que participaron en la misma, invitándoles a presentar comentarios importantes y documentados sobre el informe. El Estado que realiza la investigación debería también enviar ejemplares del proyecto de Informe final al explotador y a las organizaciones responsables del diseño de tipo y del ensamblaje final de la aeronave, por conducto del Estado del explotador, del Estado de diseño y del Estado de fabricación, respectivamente, a fin de que el explotador y tales organizaciones puedan presentar sus comentarios sobre el proyecto de Informe final. Cuando se envía el proyecto de Informe final a los Estados destinatarios, el Estado que realiza la investigación debería considerar si sería útil utilizar los medios disponibles más apropiados, tales como facsímile, correo electrónico, servicios de mensajerías o correo expreso. Cuando el proyecto de Informe final se envíe por correo electrónico, debe utilizarse la protección de seguridad de que se disponga.

1.4.2 Si el Estado que realiza la investigación recibe comentarios en un plazo de sesenta días a partir de la fecha de la comunicación enviada, este enmendará el Informe final para incluir lo esencial de los comentarios recibidos, o si así lo desea el Estado que proporciona los comentarios, adjuntar los mismos al Informe final. Habitualmente, los comentarios que se adjunten al Informe final se limitan a aspectos técnicos concretos del Informe final que no son de carácter editorial, respecto a los cuales no pudo llegarse a ningún acuerdo.

1.4.3 Los Estados no distribuirán, divulgarán, ni darán acceso a un proyecto de informe ni a cualquier parte del mismo, ni a informes de grupos u otra documentación sobre la investigación, obtenidos durante una investigación del accidente, sin el consentimiento expreso del Estado que realizó la investigación, a no ser que tales informes o documentos hayan sido publicados o divulgados por ese último Estado.

1.5 DIVULGACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL INFORME FINAL

1.5.1 Si el Estado que realiza la investigación no recibe ningún comentario en un plazo de sesenta días, expedirá el Informe final, a no ser que se haya convenido con los Estados interesados en una ampliación de ese período. El Estado que realiza la investigación debería divulgar el Informe final en el plazo más corto posible y, de ser posible, antes de doce meses de la fecha del suceso. Si el Informe no puede divulgarse en un plazo de doce meses, el Estado que realiza la investigación debería divulgar un informe provisional o debería utilizar otros medios, presentando los detalles de la marcha de las actividades de investigación y cualesquiera de las cuestiones sobre seguridad identificadas.

1.5.2 Además de la divulgación y distribución del Informe final dentro del Estado, el Estado que realiza la investigación enviará el Informe final con una demora mínima a:

- a) el Estado que instituyó la investigación;
- b) el Estado de matrícula;
- c) el Estado del explotador;
- d) el Estado de diseño;
- e) el Estado de fabricación;
- f) cualquier Estado al que pertenezcan víctimas del accidente o personas gravemente lesionadas en el mismo; y

- g) cualquier Estado que haya proporcionado información pertinente, instalaciones de importancia o expertos.

1.6 INFORMES FINALES POR INCLUIR EN EL COMPENDIO DE ACCIDENTES DE AERONAVES DE LA OACI

1.6.1 El objetivo del Compendio de accidentes de aeronaves de la OACI es difundir información a los Estados sobre determinados accidentes importantes. La publicación del Compendio de accidentes empezó en 1951. Los Estados han reiterado que el Compendio de accidentes es necesario no solamente como fuente valiosa de información sobre accidentes importantes sino también como un instrumento de prevención de accidentes, como ayuda para la instrucción de los investigadores y como material educativo para escuelas técnicas.

1.6.2 Cuando un Estado que haya realizado una investigación publica un Informe final de un accidente o incidente en que esté implicada una aeronave de una masa máxima de más 5 700 kg, ese Estado enviará a la OACI un ejemplar del Informe final. Siempre que sea posible, el Informe final enviado a la OACI ha de prepararse en uno de los idiomas de trabajo de la OACI y en el formato que figura en el Apéndice del Anexo 13.

1.6.3 Los Informes finales incluidos en el Compendio de accidentes se han seleccionado en base a su aporte a la prevención de accidentes y habitualmente se publican en la forma recibida. Sin embargo, pueden resumirse informes largos y no se reproducen en general los apéndices.

1.7 INTERCAMBIO DE INFORMES FINALES ENTRE ESTADOS

1.7.1 La prevención de accidentes de aeronave depende en parte de la información de que se dispone a partir de investigaciones de accidentes. Las causas de los accidentes, especialmente aquellas en las que estuvieron implicadas grandes aeronaves son de interés para todos los Estados y en particular para aquellos Estados que explotan tipos similares de aeronaves. Por consiguiente, la difusión pronta a todos los Estados de los resultados de las investigaciones de accidentes de aeronaves pueden ser un aporte importante a la seguridad de la aviación. Para facilitar el intercambio de información sobre accidentes, se insta a todos los Estados a difundir sus informes finales a otros Estados. El uso de la Internet puede acelerar tal difusión.

1.7.2 La OACI insta también a los Estados a intercambiar información relativa a cualesquiera recomendaciones provisionales sobre seguridad antes de que se complete el Informe final.

1.7.3 El Resumen de notificación de datos de accidentes e incidentes (ADREP) proporciona a los Estados información sobre accidentes e incidentes. No obstante, la información en el Resumen ADREP es breve y los Estados que necesiten información más detallada deberían pedir un ejemplar del Informe final a la jefatura de investigación de accidentes del Estado que realizó la investigación. En a Parte I, Capítulo 4, Apéndice 2 de este manual figura una lista de direcciones y de sitios de Internet de las diversas Jefaturas de investigación de accidentes.

1.8 DIRECCIÓN OACI

De conformidad con las disposiciones del Anexo 13, se enviará a la OACI un ejemplar del Informe final a la siguiente dirección:

International Civil Aviation Organization
Attention: AIG
999 University Street
Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7

Para ejemplares en formato electrónico, la dirección de correo electrónico es “icaohq@icao.int”.

Apéndice 1 del Capítulo 1

FORMATO Y CONTENIDO DEL INFORME FINAL

Para que el Informe final pueda presentarse en una forma conveniente y uniforme, se presenta un formato normalizado en el Apéndice del Anexo 13. Se proporciona a continuación una guía detallada sobre la forma de completar cada sección del Informe final.

INTRODUCCIÓN (Título y sinopsis)

En el título del Informe final debería incluirse la siguiente información: nombre del explotador, fabricante, modelo, marcas de nacionalidad y de matrícula de la aeronave y lugar y fecha del accidente.

En la introducción debería incluirse una breve información sobre la notificación del accidente a las autoridades nacionales y extranjeras, la identificación de la jefatura de investigación de accidentes que realizó la investigación, la representación acreditada de otros Estados y una información breve sobre la forma por la que se organizó la investigación. Deberían también indicarse la autoridad que divulga el informe así como la fecha de la divulgación.

En la introducción debería incluirse una sinopsis en la que se describa brevemente el accidente. Debería proporcionarse una reseña del vuelo en el que tuvo lugar el accidente, una declaración de por qué ocurrió el accidente y un resumen breve de las lesiones y daños. En la sinopsis pudiera describirse un resumen ejecutivo del Informe final y habitualmente no debería exceder de una página.

La página de título o la cubierta interior puede incluir una declaración del objetivo de prevención de accidentes de la investigación y del Informe final. También debería indicarse que el objetivo de la información, lo mismo que el del Informe final no es el de culpar o responsabilizar a nadie. Por ejemplo, puede considerarse un texto del siguiente tenor: “De conformidad con el Anexo 13 del *Convenio sobre Aviación Civil Internacional*, no es el objetivo de la investigación de accidentes de aeronaves culpar a nadie ni imponer una responsabilidad jurídica. El único objetivo de la investigación y del Informe final es la prevención de accidentes e incidentes.”

En la introducción puede también incluirse una declaración relativa a la responsabilidad de llevar a la práctica las recomendaciones sobre seguridad. Por ejemplo, puede considerarse el siguiente texto: “A no ser que se indique de otro

modo, las recomendaciones de este informe se dirigen a las autoridades normativas del Estado responsable en cuestiones a las que se refieren las recomendaciones. Estas autoridades son las que han de decidir las medidas que hayan de adoptarse.”

En la introducción debería incluirse una referencia a la hora del día empleada en el informe, y a la diferencia entre la hora local y el tiempo universal coordinado (UTC).

Mejorarán la legibilidad del informe un índice, una lista de las abreviaturas utilizadas en el informe y una lista de los apéndices.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

Esta parte del Informe final es descriptiva y debería ser un registro completo de los hechos y circunstancias establecidos en la investigación. Cuando la investigación se realice por grupos, el informe debería comprender una refundición de la información pertinente de los informes de los grupos. Los documentos de apoyo tales como fotografías, diagramas, partes pertinentes de la lectura del registrador de vuelo e informes técnicos deberían incluirse o adjuntarse al informe. Sin embargo, deberían adjuntarse al Informe final solamente aquellos documentos o partes de los mismos que sean necesarios en apoyo de los hechos, del análisis y de las conclusiones.

La recopilación de información sobre factores humanos es una parte integral de la investigación. Por lo tanto, debería integrarse la información sobre factores humanos a las partes adecuadas de la parte factual del informe en lugar de colocarse bajo títulos distintos. Debería presentarse la información sobre factores humanos en un lenguaje que esté en consonancia con la presentación del resto de la información factual.

La parte de información factual en el Informe final debería incluir una descripción de todos los sucesos y circunstancias directamente relacionados con el suceso. La secuencia debería empezar desde el momento primero que sea necesario para incluir los sucesos significativos anteriores que precedieron al accidente. Esta parte incluye también toda la información factual, es decir, la información proveniente de verificaciones directas, por ser esencial para el desarrollo del análisis, de las conclusiones y de las recomendaciones sobre de seguridad. La

importancia de los hechos no debería explicarse en la parte de información factual. Tal examen debería presentarse en la parte de análisis.

1.1 Antecedentes del vuelo

1.1.1 En los antecedentes del vuelo se describen los sucesos significativos que precedieron al accidente, de ser posible en orden cronológico. Se obtiene habitualmente esta información de fuentes tales como registros de vuelo, registradores de datos de vuelo, registradores de la voz en el puesto de pilotaje, registros y grabaciones de los servicios de tránsito aéreo y relatos de testigos. La información debería estar relacionada con la hora local o UTC si el vuelo implicaba más de una zona horaria. La información presentada en esta sección del informe debería basarse en hechos establecidos. Habitualmente deberían indicarse el número de vuelo, el tipo de explotador y de vuelo, el aleccionamiento de la tripulación y la planificación de vuelo, el punto de salida y la hora de salida y el punto de aterrizaje previsto, seguidos de una descripción de los sucesos que llevaron al accidente, incluidos los detalles de la navegación y de las radiocomunicaciones pertinentes. Es importante presentar una descripción del vuelo y de los sucesos pertinentes a medida que ocurrieron, incluida si procede una reconstrucción de la parte significativa de la trayectoria de vuelo. Deberían mencionarse los vestigios de prueba que facilitaron la reconstrucción de la secuencia de sucesos, tales como relatos de testigos, transcripciones del registrador de la voz en el puesto de pilotaje y de los servicios de tránsito aéreo.

1.1.2 En los antecedentes de la sección relativa al vuelo, el objetivo consiste en que el lector pueda comprender la forma en la que ocurrió el accidente, evitándose al mismo tiempo cualquier explicación del por qué ocurrió el accidente.

1.1.3 Respecto al lugar del suceso, inclúyase lo siguiente:

- la latitud y longitud, así como una referencia geográfica a un lugar bien conocido (tal como 75 km al sur de XYZ);

- la elevación del lugar del accidente;
- la hora del suceso local (y UTC si el vuelo cruzó por zonas horarias); y
- si era de día, al amanecer, al anochecer o por la noche.

1.2 Lesiones de personas

1.2.1 La Tabla 1-1 debería completarse con números.

1.2.2 En las lesiones mortales se incluyen todas las personas que fallecieron como resultado directo de lesiones sufridas en el accidente. Las lesiones graves se definen en el Capítulo 1 del Anexo 13. Para fines estadísticos, la OACI clasifica una lesión mortal como una lesión que lleva a la muerte en un plazo de 30 días después del accidente. El título en la tabla “otros” se refiere a personas fuera de la aeronave que fueron lesionadas en el accidente. Cuando el accidente implique una colisión entre dos aeronaves, debería utilizarse una tabla por separado para cada aeronave.

1.2.3 También debería presentarse una lista con las nacionalidades de los pasajeros y de la tripulación, indicando el número de personas fallecidas y con lesiones graves de cada nacionalidad.

1.3 Daños a la aeronave

1.3.1 En esta sección debería incluirse una declaración breve de los daños sufridos por la aeronave en el accidente (destruida, daños importantes, daños menores o ningún daño). Debería incluirse en la Sección 1.12 — Información sobre restos e impacto, una descripción detallada de los daños sufridos por los componentes pertinentes de aeronave y sistemas.

Tabla 1-1. Lesiones de personas

<i>Lesiones</i>	<i>Tripulación</i>	<i>Pasajeros</i>	<i>Total</i>	<i>Otros</i>
Mortales				
Graves				
Menores				No se aplica
Ninguna				No se aplica
TOTAL				

1.4 Otros daños

Presente una declaración breve de los daños sufridos por objetos distintos a la aeronave, tales como edificios, vehículos, instalaciones de navegación, edificios e instalaciones del aeródromo, y cualesquiera daños significativos al medio ambiente.

1.5 Información personal

1.5.1 Presente una breve descripción de las calificaciones, experiencia y antecedentes de cada miembro de la tripulación de vuelo (piloto, segundo piloto y mecánico de vuelo) incluidos edad, sexo, tipo y validez de licencias y habilitaciones; experiencia de vuelo (total de horas), tipos de aviones que voló y horas en ese tipo; horas de vuelo en las últimas 24 horas, siete días y 90 días antes del accidente; resultados de la instrucción reciente y obligatoria y de las verificaciones periódicas; experiencia en ruta y en el aeródromo implicado en el accidente; información pertinente a tiempo de servicio y períodos de descanso en las 48 horas anteriores al accidente; antecedentes médicos importantes y reconocimientos médicos. Además, indique el puesto ocupado por cada miembro de la tripulación de vuelo y mencione quién estaba a los mandos de vuelo de la aeronave.

1.5.2 Cuando sea pertinente al accidente, proporcione una declaración breve de las funciones y responsabilidades de la tripulación auxiliar de cabina, así como sus calificaciones, experiencia e instrucción. Por ejemplo, estos detalles serían pertinentes si el accidente implicó una evacuación de la aeronave.

1.5.3 Cuando sea pertinente al accidente, incluya una breve declaración de la validez de licencias y habilitaciones, las calificaciones y experiencia del personal de servicios de tránsito aéreo, incluidos edad, sexo, puesto ocupado, experiencia total (en años) y detalles de la experiencia correspondiente al puesto que ocupaba. Deberían incluirse detalles de la instrucción y reconocimientos pertinentes así como las horas de servicio y los períodos de descanso durante las 48 horas anteriores al suceso.

1.5.4 Cuando sea pertinente al accidente, debería incluirse información sobre el personal de mantenimiento y demás personal implicado, incluidas las calificaciones, experiencia, tiempo de servicio, listas de trabajo por turnos, carga de trabajo y hora del día.

1.5.5 Utilice subtítulos, según corresponda, para organizar la información de esta sección.

1.6 Información de aeronave

1.6.1 Cuando sea pertinente al accidente, proporcione una declaración breve de la aeronavegabilidad y mantenimiento de la aeronave, incluida la siguiente información:

- Información general: fabricante y modelo de la aeronave, número de serie y año de fabricación; marcas de nacionalidad y de matrícula, validez del certificado de matrícula; nombre del propietario y del explotador; y validez del certificado de aeronavegabilidad;
- Antecedentes de la aeronave: total de horas de vuelo después de la fabricación, a partir de la última revisión y a partir de la última inspección periódica. Incluya información pertinente al libro de mantenimiento y a la documentación de mantenimiento, cumplimiento (o no) de las directivas de aeronavegabilidad, boletines de servicio del fabricante y estado de modificaciones de la aeronave;
- Helicópteros: tipos de rotor principal y de rotor de cola y números de series. De ser pertinente, incluya tiempo total, tiempo después de la última revisión, tiempo después de la inspección, tiempo certificado y límites del ciclo de los componentes pertinentes;
- Motores y hélices: fabricante y modelo de los motores, posición en la aeronave y números de serie del motor o del módulo del motor; período de revisión de los motores si hubiera ocurrido algún fallo de motor; y total de horas, horas después de la última revisión y horas después de la última inspección respecto a cada motor. De ser pertinente, proporcione la misma información respecto a las hélices;
- Combustible: tipo de combustible utilizado y tipo de combustible autorizado. Indique además la cantidad de combustible a bordo y la forma de determinarlo, índice específico de gravedad y distribución en los depósitos de combustible;
- Equipo auxiliar: respecto a cualquier componente que fallara, indique los detalles de fabricante, tipo, modelo, número de pieza y de serie, tiempo certificado y límites de ciclo y tiempo de operación después de la fabricación y de la última revisión;
- Defectos: presente una lista de cualesquiera defectos técnicos en la aeronave, motores o equipo auxiliar que fueron descubiertos durante la investigación o anotados en el libro de vuelo o de mantenimiento adecuado y que no hubieran sido corregidos. Indique si los defectos eran repetitivos y si estaba permitida la realización del

vuelo en virtud de la lista maestra de equipo mínimo. Si no había defectos, haga una declaración al efecto; y

- Carga de la aeronave: masa máxima certificada de despegue y masa de aterrizaje, masa real en el despegue, masa en la hora del suceso. Indique también los límites certificados para el centro de gravedad de la aeronave y el centro de gravedad en el momento del despegue y en el momento del suceso. Incluya una descripción del sistema de control de la carga del explotador, la distribución de la carga y modo de asegurarla y la forma en que se establecieron los detalles de masa y centro de gravedad de la aeronave.

1.6.2 Describa cualquier componente o sistema de la aeronave que influyera en el accidente. De modo análogo describa los procedimientos operacionales, las limitaciones de performance y otras circunstancias relacionadas con la aeronave que desempeñaron una función en el accidente. El objetivo es que el lector pueda comprender plenamente la forma en que ocurrió el accidente.

1.6.3 Deberían indicarse la disponibilidad, condición de servicio y utilización del transpondedor, del sistema anti-colisión de a bordo (ACAS), del sistema de alerta de tránsito y anticollisión (TCAS), del sistema de advertencia de proximidad del terreno (GPWS) y del sistema de advertencia de toma de conciencia del terreno (TAWS). Deberían analizarse con detalle los sistemas pertinentes a cuasicollisión, colisiones en vuelo, accidentes en la aproximación y aterrizaje y accidentes de impacto contra el suelo sin pérdida de control.

1.7 Información meteorológica

1.7.1 Proporcione una declaración breve acerca de las condiciones meteorológicas, junto con los pronósticos y el tiempo presente, así como una evaluación de las condiciones meteorológicas en retrospectiva. Cuando sea pertinente al suceso, debería incluirse la siguiente información:

- describa cuándo y dónde obtuvo el piloto la información meteorológica;
- pronósticos meteorológicos: pronósticos de ruta y de aeródromo de los que disponía el piloto y detalles de cualquier exposición verbal meteorológica obtenida por el piloto antes de la salida o en ruta;
- observaciones meteorológicas a la hora y lugar del suceso, incluidas precipitaciones, techo de las nubes, visibilidad, alcance visual en la pista, velocidad y dirección del viento, temperatura y temperatura del punto de rocío;
- condiciones meteorológicas reinantes en la ruta del vuelo, incluidas observaciones meteorológicas, SIGMET, informes de pilotos y relatos de testigos;
- una opinión general acerca de la situación meteorológica, (tiempo sinóptico);
- registros del radar meteorológico, fotografías de satélites, datos del sistema de alerta de cizalladura del viento a poca altura (LLWSAS), y demás información meteorológica; y
- condiciones de luz natural en la hora del accidente, tales como de día (luz del sol o cielo cubierto), media luz (crepúsculo o anochecer); de ser pertinente, la hora de la salida del sol o de la puesta del sol a la altitud aplicable, de noche (noche oscura o luz de la luna) y de ser pertinente, la posición del sol respecto a la dirección del vuelo.

1.7.2 La cantidad de información meteorológica que haya de incluirse en esta sección depende de la importancia de los factores meteorológicos en el suceso. Es apropiada una descripción detallada de los pronósticos y observaciones meteorológicas para un suceso relacionado con el tiempo, mientras que un resumen breve del tiempo sería apropiado si las condiciones meteorológicas no fueron ningún factor.

1.8 Ayudas para la navegación

1.8.1 Inclúyase la información pertinente sobre las ayudas para la navegación y el aterrizaje disponibles, tales como el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS), radiofaro no direccional (NDB), radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia (VOR), equipo telemétrico (DME), sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS), y ayudas visuales terrestres, así como sus condiciones de servicio a la hora del accidente.

1.8.2 De ser pertinente, incluya información sobre el equipo a bordo de la aeronave, tal como el sistema de piloto automático, sistema de gestión de vuelo (FMS), sistema mundial de determinación de la posición (GPS), y sistema de navegación inercial (INS), incluidas sus condiciones de servicio. Deberían también analizarse e incluirse en el informe o adjuntarse al mismo los mapas, cartas aeronáuticas, placas de aproximación y registros radar pertinentes.

1.9 Comunicaciones

1.9.1 Describa las instalaciones de comunicaciones de que disponga la tripulación de vuelo y su eficacia. Describa las comunicaciones con los servicios de tránsito aéreo y otras

comunicaciones pertinentes al vuelo, incluida una referencia a los libros de registro de las comunicaciones y transcripción de las grabaciones. Cuando sea esencial para el análisis y comprensión del suceso deberían incluirse en esta sección, o adjuntarse al informe, extractos pertinentes de las transcripciones de grabaciones de las comunicaciones de los servicios de tránsito aéreo.

1.10 Información de aeródromo

1.10.1 Cuando el suceso tuvo lugar durante el despegue o el aterrizaje, incluya la información relativa al aeródromo y sus instalaciones. De ser pertinente incluya la siguiente información:

- nombre del aeródromo, indicador de lugar, punto de referencia (latitud/longitud) y elevación;
- identificación de pista, señales de pista, longitud y pendiente de la pista, longitud del tramo de aterrizaje, y obstáculos;
- condiciones de la pista, tal como revestimiento textura del pavimento y grietas, depósitos de caucho, presencia de agua, hielo fundente, nieve, hielo, coeficiente de rozamiento y eficacia de frenado;
- iluminación, tales como luces de pista, de calle de rodaje y de punto de parada; y ayudas visuales, tales como el sistema visual indicador de pendiente de aproximación (VASIS) y sistema indicador de trayectoria para la aproximación de precisión (PAPI);
- programas de inspección de pista e inspecciones realizadas; y
- programas relativos a peligro aviario y de animales silvestres.

1.10.2 Si la aeronave estaba despegando de un área distinta al aeródromo o aterrizando en un área distinta del aeródromo, debería proporcionarse la información pertinente a la zona de despegue o de aterrizaje.

1.10.3 Esta sección debe subdividirse en información sobre aeródromo de salida e información sobre aeródromo de destino, si ambos aeródromos eran pertinentes al suceso.

1.11 Registradores de vuelo

1.11.1 Proporcione los detalles particulares de cada registrador de vuelo, tales como fabricante, modelo, número de parámetros registrados, medio de grabación y duración de las

grabaciones. Entre los registradores tendrían que incluirse los registradores de datos de vuelo (FDR), los registradores de la voz en el puesto de pilotaje (CVR), los registradores de acceso rápido, los registradores de parámetros de los motores, los registradores vídeo, las microplaquetas de memoria no volátil en los sistemas de aeronave y otros registradores de base a bordo o en tierra.

1.11.2 Describese la condición de los registradores en el momento en el que fueron recuperados, en particular si estuvieron expuestos a incendios y fuerzas de impacto. Si no pudieron recuperarse los registradores de vuelo, deberían explicarse los motivos. Si no se registraron los datos o no pudieron extraerse, describáanse los motivos del mal funcionamiento o de la pérdida de los datos. Inclúyanse los métodos utilizados para extraer los datos y cualesquiera problemas enfrentados. Si los registradores funcionaban adecuadamente, debería añadirse una corta declaración al efecto y los datos pertinentes presentados.

1.11.3 En esta sección, proporcione la información retirada de los registradores de vuelo. Dada la longitud del informe acerca de la lectura de las grabaciones de datos de vuelo, inclúyanse en este lugar, o en un apéndice del Informe final, solamente aquellas partes de los informes acerca de la lectura que sean pertinentes al análisis y a los resultados.

1.11.4 Las transcripciones de las grabaciones de la voz en el puesto de pilotaje solamente deberían incluirse en el Informe final o sus apéndices, si son esenciales para el análisis y la comprensión del suceso. Deberían descartarse aquellas partes de las grabaciones que no sean esenciales para el análisis. En el Anexo 13, Capítulo 5 se incluyen disposiciones pertinentes a la transcripción de las grabaciones de la voz y éstas deberían tenerse en cuenta cuando se considere necesario incluir tales transcripciones en el Informe final o en sus apéndices.

1.11.5 Si no se requería que la aeronave estuviera equipada de registradores de vuelo pudiera utilizarse una declaración del siguiente tenor: “La aeronave no estaba equipada con un registrador de datos de vuelo o con un registrador de la voz en el puesto de pilotaje. La reglamentación aeronáutica pertinente no exigía transportar a bordo uno u otro de los registradores.”

1.12 Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto

1.12.1 Proporcione una descripción general del lugar del accidente y de la pauta de distribución de los restos, incluida la parte final de la trayectoria del vuelo, la trayectoria del

impacto, la secuencia del impacto y el lugar de las huellas del impacto en el terreno, árboles, edificios y otros objetos. Deberían indicarse el rumbo del impacto, la actitud de la aeronave (cabeceo, balanceo y guiñada) y la configuración de la aeronave en el momento del impacto. De ser pertinente, debería describirse los daños producidos en el lugar del accidente. Deberían incluirse en esta sección o deberían adjuntarse al informe diagramas, planos y fotografías pertinentes a la distribución de los restos. Deberían presentarse el lugar y la condición de las piezas importantes de los restos. En caso de que hubiera habido una rotura en vuelo de la aeronave, debería proporcionarse una descripción detallada de la distribución de los restos.

1.12.2 En las investigaciones de accidentes importantes, podría ser necesario presentar el examen de los restos y las investigaciones técnicas bajo subtítulos adecuados de esta sección, tales como edificios, grupo motor, instrumentos, mandos de vuelo y sistemas. Las descripciones bajo cada subtítulo deberían abarcar los hechos significativos, según fueron determinados por el grupo que asumió la responsabilidad de la investigación detallada. Inclúyanse también bajo subtítulos adecuados los resultados pertinentes de investigaciones técnicas especiales, reconocimientos y ensayos de laboratorio y la importancia de los resultados obtenidos (véase también la Sección 1.16 — Ensayos e investigación). Deberían adjuntarse al Informe final, de ser pertinentes, los informes de laboratorios técnicos y pruebas.

1.12.3 Es importante incluir todas las fallas de material pertinentes y los casos de mal funcionamiento de piezas, e indicar si ocurrieron antes del impacto o durante el mismo. Es esencial que se describan las piezas de mal funcionamiento que se juzgaban significativas para el accidente. No es necesaria una descripción detallada de todas las piezas que constituyeron restos del accidente; describanse solamente las piezas que se consideraban pertinentes o que requerían un examen y análisis. La inclusión de dibujos de piezas y fotografías de piezas específicas que fallaron mejorarán el Informe final. Tales dibujos y fotografías podrían presentarse en la parte textual apropiada o como apéndices.

1.13 Información médica y patológica

1.13.1 Describanse los resultados de las investigaciones médicas y patológicas atinentes a los miembros de la tripulación de vuelo. Deberían incluirse en la Sección 1.5 — Información personal, los datos médicos relacionados con las licencias de la tripulación de vuelo. Cuando sea pertinente al accidente, la investigación médica puede también referirse a los miembros de la tripulación auxiliar de cabina, pasajeros y personal de tierra.

1.13.2 Deberían indicarse los resultados de los exámenes patológicos y toxicológicos relativos a lesiones, enfermedades descubiertas y factores que dificultaban la actuación humana tales como monóxido de carbono, escasez de oxígeno, alcohol y otras drogas. Si se detectaron alcohol y drogas deben también presentarse en esta sección sus efectos en la actuación humana, determinados por expertos médicos.

1.13.3 Describanse los vestigios de prueba patológicos que se juzguen importantes para la investigación relativa a la supervivencia, tales como la relación de las lesiones y vestigios patológicos a las fuerzas de deceleración, a la actitud de la aeronave en el momento del impacto, al diseño de los asientos y medios de sujeción, a los cinturones y arneses de seguridad de los asientos (véase también la Sección 1.15 — Aspectos de supervivencia), rotura de la estructura de la aeronave, inhalación de humo, descompresión y cualquier vestigio de preparación para una situación de emergencia, tal como un aterrizaje forzoso, amaraje forzoso e interferencia ilícita.

1.13.4 Dadas las disposiciones del Anexo 13, Capítulo 5 relativas a registros médicos y privados, debe prestarse particular atención a que solamente se divulgue tal información en el Informe final cuando sea pertinente al análisis y a las conclusiones del accidente.

1.13.5 Si los reconocimientos médicos indican que la actuación de los miembros de la tripulación de vuelo no se había deteriorado, puede utilizarse una oración del siguiente tenor: “no hay ningún vestigio de que factores fisiológicos o incapacidades afectaran a la actuación de los miembros de la tripulación de vuelo.”

1.14 Incendios

1.14.1 Si ocurrió un incendio o una explosión, presente una breve descripción de si el incendio se inició en vuelo o después del impacto con tierra. En el caso de incendios en vuelo, describase la eficacia de los sistemas de aviso de incendio de la aeronave y de los sistemas de extinción de incendios de la aeronave. La determinación del origen de un incendio, de fuentes de la ignición, de fuentes de combustible, de la duración, gravedad y efectos en la estructura de la aeronave y en los ocupantes requieren habitualmente un análisis de los hechos e indicios y por lo tanto debería corresponder a la parte del análisis del Informe final. En esta sección debería describirse la información factual que se estableció en la investigación relacionada con el incendio y que debería seguidamente ser sometida a un debate y analizada en la parte de análisis.

1.14.2 Para incendios en tierra, describase su propagación y la amplitud de los daños del incendio. También deberían describirse el tiempo de respuesta del servicio de salvamento y

extinción de incendios, el acceso al lugar del accidente por parte de los vehículos del servicio de salvamento y extinción de incendios, el tipo de equipo contra incendios utilizado, el tipo de agente extintor y la cantidad que se utilizó, así como su eficacia.

1.14.3 Deberían describirse en la Sección 1.15 — Aspectos de supervivencia, el efecto del incendio en la evacuación y en el índice de supervivencia de los ocupantes.

1.14.4 Si no hubiera habido ningún incendio, puede utilizarse una oración del siguiente tenor: “no hubo vestigios de incendios en vuelo o después del impacto.”

1.15 Aspectos de supervivencia

1.15.1 Describanse brevemente las actividades de búsqueda y salvamento. De ser aplicable, inclúyase información relativa a las condiciones de servicio y a la eficacia de los transmisores del localizador de emergencia.

1.15.2 Debería indicarse el lugar que ocupaban los miembros de la tripulación y los pasajeros en relación con las lesiones sufridas. Debería también describirse el fallo de estructuras tales como asientos, cinturones y arneses de seguridad de los asientos y portaequipajes. También debería notificarse el uso y la eficacia del equipo de seguridad. Debería atenderse a los aspectos pertinentes a la resistencia de la aeronave en caso de accidentes, así como al índice de supervivencia de los ocupantes en relación con las fuerzas de impacto y el incendio.

1.15.3 Si se realizó una evacuación, se incluye habitualmente una descripción de la siguiente información:

- primera notificación del accidente a los servicios de emergencia y tiempo de respuesta;
- iluminación de emergencia en la aeronave (instalación, activación, funcionamiento y fallas);
- comunicaciones;
- conducta de los pasajeros y equipaje de mano;
- salidas de emergencia (tipos de salida y su uso);
- toboganes de evacuación (tipos de toboganes, activación y su uso);
- lesiones sufridas en la evacuación; y
- sucesos después de la evacuación.

1.16 Ensayos e investigación

1.16.1 Describanse los resultados de cualesquiera ensayos e investigación emprendidos en relación con los trámites de la investigación. Ensayos en vuelos, ensayos con simulador y modelación por computadora de la performance de la aeronave son ejemplos del tipo de información que habría de incluirse en esta sección. Deberían también incluirse los detalles pertinentes de la investigación que se utilicen en apoyo del análisis.

1.16.2 Por otro lado, pueden incluirse en las Secciones 1.6 — Información de aeronaves, 1.12 — Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto o 1.16, los resultados de los exámenes de la aeronave y de piezas de los motores.

1.17 Información sobre organización y gestión

1.17.1 Cuando sea pertinente al accidente, proporciónese la información relativa a cualquier organización y su gestión, cuyas actividades pudieran haber influido directa o indirectamente en el funcionamiento de la aeronave. Entre las organizaciones a las que debe referirse esta sección podrían incluirse las siguientes:

- explotador;
- organizaciones de mantenimiento;
- servicios de tránsito aéreo;
- administración del aeródromo;
- servicios meteorológicos;
- fabricante de aeronave;
- autoridad encargada de la certificación y del otorgamiento de licencias; y
- autoridad normativa.

1.17.2 Cuando algunas deficiencias de la estructura y funciones de organización influyan en el accidente, podrían incluirse como parte de la información, aunque no con carácter exclusivo, los siguientes factores:

- cultura de seguridad;
- recursos y viabilidad financiera;
- políticas y prácticas de gestión;

- comunicaciones internas y externas; y
- certificación, vigilancia de la seguridad y marco normativo.

1.17.3 Cuando sea pertinente, proporcione la información relativa al explotador, tal como el tipo y fecha de expedición del certificado de explotador de servicios aéreos, tipos de operaciones autorizadas, tipos y número de aeronaves autorizadas para ser utilizadas, y zonas de operaciones y rutas autorizadas. Inclúyase también información relativa a cualesquiera deficiencias encontradas en el manual de operaciones de la empresa del explotador y demás documentación del explotador, si tales deficiencias hubieran influido en el accidente.

1.18 Información adicional

Proporcione la información y hechos pertinentes que no se hayan incluido ya en las Secciones 1.1 a 1.17, si son esenciales para la preparación del análisis y conclusiones del Informe final.

Nota.— Asegúrese de que la parte de información factual en el Informe final incluye todos los datos técnicos que sean esenciales para las partes de análisis y conclusiones del informe.

1.19 Técnicas de investigación útiles o eficaces

Cuando se hayan utilizado durante la investigación técnicas útiles o eficaces, describánselas brevemente las características principales de estas técnicas y su pertinencia a las investigaciones futuras. Sin embargo, los datos y los resultados obtenidos relacionados con el accidente deberían incluirse en las secciones correspondientes 1.1 a 1.18. Puede incluirse como apéndice del Informe final el texto completo sobre el uso de esas técnicas.

2. ANÁLISIS

2.1 En la parte de análisis del Informe final, deberían examinarse y analizarse los hechos y circunstancias pertinentes que fueron presentados en la parte de información factual, con miras a determinar cuáles fueron los sucesos que contribuyeron al accidente. Podría ser necesario repetir la descripción de algunos de los vestigios de prueba ya presentados en la parte de información factual, aunque el análisis no debería ser una repetición de los hechos. Además, no deberían

introducirse en la parte de análisis nuevos hechos. El objetivo del análisis es proporcionar un vínculo lógico entre la información factual y las conclusiones que dan una respuesta al por qué ocurrió el accidente.

2.2 En la parte de análisis debería describirse una evaluación de los vestigios de prueba presentados en la parte de información factual y deberían analizarse las circunstancias y sucesos que existían o pudieran haber existido. El razonamiento debe ser lógico y puede llevar a formular hipótesis que se analizan más tarde y se someten a ensayo por comparación con los vestigios de prueba. Cualquier hipótesis que no esté apoyada por los vestigios debería ser eliminada. Es seguidamente importante indicar claramente los motivos de rechazar cualquier hipótesis particular. Cuando una hipótesis no se basa en los hechos sino que es una opinión, esto debería indicarse claramente. Del mismo modo, la justificación en defensa de la validez de una hipótesis debería manifestarse y debería hacerse una referencia a los vestigios de prueba que la fundamentan. Deben analizarse abiertamente y efectivamente los vestigios que parezcan ser contradictorios. Las condiciones y los sucesos relacionados con las causas deberían identificarse y analizarse. El examen en la parte de análisis debería prestar apoyo a los resultados y a las causas inmediatas y sistémicas del accidente.

2.3 Examínese y analícese también cualquier asunto que venga a la luz durante la investigación que hubiera sido mencionado como deficiencia de la seguridad, aunque tal asunto pudiera no haber contribuido al accidente.

2.4 Puesto que frecuentemente se redacta el Informe final a medida que avanza la investigación y varios investigadores (todos los grupos en una investigación importante) contribuirán a la parte de análisis del informe, la elaboración de un esbozo y subtítulos para la parte de análisis asegurarán que los investigadores conocen bien la parte que les haya sido asignada para la redacción. Tal esbozo indicará además a los investigadores la forma por la que están vinculados los subtítulos, al formularse la parte de análisis del Informe final. Se proporciona en la Tabla 1-2 un ejemplo de tal esbozo.

3. CONCLUSIÓN

En esta parte debería presentarse una lista de las conclusiones y de las causas establecidas en la investigación. Del análisis se deducen las conclusiones. Sin embargo, es esencial mantener el mismo grado de certidumbre en una conclusión que el establecido en el análisis. Por ejemplo, si el examen en el análisis indica que fueron probables un suceso o circunstancia, entonces debería incluirse el mismo calificador (probable) en las conclusiones.

Tabla 1-2. Esbozo como ejemplo de la parte de análisis

EJEMPLO DE SUBTÍTULOS EN LA PARTE DE ANÁLISIS

Una aeronave choca con tierra antes de llegar a la pista durante una aproximación por instrumentos en condiciones meteorológicas marginales. Algunos de los ocupantes fallecieron o sufrieron lesiones. En base a estos pocos hechos, el investigador encargado puede identificar muchas de las esferas que han de someterse a investigación y análisis. En una etapa temprana de la investigación el investigador encargado puede asignar a los investigadores tareas de redacción relativas a los subtítulos provisionales en la parte de análisis de la forma siguiente:

- 2.1 Generalidades
- 2.2 Operaciones de vuelo
 - 2.2.1 Calificaciones de la tripulación
 - 2.2.2 Procedimientos operacionales
 - 2.2.3 Condiciones meteorológicas
 - 2.2.4 Control de tránsito aéreo
 - 2.2.5 Comunicaciones
 - 2.2.6 Ayudas para la navegación
 - 2.2.7 Aeródromos
- 2.3 Aeronaves
 - 2.3.1 Mantenimiento de aeronave
 - 2.3.2 Performance de aeronave
 - 2.3.3 Masa y centrado
 - 2.3.4 Instrumentos de la aeronave
 - 2.3.5 Sistemas de aeronaves
- 2.4 Factores humanos
 - 2.4.1 Factores psicológicos y fisiológicos que afectaban al personal
- 2.5 Supervivencia
 - 2.5.1 Respuesta del servicio de salvamento y extinción de incendios
 - 2.5.2 Análisis de lesiones y víctimas
 - 2.5.3 Aspectos de supervivencia

Puede ser necesario ajustar los subtítulos provisionales en la parte de análisis a medida que avanza la investigación, en la lista se señalan las esferas principales que deberían estar cubiertas por el análisis. La lista es un buen punto de partida, pues indica a los investigadores el lugar en el que cada asignación para redacción de los subtítulos se insertará en la parte general del análisis.

3.1 Conclusiones

3.1.1 Las conclusiones son una enunciación de todas las condiciones, sucesos o circunstancias significativos en la secuencia del accidente. Las conclusiones son pasos significativos en la secuencia del accidente pero no siempre son causales ni siempre apuntan a deficiencias. Algunas conclusiones señalan las condiciones preexistentes en la secuencia del accidente pero habitualmente son esenciales para la comprensión del suceso. Las conclusiones deberían enumerarse en una secuencia lógica, habitualmente en orden cronológico.

3.1.2 Todas las conclusiones deberían estar fundamentadas y estar directamente relacionadas con la información factual y el análisis. No debería incluirse en las conclusiones ninguna nueva información factual.

3.1.3 Se acostumbra a informar sobre algunas condiciones en cada investigación, tales como la validez de las licencias, la instrucción y experiencia de los miembros de la tripulación de vuelo, la aeronavegabilidad y mantenimiento de la aeronave, la carga de la aeronave y si había habido una falla anterior al impacto. Las siguientes conclusiones son un ejemplo de lo que habitualmente se incluye:

- los miembros de la tripulación de vuelo eran titulares de licencias y estaban calificados para el vuelo, de conformidad con la reglamentación vigente;
- los registros de mantenimiento indicaban que la aeronave estaba equipada y sometida a mantenimiento, de conformidad con la reglamentación y procedimientos aprobados en vigor;
- la masa y centro de gravedad de la aeronave estaban dentro de los límites prescritos; y
- no había ningún vestigio de falla de la célula o de mal funcionamiento de los sistemas antes del accidente.

3.1.4 Deberían también indicarse como parte de las conclusiones aquellos sucesos y factores significativos que fueron investigados detalladamente pero eliminados del análisis. Por ejemplo, deberían tenerse en cuenta conclusiones tales como “la fatiga de la tripulación de vuelo no fue un factor en el accidente” y “no hubo ningún mal funcionamiento del sistema de mando del timón de profundidad” cuando se realice una investigación completa de estos aspectos. Deberían indicarse y manifestarse las esferas de ambigüedad, por ejemplo “en la investigación no pudo establecerse si era el comandante o el segundo piloto el que estaba al mando de la aeronave en el momento del accidente”.

3.1.5 Algunos Estados presentan las causas del accidente separadas de las conclusiones bajo su propio título. Otros Estados indican en la lista de las conclusiones a cuáles de ellas se atribuye la causa del accidente, por ejemplo, añadiendo después de una conclusión “(factor causal)” o “(factor contribuyente)”.

3.1.6 En el Apéndice 5 del Capítulo 1 se presentan ejemplos de conclusiones frecuentemente citadas en los informes de accidentes.

3.2 Causas

3.2.1 Causas son aquellos sucesos que por sí solos o en combinación con otros, tuvieron como resultado lesiones o daños. Una causa es un acto, omisión, condición o circunstancia que si se eliminara o evitara hubiera impedido el suceso o hubiera mitigado las lesiones o daños resultantes.

3.2.2 La determinación de las causas debería basarse en un análisis profundo, imparcial y objetivo de todos los vestigios de prueba disponibles. Debería claramente indicarse cualquier condición, acto o circunstancia que hubiera sido un factor causal del accidente. En su conjunto, las

causas deberían presentar un cuadro de todos los motivos *por los que* ocurrió el accidente. En la lista de las causas deberían incluirse tanto las inmediatas como las más profundas o sistémicas. No debería incorporarse a las causas ninguna información nueva. Las causas deberían presentarse en orden lógico, habitualmente en orden cronológico, teniéndose en cuenta que es esencial presentar todas las causas. Deberían formularse las causas manteniendo mentalmente las medidas preventivas, y vinculándolas a recomendaciones sobre seguridad adecuadas.

3.2.3 Algunos Estados presentan la lista de las causas habitualmente en el orden en el que ocurrieron sin tratar de asignar prioridad a las mismas. Otros Estados asignarían prioridades a las causas utilizando términos tales como causas primarias y causas contribuyentes.

3.2.4 Si hay absoluta certeza de una causa, debería utilizarse una enunciación definitiva: si la certeza es razonable debería utilizarse una palabra calificadora tal como “probable” o “posible”. La enunciación de las causas consiste habitualmente en reiterar la enunciación presentada al fin o cerca del fin del análisis y de las conclusiones. Por ejemplo, si en el análisis y en las conclusiones se dice que un suceso o circunstancia relacionados con la causa eran “probables”, entonces en la enunciación de las causas debería añadirse el mismo calificador (probable).

3.2.5 Cuando no haya suficientes vestigios de prueba para establecer por qué ocurrió el accidente, entonces no debería dudarse en indicar que las causas continúan siendo indeterminadas. En muchas instancias pudiera enunciarse el escenario más probable a condición de que se incluya un calificador tal como “posible” o “probable”. Sin embargo, no debería presentarse ninguna lista de causas posibles.

3.2.6 Deberían formularse las causas de un modo que, dentro de lo posible, se reduzca a un mínimo la inferencia de culpa o responsabilidad jurídica. Sin embargo, la jefatura de investigación de accidentes no debería evitar la notificación de una causa meramente porque pudiera inferirse de la enunciación de la causa, la culpa o la responsabilidad jurídica. En la Tabla 1-3 se presenta un ejemplo de formulación de las causas.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

4.1 De conformidad con el Anexo 13, el único objetivo de la investigación de un accidente será la prevención de accidentes e incidentes. Por consiguiente, es de suma importancia determinar cuáles han de ser las recomendaciones

Tabla 1-3. Ejemplo de enunciaciones causales

EJEMPLO DE FORMULACIÓN DE CAUSAS	
Un accidente — las mismas causas	
Las causas de este accidente fueron:	Las causas de este accidente fueron:
<ul style="list-style-type: none">• la falla de la administración del aeropuerto en determinar y corregir un deficiente drenaje de las pistas;• la falla de los controladores de tránsito aéreo en cuanto a informar a la tripulación de vuelo de que había agua estancada sobre la pista;• la gestión errónea de la tripulación de vuelo en cuanto a la velocidad aerodinámica de la aeronave;• la gestión errónea de la tripulación de vuelo en cuanto a los inversores de empuje.	<ul style="list-style-type: none">• la falta conocida y no corregida de drenaje de la pista;• la escasez de comunicaciones entre el ATC y la tripulación de vuelo respecto a la condición deteriorada de la pista;• la aeronave cruzó el umbral a una velocidad de 16 nudos por encima de V_{ref} y• la aplicación tardía de la inversión de empuje.
<p><i>Nota.— La enunciación de las causas a la izquierda implica a tres grupos de personas — la tripulación de vuelo, la administración del aeropuerto y los controladores de tránsito aéreo. Puesto que en la formulación de las causas no debería culparse a nadie, la enunciación de causas por su índole debería concentrarse en las funciones que en el caso del ejemplo no se ejecutaron al nivel requerido para una operación segura. Tal enunciación funcional conduce lógicamente a medidas correctivas o preventivas que deberían recomendarse para impedir accidentes del futuro.</i></p>	

sobre seguridad. Las recomendaciones sobre seguridad son medidas que deberían impedir otros accidentes por causas similares o reducir las consecuencias de tales accidentes. Para asegurar que se adoptan las medidas adecuadas, en cada una de las recomendaciones sobre seguridad debería indicarse el destinatario concreto. Este es habitualmente la autoridad competente del Estado que sea responsable de intervenir en las cuestiones a las que se refieren las recomendaciones sobre seguridad.

4.2 El Anexo 13 requiere que en cualquier etapa de la investigación de un accidente, la jefatura de investigación de accidentes del Estado que realiza la investigación recomienda a las autoridades competentes, incluidas las de otros Estados, cualesquiera medidas preventivas que se considere necesario adoptar prontamente para mejorar la seguridad operacional de la aviación. Las recomendaciones provisionales sobre seguridad formuladas durante la investigación pueden presentarse en la parte de recomendaciones sobre seguridad del Informe final. Deberían también presentarse las medidas preventivas adoptadas en respuesta a las recomendaciones provisionales sobre seguridad, así como

cualesquiera otras medidas preventivas adoptadas por las autoridades competentes y la industria, tales como un cambio de los procedimientos operacionales por parte del explotador de la aeronave y la expedición de boletines. Algunos Estados presentan las recomendaciones provisionales sobre seguridad y describen las medidas preventivas adoptadas en la parte de información factual, Sección 1.18, en lugar de incluir esta información en la parte de recomendaciones sobre seguridad. La publicación de medidas preventivas adoptadas en el Informe final tiene valor significativo para la prevención de accidentes de aquellos implicados en operaciones similares.

4.3 En una recomendación sobre seguridad debería describirse el problema de seguridad y deberían justificarse las medidas recomendadas. En la Tabla 1-4 se presenta un ejemplo de recomendación. La atención debería concentrarse en el problema y no meramente en la solución propuesta. Debe prestarse atención a si la recomendación sobre seguridad debería prescribir una solución concreta del problema o debería ser lo suficientemente flexible para que el destinatario goce de libertad en cuanto a determinar la forma de lograr el objetivo de la recomendación. En una

recomendación sobre seguridad deberían indicarse las medidas por adoptar, pero debería dejarse a juicio de las autoridades responsables de los asuntos en cuestión la determinación de la forma de lograr el objetivo de la recomendación. Esto es de particular importancia si no se dispone de todos los hechos destacados y si pareciera necesario realizar un nuevo examen, una nueva investigación y otras pruebas. Además puede ser que la jefatura de investigación de accidentes carezca de la información y experiencia detalladas que se requieren para evaluar los impactos financieros, operacionales y de política en el destinatario de las recomendaciones concretas y detalladas.

4.4 Durante las investigaciones de accidentes de aeronaves, se indican frecuentemente las cuestiones de seguridad que no contribuyeron al accidente pero que no obstante son deficiencias en materia de seguridad. Deberían explicarse en el Informe final estas deficiencias de la seguridad. Algunos Estados incluyen las recomendaciones sobre seguridad que no están relacionadas con las causas del accidente en la parte de recomendaciones sobre seguridad del Informe final. Otros Estados han adoptado medios distintos al Informe final para notificar a las autoridades competentes acerca de deficiencias de la seguridad que no estén relacionadas con el accidente, aunque las medidas adoptadas se describan habitualmente en el Informe final.

4.5 En resumen, en las recomendaciones sobre seguridad debería presentarse de forma convincente el problema de seguridad con los riesgos correspondientes para la

seguridad, así como las medidas recomendadas a la autoridad competente para que las adopte con miras a eliminar la condición insegura. En las recomendaciones sobre seguridad deberían indicarse las medidas requeridas pero debería dejarse considerable libertad a la autoridad que haya de llevarlas a la práctica en cuanto a la forma de hacerlo.

APÉNDICES

En los apéndices debería incluirse, cuando proceda, cualquier información pertinente que se considere necesaria para la comprensión del informe, tal como un glosario, informes técnicos auxiliares, diagramas del lugar del accidente, fotografías y datos de los registradores de vuelo. Los gráficos y diagramas deberían tener una apariencia profesional y deberían solamente indicar la información requerida para la comprensión del informe. Deberían enumerarse los apéndices en el índice. A continuación se presenta una lista de los apéndices que comúnmente figuran en un Informe final:

- transcripciones de las comunicaciones;
- lectura del registrador de datos de vuelo;
- plan de vuelo y hoja de carga;
- informes de la investigación técnica;
- páginas pertinentes de manuales y libros de a bordo;
- registros pertinentes de mantenimiento;
- mapas y diagramas; y
- fotografías.

Tabla 1-4. Ejemplo de recomendación sobre seguridad

EJEMPLO DE REDACCIÓN DE UNA RECOMENDACIÓN SOBRE SEGURIDAD

Considérese la siguiente recomendación sobre seguridad:

“La OACI debería establecer un grupo de trabajo para aclarar las normas y métodos recomendados internacionales del Anexo 14 respecto a las señales de eje de pista, en relación con señales de umbral y áreas de dar la vuelta colocadas en el mismo lugar”.

De conformidad con la orientación anterior, el destinatario (en este ejemplo la OACI), debería tener suficiente libertad para determinar cómo ha de lograr el objetivo de la recomendación. Debería dejarse a la OACI la libertad de determinar la forma de emprender la labor, p. ej., grupo de trabajo, consultores o grupo de expertos. Podría también emplearse una enunciación general tal como “requisitos internacionales” dejándose así a la OACI la libertad de determinar si serían apropiados normas, métodos recomendados o textos de orientación para satisfacer el objetivo de la recomendación. En base al razonamiento precedente, sería preferible formular de este modo la recomendación sobre seguridad:

“La (jefatura de investigación de accidentes) recomienda que la OACI examine una vez más los requisitos internacionales del Anexo 14 relativos a las señales de eje de pista en relación con señales de umbral y áreas de dar la vuelta colocadas en el mismo lugar”.

Apéndice 2 del Capítulo 1

REGLAS CONVENCIONALES PARA LA REDACCIÓN DE INFORMES

1. DIRECTRICES GENERALES

La finalidad de redactar cualquier informe es la de transmitir los hechos objeto del informe a los lectores de forma sucinta, clara, inequívoca y bien organizada. Al redactar el Informe final, el redactor no debería suponer que todos los que lean el informe estén familiarizados con los detalles técnicos. Por consiguiente, no debería omitirse información porque esta sea obvia para el redactor. El redactor debería recordar que los lectores no habrán visitado el lugar del accidente ni habrán participado en la investigación. La responsabilidad del redactor es presentar de palabra al lector un cuadro del accidente y de la investigación. El redactor debería suponer que el lector es inteligente pero que no está informado y que analizará los hechos presentados, a fin de someter a prueba las conclusiones del Informe final. Por ejemplo, si es obvio para el redactor que las condiciones meteorológicas no fueron un factor en el accidente, esto debería enunciarse claramente aunque, no obstante, el lector debería recibir suficiente información meteorológica para apoyar esta conclusión.

2. NORMAS EDITORIALES

2.1 Manifiestar una actitud de imparcialidad y escribir objetivamente

2.1.1 El informe no debería inclinarse a favor de ninguna parte implicada en el accidente, p. ej., el piloto, el explotador, el fabricante de aeronave o grupos de intereses especiales, tales como los que propugnan normas de atenuación del ruido y no debería manifestar prejuicios contra cualquiera de las partes.

2.1.2 La norma debería ser un estilo narrativo de describir directamente, evitando descripciones floridas y temas de interés humano. Puntos clave acerca de la personalidad o prejuicios del investigador no deberían ser obvios para el lector. No es habitualmente aceptable en la redacción del informe de un accidente el uso indiscriminado de adjetivos y adverbios.

2.1.3 El redactor debería relatar los hechos y no impresionar al lector. Si en el Informe final han de incluirse detalles en campos complicados tales como aerodinámica, metalurgia y

funcionamiento de los sistemas de aeronave, el tema debería ser explicado de tal modo que su comprensión sea fácil. Para mantener la legibilidad del cuerpo del Informe final, pueden explicarse temas complejos en un apéndice.

2.1.4 Temas de igual importancia deberían recibir igual cobertura cuando se describen los hechos, condiciones y circunstancias.

2.2 Claridad

2.2.1 El uso de un esbozo, tal como el presentado en el Apéndice del Anexo 13, es un enfoque de sentido común para la tarea de redactar el Informe final.

2.2.2 Puede mejorar la claridad del informe si se informa en orden consecutivo. Los *antecedentes del vuelo*, por ejemplo, deberían describir el vuelo en su secuencia lógica desde el principio hasta el fin. Incorporar sucesos fuera de este orden tiende a confundir al lector.

2.2.3 Cada oración debería ser una unidad lógica. El redactor debería mantener el sujeto de la oración y su verbo cercanos. Explicaciones incidentales entre el sujeto y el verbo interrumpen el orden de la oración. La información debería estar organizada lógicamente dentro de cada sección y agrupada bajo títulos adecuados.

2.2.4 El redactor debería proporcionar al lector una indicación del contexto para nueva información o ideas, refiriéndose en primer lugar a la información afín ya presentada.

2.2.5 Los pronombres especialmente “este”, “ese” y “ello” deberían colocarse cerca de sus antecedentes para garantizar la claridad. Un pronombre debería referirse a un antecedente concreto en lugar de un antecedente supuesto.

2.2.6 Las oraciones deberían empezar con el sujeto real de la oración en lugar de sujetos tales como “es ...” o “hay ...”.

2.2.7 El redactor debería seleccionar aquellas palabras que describen mejor la situación. Debería evitarse una terminología vaga, por ejemplo “los daños de la aeronave parecían ser el resultado de la carga de impacto” y “se

suponía que la aeronave empezaba a voltear después del choque con el extremo del ala izquierda”. Palabras tales como *parecía, se suponía, se presumía*, etc., no son lo suficientemente precisas para la parte factual del informe. El investigador debe notificar los vestigios de prueba encontrados y no lo que *parecía, se suponía o se presumía*.

2.2.8 Las conclusiones y enunciaciones del informe deben ser inequívocas y tener solamente una interpretación.

2.3 Concisión

2.3.1 Las largas oraciones quizás dificulten al lector la comprensión del argumento que el redactor desea presentar. Esto no significa que el informe deba estar totalmente constituido de oraciones sencillas. Las oraciones largas son aceptables si pueden entenderse. Cualquier oración que haya de leerse por segunda vez para entenderla es demasiado larga.

2.3.2 El redactor debe evitar repeticiones innecesarias y datos extraños y no pertinentes que pudieran confundir al lector y pudieran enturbiar el sentido de las conclusiones.

2.4 Uniformidad

El redactor debería verificar si la terminología empleada es uniforme en todo el informe. El redactor debería emplear los mismos términos y expresiones para las mismas cosas y debería deletrear, poner un guión y abreviar de forma uniforme las palabras. Cuando se usen abreviaturas, el redactor debe deletrear las palabras por completo seguidas de una forma corta (la primera vez que las utilice). De allí en adelante deberían utilizarse esas abreviaturas. Deben incluirse en un glosario todas las abreviaturas empleadas.

2.5 Género

Evítese estereotipar las funciones de una persona como atribuibles al sexo masculino o al femenino, tal como utilizando el pronombre “el” cuando se refiere al investigador encargado o a un ingeniero.

3. VERBO EN VOZ ACTIVA POR COMPARACIÓN A VOZ PASIVA

3.1 La opción de la voz activa o pasiva influye en gran manera en la fuerza de la parte narrativa. El verbo en voz activa da más vigor y es menos ambiguo que si se usa la voz pasiva. El uso de la voz pasiva frecuentemente lleva a

verbosidad, confusión y a veces a errores gramaticales. En la mayoría de los casos es preferible la voz activa. Por ejemplo, indicar que “cuando el piloto detectó una fuga de combustible ...” es preferible a decir “cuando la fuga de combustible fue detectada por el piloto ...”.

3.2 La voz pasiva es más adecuada en algunos casos, tales como:

- cuando no se conoce al agente o al actor;
- cuando una referencia al actor no sea apropiada; y
- cuando el agente es menos importante que la acción, p. ej., “Fueron rescatados los dos supervivientes ...”.

3.3 El redactor debería reconocer cuando son apropiadas la voz activa o la pasiva y no abusar de la voz pasiva.

4. LEER Y REVISAR

4.1 Revisar es parte de la redacción. Pocos investigadores pueden expresar claramente en la primera tentativa lo que desean transmitir. Un medio de mejorar la claridad es a base de escribir — leer, volver a escribir — volver a leer. El redactor debería revisar lo que ha escrito y comprobar si es necesario aclarar más, abreviar, agrupar de modo distinto u otros cambios. Los redactores con experiencia consideran ventajoso poner el informe a un lado durante un día o más antes de hacer una revisión crítica para estar seguros de que transmiten el significado deseado. Pedir comentarios a otros investigadores frecuentemente ayuda a señalar partes ambiguas del informe a las que el redactor debería introducir mejoras. Deberían aceptarse los comentarios de otros investigadores como constructivos y no como crítica personal.

4.2 El redactor debería hacer la corrección de pruebas del informe para convencerse de que es lógico y uniforme. Algunas de las trampas comunes en las que se cae al redactar un informe son:

- Una generalización apresurada: basando una conclusión en demasiados pocos ejemplos, p. ej., “tres de los diez testigos coincidían en que el piloto estaba volando a muy poca altura”;
- El uso de términos absolutos tales como “siempre” o “nunca” es con poca frecuencia apropiado, p. ej., “las colisiones en vuelo son siempre el resultado de que el piloto no esté alerta”;
- Exceso de simplificación: vincular dos sucesos como si uno de ellos fuera la causa del otro cuando la relación entre ellos es más compleja, p. ej., “en esta práctica se infringieron los principios fundamentales del vuelo”;

- Conclusión aseverada: deducir conclusiones a partir de datos insuficientes, p. ej., “en base a una amplia experiencia, los expertos llegaron a la conclusión de que los accidentes en el aterrizaje son el resultado de aproximaciones no estabilizadas”;
- Engaño de sucesión: suponer que por seguir un suceso a otro, hay una relación causal entre el primero y el segundo suceso, p. ej., “los pilotos con menos experiencia son más susceptibles a accidentes CFIT”;
- Engaño de una cosa u otra: suponer que una pregunta complicada tiene solamente dos respuestas posibles, p. ej., “para la misión se tenía la opción de volar de conformidad con las directrices de la empresa o la de quedarse en tierra”;
- *Non sequitur*: sacar una conclusión que no está lógicamente relacionada con los hechos presentados, p. ej., “por su cargo de director de operaciones de vuelo, era plenamente competente para evaluar las calificaciones de sus pilotos”; y
- Analogía falsa: sugerir que por tener dos cosas o situaciones elementos similares, la similitud se extienda a todo, p. ej., “el vuelo nocturno no es distinto del diurno en condiciones IMC”.

5. TONO DE EXPRESIÓN

5.1 Culpa o responsabilidad jurídica

5.1.1 El Anexo 13 indica que no es el objetivo de la investigación asignar culpa o responsabilidad jurídica. No obstante, la culpa o la responsabilidad jurídica pueden a veces inferirse de las conclusiones. De ser así, es esencial que se presenten claramente en el informe todas las causas establecidas. Hacerlo de otro modo pondría en peligro el objetivo de la investigación que es la prevención de accidentes e incidentes.

5.1.2 Han de evitarse palabras o frases que tengan connotaciones de culpa. Por ejemplo, utilícese la enunciación “el explotador *no* notificó ...” en lugar de “el explotador dejó de notificar ...”. Un investigador no debería redactar desde la perspectiva de una persona encargada de imponer la reglamentación, a quien interese saber si dejaron de cumplirse las

normas y la reglamentación ni desde la perspectiva de un administrador de empresa cuyo objetivo pudiera ser el de determinar si ha habido motivos para aplicar sanciones o para instaurar un proceso legal.

5.2 Contravenir la reglamentación y las órdenes

5.2.1 El apartarse de las normas aceptadas de cumplimiento de la reglamentación y de los procedimientos debería indicarse claramente si es pertinente al accidente. Debería describirse con suficientes detalles la índole de la reglamentación y la amplitud con la que hubo una desviación a fin de explicar las repercusiones de esta desviación en la seguridad. En el análisis deberían explicarse los motivos por los que el apartarse de las normas creó un peligro.

5.2.2 Para que una contravención se incluya como causa debería ser obvio que si se hubiera cumplido con la reglamentación, o el procedimiento, podría haberse evitado el accidente o hubieran disminuido sus consecuencias.

5.3 Sufrimientos humanos

El redactor debe reconocer que hay sufrimientos de seres humanos asociados a un accidente, por lo que ha de utilizar un idioma respetuoso y discreto en el informe. Si debe comunicarse información confidencial y sensible, por corresponder a las causas y deficiencias en materia de seguridad, esto debería notificarse con la delicadeza debida.

6. IDIOMA COMÚNMENTE UTILIZADO

Muchas autoridades de investigación de accidentes emplean fraseología normalizada para los detalles que han sido registrados en cualquier Informe final de un accidente, tal como las calificaciones de la tripulación y condiciones de servicio de la aeronave. Consúltense el Apéndice 5 del Capítulo 1 — Conclusiones comúnmente utilizadas.

7. GLOSARIO

Debería adjuntarse al Informe final un glosario. En el glosario solamente deberían figurar las abreviaturas utilizadas en el informe.

Apéndice 3 del Capítulo 1

SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

1. INTRODUCCIÓN

1.1 En este apéndice se presenta una lista de símbolos y abreviaturas que pudieran ser utilizados en el Informe final. Obsérvese que entre las abreviaturas se presentan símbolos constituidos por letras.

1.2 Al recopilarse un glosario de abreviaturas para un informe de accidentes inclúyanse sólo aquellas que se hayan utilizado en el informe.

2. SÍMBOLOS

- ° Grado [ejemplos °C (temperatura) y 1° (ángulo)]
- % Por ciento [ejemplo 95% de velocidad de fan (N₁)]
- ' Minuto
- ” Segundo

3. ABREVIATURAS

A

AC	Corriente alterna
	Circular de asesoramiento
ACARS	Sistema de direccionamiento y notificación de comunicaciones de aeronave
ACAS	Sistema anticollisión de a bordo
ACC	Centro de control de área
AD	Directiva de aeronavegabilidad
ADF	Radiogoniómetro automático
ADI	Indicador de dirección de actitud
ADIZ	Zona de identificación de la defensa aérea
ADS	Vigilancia dependiente automática
AFCS	Sistema automático de mando de vuelo
AFIS	Servicio de información de vuelo de aeródromo
AFTN	Red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas
AGL	Sobre el nivel del suelo
AIC	Circular de información aeronáutica
AIP	Publicación de información aeronáutica
AIREP	Aeronotificación
AMSL	Sobre el nivel medio del mar
ANO	Orden de navegación aérea

AOA	Ángulo de ataque
AOC	Certificado de explotador de servicios aéreos
AOM	Manual de operaciones de la aeronave
APP	Dependencia de control de aproximación
	Control de aproximación
	Servicio de control de aproximación
APU	Grupo auxiliar de energía
ARTCC	Centro de control de tránsito en rutas aéreas
ASI	Indicador de velocidad aerodinámica
ASR	Radar de vigilancia de aeropuerto
ATC	Control de tránsito aéreo
ATCC	Centro de control de tránsito aéreo
ATFM	Gestión de afluencia del tránsito aéreo
ATIS	Servicio automático de información terminal
ATPL	Licencia de piloto de transporte de línea aérea
ATS	Servicio de tránsito aéreo
AVASIS	Sistema visual indicador de pendiente de aproximación simplificado

B

C

C	Grados Celsius (Centígrados)
	Centro (identificación de pista)
CAA	Administración de aviación civil
	Autoridad de aviación civil
CADC	Computadora principal de datos aeronáuticos
CAM	Micrófono de área en el puesto de pilotaje
CAS	Velocidad aerodinámica calibrada
CAT	Turbulencia en cielo despejado
	Categoría
CAVOK	Visibilidad, nubes y tiempo presente mejores que los valores y condiciones prescritos (nubes y visibilidad OK)
CFIT	Impacto contra el suelo sin pérdida de control
CG	Centro de gravedad
cm	Centímetros
C de A	Certificado de aeronavegabilidad
CPL	Licencia de piloto comercial
CRM	Gestión de recursos de tripulación
CRT	Tubo de rayos catódicos
CTA	Área de control
CVR	Registrador de la voz en el puesto de pilotaje

D		GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
		GPS	Sistema mundial de determinación de la posición
DA	Altitud de decisión		
DA/H	Altitud/altura de decisión	GPWS	Sistema de advertencia de proximidad del terreno
DC	Corriente continua		
DFDR	Registrador digital de datos de vuelo		
DH	Altura de decisión	H	
DME	Equipo radiotelemétrico		
		h	Hora(s)
E		HF	Alta frecuencia (3 000 a 30 000 kHz)
		Hg	Mercurio
E	Este	hPa	Hectopascal
	Longitud oriental	HSI	Indicador de situación horizontal
EAS	Velocidad aerodinámica equivalente	HUD	Colimador de pilotaje
ECAM	Monitor electrónico centralizado de aeronave	Hz	Hertz (ciclo por segundo)
EICAS	Sistema de alerta a la tripulación y sobre los parámetros del motor	I	
EFIS	Sistema electrónico de instrumentos de vuelo		
EGPWS	Sistema mejorado de advertencia de la proximidad del terreno	IAF	Punto de referencia de aproximación inicial
EGT	Temperatura de los gases de escape	IAS	Velocidad indicada
ELT	Transmisor de localización de emergencia	IFR	Reglas de vuelo por instrumentos
EMI	Interferencia electromagnética	IIC	Investigador encargado
EPR	Relación de presiones del motor	ILS	Sistema de aterrizaje por instrumentos
ETA	Hora prevista de llegada	IMC	Condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos
	Estimación de llegada	INS	Sistema de navegación inercial
ETD	Hora prevista de salida	IRS	Sistema de referencia inercial
	Estimación de salida	ISA	Atmósfera tipo internacional
F		J	
FAF	Punto de referencia de aproximación final	JAR	Requisitos conjuntos de la aviación
FAP	Punto de aproximación final		
FAR	Reglamentación Federal de Aviación	K	
FCOM	Manual de operaciones de la tripulación de vuelo	kg	Kilogramo(s)
FD	Director de vuelo	kHz	Kilohertz
FDAU	Equipo de adquisición de datos de vuelo	km	Kilómetro(s)
FDM	Gestión en el puesto de pilotaje	km/h	Kilómetros por hora
FDR	Registrador de datos de vuelo	kN	Kilonewton
FIR	Región de información de vuelo	kt	Nudo(s)
FIS	Servicio de información de vuelo		
FL	Nivel de vuelo	L	
FMC	Computadora de gestión de vuelo		
FMS	Sistema de gestión de vuelo	L	Litro(s)
FOD	Daños por objetos extraños (también el objeto)		Izquierda (identificación de pista)
FSS	Estación de servicio de vuelo	LDA	Distancia de aterrizaje disponible
ft	Pie (pies)	LED	Diodo fotoemisor
ft/min	Pies por minuto	LF	Baja frecuencia (30 a 300 kHz)
G		LLWS	Cizalladura del viento a poca altura
		LOFT	Instrucción de vuelo orientada a las líneas aéreas
g	Aceleración normal	LORAN	Sistema de navegación de larga distancia

M

m	Metro(s)
M	Número de Mach
MAC	Cuerda media aerodinámica
MDA	Altitud mínima de descenso
MDA/H	Altitud/altura mínima de descenso
MDH	Altura mínima de descenso
MEL	Lista de equipo mínimo
MET	Meteorológico Meteorología Servicios meteorológicos
MHz	Megahertz
min	Minuto(s)
MLS	Sistema de aterrizaje por microondas
mm	Milímetro(s)
MMEL	Lista maestra de equipo mínimo
MOC	Margen mínimo de franqueamiento de obstáculos (requerido)
MOPS	Normas de performance mínima operacional
MSA	Altitud mínima de sector
MSL	Nivel medio del mar
mu	Coeficiente de rozamiento de deslizamiento

N

N	Norte Latitud norte Newton
N ₁	Velocidad del fan del motor (velocidad de turbina a alta presión)
N ₂	Velocidad del compresor del motor
NDB	Radiofaro no direccional
NDT	Ensayo no destructivo
NOTAM	Aviso a los aviadores (aviso distribuido por medios de telecomunicaciones que contiene información relativa al establecimiento, condición o modificación de cualquier instalación aeronáutica, servicio, procedimiento o peligro, cuyo conocimiento oportuno es esencial para el personal encargado de las operaciones de vuelo)
NM	Millas marinas

O

OAT	Temperatura exterior del aire
OCA	Altitud de franqueamiento de obstáculos
OCH	Altura de franqueamiento de obstáculos
OCL	Límite de franqueamiento de obstáculos
OCS	Superficie de franqueamiento de obstáculos
OPS	Operaciones

P

PA	Sistema de comunicaciones al público
PANS	Procedimientos para los servicios de navegación aérea
PAPI	Sistema indicador de trayectoria para la aproximación de precisión
PAR	Radar de aproximación de precisión
PCU	Unidad de mando de potencia
PIC	Piloto al mando
PIREP	Informe de piloto
P/N	Número de pieza

Q

QA	Garantía de calidad
QAR	Registrador de acceso rápido
QFE	Presión atmosférica a la elevación del aeródromo (o en el umbral de la pista) (reglaje de presión para indicar altura por encima del aeródromo)
QNH	reglaje de la subescala del altímetro para obtener (la) elevación estando en tierra (reglaje de presión para indicar la elevación por encima del nivel medio del mar)

R

RA	Radioaltímetro Aviso de resolución
RCC	Centro coordinador de salvamento
RESA	Área de seguridad de extremo de pista
RF	Radiofrecuencia
RFFS	Servicio de salvamento y extinción de incendios
RMI	Indicador radiomagnético
RNAV	Navegación de área
RPM	Revoluciones por minuto
RTF	Radiotelefonía
RVR	Alcance visual en la pista

S

s	Segundo(s)
S	Sur Latitud sur
SAR	Búsqueda y salvamento
SAS	Sistema de aumento de la estabilidad
SB	Boletín de servicio
SCAS	Sistema de aumento de la estabilidad y control
SDR	Informe de dificultades en servicio

SEM	Microscopio de exploración electrónica	V	
SI	Sistema internacional de unidades		
SID	Salida normalizada por instrumentos	VASIS	Sistema visual indicador de pendiente de aproximación
SIGMET	Información meteorológica significativa (información relativa a fenómenos meteorológicos en ruta que puedan afectar la seguridad de las operaciones de aeronaves)	VFR	Reglas de vuelo visual
		VHF	Muy alta frecuencia (30 a 300 MHz)
		VMC	Condiciones meteorológicas de vuelo visual
SL	Carta de servicio	VOR	Radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia
SMC	Control del movimiento en la superficie	VSI	Indicador de velocidad vertical
SMR	Radar de movimiento en la superficie	VTOL	Despegue y aterrizaje vertical
S/N	Número de serie		
SPECI	Informe de observación meteorológica especial seleccionado para la aviación		
SRA	Aproximación con radar de vigilancia	VELOCIDADES V	
SSR	Radar secundario de vigilancia	V ₁	Velocidad de decisión
STAR	Llegada normalizada por instrumentos	V ₂	Velocidad de despegue con margen de seguridad
STOL	Despegue y aterrizaje cortos	V _{MCA}	Velocidad mínima con dominio del avión en vuelo
SVR	Alcance visual oblicuo	V _{MCL}	Velocidad mínima con dominio del avión durante la aproximación para aterrizar con todos los motores en funcionamiento
T		V _{MO} /M _{MO}	Velocidad o número de Mach máximos admisibles de utilización
t	Tonelada	V _{NE}	Velocidad aerodinámica que nunca ha de excederse
TAF	Pronóstico de aeródromo	V _R	Velocidad de encabritamiento inicial
TAR	Radar de vigilancia de área terminal	V _{REF}	Velocidad de referencia para la aproximación al aterrizaje, con todos los motores en funcionamiento
TAS	Velocidad verdadera	V _S	Velocidad mínima calibrada en vuelo durante maniobras normales de entrada en pérdida
TAWS	Sistema de advertencia y alarma de impacto	V _{SI}	Velocidad de pérdida (configuración "limpia")
TCAS	Sistema de alerta de tránsito y anticollisión		
TCH	Altura de franqueamiento del umbral	W	
TDP	Punto de decisión para el despegue		
TDZ	Zona de toma de contacto		
TMA	Área de control terminal		
TODA	Distancia de despegue disponible		
TORA	Recorrido de despegue disponible		
TRACON	Control de aproximación radar a terminal		
TWR	Torre de control de aeródromo		
	Control de aeródromo		
U			
			Oeste
			Longitud Oeste
		X	
UAC	Centro de control de área superior		
UAR	Ruta aérea superior		
UHF	Frecuencia ultra alta (300 a 3 000 MHz)	Y	
ULB	Faro localizador submarino		
UTC	Tiempo universal coordinado	Z	

Apéndice 4 del Capítulo 1

TERMINOLOGÍA AERONÁUTICA

INTRODUCCIÓN

Este apéndice está constituido por dos secciones. El título de la primera sección es Términos y expresiones técnicos descriptivos y está constituida por una lista de términos y expresiones técnicas de significado específico junto con una definición explicativa. En la segunda sección se presentan algunos Términos y expresiones sobre factores humanos comúnmente utilizados.

1. TÉRMINOS Y EXPRESIONES TÉCNICOS DESCRIPTIVOS

Abollado. Dañado por golpes o impactos repetidos.

Abombado. Hinchado localmente hacia fuera. Habitualmente por un calor local excesivo o presión diferencial. También: inflado, hinchado.

Adherencia. Transferencia del metal de una superficie a otra. Habitualmente el resultado del rozamiento entre dos superficies junto con una lubricación insuficiente.

Agarrotamiento. Movimiento restrictivo, tal como en condición de tenso o pegado que puede provenir de temperatura alta o baja o de un objeto foráneo que se ha atascado en el mecanismo. También: pegado, tenso.

Alargamiento. Alargamiento de una pieza. Puede resultar de exposición a condiciones de funcionamiento o a fuerza excesiva. También: crecimiento.

Aplanado. Pérdida permanente de la curvatura más allá de límites de tolerancia. Habitualmente causado por compresión.

Apresado. Piezas unidas. Puede estar debido a la expansión o contracción debidas a temperaturas altas o bajas, a objetos foráneos atascados en el mecanismo o a falta de lubricante. También: congelado, atascado, incrustado.

Arañazos. Marca estrecha ligera y no profunda causada por el movimiento de un objeto o partícula agudos en la superficie. Se desplaza el material, no se retira.

Arco. Efectos visibles (chispas, metal fundido) de una descarga eléctrica entre dos conexiones eléctricas. También: centelleo.

Carbonizado. Cubierto por una acumulación de depósitos de carbón. También: cubierto por carbón, trazas de carbón, coquizado.

Cavidad. Una cavidad pequeña de forma irregular en la superficie del material de base causada habitualmente por corrosión, desbastado o descarga eléctrica.

Circuitos eléctricos — abiertos. Circuito eléctrico incompleto debido a la separación en las conexiones o entre las conexiones eléctricas.

Circuitos eléctricos — en cortacircuito. Circuitos en los que la corriente sigue un trayecto no deseado entre los bornes o circuitos que están normalmente a distinto potencial eléctrico.

Circuitos eléctricos — puestos a tierra. Circuitos en los que la corriente tiene un trayecto hacia la tierra.

Corroído. Destruído gradualmente por acción química. Hay frecuentemente pruebas de aumento de óxido en la superficie del material base. También enmohecido, oxidado.

Cruzado. Material de piezas de base dañado por un ensamblaje inadecuado (como es el caso de hilos cruzados) o partes que ya están fuera de funcionamiento (como en el caso de cables cruzados).

Cuarteado. Agrietado en la superficie. Habitualmente por causa del calor.

Deformado. Una condición habitualmente asociada a sujetadores de hilos o aislamiento eléctrico. Implica el retiro de material por la fuerza.

Dentado. Daños por el impacto de un objeto foráneo como resultado de que se haya dentado la superficie con un fondo redondeado. Se desplaza el material de base pero raramente se separa. También: repujado.

Depósitos. Un aumento del material en una pieza ya sea por materiales foráneos o por otra pieza que no esté directamente en contacto. También: metalización.

Derretido. Deformado de la configuración original por calor, rozamiento o presión.

Desacople. Asociación inadecuada de dos o más piezas.

Desbastado. Roto en el borde, esquina o superficie del material de base. Habitualmente causado por un impacto pesado; distinto a desconchado.

Descascarillado. Desgaste por daños de rozamiento. Habitualmente causado por dos partes que rozan entre sí con movimiento limitado.

Descolocado. Pieza inadecuadamente instalada que pueda dañar la pieza instalada o dos piezas asociadas. También desalineado, invertido.

Desconchadura. Una separación del acabado de la superficie tal como la de un baño y plateado. La desconchadura podría ser de grandes piezas. Una condición de ampollado habitualmente precede o acompaña a la desconchadura. También: ampollado, desconchado.

Descuadre. Pieza con deformación en la relación de ángulo recto entre superficies de pieza.

Desgastado. Consumo de material de una pieza como resultado de su uso.

Desgaste por frotar. Retiro de trizas de material por frotamiento.

Deshilachado. Desgastes en hilo por rozamiento.

Desintegrado. Separado o descompuesto en fragmentos. Grado excesivo de fractura (rotura) como con cojinetes desintegrados. Pérdida completa de la forma original. También: astillado.

Desplomado. Contorno original deformado hacia adentro de una pieza. Habitualmente debido a altas diferencias de presión.

Distorsión. Deformación amplia del perímetro original de una pieza debido habitualmente al impacto de un objeto foráneo, tensión estructural, calor excesivo localizado o cualquier combinación de estos factores. También: alabeado, deprimido, torcido, acombado.

Doblado. Desviado de la línea o plano originales, habitualmente por razón de fuerzas laterales. También: arrugado, plegado, torcido.

Dureza Brinell. Dentado de una superficie circular de corredera o carril de cojinetes habitualmente producido por carga de choques repetida en el cojinete. La dureza Brinell falsa es un desgaste causado por los rodillos del cojinete que se deslizan hacia atrás y hacia delante por una corredera estacionaria y mientras que la dureza Brinell verdadera es un desplazamiento del material plástico.

Encorvado. Curvado o gradualmente desviado de la línea o plano originales, frecuentemente por razón de fuerzas laterales o calor.

Erosionado. Componente del que se ha separado material por el flujo de fluidos o gases; puede ser acelerado por calor o arenilla.

Escindido. Cuerpo subdividido por acciones de corte. También: cortado.

Estriado. Vaciado de material habitualmente causado por un objeto foráneo. También: surcado.

Excentricidad. Piezas dentro de las cuales se ha desplazado el centro comúnmente deseado. También: no concéntrico.

Excorización. Descascarillado o grave desgaste por frotamiento causado por el movimiento relativo de dos superficies bajo una elevada presión de contacto.

Fatiga. La falla progresiva de una pieza por razón de cargas repetidas.

Frotado. Movido con presión o frotamiento de una pieza con otra.

Fusión. Unión de dos materiales. Habitualmente causada por calor, rozamiento o circulación de la corriente eléctrica.

Grieta. Separación parcial visible del material.

Marca. Arañazo o arañazos profundos producidos por bordes agudos de material foráneo.

Muesca. Una superficies muy dentada por el impacto de un objeto foráneo. Se desplaza el material de base, raramente se separa.

No redondeado. Pieza de diámetro no uniforme.

Poroso. Estado de material causado por vacíos internos. Habitualmente aplicado a material de molde o soldaduras.

Protuberancias. Un borde áspero o una proyección abrupta en el borde o superficie del material de base.

Punto caliente. Resultado de exposición a temperatura excesiva notado normalmente por cambio de color y apariencia de la pieza. Dícese también descolorido por el calor, o sobrecalentado.

Quemado. Oxidado de forma destructiva. Habitualmente por una temperatura superior a la que pueda resistir el material de base.

Ranuras. Surco o surcos de desgaste suaves y redondeados. Habitualmente de más anchura que la marca, con esquinas redondeadas en un fondo de ranuras suaves.

Rasgado. Separado al despegarse o arrancarse.

Resquebrajado. Área fuertemente áspera caracterizada por un desconchado progresivo del material de la superficie. No ha de confundirse con desconchado.

Rizado. Una condición por la que las puntas del compresor o de los álabes del compresor o turbina han sido rizadas por razón del frotamiento contra la caja del motor.

Roto. Separado por la fuerza en dos o más piezas. También: fracturado.

Ruptura. Rotura excesiva del material habitualmente causada por tensiones elevadas, presión diferencial, fuerzas localmente aplicadas o cualquier combinación de estos factores. También: reventado, estallado escindido.

Taponado. Tubería, mangueras, tubos, canalización o pasos internos total o parcialmente bloqueados. También: atascado, obstruido, restringido.

Vidriado. Desarrollo indeseable de una superficie dura vidriosa debido al rozamiento, calor o barniz.

Volteado. Afilado o redondeado de un borde metálico. También afilado, torneado.

2. TÉRMINOS Y EXPRESIONES SOBRE FACTORES HUMANOS

Esta sección presenta una selección de Términos y expresiones sobre factores humanos que probablemente se encontrarán al redactar el Informe final de un accidente. El conocimiento de estos términos y expresiones facilitará la identificación y formulación de los aspectos relativos a factores humanos que estaban presentes en el accidente.

FACTORES HUMANOS

Atención canalizada. Un estado mental que existe cuando la completa atención de una persona se concentra en un estímulo con exclusión de todos los otros. Esto constituye un problema cuando la persona deja de ejecutar una tarea o de tramitar la información de mayor prioridad y, por lo tanto, no advierte, o no tiene tiempo de responder a indicios que requieren una atención inmediata.

Complacencia. Un estado de atención consciente reducida por razón de un sentido de seguridad y de confianza en sí mismo. Características de conducta de complacencia incluyen exceso de confianza y aburrimiento, ambos pueden degradar significativamente la actuación.

Desorientación espacial. Orientación en el espacio no reconocida e incorrecta.

Distracción. La interrupción y cambio de dirección de la atención por indicios ambientales o procesos mentales.

Estrés. Demanda mental o física que requiere alguna acción o ajuste.

Falta de atención. La falta de atención se debe habitualmente a un sentido de seguridad o a confianza en sí mismo o a ausencia percibida de amenazas. El aburrimiento es una forma de falta de atención debido a un entorno que no es interesante y que no demanda mucho. La complacencia es otra forma de la actitud de exceso de confianza, o falta de motivación.

Fascinación. Una atención anómala por la que una persona observa indicios ambientales, pero deja de responder a ellos.

Fatiga. La disminución progresiva de la actuación debida a actividad prolongada o extrema, mental o física. Falta de sueño, ciclos diurnos perturbados, o estrés de sucesos de la vida.

Fatiga aguda. El resultado de una actividad física o mental excesiva durante un período breve. Una condición temporal que pudiera invertirse mediante un descanso adecuado.

Fatiga crónica. El resultado de una prolongada exposición a períodos sucesivos de fatiga aguda, en el transcurso de muchos días o semanas sin períodos adecuados de descanso o recuperación.

Gradiente de autoridad en el puesto de pilotaje. Las pericias y experiencias relativas en un entorno particular que son factores para determinar la amplitud de la autoridad del piloto.

Ilusión. Una percepción errónea de la realidad debido a limitaciones de los receptores sensoriales o a la forma por la cual se presenta o interpreta la información.

Interferencia en la pauta habitual. Conducta por la cual el sujeto vuelve a pautas de reacción anteriormente aprendidas que son inapropiadas para la tarea que está realizándose.

Presión. Un tipo de estrés resultante de demandas de gestión, de los colegas, de metas autoinducidas, tiempo, factores ambientales o relaciones hombre-máquina.

Saturación cognitiva. La información que ha de procesarse excede la amplitud de atención de la persona.

Sesgo de confirmación . La expectativa de un suceso puede disminuir la capacidad de una persona para reconocer pruebas de que no se están desarrollando los sucesos en la forma prevista.

Toma de conciencia de la situación. La habilidad de seguir de cerca a los sucesos significativos en orden de prioridad y a las condiciones reinantes en el entorno del tema.

Vigilancia. Mantenimiento del nivel apropiado de atención consciente para la tarea asignada. Interrupciones de la atención pueden ocurrir después de que una persona haya estado realizando una tarea de supervisión por un período prolongado.

Apéndice 5 del Capítulo 1

CONCLUSIONES COMÚNMENTE UTILIZADAS

Pueden utilizarse las conclusiones siguientes en informes de accidentes de aviación y solamente se presentan a título de ejemplo. El investigador encargado debe asegurarse de que cada una de las conclusiones en un informe de accidente es válida y está en el contexto apropiado.

1. AERONAVE

- La aeronave estaba certificada, equipada y mantenida de conformidad con la reglamentación y procedimientos vigentes aprobados.
- La aeronave tenía un certificado de aeronavegabilidad válido y había sido mantenida conforme a la reglamentación.
- Los registros de mantenimiento indicaban que la aeronave estaba equipada y mantenida de conformidad con la reglamentación y procedimientos vigentes aprobados.
- La aeronave reunía condiciones de aeronavegabilidad en el momento de su despacho para el vuelo.
- La masa y el centro de gravedad de la aeronave correspondían a los límites prescritos.
- No había ningún vestigio de defectos o mal funcionamiento de la aeronave que pudieran haber contribuido al accidente.
- No había vestigios de falla de la célula o de mal funcionamiento de los sistemas antes del accidente.
- La aeronave estaba estructuralmente intacta antes del impacto.
- Se recuperaron todas las superficies de mando y se atribuyeron todos los daños de la aeronave a las fuertes fuerzas de impacto.
- La aeronave fue destruida por las fuerzas de impacto y por un incendio después del impacto.
- Debido a la destrucción de la aeronave por el impacto y el incendio no pudo determinarse si cualquier falla anterior al impacto o cualquier mal funcionamiento de los sistemas habían contribuido a este accidente.
- La destrucción de la aeronave por razón del impacto y el incendio impidieron determinar cualesquiera averías materiales o mal funcionamiento de los sistemas.
- No pudo determinarse la posición de los selectores de combustible debido a los daños extensos producidos por el incendio.
- La muestra de combustible obtenida era del grado y calidad adecuados y no contenía ninguna contaminación.
- El combustible que quedó en los depósitos de combustible de la aeronave no estaba contaminado y era del grado recomendado.
- El motor se paró por falta de combustible (no se encontró combustible utilizable a bordo).
- El motor se paró debido a escasez de combustible (combustible utilizable a bordo).
- El sistema de comunicaciones públicas, la iluminación en el puesto de pilotaje y otros servicios eléctricos de reserva fallaron unos 4 minutos antes del impacto como resultado de un decaimiento rápido de la potencia de los acumuladores para lo cual no se encontró ninguna explicación.
- El diseño anticuado de los instrumentos de vuelo primarios de la aeronave y de los sistemas de radio-navegación contribuyó a la pérdida de la conciencia de la situación de la tripulación, en un momento en el que había una elevada sobrecarga de trabajo de la tripulación.
- La condición de desgaste del neumático izquierdo redujo la eficacia de frenado en condiciones de pista mojada.
- Los daños de las palas de las hélices y una torción estaban en consonancia con el hecho de que el motor emitía potencia en el momento del impacto.

- Las hélices manifestaban ralladuras a lo largo de la cuerda y daños de torsión indicativos de que el motor estaba emitiendo potencia en el momento del impacto.

2. TRIPULACIÓN/PILOTO

- La tripulación de vuelo/piloto/segundo piloto tenían licencia y estaban calificados para el vuelo de conformidad con la reglamentación vigente.
- La tripulación de vuelo/piloto/segundo piloto tenían licencias adecuadas, estaban en condiciones médicas apropiadas y habían descansado lo suficiente para las operaciones de vuelo.
- La tripulación de vuelo/piloto/segundo piloto estaban en cumplimiento de la reglamentación relativa a tiempo de vuelo y tiempo de servicio.
- Aunque la aeronave estaba equipada para vuelo por instrumentos, el piloto no estaba calificado para vuelos IFR.
- La actuación deficiente del piloto estaba en consonancia con la fatiga pero no había suficientes vestigios de prueba para determinar si la deficiencia en la actuación del piloto contribuyó al accidente.
- Aunque el período de descanso antes del vuelo era adecuado y el tiempo de servicio en vuelo estaba dentro de los límites de tiempo de vuelo de la empresa, las dos horas de vuelo de retorno a mitad de la noche podrían haber hecho que disminuyeran los niveles de alerta de ambos pilotos.
- Las medidas y declaraciones del piloto indicaban que su conocimiento y comprensión de los sistemas de aeronave eran adecuados/inadecuados.

3. OPERACIONES DE VUELO

- Se realizó el vuelo de conformidad con los procedimientos que figuraban en el Manual de operaciones de la compañía.
- La tripulación de vuelo mantuvo radiocomunicaciones normales con las dependencias ATC pertinentes.
- El piloto trató de continuar el vuelo por medios visuales en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos.

- El vuelo no estaba a suficiente altura para lograr una recuperación después de la entrada en pérdida.
- Durante (fase del vuelo), la aeronave inició un viraje no controlado a la derecha/izquierda.
- Durante el enderezamiento para la toma de contacto, el piloto perdió el dominio de la aeronave por una fuerte ráfaga de viento.
- La aeronave estaba equipada con un radioaltímetro pero en los procedimientos del explotador no se requería ninguna referencia al mismo durante aproximaciones que no fueran de precisión.
- Las condiciones de viento en las cuales aterrizó el piloto estaban fuera de los límites indicados con detalle en el manual de vuelo y en el manual de operaciones.
- El análisis de la eficacia de frenado indicó que en las condiciones reinantes en el momento del accidente, la aeronave no pudo detenerse en la longitud de pista disponible.
- La manipulación incorrecta del sistema de deshielo de la célula tuvo como consecuencia una acumulación considerable de hielo o de nieve durante el descenso.
- La continuación del aterrizaje con la velocidad aerodinámica por encima de la velocidad calculada en el umbral llevó a una toma de contacto más allá del punto normal de toma de contacto.
- El piloto adoptó una decisión temprana de desviarse hacia un aeródromo conveniente cuando trataba de determinar la amplitud de la emergencia.

4. EXPLOTADOR

- La presentación, en la lista de verificación para emergencias del explotador, era inadecuada para ser utilizada en condiciones de estrés.
- Los procedimientos normalizados de operación para el piloto que no estaba al mando del avión, en cuanto a supervisar el progreso de la aproximación, no fueron eficaces para impedir que el piloto descendiera por debajo del perfil publicado de aproximación.
- En el sistema de garantía de calidad del explotador no se habían anotado por un período de tiempo considerable las frecuentes diferencias con los requisitos del Manual de mantenimiento de la aeronave.

- En el entrenamiento en gestión de recursos de la tripulación organizado por el explotador no se hacía hincapié en las buenas comunicaciones en el puesto de pilotaje.

5. SERVICIOS DE TRÁNSITO AÉREO E INSTALACIONES Y SERVICIOS DE AEROPUERTO

- Los controladores de aproximación/aproximación radar eran titulares de la adecuada licencia, estaban en buenas condiciones de salud y en posesión de una habilitación adecuada para proporcionar el servicio.
- El número de controladores de tránsito aéreo en servicio en la torre no se conformaba a la reglamentación.
- Se evaluó que la carga de trabajo del controlador de tránsito aéreo era baja/moderada/alta, con una complejidad normal.
- El controlador de tránsito aéreo impartió autorizaciones en conflicto a las dos aeronaves.
- El controlador de tránsito aéreo expidió una autorización a ... (vuelo #) que llevó a una pérdida de la separación de otra aeronave (vuelo #).
- El controlador de tránsito aéreo pidió a (vuelo #) que (virara, ascendiera, descendiera) inmediatamente para evitar el tránsito.
- El ATC proporcionó asistencia pronta y efectiva a la tripulación de vuelo.
- El uso de terminología RT incorrecta por la tripulación de vuelo al declarar la emergencia impidió una respuesta efectiva del ATC.
- Todas las ayudas para la aproximación y las instalaciones de iluminación del aeródromo estaban funcionando normalmente a la hora del accidente.
- El aeropuerto estaba equipado con una instalación para registrar los datos del radar secundario de vigilancia. La falta de datos deterioró significativamente la reconstrucción de los perfiles de descenso de la aeronave, dada la información limitada disponible en el FDR de la aeronave.

6. REGISTRADORES DE VUELO

- La aeronave no estaba equipada con un registrador de datos de vuelo (FDR) o con un registrador de la voz en el puesto de pilotaje (CVR); y esto se requería por la reglamentación.
- La cinta de 30 minutos de bucle cerrado del registrador en el puesto de pilotaje era de una duración inadecuada para ayudar en la investigación de este accidente.
- La falta de un registro del CVR que cubriera el período del incidente impidió que se resolvieran algunos detalles de los sucesos.

7. CONDICIONES MÉDICAS

- No había pruebas de incapacitación o de factores fisiológicos que afectaran a la actuación de la tripulación de vuelo.
- No había vestigios de que el piloto sufriera por razón de una enfermedad repentina o incapacidad que pudieran haber afectado a su capacidad de mando de la aeronave.
- Las pruebas toxicológicas para drogas comunes/monóxido de carbono/cianuro de hidrógeno fueron negativas/positivas.
- En base a la autopsia, a toxicología y a informes médicos no había ningún vestigio de prueba que indicara que la actuación del piloto hubiera sido deficiente por factores fisiológicos.
- Un examen post-mortem del piloto demostraba que la causa de la muerte fue una arteroesclerosis coronaria/enfermedad del corazón por alta tensión. Los resultados toxicológicos fueron negativos en cuanto a restos de monóxido de carbono, cianuro, drogas volátiles y sometidas a prueba.
- Se diagnosticó que la tripulación de vuelo sufría de exposición a monóxido de carbono (CO).
- Un informe toxicológico reveló el 0,180% de alcohol en la sangre del piloto. Los especímenes se tomaron una hora y 12 minutos después del accidente.

8. CONDICIONES DE SUPERVIVENCIA

- No era posible que hubiera supervivientes después del accidente dada la magnitud de las fuerzas de deceleración y la gravedad del incendio después del impacto.

- Los ocupantes sucumbieron a los efectos del incendio después del impacto.
- Aunque disponía de arnés de hombros, el piloto no lo estaba utilizando.
- Las lesiones mortales sufridas por los ocupantes podrían haberse impedido si hubieran llevado arneses de hombros.

9. VIGILANCIA DE LA SEGURIDAD

- La vigilancia de la seguridad por parte de la Administración de Aviación Civil, en cuanto a los procedimientos y operaciones del explotador era adecuada/inadecuada.
- El programa de vigilancia de la seguridad operacional de la administración de aviación civil no atendía al

asunto de la índole diversa de la flota de aeronaves del explotador en términos de instrumentos primarios de vuelo, equipo de navegación, configuración en el puesto de pilotaje y su idoneidad para operaciones de transporte público.

- El programa de vigilancia de la seguridad realizado por la Administración de Aviación Civil acerca de este explotador había señalado deficiencias en los aspectos de gestión de los recursos de la tripulación para operaciones de la compañía. Sin embargo, el programa de vigilancia no era eficaz en cuanto a producir mejoras suficientes y oportunas.
- El sistema de vigilancia de la Administración de Aviación Civil había sido ineficaz para señalar al explotador y hacerle corregir las deficiencias de sus procedimientos.

Capítulo 2

EL SISTEMA DE NOTIFICACIÓN DE DATOS DE ACCIDENTES/INCIDENTES (ADREP)

2.1 INFORMES

2.1.1 De conformidad con el Anexo 13, los Estados presentan a la OACI información sobre todos los accidentes de aeronaves en los que estuvieran implicadas aeronaves de una masa máxima certificada de despegue de más de 2 250 kg. La OACI recopila también información sobre incidentes de aeronaves que se consideraran importantes para la seguridad operacional y la prevención de accidentes. Investigaciones completas de accidentes e incidentes señalan cuestiones de seguridad operacional en el sistema de aviación tanto a nivel de línea aérea como a nivel nacional. Sin embargo, a veces es difícil distinguir entre manifestaciones aisladas de un problema y condiciones sistemáticamente inseguras con un potencial de pérdida de vidas o de daños a la propiedad. Deben convalidarse tales cuestiones de seguridad operacional; en parte esto se hace comparando la experiencia en accidentes e incidentes en cuestión con la experiencia más amplia de la línea aérea, del Estado y de otros Estados. Este tipo de análisis comparativo exige datos fiables y completos. El sistema de notificación de datos de accidentes/incidentes (ADREP) a cargo de la OACI proporciona a los Estados datos que les ayudarán a convalidar las cuestiones de seguridad operacional. En base a este proceso de validación, con su correspondiente evaluación de riesgos, las autoridades de investigación de accidentes pueden presentar recomendaciones significativas para corregir condiciones inseguras del sistema de aviación.

2.1.2 Información detallada relativa a la *Notificación de accidentes e incidentes al sistema (ADREP)* figura en el Manual de notificación de accidentes/incidentes de la OACI (ADREP) (Doc 9156).

2.2 INFORMACIÓN ADREP DE QUE DISPONEN LOS ESTADOS

2.2.1 Cuando se reciben informes ADREP de los Estados, se verifica la información y se guarda en la memoria de una computadora. Los informes en memoria constituyen una base de datos sobre sucesos ocurridos en todo el mundo que sirve para proporcionar a los Estados los siguientes servicios:

- a) un resumen bimensual de informes recibidos, con información sobre sucesos que han sido notificados a la OACI durante el período de dos meses precedente y que proporcionan a los Estados información actualizada sobre sucesos significativos por todo el mundo;
- b) estadísticas ADREP anuales, presentando información estadística desglosada por categorías amplias, tales como los tipos de sucesos que ocurrieron y las fases del vuelo en las que ocurrieron;
- c) respuestas a las solicitudes de información específica de los Estados. Los Estados que solicitan información respecto a determinados problemas de seguridad operacional deberían presentar una solicitud de información a la OACI esbozando el problema en estudio. Las respuestas pueden enviarse mediante correo electrónico, facsímil, correo exprés o correo ordinario dependiendo de la urgencia de la solicitud y de la cantidad de datos por enviar; y
- d) un registro para Estados particulares. La OACI puede proporcionar a cualquier Estado, a solicitud, un registro completo de los accidentes e incidentes notificados por ese Estado a la OACI y de este modo actuar como base de datos de sucesos en aquellos Estados que deseen aprovecharse de ese servicio.

2.2.2 La base de datos de accidentes e incidentes ADREP de la OACI se utiliza para proporcionar a los Estados información sobre seguridad operacional de los vuelos. Se insta a las administraciones de los Estados a solicitar información ADREP de la OACI para ayudarles en sus investigaciones de accidentes o incidentes y en sus esfuerzos de prevención. Por ejemplo si se sospecha en una investigación que ocurrió determinado mal funcionamiento o falla, puede ser de ayuda en la investigación contar con información sobre sucesos similares. Los Estados utilizan también la información ADREP para estudios de prevención de accidentes, incluidos los que se realizan a instancias de los explotadores, fabricantes y organizaciones de seguridad operacional. La OACI proporciona ejemplares impresos en la inteligencia de que la información ADREP se utilizará solamente para prevención de accidentes.

2.2.3 En 2003, en la base de datos ADREP figuraban 28 000 informes, de los cuales 18 000 eran informes sobre datos de accidentes/incidentes. El cincuenta y un por ciento (51%) de los informes se refería a operaciones de líneas aéreas y el cuarenta y nueve por ciento (49%) se referían a la aviación general. El setenta y cinco por ciento (75%) eran accidentes y el veinticinco por ciento (25%) eran incidentes.

2.3 VALIDEZ DE LOS DATOS

La validez de la información sobre seguridad operacional que la OACI proporciona a los Estados depende del detalle y atención con los que hayan sido investigados y notificados a la OACI los accidentes e incidentes. Por lo tanto, interesa a todos los Estados informar con precisión acerca de todos los sucesos investigados de conformidad con el Anexo 13. Solamente entonces puede la OACI proporcionar la información válida y completa requerida para prevención de accidentes.

2.4 INFORME PRELIMINAR (FORMULARIO ADREP P)

2.4.1 Se dispone habitualmente de información factual y circunstancial básica sobre un accidente durante las dos o cuatro semanas que siguen a la investigación. El formulario de Informe preliminar es sencillo y un método normalizado para notificar tal información preliminar. De conformidad con el Anexo 13, cuando la aeronave implicada en un accidente es de una masa máxima superior a 2 250 kg, el Informe preliminar será remitido por el Estado que realiza la investigación a:

- a) el Estado de matrícula o el Estado del suceso, según corresponda;
- b) el Estado del explotador;
- c) el Estado de diseño;
- d) el Estado de fabricación;
- e) cualquier Estado que proporcione información pertinente, en el que haya instalaciones o expertos de importancia; y
- f) OACI.

2.4.2 Cuando la aeronave implicada en un accidente es de una masa máxima de 2 250 kg o menos, y cuando están implicadas la aeronavegabilidad u otros Estados pudieran considerarlo de interés, el Estado que realiza la investigación debería transmitir el Informe preliminar a los mismos Estados anteriormente mencionados, con exclusión de la OACI.

2.4.3 Se enviará el Informe preliminar por correo aéreo en un plazo de 30 días a partir de la fecha del accidente, a no ser que el Informe de datos sobre accidentes/incidentes haya sido enviado en esa fecha. Cuando las cuestiones afecten directamente a la seguridad, se enviará el informe tan pronto como se disponga de la información y por los medios disponibles más convenientes y rápidos.

2.4.4 Puede consultarse en el Doc 9156 un ejemplo de un Informe preliminar completado (Formulario ADREP P).

2.5 INFORME DE DATOS SOBRE ACCIDENTES (FORMULARIO ADREP D)

2.5.1 Cuando se haya completado la investigación y se haya entregado el Informe final, ha de recopilarse el informe de datos de accidentes. El objetivo del informe de datos de accidentes es proporcionar un método normalizado de notificar información precisa y completa sobre un accidente, incluidos los factores (causas y recomendaciones en materia de seguridad operacional). De conformidad con el Anexo 13, el Informe de datos sobre accidentes ha de ser remitido a la OACI por el Estado que realiza la investigación de un accidente en el que esté implicada una aeronave de masa máxima superior a 2 250 kg.

2.5.2 Si al concluirse la investigación se establece que algunos de los datos del Informe preliminar no eran correctos o eran incompletos esto debería indicarse en el Informe de datos sobre accidentes. Cuando la OACI reciba el Informe de datos sobre accidentes, se actualizará la información del Informe preliminar. De modo análogo si un Estado vuelve a abrir una investigación, debería enmendarse en el nuevo informe la información anteriormente notificada.

2.5.3 Si se hubiera completado la investigación del accidente y el Informe de datos sobre accidentes pudiera recopilarse en un plazo de 30 días a partir de la fecha del accidente, el Estado que realiza la investigación debería remitir el Informe de datos sobre accidentes a la OACI en lugar del Informe preliminar. En tales casos, este Estado debería también enviar el Informe de datos sobre accidentes a los Estados que normalmente hubieran recibido el Informe preliminar.

2.6 INFORME DE DATOS SOBRE INCIDENTES (FORMULARIO ADREP D)

2.6.1 En las investigaciones de accidentes han salido frecuentemente a la luz incidentes previos de los que se hizo caso omiso por considerarse insignificantes en la fecha de su

acaecimiento. El conocimiento retrospectivo adquirido a consecuencia de las investigaciones de accidentes ha demostrado que si se hubieran investigado adecuadamente esos incidentes hubieran proporcionado la base para medidas correctivas que pudieran haber ayudado a impedir el accidente. Por consiguiente, es de desear que se investiguen los incidentes y que se publiquen los informes por todo el mundo, lo mismo que en el caso de informes sobre accidentes.

2.6.2 De conformidad con el Anexo 13, si un Estado realiza una investigación de un incidente de una aeronave de masa máxima superior a 5 700 kg, ese Estado debería enviar a la OACI, tan pronto como sea posible después de la investigación, el Informe de datos sobre incidentes.

2.6.3 Si un Estado comprueba que un incidente es lo suficientemente significativo para que se realice una investigación, es probable que estén implicadas cuestiones de seguridad y que, por consiguiente, sea importante que la OACI reciba la información pertinente. Los tipos de incidentes que son de interés principal para la OACI, con miras a realizar estudios de prevención de accidentes, figuran en la lista de un Adjunto al Anexo 13.

2.6.4 Puede consultarse en el Doc 9156 un ejemplo de un Informe de datos sobre accidentes/incidentes completado (Formulario ADREP D).

2.6.5 Se remitirán a la OACI, a la dirección indicada en el Capítulo 1, 1.8, ejemplares del Informe preliminar y del Informe de datos sobre accidentes/incidentes.

2.7 RESTRICCIONES RELATIVAS A LOS INFORMES DE DATOS SOBRE INCIDENTES

Considerando que es delicada la información relacionada con la divulgación de datos de incidentes, se han impuesto al uso de los datos de incidentes por parte de la OACI las siguientes restricciones:

- a) la OACI utilizará la información de los incidentes solamente para fines de prevención de accidentes;
- b) cuando la OACI realice análisis basados en información sobre incidentes, serán identificados como tales; y
- c) la OACI modificará la identificación de los informes de incidentes antes de su divulgación, borrando el Estado de matrícula, las marcas de nacionalidad y de matrícula y el nombre del propietario y del explotador.

— FIN —

© OACI 2004
1/04, S/P1/450

Núm. de pedido 9756P4
Impreso en la OACI

