



Certificación ISO 9001:2000 ‡

UNA INTRODUCCIÓN A LOS ESQUEMAS DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES AÉREOS

Alfonso Herrera García

**Publicación Técnica No 318
Sanfandila, Qro 2008**

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

**Una introducción a los esquemas de
investigación de accidentes aéreos**

**Publicación Técnica No 318
Sanfandila, Qro 2008**

Este trabajo fue realizado en el Instituto Mexicano del Transporte (IMT) por el M. en I. Alfonso Herrera García, investigador titular de la Coordinación de Integración del Transporte. Se agradecen los comentarios y sugerencias del encargado de la Coordinación de Integración del Transporte, Dr. Carlos Daniel Martner Peyrelongue, y del consultor del IMT, el especialista Ing. Francisco Heredia Iturbe.

Índice

Índice	III
Índice de figuras	V
Índice de tablas	VII
Resumen	IX
Abstract	XI
Resumen ejecutivo	XIII
1 Introducción	1
1.1 Justificación	1
1.2 Objetivo	1
1.3 Metodología	2
1.4 Alcances	2
2 La Organización de Aviación Civil Internacional	3
2.1 Objetivos estratégicos	3
2.2 Funcionamiento	3
2.3 Oficinas Regionales	4
2.4 Presupuesto	6
2.5 La Convención de Chicago	6
2.6 Anexos	7
2.7 La OACI y la prevención e investigación de accidentes	9
3 Autoridades de aviación civil	13
3.1 Generalidades	13
3.2 La <i>Federal Aviation Administration</i>	14
3.2.1 Organización	15
3.2.2 Presupuesto	16
3.2.3 Breve historia de la <i>Federal Aviation Administration</i>	17
3.3 <i>Joint Aviation Authorities</i>	19
3.3.1 Funciones de la JAA	20
3.3.2 Funciones de la JAA T	21
3.3.3 Membresía	22
4 Organizaciones para la investigación de accidentes aéreos	25
4.1 Buró para la seguridad del Transporte Nacional (<i>National Transportation Safety Board</i> , NTSB) de Estados Unidos	26
4.1.1 El “equipo viajero” (<i>Go Team</i>) del NTSB	28
4.1.2 Los participantes en la investigación	30
4.1.3 Investigaciones relacionadas con actividades criminales	31
4.1.4 Recomendaciones de seguridad	31
4.1.5 Audiencia pública	32
4.1.6 Actividades adicionales de investigación y el informe final	32
4.1.7 Reuniones del Buró	32
4.1.8 Reporte de accidentes al NTSB	33
4.1.9 Grabadora de voz de la cabina de pilotos (CVR), y grabadora de datos de vuelo (FDR)	33
4.1.9.1 La grabadora de voz de la cabina de pilotos	34

4.1.9.2 La grabadora de datos de vuelo	35
4.2 División para la Investigación de Accidentes Aéreos (<i>Air Accidents Investigation Branch, AAIB</i>), del Reino Unido	36
4.2.1 Historia	37
4.2.2 Organización	38
4.3 Buró de Seguridad Holandés (<i>Dutch Safety Board, DSB</i>)	38
4.3.1 Antecedentes	39
4.3.2 Organización	39
4.3.2.1 El Consejo	40
4.3.2.2 El Buró Profesional	40
4.3.3 Las investigaciones	40
4.3.4 Recomendaciones	41
4.4 Buró para la Seguridad en el Transporte de Canadá (<i>Transportation Safety Board of Canada, TSB</i>)	41
4.4.1 Obligaciones	42
4.4.2 Reportes de accidentes e incidentes	43
4.4.3 Metodología de investigación	44
4.4.4 Involucrados en las investigaciones del TSB	46
4.4.5 Programa confidencial de reportes	47
4.5 Centro de Investigación y Prevención de Accidentes Aeronáuticos (CENIPA) de Brasil	47
4.5.1 Organización	49
4.5.2 La División de Investigación y Prevención de Accidentes Aéreos	49
4.6 Buró para la Seguridad del Transporte Australiano (<i>Australian Transport Safety Bureau, ATSB</i>)	50
4.6.1 Organización	51
4.6.2 Procedimiento de investigación	52
4.7 Comisión para la Investigación de Accidentes Aéreos y Ferroviarios (<i>Aircraft and Railway Accidents Investigation Commission, ARAIC</i>), de Japón	55
4.7.1 Pasos para la investigación de los accidentes aéreos	56
5 Conclusiones y recomendaciones	59
6 Referencias	63

Índice de figuras

Figura 4.1 Grabadora de voz de la cabina de pilotos (<i>Cockpit Voice Recorder, CVR</i>)	35
Figura 4.2 Grabadora de datos de vuelo (<i>Flight Data Recorder, FDR</i>)	36

Índice de tablas

Tabla 2.1 Presupuesto de la OACI, período 2008-2010	6
Tabla 3.1 Presupuestos de la FAA	16
Tabla 4.1 Principales organizaciones investigadoras de accidentes aéreos en el mundo	25

Resumen

El propósito fundamental de este trabajo es determinar algunas de las características organizacionales básicas de los esquemas de investigación de accidentes aéreos, en el ámbito mundial.

La Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI) ha propiciado y orientado el establecimiento de organismos que fomenten y normen la seguridad aérea (autoridades de aviación civil); por ello, en el capítulo 2 se aborda el tema de la OACI, y su relación con la seguridad y la investigación de accidentes aéreos.

Diversas autoridades de aviación civil han sido instituidas en los distintos países del mundo; dentro de las más relevantes destaca la *Federal Aviation Administration* (FAA), de Estados Unidos; y en el caso europeo, la Unión de Autoridades de Aviación (JAA); en el capítulo 3 se abordan las características de estas autoridades, y se mencionan referencias de otras más. Sin embargo, con objeto de realizar las investigaciones de los accidentes aéreos, se han establecido organizaciones especializadas y en ocasiones independientes de su autoridad de aviación civil. En el capítulo 4 se presentan diversos esquemas de dichas organizaciones.

La organización investigadora de Estados Unidos, el *National Transportation Safety Board* (NTSB) es una de las principales, debido a la vasta experiencia que ha acumulado (ha investigado más de 124,000 accidentes de aviación) como consecuencia de su enorme actividad aérea. Ésta es una agencia federal dirigida por el Congreso estadounidense, que se dedica a investigar todos los accidentes aéreos civiles de Estados Unidos, y los relevantes en otros modos de transporte (ferroviario, carretero, marítimo, y ductos); también es la responsable de publicar recomendaciones de seguridad; ha emitido más de 12,000 recomendaciones aplicables a los diversos modos de transporte, para prevenir accidentes futuros.

Aunque mucha de la información se centra en el caso de Estados Unidos, también se abordan otros casos en América (Canadá y Brasil); Europa (Reino Unido y Holanda); y las organizaciones de Australia y Japón; además se señalan referencias de agencias de investigación de otros 10 países. Generalmente, estas instituciones durante o después de las investigaciones, además de establecer los factores cooperantes y las causas probables de los accidentes, elaboran una serie de recomendaciones, las cuales son acciones que deben realizarse para mejorar la seguridad. También, es común que los responsables de seguir las recomendaciones deban reportar las acciones tomadas, en un plazo determinado y que las autoridades de aviación civil, quienes reciben copias de todas las recomendaciones, les den seguimiento.

Abstract

The main purpose of this paper is to determine some of the basic organizational features of worldwide schemes used to perform aviation accident investigations.

The International Civil Aviation Organization (ICAO) has encouraged and guided the establishment of agencies that foster and rule the aviation safety (civil aviation authorities), for that reason its relationship with safety and accident investigation is tackled in chapter 2.

Many civil aviation authorities have been instituted worldwide, but the Federal Aviation Administration of the United States (FAA) is the single most influential governmentally-run aviation agency in the world, with the Joint Aviation Authorities (JAA) from Europe in a close second; in chapter 3 the features of these authorities are considered. However, there have been established specialized organizations with the purpose of investigate the aviation accidents, which sometimes are independent of its civil aviation authorities. In chapter 4 several schemes of such organizations are pointed out.

The National Transportation Safety Board (NTSB) of the United States (US) is one of the most important organizations, that conducts investigations of aviation accidents, because it has a great experience amassed (it has investigated over 124,000 aviation accidents and incidents), due to the huge aeronautical activity of US. This is a federal agency directed by the US Congress that conducts independent investigations of all civil aviation accidents in the US and major accidents in the other modes of transportation (rail, highway, marine and pipeline); safety recommendations are the most important part of the Safety Board's mandate; the NTSB has issued more than 12,000 recommendations that apply to several modes of transportation in order to avoid future accidents.

Although many of the information pointed out in this paper is focused in the US case, also other schemes in America (Canada and Brazil); Europe (United Kingdom and Dutch); Australia and Asia (Japan) are considered; in addition, ten references of other agencies are listed. Generally, these agencies establish the contributing factors and the probable causes of the accidents, and additionally during or after the investigations, they issue recommendations, which are actions that must be performed in order to improve safety. Also, it is usual that the organizations to which the recommendations are addressed have a maximum period in which to report how they intend to respond the recommendations, in this case the aviation authorities monitoring the concerned organizations.

Resumen ejecutivo

Introducción

Dentro del Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes se señala que la seguridad aérea, se mantiene como área prioritaria para la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Además, en sus objetivos se establece el requerimiento de reforzar la prevención de accidentes e ilícitos en los servicios de transporte aéreo y en los aeropuertos, para alcanzar máximos niveles de seguridad operativa. La estrategia en este objetivo indica que se debe incrementar la seguridad operacional de las aerolíneas y aeropuertos, para lo cual una de sus líneas de acción establece la necesidad de crear la Comisión Nacional de Investigación y Prevención de Accidentes en el Transporte (CNIPAT), como un ente autónomo en sus funciones.

El objetivo de este trabajo es determinar algunas de las características organizacionales básicas de los esquemas de investigación de accidentes aéreos en el ámbito internacional, que puedan servir como referencia para la CNIPAT. El alcance del trabajo se centra en el esquema de Estados Unidos, aunque también se señalan otros casos.

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)

La OACI es una agencia de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) que sirve como foro mundial para abordar los problemas de la aviación civil internacional, y promover los reglamentos y normas únicos en la aviación mundial.

La OACI trabaja para alcanzar su visión de seguridad operacional, y contra actos ilícitos y de desarrollo sustentable de la aviación civil, a través de la cooperación entre todos sus Estados miembros.

Autoridades de aviación civil

La autoridad de aviación civil es el término que define al cuerpo gubernamental, en los distintos países del mundo, encargado de regular las actividades de la aviación civil. Las principales autoridades de aviación civil en el ámbito mundial son: la *Federal Aviation Administration* (FAA) de Estados Unidos, y la *Joint Aviation Authorities* (JAA) de Europa.

La *Federal Aviation Administration* (FAA)

La FAA, es una agencia del Departamento de Transporte de Estados Unidos, responsable de la seguridad de la aviación civil de ese país. Su misión es establecer y mantener el sistema de aviación más eficiente y seguro del mundo; y su visión, la de mejorar la seguridad y eficiencia de la aviación con responsabilidad, y percibiendo las necesidades de los usuarios.

En 1966, el Congreso de Estados Unidos, autorizó la creación de un Departamento que reunía las principales responsabilidades del transporte federal; este nuevo Departamento de Transporte (DOT) empezó a funcionar el 1 de abril

de 1967. Ese día, la FAA se convirtió en una parte de la organización del DOT. Al mismo tiempo, la función de investigación de accidentes se transfirió al nuevo Buró para la Seguridad del Transporte Nacional (*National Transportation Safety Board*, NTSB), de Estados Unidos.

Joint Aviation Authorities (JAA)

La Unión de Autoridades de Aviación (JAA), es una asociación de la Conferencia de Aviación Civil Europea (ECAC) que representa a las autoridades que regulan la aviación civil de varios países europeos, las cuales están de acuerdo con la cooperación para el desarrollo, e implementación de procedimientos y estándares normativos de seguridad comunes.

Los trabajos de la JAA, empezaron en 1970; en ese tiempo era denominada como la Unión de Autoridades de Aeronavegabilidad. Su objetivo originalmente fue únicamente el establecimiento de códigos comunes de certificación para aeronaves grandes y para motores de aviación; esto tenía el propósito de cumplir con las necesidades de la industria europea, y en particular para los productos fabricados mediante consorcios internacionales. Desde 1987, su trabajo se ha extendido a las operaciones, mantenimiento, asignación de licencias, y estándares de diseño y certificación para toda clase de aeronaves.

Organizaciones para la investigación de accidentes aéreos

Con objeto de realizar investigaciones de los accidentes aéreos, se han instituido diversas organizaciones en el ámbito mundial, dentro de las que destaca el *National Transportation Safety Board* (NTSB), de Estados Unidos. Sobre la cual se presentan más detalles a continuación; sin embargo, para contrastar contra otros esquemas, también se abordan los casos del Reino Unido, Holanda, Canadá, Brasil, Australia y Japón.

Buró para la Seguridad del Transporte Nacional (*National Transportation Safety Board*, NTSB) de Estados Unidos

Es una agencia Federal dirigida por el Congreso Norteamericano, que se dedica a investigar todos los accidentes aéreos civiles de Estados Unidos, y los accidentes relevantes en otros modos de transporte (ferroviario, carretero, marítimo, y ductos); también es la responsable de publicar recomendaciones de seguridad para prevenir accidentes futuros.

El NTSB, es responsable de mantener actualizada la base de datos sobre accidentes de aviación civil, y de realizar estudios especiales relacionados con la seguridad del transporte, en los casos de importancia nacional. También provee investigadores para servir como Representantes Acreditados de Estados Unidos, en accidentes aéreos ocurridos en otros países, en los que estén involucradas aeronaves con matrícula estadounidense, o aeronaves y/o componentes importantes fabricados en dicho país.

El Buró inició sus operaciones el 1 de abril de 1967; aunque era un órgano independiente, pertenecía administrativa y financieramente al DOT de Estados

Unidos. En 1975, la Ley para el Buró de Seguridad Independiente, lo desvinculó totalmente de este Departamento.

Para garantizar que las investigaciones del Buró se centren sólo en mejorar la seguridad del transporte, el análisis de la información de los hallazgos y la determinación de las causas probables de los accidentes que analiza, no se pueden presentar como pruebas ante los tribunales de justicia.

Desde sus comienzos, el NTSB ha investigado más de 124,000 accidentes de aviación y más de 10,000 de transporte terrestre; esto lo sitúa como una de las agencias investigadoras de accidentes del transporte más importantes del mundo.

El NTSB ha emitido más de 12,000 recomendaciones aplicables a los diversos modos de transporte. Muchas de las funciones y características de seguridad incorporadas actualmente en aeronaves, automóviles, trenes, buques, y ductos tienen su origen en recomendaciones del NTSB.

En el núcleo de las investigaciones del NTSB, se encuentra el *equipo viajero*; su finalidad es iniciar la investigación de un accidente grave, en el lugar que se produjo tan pronto como sea posible. El jefe inmediato del equipo viajero es el investigador a cargo del caso (*Investigator-in-Charge*, IIC), el cual debe caracterizarse por tener varios años de experiencia en la industria aérea y en el NTSB.

En los accidentes graves, los especialistas en aspectos humanos también acompañan al equipo viajero a fin de cumplir con las responsabilidades del Buró, de acuerdo con lo señalado en la Ley de Asistencia a Familiares de Víctimas en Desastres de Aviación.

Los equipos viajeros de aviación, sólo responden a accidentes ocurridos en el territorio de Estados Unidos o en aguas internacionales. En los demás lugares, el investigador proviene del Gobierno en cuyo territorio se produce el accidente; en el caso de que esté involucrado un transportista estadounidense o un avión fabricado en Estados Unidos, normalmente se ofrece ayuda mediante un representante acreditado que proviene del NTSB.

El NTSB investiga alrededor de 2,000 accidentes e incidentes de aviación al año, y aproximadamente 500 accidentes de otros modos de transporte en el mismo periodo. Para realizar esta tarea, el NTSB tiene más de 350 empleados, y además designa a otras organizaciones o empresas como participantes en sus investigaciones.

Aparte de la FAA, que se designa por ley como participante obligatorio en todas las investigaciones de accidentes aéreos, el NTSB califica como participantes a otras organizaciones. No se permite la asignación a la investigación de personas en posiciones legales o de litigio; y todos los miembros participantes se subordinan directamente al NTSB.

En casos de sospecha de actividad criminal involucrada en los accidentes, otras agencias pueden participar en la investigación. El NTSB no investiga la actividad criminal; una vez que se ha determinado que un accidente en el transporte se debe a un acto criminal, el *Federal Bureau of Investigation* (FBI) se convierte en el cuerpo directivo federal de la investigación, y el NTSB proporciona todo el apoyo que le solicite.

Las recomendaciones de seguridad son una de las funciones más importantes del Buró. El NTSB busca eliminar las deficiencias de seguridad inmediatamente, por lo que con frecuencia emite recomendaciones, incluso antes de que finalice una investigación.

El Buró para la Seguridad puede realizar audiencias públicas como parte de la investigación de un accidente grave. La finalidad de las audiencias es obtener testimonios de testigos bajo juramento, y permitir al público observar el progreso de la investigación.

Después de varios meses de pruebas y análisis, se reúne información suficiente para preparar un borrador del informe final, elaborado por el personal del NTSB. Los participantes en la investigación no intervienen directamente en la fase de análisis y elaboración del informe final; no obstante, se les invita para que envíen sus hallazgos y recomendaciones de seguridad. Posteriormente, los miembros del Buró deliberan sobre el informe final en una reunión en Washington, DC. Aunque la reunión está abierta al público y se transmite a través de Internet, sólo el personal del NTSB interactúa con los otros miembros del Buró.

Una vez que en la reunión del Buró se adopta un informe final; en la sección *Publicaciones* del portal electrónico del NTSB, se publica un resumen de dicho informe, el cual contiene las conclusiones, las causas probables, y las recomendaciones de seguridad.

Las regulaciones federales de Estados Unidos establecen que las aerolíneas deben notificar inmediatamente todos los accidentes y ciertos incidentes aéreos al NTSB; para ello, deben comunicarse con su oficina regional más cercana.

Es un requerimiento de la FAA que las aeronaves comerciales grandes y algunas más pequeñas estén equipados con una grabadora de voz en la cabina de pilotos y una grabadora de datos de vuelo (*cajas negras*). Ambas grabadoras son instaladas para ayudar a reconstruir los eventos que desencadenan el accidente de una aeronave. Después de un accidente, ambas grabadoras se retiran lo más rápido posible de la aeronave para su procesamiento. Mediante un sofisticado equipo informático y de audio, la información almacenada en las grabadoras se extrae y se decodifica. El investigador a cargo del caso utiliza la información como una más de las muchas herramientas que sirven de ayuda al Buró, para determinar la causa probable del accidente.

División para la Investigación de Accidentes Aéreos (Air Accidents Investigation Branch, AAIB) del Reino Unido

La AAIB es la responsable de conducir las investigaciones de accidentes y de incidentes graves de aeronaves civiles, dentro del Reino Unido. Es parte del Departamento de Transporte de ese país, y tiene su base en el aeropuerto de *Farnborough*. El propósito fundamental de la AAIB es mejorar la seguridad de la aviación al determinar las causas de los accidentes y de los incidentes graves; y realizar recomendaciones de seguridad que tienen la intención de evitar su recurrencia.

La AAIB se estableció en 1915, como División para la Investigación de Accidentes (AIB) del Real Cuerpo Aéreo (RFC). Después de haber trabajado con diversas Secretarías, la AIB fue transferida en 1983 al Departamento de Transporte del Reino Unido; posteriormente, en noviembre de 1987 cambió su nombre por el de División para la Investigación de Accidentes Aéreos. El personal total de la AAIB es de 55 empleados: un Jefe de Inspectores de Accidentes Aéreos, un Subjefe de Inspectores de Accidentes Aéreos, seis equipos de inspectores de todas las disciplinas, dirigidos por un Inspector Líder, y un Jefe de Administración, auxiliado por la Unidad de Administración y la Unidad de Información.

Buró de Seguridad Holandés (Dutch Safety Board, DSB)

El DSB es una agencia oficial autónoma responsable de la investigación integral e independiente de las causas y consecuencias posibles de desastres, accidentes graves, e incidentes de un campo amplio de sectores. Es el líder y administrador de las investigaciones; también es responsable de identificar puntos de aprendizaje como resultado de las mismas; de publicar recomendaciones dirigidas a mejorar la seguridad pública; y de monitorear la implementación de las mismas. Su objetivo es aprender tanto como sea posible de los eventos investigados a fin de proveer las bases que fundamenten recomendaciones dirigidas a mejorar la seguridad pública.

Antes de 2005, la atención de los desastres y de los accidentes graves dependía del sector público en el que ocurrían. El Buró para la Seguridad del Transporte Holandés era el responsable de realizar las investigaciones de los accidentes en el transporte; mientras que la Secretaría de la Defensa era la que conducía sus propias investigaciones cuando las fuerzas armadas estaban involucradas. Para otras calamidades, no había normativa que estableciera una investigación independiente, por lo que se formaba para ello un comité de investigación especial. Mediante la Ley para Instituir el Buró de Investigación de Seguridad, se estableció que los desastres y los accidentes graves fueran investigados totalmente por una sola organización; además, esta ley designó al Buró como una organización autónoma, para salvaguardar su independencia.

El establecimiento de una organización profesional de investigación, capaz de operar en diversas áreas, no se puede lograr en un periodo muy corto. Por ello, dado que el Buró está en sus inicios, se enfoca actualmente en la determinación de las deficiencias estructurales de los sectores del transporte y la defensa;

posteriormente y en forma gradual ampliará sus áreas de operación, continuando con la industria y el comercio, la administración de las crisis, y el suministro de ayuda. En el caso de desastres o incidentes graves, el Buró actuará sin importar el sector en el que se presenten.

Buró para la Seguridad en el Transporte de Canadá (*Transportation Safety Board of Canada, TSB*)

El TSB es una agencia independiente, que reporta a la Asamblea del Poder Legislativo canadiense; inició sus funciones el 29 de marzo de 1990. Está conformado por cinco miembros del Consejo, incluyendo a un presidente, y tiene aproximadamente 220 empleados. Sus oficinas centrales se ubican en *Gatineau*, Québec, y poseen un laboratorio de ingeniería en Ottawa. Sin embargo, la mayor parte del personal de investigación se encuentra distribuido en diversas oficinas regionales de todo Canadá. Su misión es realizar investigaciones de seguridad independientes, e identificar los riesgos en el sistema de transporte.

Cualquier afectación individual es investigada si se tiene una probabilidad alta de que se generen conocimientos, experiencia o resultados que permitan realizar mejoras a la seguridad en el transporte canadiense.

Además, el TSB en ocasiones auxilia a las investigaciones en el extranjero y puede representar a los intereses canadienses; en particular cuando estén involucrados buques, equipo ferroviario, aeronaves o ductos registrados o fabricados en Canadá.

El TSB también monitorea las tendencias generales y los problemas emergentes de la seguridad operacional del transporte. El Buró revisa los nuevos desarrollos para mejorar la seguridad del transporte, e identifica riesgos de la seguridad en donde estima que el gobierno y la industria del transporte deberían trabajar con objeto de reducir en mayor medida las pérdidas, y daños materiales y humanos.

De acuerdo con las regulaciones del Buró, los accidentes e incidentes aéreos, marítimos, ferroviarios y en ductos, deben reportarse a la Oficina Regional más cercana del TSB, tan pronto como sea posible, y por el medio disponible más rápido.

Muchos individuos y grupos cooperan con el TSB para cumplir con sus obligaciones. Durante una investigación, el TSB trabaja con todos los niveles de gobierno, transportistas, fabricantes de equipos y diversos individuos (sobrevivientes, familiares de los afectados, y testigos). También trabaja con jueces, médicos, policías, departamentos de bomberos, y equipos de búsqueda y rescate. El Buró puede conceder el estatus de *observadores*, a aquellas personas que en su opinión tienen un interés directo en la materia de la investigación, y pueden contribuir potencialmente a realizar mejoras en la seguridad.

El TSB ha implementado un programa confidencial de reportes por medio del cual, el público general puede reportar condiciones o actos potencialmente inseguros,

relacionados con el sistema de transporte canadiense, y que normalmente no podrían ser reportados a través de otros canales.

Centro de Investigación y Prevención de Accidentes Aeronáuticos (CENIPA) de Brasil

Las actividades de investigación y prevención de accidentes aéreos en Brasil, se remontan a la década de 1920. Con el inicio de la aviación militar, la investigación de los accidentes e incidentes aéreos buscaba determinar responsabilidades mediante averiguaciones administrativas. Con el establecimiento del Ministerio de Aeronáutica, en 1941, dichas investigaciones fueron unificadas bajo la jurisdicción de la antigua Investigadora General de Aeronáutica.

En 1951, se instauró el Servicio de Investigación y Prevención de Accidentes Aeronáuticos (SIPAER); y en 1971, mediante decreto se instituyó el CENIPA, como órgano central del SIPAER. A partir de entonces, una nueva filosofía inició y comenzó a ser difundida; los accidentes empezaron a ser vistos desde una perspectiva más global y dinámica; y el único objetivo de la investigación fue prevenir los accidentes de aviación.

Las investigaciones se concentran en aspectos básicos identificables y relacionados con la actividad aérea, agrupándose en factores humanos, operacionales y materiales.

El crecimiento de la actividad aérea en Brasil generó la necesidad de dinamizar sus actividades de seguridad; debido a ello y a la evolución de nuevas ideas, se propició que el CENIPA se transformara en una organización autónoma, lo cual se logró en 1982.

Ese nuevo esquema administrativo permitió que el trabajo de prevención de accidentes del CENIPA se tornara más funcional, objetivo y dinámico. Al mismo tiempo se estableció el Comité Nacional de Prevención de Accidentes Aeronáuticos (CNPAA) en cuyo foro, bajo la dirección y coordinación del CENIPA, se reúnen los representantes de diversas entidades nacionales y extranjeras, públicas y privadas, ligadas a las actividades de aviación.

El CENIPA está encabezado por una Jefatura, auxiliada por una Vicejefatura. Las dos áreas más importantes que reportan directamente a la Jefatura, aparte de la Vicejefatura, son la de Asesoría Jurídica y la Secretaría de Comunicación Social. Por su parte, la Vicejefatura coordina las actividades de cinco áreas: la División Administrativa; la División de Formación y Perfeccionamiento; la División de Investigación y Prevención de Accidentes Aéreos; la División de Prevención y Control; y la División de Tecnologías de la Información.

Buró para la Seguridad del Transporte Australiano (Australian Transport Safety Bureau, ATSB)

El ATSB es un órgano operacionalmente independiente dentro del Departamento de Infraestructura, Transporte, Desarrollo Regional y Gobiernos Locales del

Gobierno Australiano; fue establecido el 1 de julio de 1999 y es la agencia australiana especializada en la investigación de la seguridad del transporte. El Buró está totalmente separado de las instituciones reguladoras del transporte y de los proveedores de servicios, los cuales pueden estar incluso sujetos a investigación. El objetivo del ATSB es la seguridad en el transporte; y su misión es mantener y mejorar la seguridad del transporte, y la confianza pública.

El Director Ejecutivo del Buró es auxiliado por cuatro Directores y un Administrador de Negocios. Tiene aproximadamente 100 empleados, de los cuales 60 son investigadores de seguridad para los modos aéreo, marítimo y ferroviario; la mayoría tiene como base la ciudad de Canberra; sus otras oficinas se ubican en *Brisbane, Adelaide y Perth*.

El ATSB utiliza un sistema de categorías para asignar prioridades a la investigación de los accidentes e incidentes aéreos, cumpliendo de esta forma con sus compromisos internacionales, y alcanzando una eficiencia elevada con su presupuesto asignado.

Comisión para la Investigación de Accidentes Aéreos y Ferroviarios (*Aircraft and Railway Accidents Investigation Commission, ARAIC*) de Japón

La ARAIC de Japón, fue establecida con objeto de investigar científicamente las causas de los accidentes e incidentes graves, ocurridos en los modos aéreo y ferroviario, desde un punto de vista justo e imparcial para ayudar a su prevención. Es un órgano que pertenece a la Secretaría de Infraestructura y Transporte (SIT) de Japón. Su antecesora es la Comisión para la Investigación de Accidentes Aéreos (AAIC), fundada en 1974. Posteriormente, y como consecuencia de un accidente de tren, ocurrido en el metro de Tokio, la anterior AAIC fue reestructurada y cambió su nombre, en octubre de 2001, por el de Comisión para la Investigación de Accidentes Aéreos y Ferroviarios (ARAIC), con el propósito de que también investigara los accidentes ferroviarios.

La Comisión actual está formada por un Presidente y nueve miembros; además existe una Secretaría subordinada a la Comisión. La Secretaría la encabeza un Director General, al cual informan el Director de Asuntos Generales; la Oficina de Investigación y Planeación; la Oficina de Investigación de Accidentes Aéreos; y la Oficina de Investigación de Accidentes Ferroviarios.

La Comisión realiza: investigaciones para identificar las causas de los accidentes aéreos y ferroviarios; investigaciones de los incidentes aéreos y ferroviarios graves, desde el punto de vista de la prevención de accidentes; y recomendaciones para evitar los accidentes aéreos y ferroviarios, con base en los resultados de las investigaciones.

Conclusiones y recomendaciones

En el ámbito mundial se han creado diversos organismos para fomentar y normar la seguridad aérea, a las cuales se les conoce como autoridades de aviación civil. El establecimiento de estos organismos ha sido propiciado y orientado por la

Organización de la Aviación Civil Internacional. Sin embargo, con el fin de realizar la investigación de los accidentes aéreos se han establecido organizaciones especializadas en la mayoría de los países.

Muchas de estas organizaciones tienen elementos operativos comunes:

- Buscan determinar las causas y los factores cooperantes de los accidentes e incidentes graves, para establecer recomendaciones con objeto de reducir los riesgos futuros.
- No pretenden determinar culpabilidad criminal o civil.
- Los avances y resultados de las investigaciones de los accidentes e incidentes aéreos, son comunicados al público en general.

Otra característica común es el proceso mismo de investigación de los accidentes e incidentes aéreos, el cual en términos generales es el siguiente:

- Notificación del accidente o incidente.
- Asignación de un investigador a cargo, y de un equipo investigador.
- Realización de la investigación en el sitio del accidente.
- Complemento de la investigación en laboratorios y oficinas.
- Análisis de la información.
- Realización de audiencias públicas.
- Elaboración, revisión y difusión del reporte final, y de las recomendaciones.
- Seguimiento de las recomendaciones.

Sin embargo, las agencias investigadoras pueden tener variantes en su organización; por ejemplo, en cuanto a su independencia, existen aquellas que dependen o son parte de la autoridad de aviación civil; otras están desligadas de la autoridad civil, pero dependen del Departamento de Transporte; y en el otro extremo se encuentran las que son totalmente independientes, y reportan únicamente a las cámaras de diputados y senadores.

La ventaja de las organizaciones independientes de su autoridad de aviación civil, radica en que su labor de investigación es objetiva, totalmente imparcial y sin conflictos de intereses. Además, hay la posibilidad de investigar, incluso a la autoridad de aviación civil.

Aunque algunas agencias investigadoras de accidentes son exclusivas para el modo aéreo, otras también tienen a su cargo la investigación de accidentes relacionados con otros modos de transporte; bajo este esquema, existe la ventaja de que se pueden generar sinergias entre los especialistas involucrados. En otros casos, se abordan todas las áreas en las que se ve afectada la seguridad; sin embargo, bajo dicho esquema está la desventaja de que se requiere un tiempo considerable para el establecimiento funcional de la agencia.

Dentro de las agencias investigadoras de accidentes, destaca el NTSB de Estados Unidos; muchas de las características de seguridad incorporadas actualmente en las aeronaves tienen su origen en recomendaciones del NTSB.

El esquema de investigación y prevención de accidentes del NTSB está tan desarrollado, que incluso tiene normada la atención a los familiares de víctimas en desastres de aviación; la AAIB del Reino Unido también ofrece un tratamiento especial a los sobrevivientes y a los familiares de las víctimas.

Algunas particularidades deseables son:

- Del caso australiano, el establecimiento de un sistema de categorías para asignar prioridades en la investigación de accidentes e incidentes aéreos.
- El establecimiento por parte del TSB de Canadá, de un programa confidencial de reportes; y el monitoreo de las tendencias generales y problemas emergentes de la seguridad operacional del transporte, para identificar riesgos de la seguridad en donde se debe trabajar, con objeto de reducir las pérdidas y daños materiales y humanos.

Cuando se pretenda crear una nueva agencia investigadora independiente, se debe tomar en cuenta que una sola investigación de un accidente grave, puede durar varios años, tener un costo elevado, y requerir el tiempo de una cantidad significativa de especialistas de diversas áreas.

1 Introducción

1.1 Justificación

La misión del Instituto Mexicano del Transporte (IMT) es apoyar, de manera coordinada con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), al desarrollo integral del Sector Transporte, en sus ámbitos público y privado, realizando trabajos de investigación, de innovación tecnológica y formulación de normas técnicas, que contribuyan a mejorar la seguridad, calidad, modernidad, confiabilidad y eficiencia de la infraestructura y de los servicios que preste, tomando en consideración los impactos en la sociedad y el ambiente.

Por otro lado, el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes¹ señala, en su Capítulo 4, que la seguridad aérea se mantiene como área prioritaria para la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. En este programa se establece que la visión del Sistema Aeronáutico y Aeroportuario Nacional es hacia un sistema moderno, suficiente y competitivo, con estándares internacionales tanto en su infraestructura como en sus servicios, y con una industria aérea nacional consolidada a través de la convivencia armónica entre las aerolíneas tradicionales y las de bajo costo, manteniendo altos estándares de seguridad, eficiencia y calidad.

Además, en uno de los cinco objetivos (4.2.4) de este sistema, se señala el requerimiento de reforzar la prevención de accidentes e ilícitos en los servicios de transporte aéreo y en los aeropuertos, para alcanzar máximos niveles de seguridad operativa en el sistema y minimizar accidentes e incidentes. La estrategia 2 de este objetivo, indica que se debe incrementar la seguridad operacional de las aerolíneas y aeropuertos; para lo cual una de sus cuatro líneas de acción establece la necesidad de crear la Comisión Nacional de Investigación y Prevención de Accidentes en el Transporte, como un ente autónomo en sus funciones.

En este trabajo se consigna información que puede servir de referencia o guía para la operación de la futura Comisión Nacional de Investigación y Prevención de Accidentes en el Transporte; además, los hallazgos obtenidos pueden ser tomados como referencia para investigaciones posteriores.

1.2 Objetivo

El objetivo es determinar algunas de las características organizacionales básicas de los esquemas de investigación de accidentes aéreos en el ámbito internacional,

¹ Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2007-2012, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, México, 2008. Pp. 110, 118 y 119.

que pueden servir como referencia para la Comisión Nacional de Investigación y Prevención de Accidentes en el Transporte.

1.3 Metodología

Se realizó una revisión bibliográfica en Internet y en el Centro de Información y Documentación del IMT, a partir de la cual se seleccionaron aquellos documentos relevantes y pertinentes. Después se procedió a su análisis, para posteriormente elaborar el informe de investigación.

1.4 Alcances

El alcance de este trabajo se centra en el esquema de los Estados Unidos, aunque también se señalan otros casos en América (Canadá y Brasil), Europa (Reino Unido y Holanda), y los esquemas de Australia y Japón.

Debido a que mucha de la información utilizada en el presente trabajo proviene de documentos en inglés, conviene aclarar que los términos *safety* y *security*, aunque se pueden traducir al español como seguridad, en realidad se refieren a dos aspectos diferentes. La palabra *safety* se refiere a la seguridad operacional; por otro lado, el término *security* se refiere a aquella actividad que se contrapone a los actos de interferencia ilícita, como por ejemplo, el secuestro de aeronaves y el terrorismo. En este trabajo, la investigación de accidentes a la que se hace referencia se enfoca a la seguridad operacional (*safety*).

2 La Organización de Aviación Civil Internacional

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI o ICAO, por sus siglas en inglés, *International Civil Aviation Organization*), es una agencia de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), creada en 1944 por la Convención de Chicago; sirve como un foro mundial para abordar los problemas de la aviación civil internacional, y para promover los reglamentos y normas únicos en la aviación mundial; la dirige un Consejo permanente con sede en Montreal, Canadá.

El convenio que previó el establecimiento de la OACI fue elaborado por la Conferencia de Aviación Civil Internacional, celebrada en Chicago (del 1 de noviembre al 7 de diciembre de 1944), inició sus funciones el 4 de abril de 1947. Una Organización Provisional de Aviación Civil Internacional estuvo funcionando desde el 6 de junio de 1945, hasta que se estableció oficialmente la OACI.

2.1 Objetivos estratégicos

La OACI trabaja para alcanzar su visión de seguridad (operacional y contra actos ilícitos) y de desarrollo sustentable de la aviación civil, a través de la cooperación entre todos sus Estados miembros.

Con objeto de implementar esta visión, la OACI ha establecido, para el periodo 2005-2010, los objetivos estratégicos siguientes:

- a) Seguridad operacional (*safety*). Mejorar la seguridad operacional de la aviación civil en el ámbito mundial.
- b) Seguridad contra actos ilícitos (*security*). Mejorar la seguridad contra actos ilícitos de la aviación civil en el ámbito mundial.
- c) Protección ambiental. Minimizar los efectos adversos en el ambiente, de la aviación civil en el ámbito mundial.
- d) Eficiencia. Mejorar la eficiencia de las operaciones aéreas.
- e) Regularidad. Mantener la regularidad de las operaciones aéreas.
- f) Reglamentación. Reforzar la reglamentación de la aviación civil internacional.

2.2 Funcionamiento

De acuerdo con los términos de la Convención de Chicago, la OACI está constituida por una Asamblea, un Consejo y una Secretaría. Las máximas autoridades son el Presidente del Consejo y el Secretario General. En la actualidad, la OACI la conforman 190 Estados miembros.

La Asamblea está integrada por representantes de todos los Estados miembros; es el órgano supremo de la OACI; se reúne cada tres años para examinar la labor realizada por la Organización en las esferas técnica, jurídica, económica y de

asistencia técnica, y así establecer las directrices de los trabajos futuros; en ella también se vota su presupuesto trienal.

El Consejo, es el órgano ejecutivo elegido por la Asamblea para periodos de tres años; está compuesto por 36 Estados. La Asamblea elige a los Estados miembros del Consejo bajo tres principios: Estados de gran importancia para el transporte aéreo; Estados que ofrecen las mayores contribuciones en instalaciones para la navegación aérea; y Estados cuya designación asegura que las principales áreas del mundo están representadas. Como órgano ejecutivo, el Consejo le da dirección constante a los trabajos de la OACI. Es precisamente en el Consejo, en donde las prácticas recomendadas y los estándares son adoptados e incorporados a los Anexos de la Convención de la Aviación Civil Internacional. El Consejo es auxiliado por la Comisión de Navegación Aérea (en asuntos técnicos); el Comité de Transporte Aéreo (en asuntos económicos); el Comité de Soporte Conjunto para los Servicios de Navegación Aérea; y el Comité Financiero.

La Secretaría la encabeza el Secretario General, y se divide en cinco grupos principales: el Buró de Navegación Aérea; el Buró de Transporte Aéreo; el Buró de Cooperación Técnica; el Buró Jurídico; y el Buró de Administración y Servicios. Con el propósito de que el trabajo de la Secretaría refleje un enfoque verdaderamente internacional, el personal profesional reclutado proviene de todos los países del mundo.

La OACI trabaja en forma estrecha y coordinada con otros miembros de la Organización de las Naciones Unidas, tales como la Organización Meteorológica Mundial; la Unión de Telecomunicaciones Internacional; la Unión Postal Universal; la Organización Mundial de la Salud; y la Organización Marítima Internacional. Además, participa en la realización de trabajos con organizaciones no gubernamentales como: la Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA); el Consejo Internacional de Aeropuertos; la Federación Internacional de Asociaciones de Pilotos Comerciales; y el Consejo Internacional de Propietarios de Aeronaves y de Asociaciones de Pilotos.

2.3 Oficinas Regionales

Existen siete Oficinas Regional de la OACI en todo el mundo:

Oficinas Regionales, y ciudades sede:

- Oeste y centro de África – Dakar (Senegal)
- Este y sur de África - Nairobi (Kenia)
- Europa y Atlántico Norte – París (Francia)
- Oriente Medio - El Cairo (Egipto)
- Norteamérica, Centroamérica y el Caribe – México DF (México)
- Sudamérica – Lima (Perú)
- Asia-Pacífico – Bangkok (Tailandia)

Cada oficina regional es responsable de dar servicio a los países miembros, y sirve de enlace con los Estados no miembros mediante las actividades siguientes:

1. Funciones para la navegación aérea. Incluye la ayuda y seguimiento de las acciones de los Estados para implementar planes y procedimientos suplementarios regionales; y para establecer estándares, prácticas recomendadas, y procedimientos de la OACI.
2. Funciones para el transporte aéreo. Relacionadas con políticas de transporte aéreo y actividades para fomentar que los Estados registren y archiven sus estadísticas, para implementar el Anexo 9 (Facilitación), y presentar respuestas a cuestionarios de estudios económicos e información para la revisión del Manual de Aeropuertos y de Tarifas de las Instalaciones de Navegación Aérea (Documento 7100).
3. Órganos Regionales². Las Oficinas Regionales deben establecer una cooperación estrecha con estos Órganos, con objeto de que los programas de trabajo no dupliquen esfuerzos, y para asegurar la armonía en el desarrollo del Sistema del Transporte Aéreo Internacional en su conjunto.
4. Funciones de cooperación técnica. Consiste en brindar cooperación técnica a través de expertos; también incluye al Programa Regional de Becas, y la coordinación de solicitudes para proyectos regionales.
5. Jurídicas. Mediante la disponibilidad de copias de leyes, reglamentos aéreos e información relacionada, de los distintos Estados miembros.
6. Seguridad contra actos ilícitos (security). Mediante el fomento, asistencia, monitoreo y seguimiento de todos los aspectos de este tipo de seguridad, de acuerdo con los lineamientos, estándares, prácticas recomendadas, y procedimientos de la OACI.
7. Generales. Reporte de la implementación de resoluciones del Consejo y de la Asamblea, en relación con la seguridad contra actos ilícitos; reporte de accidentes e incidentes de aviación, para facilitar su seguimiento por la OACI; la distribución de publicaciones y documentos de la OACI; la realización de reuniones en las oficinas regionales o en otras ubicaciones adecuadas, dentro de las áreas de responsabilidad general; la participación en entrevistas de prensa, televisión y radio, y en conferencias relacionadas con la difusión de las actividades de la OACI; el seguimiento de los Estados miembros en cuanto a la recolección de contribuciones, y la asistencia a reuniones con otras organizaciones internacionales.

² Los Órganos Regionales son: la Comisión de Aviación Civil Africana; la Conferencia de Aviación Civil Europea; y la Comisión de Aviación Civil Latinoamericana.

2.4 Presupuesto

El presupuesto aprobado por el 36º período de sesiones de la Asamblea de la OACI, se muestra en la Tabla 2.1; observe que corresponde al periodo 2008-2010.

Tabla 2.1
Presupuesto de la OACI, período 2008-2010 (millones de dólares canadienses).

Año	2008	2009	2010	Total 2008-2010
Presupuesto	79.951	80.085	85.507	245.543

Fuente: elaboración propia con base en OACI, 2007.

El presupuesto para estos tres años se distribuye de la manera siguiente: apoyo administrativo 34.1%; Programas Regionales y otros programas 23.4%; navegación aérea 14%; transporte aéreo 8.9%; auditorías de seguridad 8%; supervisión y evaluación, relaciones exteriores y gestión financiera 5%; política general y dirección 2.1%; asuntos jurídicos 1.9%; reestructuración orgánica 1.3%; y para la Oficina de Planificación y Coordinación Mundial 1.3%³.

2.5 La Convención de Chicago

La Convención de Chicago, realizada en 1944 (llamada oficialmente como la Conferencia Internacional de Aviación Civil), tuvo por objeto actualizar la Convención de París de 1919, en donde se habían abordado los aspectos relacionados con las normas de aviación civil.

Participaron representantes de 52 Estados, los cuales se propusieron ordenar y actualizar el conjunto de normas de la aviación civil, debido a la parálisis originada en este sentido, como consecuencia de la Segunda Guerra Mundial.

Se acordó constituir un organismo permanente que continuase la tarea de 1919, llamado inicialmente Organización Provisional de Aviación Civil Internacional (OPACI), hasta que en el año 1947 se denominó como Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), al ser refrendado el convenio por los Estados miembros. El convenio correspondiente, con sus 18 anexos, reguló los aspectos fundamentales de la aviación civil.

Como antecedentes de la Convención de Chicago, además de la Convención de París antes citada, se tienen:

- 1919: Primera Conferencia de Derecho Privado de la Aviación Internacional (París).
- 1926: Convención Aérea Ibero-Americana.
- 1929: Segunda Conferencia de Derecho Privado de la Aviación Internacional (Varsovia).

³ Fuente: OACI, 2007.

- 1933: Tercera Conferencia de Derecho Privado de la Aviación Internacional (Roma⁴).

2.6 Anexos

Al Convenio de Chicago se añaden 18 anexos que contienen normas, definiciones y prácticas recomendadas, los cuales son enmendados periódicamente por la OACI, y son los siguientes:

Anexo 1. Licencias al personal. En este documento se establecen las normas y métodos recomendados relativos al otorgamiento de licencias de la tripulación de vuelo (pilotos, navegantes y mecánicos de a bordo), controladores de tránsito aéreo y técnicos de mantenimiento.

Anexo 2. Reglamento del aire. Este anexo lo forma un conjunto de normas convenidas a escala internacional, que sirven para hacer al transporte por vía aérea seguro y eficiente. Estas normas comprenden reglas generales, reglas de vuelo visual (VFR), y reglas de vuelo por instrumentos (IFR).

Anexo 3. Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional. La finalidad del servicio meteorológico señalado en el anexo consiste en contribuir a la seguridad, regularidad y eficiencia de la navegación aérea, al informar a los pilotos las condiciones meteorológicas prevalecientes (dirección y velocidad del viento, temperatura y presión atmosférica, visibilidad, turbulencia, pronósticos, niebla, condiciones meteorológicas desfavorables, etcétera), en las rutas que habrán de recorrer y en los aeropuertos de destino.

Anexo 4. Cartas aeronáuticas. Este anexo lo integran las cartas para la navegación aérea. La gama de estas cartas va desde los planos detallados de un aeródromo, hasta las cartas para planificar rutas de vuelo. En estas cartas se especifican las instalaciones, servicios de navegación, y comunicaciones disponibles en las rutas.

Anexo 5. Unidades de medida que se emplean en las operaciones aéreas y terrestres. Mediante este anexo fue adoptada la resolución para utilizar por parte de todos los miembros de la OACI, el sistema métrico como patrón internacional básico de unidades de medida.

Anexo 6. Operación de aeronaves. Este anexo tiene por objeto mejorar la seguridad de la navegación aérea internacional. Establece los criterios que deben aplicarse para que la operación de las aeronaves sea segura, y además fomenta que los países miembros faciliten el sobrevuelo de aeronaves extranjeras comerciales en sus territorios.

⁴ Fuente: <http://www.icao.int/>

Anexo 7. Marcas de nacionalidad y de matrícula de las aeronaves. Este anexo contiene las normas sobre el uso de letras, números y otros símbolos gráficos de las marcas de nacionalidad y matrícula de las aeronaves, y además determina el emplazamiento que deberán tener.

Anexo 8. Aeronavegabilidad. Este documento contiene normas de carácter general, destinadas a las autoridades nacionales en materia de aeronavegabilidad. Define los requisitos mínimos para que un país reconozca los certificados de aeronavegabilidad de aeronaves, que expiden otros países y que entran en su territorio o lo sobrevuelan.

Anexo 9. Facilitación. Este anexo se concibió para facilitar los trámites antes y después de cada vuelo; sus disposiciones pretenden acelerar la llegada y la salida de aeronaves, pasajeros, carga y otros artículos en los aeropuertos internacionales. En esencia, su objetivo es mantener la ventaja inherente de velocidad que ofrece el transporte aéreo.

Anexo 10. Telecomunicaciones aeronáuticas. En él se aborda el tema de las telecomunicaciones necesarias para la navegación aérea, e incluye: procedimientos, sistemas, equipos, y radiofrecuencias utilizadas.

Anexo 11. Servicios de tránsito aéreo. Define los servicios de tránsito aéreo, y especifica normas y métodos recomendados de carácter mundial. Su objetivo primordial es impedir que se produzcan colisiones entre las aeronaves durante todas las fases de su movimiento. También se ocupa de los medios necesarios para conseguir un tránsito aéreo expedito y ordenado, de la asesoría e información para la realización segura y eficiente de los vuelos, y del servicio de alerta para las aeronaves en peligro.

Anexo 12. Búsqueda y salvamento. Para satisfacer la necesidad de ubicar rápidamente a los supervivientes de los accidentes de aviación, el anexo establece normas y métodos de aceptación internacional. Detalla la organización y cooperación en las operaciones de búsqueda y salvamento, y las medidas preparatorias necesarias, exponiendo además los procedimientos para su funcionamiento en casos de emergencia.

Anexo 13. Investigación de accidentes e incidentes de aviación. El objetivo fundamental del anexo es la prevención de accidentes e incidentes. El anexo es el fundamento de la investigación apropiada de los accidentes de aviación, por lo que se utiliza como documento de consulta en el sitio del accidente, aclarando la distribución de responsabilidades, y complementa la información con el *Manual de Investigación de Accidentes de Aviación*, que también ha sido preparado por la OACI.

Anexo 14. Aeródromos. Establece las especificaciones y requisitos que deben tener los aeropuertos en todo el mundo para mantener la seguridad de las

operaciones aéreas. Abarca cuatro aspectos importantes de los aeropuertos: la planificación, el trazado, la explotación y el equipo. También incluye a los helipuertos.

Anexo 15. Servicios de información aeronáutica. El anexo establece las normas y métodos recomendados que debe conformar la información aeronáutica de la aviación civil, para garantizar la máxima seguridad en todos los aspectos del vuelo.

Anexo 16. Protección del ambiente. Trata de la protección del ambiente contra los efectos del ruido y de las emisiones de gases contaminantes de los motores de aeronaves.

Anexo 17. Seguridad (*security*). Protección de la aviación civil internacional contra actos de interferencia ilícita. Establece las bases del Programa de Seguridad de la Aviación Civil, el cual tiene por objeto salvaguardar la aviación civil, sus instalaciones y servicios contra los actos de interferencia ilícita.

Anexo 18. Transporte seguro de mercancías peligrosas por vía aérea. En él se especifican las normas generales y métodos recomendados que se deben seguir, para poder transportar sin riesgo mercancías peligrosas por vía aérea⁵.

2.7 La OACI y la prevención e investigación de accidentes

Uno de los objetivos estratégicos de la OACI es la seguridad aérea; para ello realiza diversos trabajos mediante los programas siguientes:

- Aeródromos, Rutas Aéreas y Ayudas en Tierra.
- Investigación y Prevención de Accidentes.
- Seguridad de Vuelo.
- Medicina de Aviación.
- Seguridad de Vuelo y Factores Humanos.
- Administración de la Seguridad.
- Intercambio de Información de Seguridad de Vuelo.

Para este trabajo es de interés particular el segundo programa, relacionado con la investigación y prevención de accidentes. Las responsabilidades técnicas para este programa son:

- Mantener la vigencia y utilización del Anexo 13 y de sus documentos relacionados, tales como el Manual de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación, y el Manual de Administración de Seguridad.

⁵ Herrera, 2000, pp. 20-23.

- Monitorear los desarrollos en las técnicas y prácticas de investigación de accidentes, así como de su prevención, en los Estados miembros.
- Revisar y actualizar los aspectos de investigación y prevención de accidentes, relacionados con el Plan Global para la Seguridad Aérea (*Global Aviation Safety Plan*) de la OACI.
- Monitorear los desarrollos en los conceptos y prácticas de sistemas de seguridad, de los Estados miembros.
- Contribuir con los proyectos de seguridad de la OACI, tales como el de reducción de accidentes en aproximación y aterrizaje, y el programa de auditorías de seguridad.
- Análisis de la información de accidentes e incidentes.
- Proporcionar información resumida a la Comisión de Navegación Aérea, relacionada con tendencias de los accidentes y evaluación de riesgos.
- Realizar contribuciones para el programa relacionado con los factores humanos en la seguridad aérea de la OACI.
- Conducir y participar en seminarios vinculados con la investigación y prevención de accidentes aéreos.
- Facilitar el intercambio internacional de la información de seguridad aérea.
- Ofrecer orientación a los Estados miembros para la recolección y análisis de la información relacionada con accidentes e incidentes aéreos.
- Realizar la fase de evaluación de riesgos establecida en el Proceso de Administración de Seguridad de la OACI.
- Alimentar y mantener al sistema de reportes de accidentes e incidentes aéreos.
- Conservar una biblioteca electrónica de los reportes finales de accidentes.

Grupos de estudio y paneles relacionados:

- Panel para las grabadoras de vuelo (*Flight Recorder Panel*, FLIRECP).
- Grupo de Estudio para Metodologías de Investigación de Accidentes (*Accident Investigation Methodology Study Group*, AIMSG).
- Grupo de Estudio para Riesgos en el Lugar del Accidente (*Hazards at Accident Sites Study Group*, HASSG).
- Grupo de Estudio para el Financiamiento de los Costos de la Investigación de Accidentes (*Funding of Accident Investigation Costs Study Group*, FAICSG).
- Grupo de Estudio para los Indicadores de Seguridad (*Safety Indicators Study Group*, SISG).

Lista de documentos (Anexos, Manuales y Circulares) publicados por la OACI, y que se relacionan con la investigación de accidentes:

- Anexo 13. Investigación de accidentes e incidentes de aviación.
- Manual de investigación de accidentes de aviación (Documento 6920). Cuarta edición, 1970.

- Manual de investigación de accidentes e incidentes de aviación. Parte I. Organización y planeación (Documento 9756). Primera edición, 2000; y Parte IV, Reportes, Primera edición, 2003.
- Compendio de accidentes de aviación 1990 (Circular 263).
- Directrices para la ayuda a las víctimas de los accidentes de aviación y sus familias (Circular 285).
- Compendio de accidentes de aviación 1991 (Circular 290).
- Compendio de accidentes de aviación 1992 (Circular 296).
- Estadísticas anuales de los reportes de accidentes e incidentes 2002 (Circular 297).
- Directrices de entrenamiento para investigadores de accidentes de aviación (Circular 298)⁶.

⁶ Fuente: <http://www.icao.int/>

3 Autoridades de aviación civil

3.1 Generalidades

La autoridad de aviación civil es el término que define al cuerpo gubernamental en los distintos países del mundo, encargado de regular las actividades de la aviación civil.

Las principales autoridades de la aviación civil comercial en el ámbito mundial, son la *Federal Aviation Administration* (FAA, <http://www.faa.gov/>) de Estados Unidos, y la *Joint Aviation Authorities* (JAA, <http://www.jaa.nl/>) de Europa.

Otras autoridades importantes son:

- En Alemania, Oficina Federal de Aviación Civil (*Luffahrt-Bundesamt*) (<http://www.lba.de/>);
- En Australia, *Department of Transport and Regional Services* (<http://www.infrastructure.gov.au/>);
- En Brasil, *Agência Nacional de Aviação Civil* (<http://www.anac.gov.br/>);
- En Canadá, *Transport Canada* (<http://www.tc.gc.ca/>);
- En China, Administración de Aviación Civil de China (中国民用航空总局; <http://www.caac.gov.cn/>);
- En Francia, *Direction Générale de l'Aviation Civile* (<http://www.dgac.fr/>);
- En Japón, Oficina de Aviación Civil de Japón (<http://www.mlit.go.jp/>);
- En México, Dirección General de Aeronáutica Civil (<http://dgac.sct.gob.mx/>);
- En el Reino Unido, *United Kingdom Civil Aviation Authority* (<http://www.caa.co.uk/>);
- En Rusia, Agencia Federal para el Transporte Aéreo (Федеральное агентство воздушного транспорта; <http://www.government.ru/government/executivepowerservices/ministries/transsvyaz/podved/airtransport/index.htm>).

3.2 La *Federal Aviation Administration*

La *Federal Aviation Administration* (FAA), es una agencia del Departamento de Transporte de Estados Unidos, responsable de la seguridad de la aviación civil de ese país. Su misión es establecer y mantener el sistema de aviación más eficiente y seguro del mundo; y su visión, la de mejorar la seguridad y eficiencia de la aviación con responsabilidad, y percibiendo las necesidades de los usuarios.

Sus valores son:

- Ser los líderes mundiales en la seguridad aérea.
- Servir a su país y a los usuarios del sistema de aviación.
- Tomar las acciones correctas, aunque nadie los esté observando (integridad).
- La gente es su fortaleza. Buscan tratar a los demás de la misma forma en la que quieren ser tratados.

Sus principales funciones son:

- Regular a la aviación civil para promover la seguridad.
- Fomentar y desarrollar la aviación civil, incluyendo a las nuevas tecnologías.
- Desarrollar y operar un sistema de control de tránsito aéreo y navegación, tanto para las aeronaves civiles como militares.
- Realizar investigación y desarrollo del sistema aéreo nacional de Estados Unidos, y de la aeronáutica civil.
- Establecer y llevar a cabo programas para en control del ruido de las aeronaves, y de otros efectos ambientales derivados de la aviación civil.
- Regular el transporte aéreo comercial de los Estados Unidos.

Sus actividades son:

- En la regulación para la seguridad.
Publicar y hacer cumplir regulaciones y estándares mínimos para la fabricación, operación y mantenimiento de las aeronaves. También, certificar a los pilotos de las aeronaves, y a los aeropuertos civiles.
- En la administración del tránsito y del espacio aéreo.
Uno de sus objetivos principales es utilizar de forma segura y eficiente el espacio aéreo. Operar la red de torres de control de los aeropuertos, los centros de control del tránsito aéreo en ruta, y las estaciones de servicio de vuelo. También elaborar las reglas de tránsito aéreo, asignar el uso del espacio aéreo, y controlar el tránsito aéreo.

- En las instalaciones para la navegación aérea.
Construir y/o instalar ayudas electrónicas y visuales para la navegación aérea. Mantener, operar y asegurar la calidad de dichas instalaciones. También establecer y mantener otros sistemas de apoyo a la navegación aérea y al control de tránsito aéreo, incluyendo equipos de comunicación de voz y datos, instalaciones de radar, sistemas de cómputo y equipos de despliegue visual en las estaciones de servicio de vuelo.
- En la aviación civil en el extranjero.
Promover la seguridad aérea, y fortalecer la aviación civil fuera de los Estados Unidos. Intercambiar información aeronáutica con autoridades extranjeras; certificar talleres de reparación, pilotos y mecánicos de aviación en el extranjero; ofrecer ayuda técnica y entrenamiento; negociar acuerdos bilaterales de aeronavegabilidad con otros países; y participar en conferencias internacionales.
- En el transporte aéreo comercial.
Regular y fomentar la industria del transporte aéreo comercial.
- En la investigación, ingeniería y desarrollo.
Realizar investigación y desarrollo de procedimientos para obtener sistemas de navegación aérea y control de tránsito aéreo, seguros y eficientes. Ayudar a mejorar el desarrollo de aeronaves, motores, equipos, dispositivos, materiales, procedimientos y sistemas de evaluación aplicados a la aviación. También realizar investigación en el campo de la medicina de aviación.
- Otras actividades.
Certificar a las aeronaves y llevar su registro. Administrar el programa de seguros de aviación; elaborar especificaciones para las cartas aeronáuticas; y publicar la información de las rutas aéreas, de los servicios aeroportuarios, y de otros temas técnicos de la aviación.

3.2.1 Organización

La FAA es dirigida por un Director (*Administrator*), asistido por un Subdirector (*Deputy Administrator*). Al Director le reportan 13 administradores asociados (*Associate Administrators*), el Jefe de Operaciones de la Organización de Tránsito Aéreo y el Jefe de Consejo. Los 13 administradores asociados tienen a su cargo las siguientes áreas:

1. Derechos Civiles.
2. Asuntos del Gobierno y de la industria aérea.
3. Comunicaciones.
4. Recursos humanos.
5. Materiales peligrosos.
6. Aviación internacional.

7. Servicios financieros.
8. Operaciones regionales y centrales.
9. Políticas de aviación, planeación y ambiente.
10. Servicios de información.
11. Transporte aéreo comercial.
12. Aeropuertos.
13. Seguridad en la aviación.

La FAA se divide en nueve regiones geográficas⁷ y en dos centros principales, el Centro Aeronáutico *Mike Monroney*⁸, y el Centro Técnico *William J Hughes*⁹.

3.2.2 Presupuesto

Para el año 2008, la FAA tuvo un presupuesto asignado de 14,915 millones de dólares (Tabla 3.1). El presupuesto solicitado para el 2009 es de 14,643 millones de dólares, el cual se distribuirá de la siguiente manera: 67% para la seguridad operacional¹⁰ (*safety*); 25% para la reducción de la congestión aeroportuaria¹¹; 3% para mejoras organizacionales; 2% para reducir los impactos al ambiente¹²; 2% para la seguridad contra actos ilícitos (*security*); y 1% para la conectividad global¹³.

Tabla 3.1
Presupuestos de la FAA

Año	Personal	Presupuesto (millones de dólares)
2007	45,516	14,537
2008	No disponible	14,915
2009	-----	14,643

Fuente: elaboración propia con base en FAA, 2008.

⁷ Las regiones son las siguientes: Alaska; Central; Este; Grandes Lagos; Nueva Inglaterra; Montañas del Noroeste; Sur; Suroeste; y Pacífico-Oeste.

⁸ Ubicado en la ciudad de *Oklahoma*.

⁹ Ubicado en *Atlantic City*.

¹⁰ Con objeto de reducir el índice de accidentes fatales de la aviación comercial de Estados Unidos, a un valor menor a 8.31 muertos por cada 100 millones de pasajeros; y también para disminuir el índice de accidentes fatales de la aviación general.

¹¹ Entre otras metas, se pretende que en 2009 el 88.2% de los vuelos lleguen a tiempo e incrementar la capacidad aeroportuaria diaria de los aeropuertos principales.

¹² Para asegurar que continúe disminuyendo la población expuesta a niveles significativos de ruido (con intensidades promedio de 65 ó más decibeles), en los Estados Unidos.

¹³ Para ampliar la ayuda a programas de entrenamiento y asistencia técnica de autoridades de aviación civil en todo el mundo, con objeto de que cumplan con los estándares de seguridad internacional.

3.2.3 Breve historia de la *Federal Aviation Administration*

La Ley del Comercio Aéreo (*Air Commerce Act*), de 20 de mayo de 1926, fue la piedra angular del Gobierno Federal de Estados Unidos para la regulación de la aviación civil. Los líderes de la industria de la aviación creían que las aeronaves no podrían alcanzar la totalidad de su potencial comercial sin la participación federal para mantener y mejorar los estándares de seguridad aérea. Esta Ley encomendaba a la Secretaría de Comercio de los Estados Unidos la promulgación y/o emisión de reglas de tránsito aéreo, licencias para pilotos, certificación de aeronaves, establecimiento de aerovías, y la operación y mantenimiento de las ayudas para la navegación aérea.

Una Oficina Aeronáutica (*Aeronautics Branch*) del Departamento de Comercio asumió la responsabilidad para todos los asuntos relacionados con la aviación.

En 1934, se cambió el nombre de Oficina Aeronáutica por el de Buró de Comercio Aéreo (*Bureau of Air Commerce*), para reflejar un mayor estatus dentro del Departamento de Comercio. Debido a que el comercio aéreo continuaba aumentando, el Departamento le encargó a un grupo de aerolíneas, el establecimiento de los tres primeros centros para proveer servicios de control de tránsito aéreo (CTA) en las rutas aéreas. En 1936, el Buró de Comercio Aéreo, tomó el control de dichos centros y empezó a extender el sistema de CTA.

En 1938, la Ley de Aviación Civil (*Civil Aeronautics Act*) transfirió las responsabilidades federales de la aviación civil, del Departamento de Comercio hacia una nueva agencia independiente: la Autoridad de Aviación Civil (*Civil Aeronautics Authority*). La legislación también amplió el papel del Gobierno al otorgar a la Autoridad de Aviación Civil, el poder para regular las tarifas de las aerolíneas, y para determinar las rutas que deberían ser servidas.

En 1940, el presidente *Franklin Roosevelt* dividió a la Autoridad en dos agencias, la Administración de Aviación Civil (*Civil Aeronautics Administration*, CAA), y el Buró de Aviación Civil (*Civil Aeronautics Board*, CAB). La CAA tomó la responsabilidad del CTA; pilotos y certificación de aeronaves; de hacer cumplir los requerimientos de seguridad; y el desarrollo de las aerovías. Al CAB se le encomendó el establecimiento de la reglamentación de seguridad; la investigación de accidentes; y la regulación económica de las aerolíneas. Ambas organizaciones eran parte del Departamento de Comercio. Sin embargo, el CAB funcionaba independientemente de la Secretaría de Economía.

En la víspera de la entrada de Estados Unidos en la Segunda Guerra Mundial, la CAA extendió sus responsabilidades de CTA, al control de las operaciones de despegue y aterrizaje en los aeropuertos.

La aplicación del radar en el CTA ayudó a los controladores de vuelo, a mantener el ritmo del crecimiento explosivo del transporte aéreo comercial, después de que terminó la Segunda Guerra Mundial. En 1946, el Congreso de Estados Unidos,

otorgó a la CAA la tarea adicional de administrar el *Programa de Ayuda Federal para Aeropuertos*, el cual fue el primero, en tiempo de paz, para la ayuda financiera de los aeropuertos civiles de Estados Unidos, dirigido exclusivamente a promover su desarrollo.

El inicio de operaciones de las primeras aeronaves comerciales con motores turbo reactores; y una serie de choques de aeronaves en vuelo, motivó la promulgación de la Ley de Aviación Federal (*Federal Aviation Act*) de 1958. Esta legislación transfirió las funciones de la CAA a un nuevo órgano independiente, la Agencia de Aviación Federal (*Federal Aviation Agency, FAA*), la cual tenía una autoridad amplia para confrontar los riesgos de la aviación. La nueva ley cambió la responsabilidad del CAB, para establecer la reglamentación de seguridad hacia la nueva FAA; también le dio a la FAA la responsabilidad exclusiva para que desarrollara y mantuviera un sistema común civil-militar de navegación aérea, y de control del tránsito aéreo; esta responsabilidad de la CAA, antes era compartida con otros órganos.

En 1966, el Congreso de Estados Unidos autorizó la creación de un Departamento que combinaría las principales responsabilidades del transporte federal; este nuevo Departamento de Transporte (*Department of Transportation, DOT*), empezó a funcionar el 1 de abril de 1967. Ese día, la FAA se convirtió en una parte de la organización del DOT y recibió un nuevo nombre: Administración de la Aviación Federal (*Federal Aviation Administration*). Al mismo tiempo, la función de investigación de accidentes del CAB, fue transferida al nuevo Buró para la Seguridad del Transporte Nacional (*National Transportation Safety Board, NTSB*), de Estados Unidos.

Aún antes de ser parte del DOT, la FAA asumió gradualmente responsabilidades que originalmente no fueron consideradas por la Ley de Aviación Federal. La proliferación de secuestros de aeronaves, en la década de 1960, involucró a la Agencia con el campo de la seguridad contra actos ilícitos (*security*).

En 1968, el Congreso de Estados Unidos concedió poderes a la FAA para formular los estándares de ruido de las aeronaves. La Ley para el Desarrollo de Aerovías y Aeropuertos (*Airport and Airway Development Act*) de 1970, le dio facultades a la FAA para quedar a cargo del nuevo programa de fondos para la ayuda aeroportuaria; la misma Ley también le otorgó capacidad para que se responsabilizara de la certificación de seguridad de los aeropuertos comerciales de Estados Unidos.

A mediados de 1970, la FAA estableció un sistema de control de tránsito aéreo semi-automatizado, con base en la integración del radar y tecnología computacional. Al automatizar ciertas rutinas, el sistema permitía a los controladores concentrarse más eficientemente en la tarea vital de establecer una separación adecuada entre las aeronaves. Los datos aparecían directamente sobre las pantallas de radar de los controladores, mostrando identidad, altitud y velocidad de las aeronaves. A pesar de su efectividad, este sistema requirió de

mejoras para mantener el ritmo de crecimiento del tránsito aéreo, que se presentó a finales de 1970. Este crecimiento se debió en parte al ambiente competitivo generado por la Ley de Desregulación de las Aerolíneas (*Airline Deregulation Act*) de 1978. Esta Ley eliminó poco a poco, la regulación económica que ejercía el CAB sobre las aerolíneas; hasta que cesaron finalmente todas sus funciones, el CAB desapareció en 1984.

En noviembre de 1994, la FAA fue reorganizada estructuralmente junto con sus seis líneas de negocios clave, con objeto de hacer un mejor uso de sus recursos. Un año después fue agregada una séptima línea de negocios, cuando la Oficina del Transporte Aéreo Comercial (*Office of Commercial Space Transportation*), fue transferida a la FAA desde la Oficina de la Secretaría de Transporte.

Como consecuencia de los ataques terroristas del 11 de septiembre de 2001, el Congreso de Estados Unidos creó una nueva Administración de Seguridad contra actos ilícitos en el Transporte (*Transportation Security Administration, TSA*); de esta forma la TSA tomó la responsabilidad de la seguridad contra actos ilícitos (*security*) en la aviación civil, que antes tenía la FAA¹⁴.

3.3 Joint Aviation Authorities

La Unión de Autoridades de Aviación (*Joint Aviation Authorities, JAA*), es una asociación de la Conferencia de Aviación Civil Europea (*European Civil Aviation Conference, ECAC*) que representa a las autoridades que regulan la aviación civil de varios países europeos, las cuales están de acuerdo con la cooperación para el desarrollo, e implementación de procedimientos y estándares normativos de seguridad comunes.

Esta cooperación tiene la intención de establecer estándares de seguridad consistentes y altos; también busca dar mayor énfasis a la unificación de las regulaciones de la JAA con las correspondientes de Estados Unidos.

La membresía de la JAA se basa en la firma de sus acuerdos (*JAA Arrangements*); estos se establecieron en un documento firmado originalmente por los primeros países miembros en su reunión de Chipre, de 1990. De acuerdo con este documento y con lo establecido por sus comités relacionados, los objetivos de la JAA son:

- La seguridad de la aviación. Para asegurarla, busca la cooperación entre todos los países miembros.
- La cooperación con la Agencia para la Seguridad de la Aviación Europea (*European Aviation Safety Agency, EASA*). Busca cooperar con dicha agencia en la realización de sus funciones y tareas de acuerdo con un programa acordado, y así asegurar el involucramiento de los países

¹⁴ Fuente: <http://www.faa.gov/>

miembros; para mantener la unidad en las regulaciones europeas y para el mutuo reconocimiento y aceptación de los certificados y aprobaciones que se implementen.

- La efectividad en los negocios. Busca alcanzar un sistema de seguridad eficiente, que contribuya a incrementar la eficiencia de la industria de la aviación civil.
- Consolidación de estándares comunes. Mediante la aplicación de estándares comunes (con los valores más altos posibles), y a través de una revisión regular de la situación normativa existente, que pretende lograr una competencia justa entre todos sus miembros.
- Cooperación internacional. Busca la cooperación con otras organizaciones regionales y/o autoridades nacionales de países que juegan un papel importante en la aviación civil, para alcanzar al menos el nivel de seguridad de la JAA, y para fomentar en el ámbito mundial la implementación de estándares y requerimientos de seguridad unificados, a través de acuerdos internacionales y la participación en programas de asistencia técnica, pero sin afectar la competencia de los países de la comunidad.

3.3.1 Funciones de la JAA

Los trabajos de la JAA empezaron en 1970; en ese tiempo era denominada como la Unión de Autoridades de Aeronavegabilidad (*Joint Airworthiness Authorities*). Su objetivo originalmente era únicamente el establecimiento de códigos comunes de certificación para aeronaves grandes, y para motores de aviación; esto tenía el propósito de cumplir con las necesidades de la industria europea, y en particular para los productos fabricados mediante consorcios internacionales, por ejemplo, *Airbus Industrie*. Desde 1987, su trabajo se ha extendido a las operaciones; mantenimiento; asignación de licencias; y estándares de diseño, y certificación para todas las clases de aeronaves.

Con la adopción de la Regulación No. 1592/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea, y la subsiguiente creación de la Agencia para la Seguridad de la Aviación Europea (*European Aviation Safety Agency*, EASA); un marco regulatorio nuevo fue creado para dicha comunidad.

De acuerdo con esta regulación, para los Estados miembros de la Unión Europea (UE), las regulaciones nacionales correspondientes a la aeronavegabilidad se replazaron por la regulación de la UE; y las tareas de certificación se transfirieron de las autoridades nacionales, hacia EASA; los miembros fuera de la UE mantenían sus responsabilidades en todos los campos.

Como consecuencia, se desarrolló y adoptó un plan (Reporte FUJA, de agosto de 2005) para el establecimiento de hitos futuros de la JAA. En este plan se propuso la transformación de la JAA en la JAA T (la T se refiere a *transición*), lo cual incluía

una Oficina de Enlace (*Liaison Office*, LO) en Colonia (Alemania), y una Oficina de Entrenamiento (*Training Office*, TO) en *Hoofddorp* (en los Países Bajos).

En noviembre de 2005, la Comisión de la Unión Europea empezó el proceso legislativo para enmendar la regulación de EASA, con objeto de ampliar su competencia a los campos de emisión de licencias y de operaciones.

3.3.2 Funciones de la JAA T

Sus funciones se realizan a través de la Oficina de Enlace (JAA LO), y la de Entrenamiento (JAA TO).

- La JAA LO enlaza a EASA con las Autoridades de Aviación Civil y con los Estados no miembros de EASA JAA, para integrar las actividades de dichos participantes con las de EASA. Además, asegura la administración general del establecimiento de normativas, incluyendo la relacionada con las licencias y las operaciones. El trabajo técnico se realiza por EASA, con la colaboración de todos sus miembros.
- La JAA TO ofrece entrenamiento relevante para asegurar que existe suficiente conocimiento de las regulaciones y reglas de seguridad de la aviación europea, y para auxiliar a los Estados no miembros de EASA JAA, en sus esfuerzos por obtener la membresía de EASA.

La Oficina de Enlace de la JAA mantiene en general, las relaciones entre los Estados miembros y no miembros de EASA de la siguiente forma:

- Asegurando la difusión de información relacionada con la evolución europea en el campo de la seguridad aérea;
- Asegurando la existencia de un foro para expresar los puntos de vista de los Estados no miembros de EASA JAA, y que tienen posibilidad de contribuir con los puntos de vista de EASA;
- Auxiliando a los Estados no miembros de EASA JAA, en sus esfuerzos por llegar a ser miembros de EASA;
- Asegurando el papel de la JAA como cuerpo técnico especializado;
- En la estandarización.
- Ofreciendo una función internacional (con ECAC, OACI y otras instituciones regionales).

En los campos de operaciones y licencias, la JAA LO:

- Ofrece la administración general de las actividades para el establecimiento normativo de la JAA;
- Ofrece la secretaría de los equipos sectoriales para el establecimiento de normativa en los campos de operaciones y licencias;
- Ayuda a la coordinación de las actividades de estandarización.

El trabajo técnico se realiza por EASA con base en los acuerdos comunes del proceso para el establecimiento de normativas.

En el campo de aeronavegabilidad, la Oficina de Enlace:

- Establece el marco regulatorio necesario para los Estados no miembros de EASA JAA, al transponer las medidas normativas de EASA hacia los no miembros, a través de un proceso acordado de consulta-transposición, para asegurar la continuidad del sistema paneuropeo.
- Coordina con EASA, los pasos posteriores para asegurar el involucramiento de los Estados miembros y no miembros, en los procesos de certificación y mantenimiento, y en la aceptación mutua de los hallazgos;
- Asegura el soporte técnico a través de acuerdos bilaterales de seguridad para preservar el reconocimiento mutuo de la emisión de certificados, por parte de las autoridades de aviación nacionales, o mediante el apego total a los acuerdos de la ECAC.

Por su parte, la JAA TO ofrece entrenamiento a las autoridades y a los interesados en el área de reglas de seguridad de la aviación europea.

3.3.3 Membresía

La membresía está abierta a los miembros de la Conferencia de Aviación Civil Europea (ECAC), la cual la conforman 45 países.

La JAA T tiene un sistema de membresía de tres etapas. El procedimiento actual empieza con una visita de familiarización de la Autoridad “candidata” a la JAA T; en caso de que la visita tenga un resultado satisfactorio, se realiza un reporte para el Presidente (*Chairman*) del Comité de la JAA (JAAC). La Autoridad candidata puede entonces, formalizar su solicitud de membresía con el Presidente del Buró de la JAA (*JAA Board*, JAAB), manifestando su disposición para cumplir con los términos y obligaciones de los acuerdos establecidos.

El JAAC somete su reporte al JAAB, el cual es sujeto a un voto positivo de más de dos tercios de los miembros; en esta etapa, la Autoridad solicitante puede firmar los acuerdos y se convierte en un “miembro candidato”, con acceso a las reuniones y documentos, pero sin derecho de voto, ni derecho u obligación para el

reconocimiento automático de las aprobaciones emitidas por su propia autoridad o las de otros Estados.

En la etapa dos, la JAA T acuerda una visita de un equipo revisor al miembro candidato. Este equipo lo forman representantes de JAAC y JAA T. Posteriormente, preparan un reporte y lo envían al Presidente de la JAAC y cuando es considerado como satisfactorio, el JAAC recomienda al JAAB otorgar la membresía total. En esta etapa, el equipo de estandarización de la JAA acuerda una visita al miembro candidato. El proceso puede ser muy prolongado para algunos países. Sin embargo, se tiene la percepción de que es esencial para salvaguardar los altos estándares y la credibilidad de la JAA T. La tercera etapa es la que conduce al miembro candidato a un reconocimiento total por parte de todos los miembros.

En la actualidad¹⁵, la JAA T está formada por 36 miembros plenos¹⁶, y siete miembros candidatos¹⁷.

El presupuesto de la JAA T para el 2007, fue de 2.1 millones de euros. Los fondos del JAA T provienen de las contribuciones de sus miembros y de los ingresos por la venta de publicaciones y de servicios de entrenamiento.

El presupuesto 2008, aprobado para la JAA T, fue de 2.451 millones de euros. La contribución de cada Estado miembro para este año fue de 22,235.00 euros¹⁸.

¹⁵ De acuerdo con la última actualización disponible del 16 de julio de 2008.

¹⁶ Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Croacia, Chipre, República Checa, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Latvia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Moldavia, Mónaco, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, Rumania, Serbia, Suecia, Suiza, Turquía, y la anterior República de Yugoslavia.

¹⁷ Albania, Armenia, Azerbaiyán, Bosnia - Herzegovina, Georgia, Macedonia y Ucrania.

¹⁸ Fuente: <http://www.jaa.nl/>

4 Organizaciones para la investigación de accidentes aéreos

Con objeto de realizar las investigaciones de los accidentes aéreos, se han instituido diversas organizaciones en los diferentes países del mundo. En la Tabla 4.1 se señalan algunas de las principales; dentro de las que destaca el caso del *National Transportation Safety Board* (NTSB), de Estados Unidos, por lo que sobre esta organización se presentan más detalles en el siguiente inciso. Sin embargo, para contrastar contra otros esquemas, también se abordan los casos del Reino Unido y Holanda, en Europa; de Canadá y Brasil en América; el caso de Australia; y finalmente el caso de Japón, como ejemplo asiático.

Tabla 4.1
Principales organizaciones investigadoras de accidentes aéreos en el mundo.

País	Nombre de la organización	Año de fundación	Número de empleados	Portal electrónico
Alemania	<i>Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung</i> (BFU), (Buró Federal para la investigación de accidentes aéreos).	1998	n.d.	http://www.bfu-web.de/
Australia	<i>Australian Transport Safety Bureau</i> (ATSB).	1999	100	www.atsb.gov.au
Brasil	<i>Centro de Investigaçao e Prevençao de Acidentes Aeronauticos</i> (CENIPA).	1971	n.d.	http://www.cenipa.aer.mil.br/
Canadá	<i>Transportation Safety Board of Canada</i> (<i>Bureau de la sécurité des transports du Canada</i>).	1990	220.	http://www.tsb.gc.ca/
España	Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil (CIAIAC).	n.d.	n.d.	http://www.fomento.es/ (Órganos Colegiados; CIAIAC)
Estados Unidos	<i>National Transportation Safety Board</i> (NTSB).	1967	359	http://www.nts.gov/
Francia	<i>Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'Aviation Civile</i> (BEA).	1962	120	http://www.bea-fr.org/
Holanda	<i>Dutch Safety Board</i> (Buró de Seguridad Holandés).	2004	n.d.	http://www.safetyboard.nl/
Indonesia	<i>National Transportation Safety Committee</i> .	1999	62	http://www.dephub.go.id/knkt/ntsc_home/ntsc.htm

Nota: n.d. = no disponible.

Fuente: elaboración propia, con información de los portales electrónicos señalados.

Tabla 4.1 (continuación)

Principales organizaciones investigadoras de accidentes aéreos en el mundo.

País	Nombre de la organización	Año de fundación	Número de empleados	Portal electrónico
Islandia	<i>Velkomin á vef Rannsóknarnefndar flugslysa</i> (Buró para la Investigación de accidentes aéreos de Islandia).	n.d.	n.d.	http://www.mf.is/
Italia	<i>Agenzia Nazionale per la Sicurezza del Volo</i> (ANSV).	1999	n.d.	http://www.ansv.it/
Japón	<i>Aircraft and Railway Accidents Investigation Commission</i> (ARAIC), (<i>Koku-tetsudōjiko chōsa iinkai</i>).	1974	n.d.	http://araic.assistmicro.co.jp/
Noruega	<i>Statens havarikommisjon for transport</i> (Buró noruego para la investigación de accidentes en el transporte).	n.d.	n.d.	http://www.havarikommisjonen.no/
Nueva Zelanda	<i>Civil Aviation Authority of New Zealand</i> (CAA), (<i>Te Mana Rererangi Tūmatanui o Aotearoa</i>).	1992	171	http://www.caa.govt.nz/
Reino Unido	<i>Air Accidents Investigation Branch</i> (AIB).	1915	55	http://www.aib.gov.uk/home/index.cfm
Singapur	<i>Air Accident Investigation Bureau of Singapore</i> .	2002	n.d.	http://www.mot.gov.sg/AAIB/about.htm
Suecia	<i>Swedish Accident Investigation Board</i> .	n.d.	n.d.	http://www.havkom.se/ y http://www.havkom.se/index-eng.html

Nota: n.d. = no disponible.

Fuente: elaboración propia, con información de los portales electrónicos señalados.

4.1 Buró para la Seguridad del Transporte Nacional (*National Transportation Safety Board, NTSB*) de Estados Unidos

El *National Transportation Safety Board* (NTSB) es una agencia federal dirigida por el Congreso de Estados Unidos, que se dedica a investigar todos los accidentes aéreos civiles de Estados Unidos, y los accidentes relevantes en otros modos de transporte (ferroviario, carretero, marítimo, y ductos); también es la responsable de publicar recomendaciones de seguridad para prevenir accidentes futuros.

El Buró para la Seguridad determina la causa probable de:

- Todos los accidentes de aviación civil de Estados Unidos;
- Algunos accidentes de autopistas;
- Accidentes ferroviarios en los que estén involucrados pasajeros o cualquier accidente que tenga como resultado la muerte de alguien, o daños mayores a la propiedad;

- Accidentes marítimos mayores, y cualquier accidente en el que estén involucrados barcos públicos o privados;
- Accidentes en ductos que impliquen muertes, o daños significativos a la propiedad;
- Fugas o derrames de materiales peligrosos en todas las formas de transporte;
- Accidentes de transporte en los que se presenten problemas de forma recurrente.

El NTSB es responsable de mantener actualizada la base de datos de accidentes de aviación civil, y de realizar estudios especiales relacionados con la seguridad del transporte en los casos de importancia nacional. También provee investigadores para servir como representantes acreditados de Estados Unidos, de acuerdo con lo especificado en los tratados internacionales de accidentes aéreos ocurridos en otros países, en los que se vean involucradas aeronaves con matrícula estadounidense, o aeronaves y/o componentes importantes fabricados en dicho país.

El Buró inició sus operaciones el 1 de abril de 1967; aunque era un órgano independiente, pertenecía administrativa y financieramente al Departamento de Transporte (DOT) de Estados Unidos. En 1975, la Ley para el Buró de Seguridad Independiente (*Independent Safety Board Act*), lo desvinculó totalmente del Departamento de Transporte, por lo que no tiene facultades para generar normatividad.

Para garantizar que las investigaciones del Buró se centren sólo en mejorar la seguridad del transporte, el análisis de la información de los hallazgos y la determinación de las causas probables de los accidentes que analiza, no se pueden presentar como pruebas ante los tribunales de justicia.

Desde sus comienzos, el NTSB ha investigado más de 124,000 accidentes de aviación, y más de 10,000 de transporte terrestre; esto lo sitúa como una de las agencias investigadoras de accidentes del transporte más importantes del mundo. Los investigadores del NTSB están disponibles las 24 horas del día, los 365 días del año; viajan por todo Estados Unidos y a diversos países para investigar los accidentes significativos, registrar los hechos, y establecer recomendaciones de seguridad.

El NTSB ha emitido más de 12,000 recomendaciones aplicables a los diversos modos de transporte. Su imparcialidad y rigor le han permitido conseguir bastante éxito en el establecimiento de mejoras en la seguridad del transporte, a tal grado que más del 82% de sus recomendaciones se han adoptado por las Entidades facultadas para realizar cambios. Muchas de las funciones y características de seguridad incorporadas actualmente en aeronaves, automóviles, trenes, buques, y ductos tienen su origen en recomendaciones del NTSB.

4.1.1 El "equipo viajero" (*Go Team*) del NTSB

En el núcleo de las investigaciones del NTSB se encuentra el *equipo viajero*; su finalidad es iniciar la investigación de un accidente grave, en el lugar en que se produjo, tan pronto como sea posible, para lo cual cuentan con la experiencia técnica necesaria.

El equipo puede estar formado por tres o hasta una docena de especialistas, provenientes de las oficinas centrales del NTSB, en Washington, DC. Su asignación es en forma rotativa, para acudir al lugar del accidente tan rápido como sea posible. Estos equipos se han estado desplazando hacia los lugares en donde se han producido accidentes de aviación catastróficos, durante más de 35 años. Realizan investigaciones sobre accidentes de aviación de manera rutinaria, así como de determinados accidentes de otros modos de transporte.

Durante su tiempo en turno, los miembros del equipo viajero deben estar disponibles las 24 horas del día para ser contactados por teléfono, en sus oficinas, o en sus hogares. El jefe inmediato del equipo viajero es el Investigador a Cargo del caso (*Investigator-in-Charge*, IIC), el cual es un investigador con varios años de experiencia en la industria aérea, y en el NTSB. Cada investigador es un especialista responsable de una parte definida de la investigación del accidente; para el caso de los aéreos, estas especialidades y sus responsabilidades son:

- Operaciones: Evalúa el historial del vuelo accidentado y de las obligaciones de la tripulación durante los días anteriores al accidente.
- Estructuras: Realiza la documentación de los restos del avión siniestrado y del lugar del accidente; incluye el cálculo del ángulo de impacto para determinar el rumbo y la posición de la aeronave antes de su colisión.
- Motores: Realiza el examen de los motores (y hélices), y de sus accesorios.
- Sistemas: Realiza el estudio de los componentes de los sistemas hidráulicos, eléctricos, neumáticos, de control de vuelo, y otros, junto con sus instrumentos.
- Control de tránsito aéreo: Se encarga de la reconstrucción de los servicios de tránsito aéreo; incluye la obtención de datos del radar de control de tránsito aéreo, y las transcripciones de las transmisiones de radio entre el controlador y el piloto.
- Meteorología: Realiza la recopilación de todos los datos climatológicos relevantes del Servicio Nacional de Meteorología, y de otras fuentes en una área amplia alrededor del lugar del accidente.
- Comportamiento humano: Realiza estudios del rendimiento de la tripulación y de todos los factores relacionados con errores humanos, anteriores al accidente; entre los que se incluyen la fatiga, medicamentos, alcohol,

drogas, historiales médicos, carga de trabajo, diseño del equipo y entorno de trabajo.

- Factores de supervivencia: Documenta las fuerzas y los daños del impacto, la evacuación, la planificación de la emergencia, y todos los esfuerzos de rescate.

Bajo la dirección del IIC, cada uno de los investigadores especializados del NTSB encabeza lo que se denomina grupo de trabajo, en el campo de su especialidad. Cada uno de ellos es, de hecho, un subcomité del equipo de investigación general. Los grupos están formados por representantes de los *participantes*¹⁹ en la investigación: la *Federal Aviation Administration* (FAA); la compañía aérea; los sindicatos de los pilotos y sobrecargos; los fabricantes de la aeronave; los fabricantes de los motores; y otros actores relacionados. Su participación con el NTSB depende de sus especialidades y habilidades, por ejemplo, los pilotos ayudan al grupo de operaciones; y los expertos de las compañías fabricantes auxilian a los grupos de estructuras, sistemas y motores.

Con frecuencia se forman grupos adicionales en el lugar del accidente, como por ejemplo, para obtener información de testigos oculares. Los equipos encargados de las grabadoras de datos de vuelo y de voz de la cabina del piloto, se forman en las oficinas centrales del NTSB.

En investigaciones de accidentes carreteros y ferroviarios, los equipos viajeros son más pequeños y los grupos de trabajo menores; pero la técnica del equipo es la misma. Los maquinista de trenes, especialistas en sistemas de señalización e ingenieros de vías encabezan los grupos de trabajo en accidentes ferroviarios. Los especialistas en accidentes carreteros incluyen un mecánico experto en camiones y/o autobuses, y un ingeniero civil. Los especialistas en factores de supervivencia, comportamiento humano y climatología, responden en cualquier tipo de accidente.

Al menos una vez al día, durante la fase de investigación en el lugar del accidente, un miembro del Buró para la Seguridad reporta a los medios informativos un comunicado (elaborado por el grupo de trabajo), con base en los hechos más recientes. Mientras que un investigador profesional dirige el proceso como Investigador a cargo, un miembro del Buró para la Seguridad es el portavoz principal de la investigación; un oficial de asuntos públicos también mantiene contactos con los medios de comunicación. El NTSB, sólo comunica información con base en los hechos confirmados y no especula sobre las causas.

En los accidentes graves, los especialistas en aspectos humanos, también acompañan al equipo viajero para cumplir con las responsabilidades del Buró de

¹⁹ Ver inciso 4.1.2.

acuerdo con lo señalado en la Ley de Asistencia a Familiares de Víctimas en Desastres de Aviación (*Aviation Disaster Family Assistance Act*) de 1996²⁰.

Cada grupo de trabajo permanece en el lugar del accidente, tanto tiempo como sea necesario; puede tratarse de algunos días o de varias semanas. Algunos de estos grupos trasladan la materia de su investigación a instalaciones especializadas para continuar con su estudio, por ejemplo, los motores a centros de desmontaje e inspección del fabricante. Su trabajo continúa en las oficinas centrales del NTSB, formando la base para el análisis posterior y la elaboración de un informe preliminar que se envía a los miembros del Buró, quienes los revisarán y aprobarán. Durante el transcurso de una investigación, se pueden emitir recomendaciones de seguridad en cualquier momento.

Los equipos viajeros de aviación, únicamente responden a accidentes ocurridos en territorio de Estados Unidos, o en aguas internacionales. En los demás lugares, el investigador proviene del Gobierno en cuyo territorio se produce el accidente; en el caso de que esté involucrado un transportista estadounidense o un avión fabricado en la Unión Americana, normalmente se ofrece ayuda mediante un representante acreditado que proviene del NTSB.

4.1.2 Los participantes en la investigación

El NTSB investiga alrededor de 2,000 accidentes e incidentes de aviación al año, y aproximadamente 500 accidentes de otros modos de transporte en el mismo periodo. Para realizar esta tarea, el NTSB tiene más de 350 empleados, y además designa a otras organizaciones o empresas como participantes en sus investigaciones.

Aparte de la FAA, que se designa por ley como participante obligatorio en todas las investigaciones de accidentes aéreos, el NTSB designa como participantes según su propio criterio, a otras organizaciones. Sólo se concede esta categoría a organizaciones o corporaciones que pueden aportar expertos, con el grado de especialización y experiencia necesario; no se permite la asignación a la investigación, de personas en posiciones legales o de litigio; y todos los miembros participantes se subordinan directamente al NTSB.

El presidente de cada grupo de investigación es el responsable de preparar el informe sobre los hallazgos; la exactitud del informe se verifica por los mismos participantes de cada grupo; estos informes de hallazgos se difunden abiertamente, por lo que son del dominio público.

²⁰ Para ello, el NTSB ha implementado un plan que asigna responsabilidades, establece procedimientos, y describe las tareas de las instituciones federales y de las aerolíneas involucradas, en accidentes que ocasionan un número significativo de heridos y/o muertos. Referencia: NTSB, 2000.

4.1.3 Investigaciones relacionadas con actividades criminales

En casos de sospecha de actividad criminal involucrada en los accidentes, otras agencias pueden participar en la investigación. El NTSB no investiga la actividad criminal; una vez que se ha determinado que un accidente en el transporte se debe a un acto criminal, el *Federal Bureau of Investigation* (FBI) se convierte en el cuerpo directivo federal de la investigación, y el NTSB proporciona todo el apoyo que le solicite.

Por ejemplo, en los atentados terroristas del 11 de septiembre de 2001, en los Estados Unidos, los accidentes de los cuatro aviones involucrados fueron obviamente el resultado de acciones criminales, por lo que el Departamento de Justicia estadounidense, asumió el control de la investigación; el NTSB proporcionó la asistencia técnica requerida.

Como resultado de la legislación más reciente, el NTSB sólo renunciará a la dirección de la investigación de un accidente de transporte si el Fiscal General, tras consultar al Presidente del Buró para la Seguridad notifica al Buró, que las circunstancias presentan indicios razonables de que el accidente ha podido ser causado por un acto criminal intencionado.

4.1.4 Recomendaciones de seguridad

Las recomendaciones de seguridad son una de las funciones más importantes del Buró. El NTSB busca eliminar las deficiencias de seguridad inmediatamente, por lo que con frecuencia emite recomendaciones; incluso, antes de que finalice una investigación. Las recomendaciones se fundamentan en los hallazgos de la investigación, y pueden dirigirse a subsanar deficiencias no directamente relacionadas con la causa principal que originó el accidente, bajo investigación.

Por ejemplo, en el transcurso de la investigación del accidente del vuelo 800 de la TWA²¹, una vez que se determinó que una explosión en el centro del depósito de combustible había sido la causa de la rotura de la aeronave, el Buró emitió una recomendación de seguridad urgente y tres recomendaciones adicionales, en 1996; las recomendaciones tenían como objeto eliminar los vapores de turbosina y el aire de los depósitos de combustible. El Buró emitió una recomendación adicional en 1997, en relación con la detección de explosivos y seis recomendaciones más, en 1998, para mejorar los sistemas indicadores de cantidad de combustible. Cuando el Buró publicó el informe final del accidente en el 2000, se emitieron adicionalmente cuatro recomendaciones de seguridad, centradas en los sistemas de cableado de los aviones.

²¹ Accidente de una aeronave *Boeing 747*, de la empresa *Trans World Airlines* (TWA). El vuelo 800 estaba programado para volar desde el Aeropuerto Internacional *John F Kennedy*, en Nueva York (Estados Unidos) hacia el *Leonardo da Vinci*, en Roma (Italia), con escala en París (Francia). El 17 de julio de 1996, en su vuelo en ruta (12 minutos después de haber despegado), la aeronave explotó en el aire, y se estrelló en el Océano Atlántico. Todos sus ocupantes murieron (dos pilotos, dos ingenieros de vuelo, 14 sobrecargos, y 212 pasajeros).

4.1.5 Audiencia pública

El Buró para la Seguridad puede realizar audiencias públicas como parte de la investigación de un accidente grave. La finalidad de las audiencias es doble: en primer lugar, obtener testimonios de testigos bajo juramento, que son citados para declarar sobre asuntos identificados en el transcurso de la investigación por el NTSB; y en segundo lugar, para permitir al público observar el progreso de la investigación.

Las audiencias se llevan a cabo, generalmente a los seis meses siguientes al accidente, aunque se pueden retrasar en el caso de investigaciones complejas.

4.1.6 Actividades adicionales de investigación y el informe final

Mientras que el equipo viajero realiza su trabajo en el lugar del accidente, otras actividades se realizan en las oficinas centrales del NTSB. En el caso de los accidentes de aviación, se llevan a cabo los preparativos para la lectura y el análisis de la grabadora de datos de vuelo (*Flight Data Recorder*, FDR), y de la grabadora de voz de la cabina de pilotos (*Cockpit Voice Recorder*, CVR), si la aeronave disponía de ellas. Los ingenieros que evalúan el rendimiento de las aeronaves, utilizan los datos del radar y de la grabadora de datos de vuelo, para reconstruir el movimiento de la aeronave durante el evento del accidente. Por otro lado, el laboratorio de materiales se prepara para examinar los restos de la aeronave, con objeto de buscar pistas sobre la causa y las circunstancias del accidente.

Después de varios meses de pruebas y análisis, se reúne la información suficiente para preparar un borrador del informe final, elaborado por el personal del NTSB. Los participantes en la investigación no intervienen directamente en la fase de análisis y elaboración del informe final del NTSB; no obstante, se les invita a que envíen sus hallazgos y recomendaciones de seguridad, las cuales se hacen del conocimiento público. Posteriormente, los miembros del Buró deliberan sobre el informe final en una reunión en Washington, DC. Aunque la reunión es abierta al público y se transmite a través de Internet, sólo el personal del NTSB interactúa con los otros miembros del Buró.

Una vez que en la reunión del Buró se adopta un informe final, en la sección *Publicaciones* del portal electrónico del NTSB, se publica un resumen de dicho informe, el cual contiene las conclusiones; las causas probables; y las recomendaciones de seguridad. El informe completo suele aparecer en el portal electrónico varias semanas después.

4.1.7 Reuniones del Buró

Los miembros del NTSB, bajo las disposiciones de la ley del Gobierno, conocida como Ley *Sunshine*, se reúnen en sesión pública (generalmente los martes) para presentar y comentar reportes de accidentes graves; reportes de investigaciones especiales; estudios de seguridad; y otros asuntos relacionados. Tanto el público,

como los medios de comunicación son bienvenidos a estas reuniones, las cuales también se transmiten por Internet. La discusión de determinadas decisiones legales está cerrada al público en general, según la Exención 10, de la Ley *Sunshine*. Los avisos de la agenda de reuniones del Buró se publican al menos una semana antes de su realización, en el portal electrónico del NTSB. La sinopsis de los reportes finales y de cualquier comunicado de prensa relacionado con las reuniones, generalmente pueden consultarse inmediatamente después de las mismas; los reportes finales están disponibles usualmente entre cuatro ó seis semanas después de las reuniones.

4.1.8 Reporte de accidentes al NTSB

Las regulaciones federales de Estados Unidos, establecen que las aerolíneas deben notificar inmediatamente todos los accidentes y ciertos incidentes aéreos al NTSB; para ello, deben comunicarse con su oficina regional más cercana; inicialmente una llamada telefónica es suficiente, pero también se requiere llenar un formato.

Un accidente se define como un suceso asociado con la operación de una aeronave, que ocurre entre el momento en que los pasajeros y la tripulación abordan, hasta el momento en que todos han desembarcado, y en el que cualquier persona sufre una lesión grave o muere, o cuando la aeronave sufre un daño significativo. Un incidente es un suceso que afecta o pueda afectar la seguridad de las operaciones aéreas.

4.1.9 Grabadora de voz de la cabina de pilotos (CVR), y grabadora de datos de vuelo (FDR)

Es un requerimiento de la FAA, que las aeronaves comerciales grandes, y algunas más pequeñas, empresariales y privadas, estén equipadas con una grabadora de voz en la cabina de pilotos, y una de datos de vuelo (conocidas popularmente como *cajas negras*). Ambas son instaladas para ayudar a reconstruir los eventos que desencadenan el accidente de una aeronave. Una de ellas, la grabadora de voz de la cabina del piloto, registra las transmisiones de radio y los sonidos de dicha cabina. La otra, la grabadora de datos de vuelo, controla parámetros como la altitud, velocidad del viento y dirección de la aeronave.

En las grabadoras analógicas más antiguas se utiliza cinta magnética como soporte de almacenamiento; mientras que en las más modernas se recurre a tecnología digital y *microchips* de memoria. Ambas se instalan en la sección de la aeronave que regularmente sufre los menores daños durante un accidente; por ello, normalmente se instalan en su empenaje. No obstante, dichas grabadoras están diseñadas para resistir fuertes impactos (hasta 3,400 gravedades); son resistentes al fuego (hasta 1,100° C durante 30 minutos); y a presiones altas, bajo el agua (resisten profundidades de hasta 6,096 metros ó 20,000 pies).

Cada grabadora está equipada con una baliza de localización submarina (*Underwater Locator Beacon*, ULB) que sirve de ayuda para su ubicación en caso

de que el accidente se produzca en el agua. Mediante un dispositivo incorporado, la grabadora se activa cuando se sumerge en el agua, emitiendo una señal acústica de 37,5 kHz, que se puede detectar mediante un receptor especial. La batería integrada para esta transmisión suele durar hasta 30 días en operación después de ser activada.

Después de un accidente, ambas grabadoras se retiran lo más rápido posible de la aeronave, y se transportan a las oficinas centrales del NTSB (en Washington, DC) para su procesamiento. Mediante un sofisticado equipo informático y de audio, la información almacenada en las grabadoras se extrae y se decodifica. El investigador a cargo del caso utiliza esta información como una más de las muchas herramientas que sirven de ayuda al Buró, para determinar la causa probable del accidente.

4.1.9.1 La grabadora de voz de la cabina de pilotos

La CVR (Figura 4.1) registra las voces de la tripulación de vuelo, y otros sonidos del interior de la cabina de los pilotos. El micrófono se encuentra normalmente sobre el panel de instrumentos, en la parte superior de la cabina, entre los dos pilotos.

Los sonidos de interés para los investigadores pueden ser el ruido del motor; las advertencias de pérdida de sustentación; y el ruido de extensión, o retracción del tren de aterrizaje, entre otros. A partir de esos sonidos, se pueden determinar fallas de sistemas y la hora en la que se produjeron determinados eventos.

También se registran las comunicaciones con el control de tránsito aéreo; las comunicaciones meteorológicas por radio; las conversaciones entre los pilotos; y cualquier diálogo dentro de la cabina. Este equipo posee una capacidad de grabación mínima de 30 minutos, y en los más recientes (de tipo digital) su capacidad es de dos horas.

Para escuchar la grabación se forma un comité de la CVR, usualmente integrado por miembros del NTSB y de la FAA; la aerolínea que realizó el vuelo; los fabricantes de la aeronave y de los motores; y el sindicato de pilotos. Este comité elabora una transcripción del sonido de la CVR, que se utiliza durante la investigación. Las grabaciones del control de tránsito aéreo de la FAA, junto con sus códigos horarios asociados, se emplean para ayudar a determinar la hora local de los eventos ocurridos, antes y durante el accidente.

Para obtener mayor precisión en relación con eventos críticos, se recurre a un programa de cómputo (*software*) que se aplica al espectro del sonido. La transcripción que contiene todas las partes pertinentes de la grabación, se puede divulgar durante la audiencia pública del Buró, o en caso de que ésta no tenga lugar, cuando se publique el informe de hallazgos.



Figura 4.1

Grabadora de voz de la cabina de pilotos (Cockpit Voice Recorder, CVR)

Fuente: <http://www.nts.gov/>

Las grabaciones de la CVR se tratan de manera distinta al resto de la información obtenida durante la investigación del accidente. Debido a la naturaleza delicada de las comunicaciones verbales en el interior de la cabina de pilotos, el Congreso de los Estados Unidos ha solicitado al Buró que no revele ninguna parte de las grabaciones de la CVR, con excepción de las estrictamente pertinentes y que estén relacionadas con el accidente. Por lo anterior, se adoptan medidas rigurosas de seguridad para proteger el sonido de la CVR y su transcripción. El contenido y el momento de la publicación de la transcripción, están regulados estrictamente de acuerdo con las leyes federales.

4.1.9.2 La grabadora de datos de vuelo

La FDR (Figura 4.2) registra diversos parámetros relacionados con el vuelo de la aeronave. Por ley, las fabricadas recientemente deben registrar al menos 88 parámetros importantes, tales como la hora, altitud, velocidad, dirección y posición. Sin embargo, algunas FDR pueden registrar el estado de más 1,000 parámetros del rendimiento de la aeronave, que pueden servir de ayuda en la investigación; los elementos registrados van desde la posición de los alerones hasta el modo de piloto automático, o incluso la activación de las alarmas de incendio.

Con los datos recuperados de la FDR, el Buró puede generar una animación por computadora, para reconstruir el vuelo. Los investigadores, pueden visualizar la posición de la aeronave, las lecturas de los instrumentos, los parámetros de los motores, y otras características del vuelo en distintos momentos, antes y durante las fallas, o anomalías que conducen al accidente. Este dispositivo tiene capacidad para grabar 25 horas ininterrumpidas de los datos de vuelo.

Tanto la grabadora de datos de vuelo como la de voz de la cabina de pilotos han demostrado ser herramientas muy valiosas en el proceso de investigación de los

accidentes. Pueden proporcionar información difícil o imposible de obtener por otros medios. Al utilizar dicha información en forma conjunta, con la obtenida en el transcurso de la investigación, es posible determinar con bastante precisión las causas probables del accidente²².



Figura 4.2
Grabadora de datos de vuelo (*Flight Data Recorder*, FDR)

Fuente: <http://www.nts.gov/>

4.2 División para la Investigación de Accidentes Aéreos (*Air Accidents Investigation Branch*, AAIB), del Reino Unido

La AAIB, es la responsable de conducir las investigaciones de accidentes y de incidentes graves de aeronaves civiles, dentro del Reino Unido. Es parte del Departamento de Transporte de ese país, y tiene su base en el aeropuerto de *Farnborough*.

Para esta División, un accidente aéreo se presenta cuando una persona sufre lesiones graves o fatales; cuando la aeronave sufre daños o fallas estructurales que afectan adversamente su rendimiento; o cuando la aeronave se declara como desaparecida, o no se puede tener acceso a ella; y un incidente grave es aquel que representa un suceso en donde un accidente estuvo a punto de ocurrir.

El propósito fundamental de la AAIB, es mejorar la seguridad de la aviación al determinar las causas de los accidentes, y de los incidentes graves; y realizar recomendaciones de seguridad que tienen la intención de evitar su recurrencia²³.

²² Fuentes : NTSB 2001, NTSB 2002 y <http://www.nts.gov/>

²³ Pero no busca determinar responsabilidades legales o culpabilidad.

Para llevar a cabo este propósito, la AAIB se esfuerza por:

- Responder rápidamente a los accidentes aéreos y a los incidentes graves, mediante el liderazgo y administración de los equipos de investigación.
- Conducir investigaciones minuciosas, independientes, imparciales y oportunas.
- Generar reportes claros, exhaustivos y concisos; con análisis y conclusiones bien fundamentadas, que expliquen las circunstancias y causas de los accidentes e incidentes graves, sin atribuir culpabilidad.
- Asegurar el cumplimiento del Anexo 13 de la OACI, y de las obligaciones reglamentarias para la investigación de accidentes e incidentes del Reino Unido.
- Ofrecer su ayuda, conocimientos y habilidades especializadas a la comunidad internacional de instituciones que investigan los accidentes aéreos, para mejorar la seguridad aérea mundial.
- Mejorar la seguridad de la aviación en general mediante la enseñanza y difusión de las lecciones aprendidas en la investigación de accidentes.
- Tratar a los sobrevivientes y a los familiares de las víctimas de los accidentes aéreos con la consideración requerida, para ayudarlos a superar el evento trágico; y explicarles lo que se está haciendo para prevenir accidentes similares en el futuro.
- Mantener y desarrollar personal de excelencia, y proporcionar un ambiente satisfactorio para trabajar.

4.2.1 Historia

La AAIB, fue establecida en 1915, como la División para la Investigación de Accidentes (*Accidents Investigation Branch, AIB*) del Real Cuerpo Aéreo (*Royal Flying Corps, RFC*). Después de la Primera Guerra Mundial, se incluyó el Departamento de Aviación Civil (*Department of Civil Aviation*), dentro de la Secretaría del Aire (*Air Ministry*); en ese momento, la AIB formó parte de dicho Departamento, con la obligación de investigar tanto los accidentes civiles como los militares.

Después de la Segunda Guerra Mundial, se estableció la Secretaría de Aviación Civil (*Ministry of Civil Aviation*); y en 1946, la AIB fue transferida a esta Secretaría; aunque continuó ayudando a la Real Fuerza Aérea (*Royal Air Force*) en la investigación de sus accidentes, situación que continua hasta la fecha.

Después de haber trabajado con diversas Secretarías, la AIB se transfirió en 1983, al Departamento de Transporte del Reino Unido; posteriormente, en noviembre de 1987 se cambió su nombre por el de División para la Investigación de Accidentes Aéreos (*Air Accidents Investigation Branch, AAIB*).

4.2.2 Organización

El personal total de la AAIB es de 55 empleados:

- Un Jefe de Inspectores de Accidentes Aéreos²⁴;
- Un Subjefe de Inspectores de Accidentes Aéreos;
- Seis equipos de inspectores de todas las disciplinas, dirigidos por un inspector líder;
- Un Jefe de Administración, auxiliado por la Unidad de Administración y la Unidad de Información (encargadas de aspectos financieros y de publicaciones, respectivamente).

Los Inspectores pueden tener cualquiera de las siguientes tres categorías (también se señalan los requerimientos típicos de cada una):

- Inspector de Operaciones. Debe poseer licencia de piloto aviador comercial vigente, con certificado médico Clase I. Además, tener experiencia en la operación de aviones o helicópteros, y amplios conocimientos de aviación.
- Inspector Ingeniero. Debe poseer título de ingeniero y amplia experiencia profesional en ingeniería de aviación. Es deseable que tenga conocimientos y experiencia en sistemas de control de aeronaves modernas.
- Inspector de grabadora de datos de vuelo. Haber obtenido el grado de ingeniero en electrónica, electricidad o aeronáutica; conocimientos y experiencia en aviónica moderna, y al menos ocho años de experiencia.

Las responsabilidades de los inspectores son:

- Conducir investigaciones efectivas y eficientes para determinar las causas de los accidentes e incidentes.
- Contribuir a la publicación de los reportes en forma oportuna.
- Generar recomendaciones de seguridad con investigaciones sólidas y efectivas, para reducir los riesgos de accidentes en la aviación.
- Compartir conocimientos y mejorar los estándares internacionales, para la investigación de accidentes e incidentes aéreos.

4.3 Buró de Seguridad Holandés (*Dutch Safety Board, DSB*)

El DSB, es una agencia oficial autónoma, responsable de la investigación integral e independiente de las causas y consecuencias posibles de desastres, accidentes graves, e incidentes de un campo amplio de sectores. Es el líder y administrador de las investigaciones; también es responsable de identificar puntos de

²⁴ El cual reporta directamente a la Secretaría de Transporte del Reino Unido.

aprendizaje como resultado de las mismas; de publicar recomendaciones dirigidas a mejorar la seguridad pública; y de monitorear la implementación de las mismas.

La ruptura del dique de *Wilnis*; el colapso de los balcones de los departamentos en *Maastricht*; el incendio de un café en *Volendam*; la explosión en *Enschede*; el incidente de gas en *Dean Haag*, y *Róterdam*; el accidente del andamiaje en la planta de energía de *Geertruidenberg*; la colisión del tren en la Estación Central de *Ámsterdam*; y un huracán en las Antillas Holandesas, son un conjunto de eventos funestos que muestra como en los últimos años, los desastres y accidentes han ocurrido en diversas áreas. Tales eventos demandan una investigación minuciosa, dado que sólo mediante la determinación de las causas subyacentes, es factible implementar medidas para mejorar la seguridad.

Esta es la razón por la que los Países Bajos, decidieron establecer una sola agencia independiente, el Buró de Seguridad Holandés, como el encargado de conducir las investigaciones que determinen las causas probables de los desastres, accidentes graves, y otros incidentes.

Su objetivo es aprender, tanto como sea posible de los eventos investigados, para proveer las bases que fundamenten recomendaciones dirigidas a mejorar la seguridad pública, y a disminuir su inquietud.

4.3.1 Antecedentes

Antes de 2005, la atención de los desastres y de los accidentes graves dependía del sector público en el que ocurrían. El Buró para la Seguridad del Transporte Holandés (*Dutch Transport Safety Board*), era el responsable de las investigaciones de los accidentes en el transporte; mientras que la Secretaría de la Defensa (*Ministry of Defence*), era la que conducía sus propias investigaciones, cuando las fuerzas armadas estaban involucradas. Para otras calamidades no había normatividad que estableciera una investigación independiente, por lo que se formaba para ello un Comité de Investigación Especial.

Mediante la Ley para Instituir el Buró de Investigación de Seguridad²⁵, se estableció que los desastres y los accidentes graves fueran investigados totalmente por una sola organización; además, esta Ley, designó al Buró como una organización autónoma, para salvaguardar su independencia.

4.3.2 Organización

El Buró de Seguridad Holandés se conforma por un Consejo (*Board*), y un Buró Profesional (*Professional Bureau*).

²⁵ *Kingdom Act, 2 December 2004, Instituting a Safety Investigation Board.*

4.3.2.1 El Consejo

El Consejo está formado por cinco miembros permanentes, los cuales son los representantes del Consejo ante el público general. Los miembros del Consejo se encuentran totalmente familiarizados con los asuntos de seguridad, y su experiencia abarca diversos puestos públicos; por lo que conocen las responsabilidades que implica trabajar en el Gobierno; además, cada uno de ellos preside uno o más de los Comités permanentes. El número reducido de los miembros permanentes del Consejo, facilita la toma rápida de decisiones, como por ejemplo, si un evento debe o no ser investigado; lo cual redundará en una mayor eficacia operacional de ese cuerpo.

El Consejo decide cuándo iniciar las investigaciones, y es el responsable del proceso de investigación y de la elaboración de los reportes derivados; para este fin establece un programa de investigación anual.

En cuanto al apoyo y/o asesoría de expertos, los miembros del Consejo pueden solicitar la ayuda de los integrantes especializados del Consejo, los cuales pueden ofrecer asesoría en el desarrollo del proceso; desde la selección de los eventos a ser investigados, hasta la elaboración de reportes preliminares, o la posible reapertura de una investigación.

4.3.2.2 El Buró Profesional

Se encarga de auxiliar las actividades del Consejo durante la totalidad del proceso de investigación, y está formado por varios Departamentos. El conjunto de los jefes respectivos conforman al equipo administrador, mismo que a su vez está encabezado por el Secretario General (quien también es el Director del DSB). El Buró Profesional dispone de todos los expertos requeridos para: conducir investigaciones de alta calidad; elaborar reportes de investigación; y generar recomendaciones.

4.3.3 Las investigaciones

El Buró de Seguridad Holandés opera en una gran variedad de sectores, y es libre de aplicar sus propios criterios para seleccionar qué eventos investigará y qué métodos empleará para ello; excepto, cuando existen obligaciones o requerimientos internacionales. El DSB, además de buscar la identificación de las causas de los eventos, trata de identificar en particular las deficiencias de seguridad estructurales; sólo de esta forma, el Buró puede contribuir de forma efectiva a mejorar la seguridad pública en los Países Bajos.

El criterio para iniciar una investigación depende del grado en el que un evento puede ofrecer lecciones; que a su vez se traducirán en recomendaciones para mejorar la seguridad pública.

El establecimiento de una organización profesional de investigación, capaz de operar en diversas áreas, no se puede lograr en un periodo muy corto. Por ello, dado que el Buró está en sus inicios, se enfoca actualmente a determinar las

deficiencias estructurales de los sectores del transporte y la defensa; posteriormente y en forma gradual, ampliará sus áreas de operación, continuando con la industria y el comercio; la administración de las crisis; y el suministro de ayuda. En el caso de desastres o incidentes graves, el Buró actuará sin importar el sector en el que se presenten.

4.3.4 Recomendaciones

El Buró publica los reportes de todas las investigaciones concluidas, los cuales son previamente verificados por las partes involucradas.

Estos informes, generalmente incluyen recomendaciones que tienen como objeto mejorar la seguridad; las cuales son dirigidas a las organizaciones responsables y a aquellas con capacidad para implementar las medidas. Dichas organizaciones tienen un tiempo máximo de un año para reportar los avances de su incorporación. El DSB envía una copia de las recomendaciones al Ministerio del Interior, con objeto de que éste continúe con el seguimiento de las mismas.

De esta forma se establece una base para la incorporación de medidas normativas o de otro tipo, que contribuyen a mejorar la seguridad de la sociedad²⁶.

4.4 Buró para la Seguridad en el Transporte de Canadá (*Transportation Safety Board of Canada, TSB*)

El TSB, es una agencia independiente creada por ley²⁷; inició sus funciones el 29 de marzo de 1990. Está conformado por cinco miembros del Consejo, incluyendo a un Presidente, y tiene aproximadamente 220 empleados. Sus oficinas centrales se ubican en *Gatineau*, Québec, y poseen un laboratorio de ingeniería en Ottawa. Sin embargo, la mayor parte del personal de investigación se encuentra distribuido en diversas oficinas regionales de todo Canadá; de esta forma son capaces de responder rápidamente a los acontecimientos que afectan la seguridad del transporte, en cualquier lugar de ese país.

Su misión es realizar investigaciones de seguridad independientes, e identificar los riesgos en el sistema de transporte²⁸.

²⁶ Fuente: <http://www.safetyboard.nl/>

²⁷ *Canadian Transportation Accident Investigation and Safety Board Act.*

²⁸ Uno de los primeros y principales retos que tuvo el Buró para la Seguridad en el Transporte de Canadá, fue el relacionado con el accidente del vuelo 111 de *Swissair*, el 2 de septiembre de 1998, en el cual todos sus ocupantes perecieron (215 pasajeros y 14 miembros de la tripulación). En este accidente, una aeronave *McDonnell Douglas MD-11* se estrelló en el Océano Atlántico, al suroeste del Aeropuerto Internacional de *Halifax*, en Nueva Escocia, Canadá. La investigación del TSB de Canadá duró cuatro años, y tuvo un costo de 57 millones de dólares canadienses. Las grabadoras de voz y de datos de vuelo fueron localizadas mediante un submarino, y recuperadas nueve días después del accidente. El 98% de los restos de la aeronave pudieron recuperarse en

Aproximadamente 4,000 afectaciones a la seguridad en el transporte (accidentes e incidentes) son reportados anualmente al TSB. Estas afectaciones abarcan una variedad amplia de eventos, por ejemplo, accidentes de aeronaves pequeñas; incendios en el cuarto de máquinas de un buque; rupturas de ductos; y descarrilamientos de trenes.

Cuando se notifican las afectaciones al TSB, éste evalúa las características y circunstancias para determinar si se debe llevar a cabo o no una investigación; la evaluación puede requerir la presencia de un equipo investigador en el lugar del suceso.

Cualquier afectación individual se investiga si se tiene una probabilidad alta de que se generen conocimientos, experiencia, o resultados que permitan realizar mejoras a la seguridad en el transporte canadiense; lo cual se traducirá en una reducción potencial significativa de riesgos a personas, bienes, o ambiente.

Además, el TSB en ocasiones auxilia a las investigaciones en el extranjero, y puede representar a los intereses canadienses, en particular cuando están involucrados buques, equipo ferroviario, aeronaves, o ductos registrados o fabricados en Canadá.

El TSB, también monitorea las tendencias generales y los problemas emergentes de la seguridad operacional del transporte. El Buró revisa los nuevos desarrollos para mejorar la seguridad del transporte, e identifica riesgos de la seguridad en donde estima que el gobierno y la industria del transporte deberían trabajar, con objeto de reducir en mayor medida las pérdidas y daños materiales y humanos.

4.4.1 Obligaciones

La ley para el Buró de Seguridad y la Investigación de Accidentes en el Transporte Canadiense (*Canadian Transportation Accident Investigation and Safety Board Act*), establece el marco legal que norma las actividades del TSB. Su obligación es avanzar hacia el transporte seguro en los modos aéreo, ferroviario, marítimo, y de ductos para:

aproximadamente dos millones de piezas de diversos tamaños, mismos que fueron ensamblados e inspeccionados por aproximadamente 350 investigadores de múltiples organizaciones.

La investigación identificó 11 factores cooperantes que originaron el accidente; sin embargo, el primero y más importante se relacionó con la utilización de un material inflamable en la estructura de la aeronave, lo que originó que el incendio se propagara e intensificara rápidamente, a tal grado que averió los sistemas de la aeronave, y finalmente condujo a la pérdida de su control.

Derivado de la investigación, el TSB realizó nueve recomendaciones relacionadas con: cambios en los materiales de la aeronave (pruebas, certificación, inspección y mantenimiento); los sistemas eléctricos; y la captura de datos de vuelo. Además, estableció diversas recomendaciones generales para mejorar la detección de fuego, los equipos de extinción de incendios, y el entrenamiento de la tripulación. Estas recomendaciones originaron diversos cambios en los estándares de la FAA, relacionados principalmente con los cables eléctricos, y su protección contra incendios. Fuente: http://en.wikipedia.org/wiki/Swissair_Flight_111

- Realizar investigaciones en forma independiente; incluyendo las peticiones públicas cuando sea necesario, con objeto de detectar las causas y los factores cooperantes que afectan la seguridad en el transporte;
- Identificar las deficiencias en la seguridad;
- Realizar recomendaciones diseñadas para eliminar o reducir las deficiencias de seguridad identificadas;
- Elaborar reportes de las investigaciones y de los hallazgos, para ponerlos a disposición del público en general.

Para inspirar la confianza pública, en relación con el proceso de investigación de accidentes, es esencial que las agencias investigadoras sean independientes y libres de conflictos de intereses durante la identificación de las deficiencias de seguridad, y al realizar las recomendaciones pertinentes. Por esta razón, el TSB es una agencia independiente, separada de otras agencias y Departamentos del Gobierno, que reporta a la Asamblea del Poder Legislativo (*Parliament*), a través del Presidente del Consejo Privado de la Reina de Canadá (*President of the Queen's Privy Council for Canada*). Esta independencia le permite al TSB ser totalmente objetivo en la determinación de las causas y factores cooperantes de los accidentes, y en el establecimiento de recomendaciones de seguridad para el transporte.

Los procedimientos de investigación y los hallazgos encontrados por el TSB, no tienen como objeto determinar culpabilidad criminal o civil. Sin embargo, el Buró reporta la totalidad de las causas y factores cooperantes detectados, aunque de estos puedan inferirse errores, omisiones o responsabilidades.

4.4.2 Reportes de accidentes e incidentes

De acuerdo con las regulaciones del Buró, los accidentes e incidentes aéreos, marítimos, ferroviarios, y en ductos, deben ser reportados a la Oficina Regional más cercana del TSB, tan pronto como sea posible y por el medio disponible más rápido. Existen requerimientos particulares de estos informes dependiendo de cada modo de transporte; en particular, para el caso aéreo, se tienen las siguientes definiciones importantes.

Accidente aéreo. Es el que resulta directamente por la operación de una aeronave, en donde:

- a) Al menos una persona sufre heridas graves o muere como resultado de: estar a bordo de la aeronave; tener contacto con cualquier parte de la aeronave o de su contenido; o por estar expuesta directamente a la corriente de chorro de los motores, o a las ráfagas de aire de los rotores de la aeronave;
- b) La aeronave sufre daños o fallas que afectan adversamente su resistencia estructural, o el rendimiento de sus características de vuelo; por lo que requiere una reparación mayor o el reemplazo de las partes o componentes afectados; o

- c) La aeronave desaparece, o es inaccesible.

Incidente aéreo. Es el que resulta directamente por la operación de un avión, cuyo peso máximo de despegue sea mayor a 5,700 kilogramos, o por la operación de una aeronave de ala rotativa, con un peso máximo de despegue mayor a 2,250 kilogramos, en donde:

- a) Al menos un motor falla o deja de ser operado como medida preventiva;
- b) Se presenta un mal funcionamiento de un mecanismo de transmisión mecánico;
- c) Se presenta humo o fuego;
- d) Se presentan dificultades para controlar la aeronave debido al mal funcionamiento de algún sistema de la aeronave, a fenómenos meteorológicos, turbulencia, vibraciones u operación fuera de la envolvente de vuelo;
- e) La aeronave falla en mantenerse dentro del área pretendida de aterrizaje o despegue; aterriza sin extender el tren de aterrizaje, o con parte de él; o durante el despegue o aterrizaje, una punta del ala, el fuselado del motor o cualquier otra parte de la aeronave, roza con el suelo;
- f) Cualquier miembro de la tripulación, cuyas capacidades están directamente relacionadas con la operación segura de la aeronave es incapaz de cumplir con sus tareas, como resultado de una incapacidad física, y si a causa de ello se presenta amenaza a la seguridad de cualquier persona, propiedad o al ambiente;
- g) Ocurre una despresurización, por lo que se realiza un descenso de emergencia;
- h) Se presenta falta de combustible, ocasionando una desviación de la ruta originalmente planeada, o un aterrizaje previo al destino de la aeronave;
- i) La aeronave es abastecida con un tipo de combustible incorrecto o contaminado;
- j) Se presenta una colisión, un riesgo de colisión, o una disminución de la separación mínima entre aeronaves;
- k) Cualquier miembro de la tripulación declara una emergencia, o algún grado de emergencia que requiera darle prioridad por parte del personal de control de tránsito aéreo, o la atención del servicio de emergencias;
- l) Alguna carga es arrojada de la aeronave, involuntariamente o como medida preventiva o de emergencia; o
- m) Alguna mercancía peligrosa es liberada dentro o fuera de la aeronave.

4.4.3 Metodología de investigación

El TSB, tiene una metodología para su proceso de investigación dividida en tres de etapas.

Etapa de campo. Una vez que se ha tomado la decisión de investigar una afectación a la seguridad, un Investigador a Cargo (IIC) es designado y se conforma un equipo de investigación. La composición de este equipo se determina

con base en las circunstancias de la afectación y las necesidades de la investigación; puede integrarse con especialistas en operaciones, sistemas, mantenimiento, ingeniería y desempeño humano, e incluso científicos. El número de investigadores enviados al sitio de la afectación es muy variable; para el caso de investigaciones muy específicas, pueden ser uno o dos; pero para el de una investigación mayor se requieren 10 ó más.

La etapa de campo puede durar desde un día, hasta varios meses. Durante ésta los miembros del equipo, generalmente:

- Aseguran y examinan el lugar de la afectación;
- Examinan los equipos, vehículos, o sus restos;
- Entrevistan a testigos, empresas y/o personal del Gobierno, relacionados con la afectación;
- Recopilan información pertinente;
- Seleccionan y separan determinadas partes de los restos de los vehículos para su posterior examen;
- Revisan documentación;
- Identifican acciones, condiciones y hechos potencialmente inseguros o peligrosos.

Etapa postcampo. Después de que el equipo del TSB deja el lugar de la afectación, se realiza todavía una cantidad significativa de investigación; esta etapa puede durar varios meses, dependiendo de la magnitud y complejidad de la investigación. Durante esa etapa, el TSB puede:

- Examinar todos los registros pertinentes de empresas, vehículos, agencias de Gobierno, y otros relacionados;
- Examinar las partes seleccionadas de los restos de los vehículos en el laboratorio, y probar sus componentes y sistemas;
- Leer y analizar registros y otros datos;
- Crear simulaciones, y reconstruir los hechos;
- Revisar reportes de autopsias y de análisis toxicológicos;
- Realizar entrevistas adicionales;
- Determinar la secuencia de los eventos;
- Identificar deficiencias en la seguridad operacional.

Cuando hay sospecha o confirmación de deficiencias en la seguridad, el TSB avisa y aconseja a la persona o autoridad competente, tan pronto como le es posible, sin esperar hasta que se publique el reporte final respectivo; de tal forma que el problema pueda corregirse a la brevedad. El Buró puede hacer recomendaciones formales para obtener la atención inmediata de deficiencias particulares de seguridad.

El TSB divulga públicamente la información de seguridad importante, sin esperar hasta que se tengan los reportes finales o que una investigación esté terminada.

Al finalizar la etapa postcampo, el Investigador a Cargo elabora un informe preliminar de la investigación.

Etapa para la elaboración del reporte. El Buró revisa el informe preliminar de investigación, el cual puede ser aprobado, enmendado o regresado para que incorpore más información por parte del equipo de investigación. Una vez que es aprobado, se envía un reporte preliminar confidencial a las personas y corporaciones cuyos intereses pueden ser afectados; y también a personal calificado para hacer comentarios sobre la precisión del mismo. Todos ellos tienen la oportunidad de argüir, corregir o contradecir la información que consideran incorrecta o injusta, y que por lo tanto afecta sus intereses.

Este proceso busca asegurar un reporte final del Buró justo y veraz. El TSB considera todos los comentarios, y realiza las enmiendas en el informe si es requerido. Una vez que el Buró aprueba el documento final, se prepara para sacarlo a la luz pública.

El TSB, debe publicar los reportes de investigación tan rápido como sea posible, sin embargo, el Buró se toma el tiempo necesario para realizar una investigación exhaustiva y para elaborar un documento que obtenga avances en la mejora de la seguridad, y que satisfaga las expectativas de los ciudadanos canadienses y de la industria del transporte.

4.4.4 Involucrados en las investigaciones del TSB

Muchos individuos y grupos cooperan con el TSB, para cumplir con sus obligaciones. Durante una investigación, el TSB trabaja con todos los niveles de gobierno, transportistas, fabricantes de equipos y diversos individuos; como por ejemplo, sobrevivientes, familiares de los afectados, y testigos. También trabaja con jueces, médicos, policías, departamentos de bomberos, y equipos de búsqueda y rescate; su cooperación es esencial para que el Buró pueda desarrollar sus funciones.

Cuando hay víctimas mortales en un accidente, la policía, los jueces, los médicos o la compañía transportista mantienen informados a los familiares de los difuntos. Por su parte, el TSB mantiene informados a los sobrevivientes y a los familiares de los afectados en relación con las diversas etapas de la investigación, e incluso puede solicitarles entrevistas para ayudar a la misma.

El Buró puede conceder el estatus de *observadores* a aquellas personas que en su opinión, tienen un interés directo en la materia de la investigación y pueden contribuir potencialmente a realizar mejoras en la seguridad. En tal sentido, representantes de las compañías transportistas, fabricantes de equipos y agencias reguladoras, a menudo asisten a las investigaciones bajo la supervisión de un investigador, y de acuerdo con las condiciones impuestas por el Buró.

4.4.5 Programa confidencial de reportes

El TSB, ha implementado un programa confidencial de reportes²⁹, por medio del cual el público general puede reportar condiciones o actos potencialmente inseguros, relacionados con el sistema de transporte canadiense y que normalmente no podrían ser dados a conocer a través de otros canales.

Estos reportes pueden hacerse por fax, correo electrónico, o teléfono; y deben describir la potencial afectación a la seguridad; e incluso señalar una propuesta de solución. Sin embargo, no deben ser reportadas: infracciones a reglamentos, o actividades ilegales; quejas de los servicios; y condiciones del trabajo inconvenientes, pero que no afectan a la seguridad.

Las regulaciones del TSB prohíben liberar cualquier tipo de información que conduzca a revelar la identidad de quien realizó el reporte, sin la autorización por escrito del informante. Las cartas, faxes y mensajes telefónicos que se envían van directamente a la oficina de este programa confidencial de reportes, y son manejados únicamente por analistas autorizados, los cuales son especialistas en seguridad de aviación, ferroviaria, marítima, y ductos.

Dependiendo de la gravedad del riesgo reportado, la acción del TSB puede iniciar como un reporte, sin embargo, las deficiencias sistemáticas de la seguridad no son identificadas comúnmente con base en un único reporte; los de situaciones similares, junto con la información de accidentes e incidentes son utilizados para validar una situación insegura.

Cuando un reporte es validado como una deficiencia de seguridad, el TSB remite la información a la autoridad normativa respectiva; además incluye a menudo una sugerencia de acción correctiva. Sin embargo, hay ocasiones en las que los destinatarios principales de las observaciones y análisis del TSB, son las organizaciones de transporte y otras compañías, en particular cuando son éstas las que pueden tomar la mejor acción correctiva. En cualquier caso, ninguna acción que se tome debe comprometer la identidad del informante³⁰.

4.5 Centro de Investigación y Prevención de Accidentes Aeronáuticos (CENIPA) de Brasil

Las actividades de investigación y prevención de accidentes aéreos en Brasil, se remontan a la década de 1920. Con el inicio de la aviación militar, la investigación de los accidentes e incidentes aéreos buscaba determinar responsabilidades mediante averiguaciones administrativas.

²⁹ Denominado como SECURITAS.

³⁰ Fuente: <http://www.tsb.gc.ca/>

Con el establecimiento del Ministerio de Aeronáutica (*Ministério da Aeronáutica*), en 1941, dichas investigaciones fueron unificadas bajo la jurisdicción de la antigua Investigadora General de Aeronáutica (*Inspetoria Geral da Aeronáutica*), y pasaron a formar parte de un proceso en evolución constante.

En 1951, se instauró el Servicio de Investigación y Prevención de Accidentes Aeronáuticos (*Serviço de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos*, SIPAER); y en 1971, mediante decreto, se instituyó el Centro de Investigación y Prevención de Accidentes Aeronáuticos (*Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos*, CENIPA), como órgano central del SIPAER.

A partir de entonces, una nueva filosofía inició y comenzó a ser difundida; los accidentes empezaron a ser vistos desde una perspectiva más global y dinámica; y el único objetivo de la investigación, fue el de prevenir los accidentes de aviación.

El conocimiento adquirido por organizaciones extranjeras de seguridad y la experiencia acumulada a lo largo de varios años, ha perfeccionado la doctrina de seguridad aérea. De esa forma, se han desarrollado las bases de las investigaciones fundamentadas, considerando el trinomio “hombre - medio – máquina”, lo que constituye el pilar de la moderna filosofía del SIPAER. Del mismo modo, las investigaciones se concentran en aspectos básicos identificables y relacionados con la actividad aérea, agrupándose en factores humanos, operacionales y materiales.

El factor humano incluye al hombre desde el punto de vista biológico, fisiológico y psicológico. El factor operacional comprende los aspectos que rodean al individuo en sus actividades, incluye los fenómenos naturales y la infraestructura. El factor material engloba a la aeronave, como un elemento complejo de ingeniería.

El crecimiento de la actividad aérea en Brasil generó la necesidad de dinamizar sus actividades de seguridad; debido a ello y a la evolución de nuevas ideas, se propició que el CENIPA se transformara en una organización autónoma, lo cual se logró mediante el decreto del 7 de junio de 1982.

Ese nuevo esquema administrativo permitió que el trabajo de prevención de accidentes del CENIPA se tornara más funcional, objetivo y dinámico. Al mismo tiempo se estableció el Comité Nacional de Prevención de Accidentes Aeronáuticos (*Comitê Nacional de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos*, CNPAA) en cuyo foro, bajo la dirección y coordinación del CENIPA, se reúnen los representantes de diversas entidades nacionales y extranjeras, públicas y privadas, ligadas a las actividades de aviación.

Para llevar a cabo su misión, dentro de su programa anual de trabajo el CENIPA desarrolla diversas actividades educacionales, operacionales y reglamentarias; además, tiene como atribuciones la supervisión, planeación y el control coordinado de todas las actividades relacionadas con la seguridad aérea.

Del análisis técnico-científico de un accidente o incidente de aviación se obtienen enseñanzas valiosas. Ese aprendizaje se transforma y traduce en recomendaciones de seguridad, específicas y objetivas; con un destinatario definido (propietario, operador de equipo, fabricante, piloto, órgano de Gobierno, entidad civil, etcétera), el cual se obliga a cumplir con determinadas medidas para incrementar la seguridad, u optimizar los mecanismos que eliminarán y/o disminuirán los riesgos potenciales.

En el área educacional, el CENIPA promueve a lo largo del año seminarios y cursos de seguridad aérea, destinados a la formación, actualización y perfeccionamiento del personal; del mismo modo, promueve el intercambio de información con países amigos.

Otros órganos ligados a la seguridad del sistema aéreo brasileño, mantienen un intercambio constante de conocimientos con escuelas, universidades, organizaciones civiles y militares, tanto nacionales como extranjeras, especializadas en programas de seguridad aérea. Todos estos intercambios se llevan a cabo en una forma coordinada con el Estado Mayor de Aeronáutica (*Estado-Maior da Aeronáutica*, EMAER), el cual también se subordina al CENIPA.

De esta forma, el CENIPA desarrolla su política y filosofía de seguridad aérea, en todos los segmentos de su comunidad aeronáutica.

4.5.1 Organización

El CENIPA lo encabeza una Jefatura (*Chefia*), auxiliada por una Vicejefatura (*Vice-Chefia*). Las dos áreas más importantes que reportan directamente a la Jefatura, aparte de la Vicejefatura, son la de Asesoría Jurídica, y la Secretaría de Comunicación Social. Por su parte, la Vicejefatura coordina las actividades de cinco áreas del CENIPA: la División Administrativa; la División de Formación y Perfeccionamiento; la División de Investigación y Prevención de Accidentes Aéreos; la División de Prevención y Control; y la División de Tecnologías de la Información.

4.5.2 La División de Investigación y Prevención de Accidentes Aéreos

Esta División (*Divisão de Investigaçã o e Prevençã o de Acidentes Aeronáuticos*, DIPPA), está formada por tres secciones: Sección del Factor Material; Sección del Factor Humano; y Sección de Asuntos Internacionales.

La DIPPA tiene las funciones siguientes:

- Realizar las investigaciones de los accidentes e incidentes aéreos, de acuerdo con la reglamentación establecida por el SIPAER;
- Supervisar y analizar las actividades de investigación realizadas por el SIPAER;

- Orientar, coordinar y controlar las actividades de naturaleza técnica, relacionadas con las investigaciones desarrolladas por el SIPAER;
- Elaborar los reportes finales de los accidentes e incidentes aéreos que son responsabilidad del SIPAER;
- Ofrecer instrucciones a los representantes acreditados, para realización de investigaciones en el extranjero, de acuerdo con el Anexo 13 de la OACI;
- Dar seguimiento, analizar y emitir opiniones sobre los informes de accidentes aéreos ocurridos en el extranjero cuando estén involucrados operadores o fabricantes brasileños, de acuerdo con el Anexo 13 de la OACI;
- Publicar y distribuir los reportes finales de los procesos de investigación, de acuerdo con el Anexo 13 de la OACI, y la reglamentación del SIPAER;
- Proponer, cuando sea oportuno, el establecimiento de programas y proyectos específicos para mejorar la seguridad aérea;
- Proponer actualizaciones a la normativa del SIPAER³¹.

4.6 Buró para la Seguridad del Transporte Australiano (*Australian Transport Safety Bureau, ATSB*)

El ATSB, es un órgano operacionalmente independiente dentro del Departamento de Infraestructura, Transporte, Desarrollo Regional y Gobiernos Locales (DITDRGL) del Gobierno Australiano; se estableció el 1 de julio de 1999; y es la agencia australiana especializada en la investigación de la seguridad del transporte.

El Buró está totalmente separado de las instituciones reguladoras del transporte³² y de los proveedores de servicios³³, los cuales pueden incluso ser sujetos de investigación. El objetivo del ATSB es la seguridad en el transporte; y su misión es mantener y mejorar la seguridad del transporte y la confianza pública mediante la excelencia en:

- Investigaciones independientes de los accidentes en el transporte, y de otras afectaciones a su seguridad;
- El registro de información, análisis e investigación de la seguridad;
- El apoyo a la concientización, conocimiento y acciones de seguridad.

³¹ Fuente: <http://www.cenipa.aer.mil.br/>

³² Como, por ejemplo, de la Autoridad de Aviación Civil (*Civil Aviation Safety Authority, CASA*); de la Autoridad de Seguridad Marítima (*Australian Maritime Safety Authority, AMSA*); y de los reguladores de la seguridad ferroviaria nacional y estatal.

³³ Como, por ejemplo, *Airservices Australia* y *Australian Rail Track Corporation (ARTC)*.

El ATSB, realiza sus funciones conforme lo estipulado en la Ley de Investigación para la Seguridad en el Transporte de 2003 (*Transport Safety Investigation Act 2003* ó *TSI Act*). La Sección 7 de esta Ley señala que, entre otras cosas, el Buró debe mejorar la seguridad del transporte, mediante investigaciones independientes de los accidentes e incidentes en el transporte, y a través de la elaboración de recomendaciones y declaraciones de medidas de seguridad, que se deriven de las investigaciones. Además, señala que el propósito de las investigaciones del ATSB no es determinar culpabilidad, u ofrecer algún medio para determinar responsabilidades legales.

4.6.1 Organización

El Director Ejecutivo del Buró es auxiliado por cuatro Directores y un Administrador de Negocios. Tiene aproximadamente 100 empleados, de los cuales 60 son investigadores de seguridad para los modos aéreo, marítimo, y ferroviario; la mayoría tiene como base la ciudad de Canberra; sus otras oficinas se ubican en *Brisbane, Adelaida, y Perth*.

El personal también incluye analistas y especialistas en investigación y estadística, particularmente en seguridad de aviación.

La Ley de TSI (*TSI Act*), faculta al Director Ejecutivo para investigar diversos aspectos de la seguridad del transporte; de los modos³⁴ aéreo, marítimo, y ferroviario, dentro de la jurisdicción constitucional del Gobierno Australiano; y para publicar información de seguridad operacional del transporte, incluyendo los reportes de investigación, en donde se detallan los hallazgos y los factores cooperantes que conducen a las afectaciones en la seguridad del transporte.

Sin embargo, la Ley de TSI establece una serie de lineamientos que mantienen la confidencialidad y la protección legal de información de seguridad delicada, obtenida por los investigadores del ATSB.

Como se señaló antes, el Buró es responsable de las investigaciones de los accidentes en los modos aéreo, marítimo, y ferroviario; no obstante, para el modo aéreo en particular, cabe agregar que el ATSB es responsable de realizar investigaciones independientes de accidentes e incidentes que involucren aeronaves civiles en Australia.

Además, todos los accidentes e incidentes relacionados con la seguridad de vuelo en Australia, o de aeronaves con matrícula australiana en el extranjero deben ser reportados al ATSB; aunque el Buró no investiga todos estos eventos, necesita ser notificado para que dicha información pueda ser registrada y analizada.

³⁴ No incluye al modo carretero debido a que como parte de la reestructuración del DITDRGL, para hacerlo más perceptivo a las nuevas prioridades del Gobierno, la División de Seguridad Carretera (*Road Safety Branch*) fue transferida a la División de Transporte de Superficie e Infraestructura.

Dado que Australia es miembro de la OACI, frecuentemente auxilia en las investigaciones de accidentes de otros países; incluso, mediante análisis exhaustivos de la información de las grabadoras de datos de vuelo (cajas negras).

4.6.2 Procedimiento de investigación

La Ley de TSI constituye la base del procedimiento de investigación seguido por el Buró para la Seguridad. El ATSB utiliza un sistema de categorías para asignar prioridades a la investigación de los accidentes e incidentes aéreos, cumpliendo de esta forma con sus compromisos internacionales y alcanzando una eficiencia elevada con su presupuesto asignado.

El ATSB recibe un presupuesto anual para llevar a cabo un número finito de investigaciones; sin embargo, se sabe que una afectación con un gran número de muertes representa un accidente grave, por lo que es muy probable que requiera recursos suplementarios.

Para establecer categorías, y de esta forma seleccionar qué afectaciones debe investigar el ATSB, los tomadores de decisiones consideran:

- El valor potencial de los conocimientos que se obtendrían, sobre la seguridad en el transporte, al realizar una investigación;
- Muertes a bordo, y/o pasajeros heridos gravemente, y posibilidad de apoyo a jueces de instrucción;
- El perfil público de la afectación;
- El grado de recursos disponibles y proyectados, y la posibilidad de prioridades en conflicto; y
- Cualquier riesgo asociado que pudiera presentarse si no se realizara la investigación.

Siguiendo las consideraciones anteriores, el ATSB asigna sus recursos de acuerdo con las siguientes prioridades:

1. Aeronaves grandes para el transporte de pasajeros.
2. Aeronaves pequeñas para el transporte de pasajeros.
3. Vuelos recreativos comerciales.
4. Vuelos de entrenamiento.
5. Vuelos de trabajo con participación de los pasajeros (por ejemplo, de reporteros o de geólogos evaluadores).
6. Otros vuelos de trabajo.
 - Sin pasajeros que realicen trabajo aéreo (por ejemplo, aeronaves fumigadoras, o de carga).
 - Transporte privado y vuelos de negocios.
7. Vuelos para deportes de alto riesgo, y operaciones de aeronaves experimentales.

El inicio de cualquier investigación formal por el equipo líder del ATSB, sólo puede realizarse después de la aprobación del Subdirector y Director Ejecutivo. A cada investigación se le asigna una categoría, en una escala de cinco niveles (como se señala adelante).

Después de la evaluación inicial de una afectación a la seguridad y de la asignación de un nivel, se toma la decisión de si se inicia o no la investigación en el lugar del accidente. Posterior a ello, la investigación puede reclasificarse, subiendo o bajando de nivel. La decisión para subirla (y asignarle mayores recursos), o bajarla de nivel, debe realizarse por el Subdirector (después de su discusión con el Director Ejecutivo); también existe la posibilidad de que una investigación sea suspendida; en este caso, la decisión debe ser respaldada por el Director Ejecutivo.

Los siguientes lineamientos para la asignación de categorías de diferentes aspectos de la seguridad en el transporte aéreo, tienen la intención de servir como punto de partida con base en la información disponible inicialmente. No pretenden cubrir todos los escenarios posibles, aunque ilustran un rango amplio de eventos típicos.

Nivel 1

- Un accidente que involucra una o más aeronaves con gran capacidad de pasajeros (en servicio regular o no regular), con víctimas mortales.
- Un accidente que involucra una o más aeronaves con gran capacidad de pasajeros (en servicio regular o no regular), sin víctimas mortales; pero en donde se presentó un riesgo significativo de víctimas mortales o de heridos graves y en donde es muy probable que una sustancial cantidad de recursos para su investigación, mitigará significativamente accidentes futuros de aeronaves con gran capacidad.
- Un incidente grave (de acuerdo con la definición de la OACI) en el que se involucran una o más aeronaves con gran capacidad de pasajeros (en servicio regular o no regular); en donde se presentó un riesgo significativo de víctimas mortales o de heridos graves, y es muy probable que una sustancial cantidad de recursos para su investigación mitigará significativamente accidentes futuros, de aeronaves con gran capacidad.

Nivel 2

- Un accidente que involucra una o más aeronaves con gran capacidad de carga, con víctimas mortales y heridos graves.
- Un accidente que involucra una o más aeronaves con gran capacidad de carga, sin víctimas mortales o heridos graves; pero en donde se presentó un riesgo significativo de víctimas mortales o de heridos graves, y siendo muy probable que una sustancial cantidad de recursos para su

investigación mitigará significativamente el número de accidentes futuros, de aeronaves con gran capacidad de carga.

- Un accidente que involucra una o más aeronaves con poca capacidad de pasajeros (en servicio regular), con un número significativo de víctimas mortales (por ejemplo, más de cinco muertes) y de heridos graves.
- Un accidente que involucra una o más aeronaves con poca capacidad de pasajeros (en servicio regular), sin víctimas mortales o heridos graves, o con un nivel relativamente bajo de muertos (por ejemplo, menos de cinco) y de heridos graves; pero en donde se presentó un riesgo significativo de más víctimas mortales o de heridos graves, y siendo muy probable que un amplio volumen de recursos para su investigación mitigará significativamente accidentes futuros, de aeronaves con poca capacidad.

Nivel 3

- Un accidente que involucra una o más aeronaves de entrenamiento con víctimas mortales.
- Un accidente que involucra una o más aeronaves de la aviación general (distintas a las deportivas) con víctimas mortales.
- Un accidente que comprende una o más aeronaves en servicio no regular o de la aviación general, en donde se presentó un riesgo significativo de víctimas mortales o de heridos graves, y en donde es muy probable que una sustancial cantidad de recursos para su investigación, mitigará significativamente accidentes futuros.
- Un incidente que involucra una o más aeronaves con poca o gran capacidad, y en donde su investigación probablemente mitigará accidentes futuros en forma significativa.

Nivel 4

- Un accidente que afecta a una aeronave extranjera, que cubre lo señalado por el Artículo 26 de la Convención de Chicago, y que además no está siendo investigada en los niveles 1, 2 ó 3.
- Un accidente que involucra a una o más aeronaves que ofrecen servicios no regulares, o de la aviación general (distintas a las aeronaves deportivas), sin víctimas mortales; y en el que una limitada cantidad de recursos para su investigación podría disminuir significativamente accidentes futuros de aeronaves.

Nivel 5

- Un accidente con víctimas mortales o un incidente grave que implica a una aeronave deportiva, a menos que sea extranjera y que requiera ser investigada por el Artículo 26 de la Convención de Chicago.
- Un accidente que sufre una aeronave, sin víctimas mortales, en donde el aprendizaje potencial, determinado después de su revisión inicial, no justifica la aplicación de recursos para la investigación. La información básica obtenida es utilizada para propósitos estadísticos.
- Un incidente grave, en el cual el aprendizaje potencial, determinado después de su revisión inicial, no justifica la utilización de recursos para la investigación. La información básica obtenida es utilizada para propósitos estadísticos³⁵.

4.7 Comisión para la Investigación de Accidentes Aéreos y Ferroviarios (*Aircraft and Railway Accidents Investigation Commission, ARAIC*), de Japón

La ARAIC de Japón, fue establecida con objeto de investigar científicamente las causas de los accidentes e incidentes graves ocurridos en los modos aéreo y ferroviario, desde un punto de vista justo e imparcial, para ayudar a su prevención.

Es un órgano que pertenece a la Secretaría de Infraestructura y Transporte (SIT) de Japón. Su antecesora es la Comisión para la Investigación de Accidentes Aéreos (*Aircraft Accidents Investigation Commission, AAIC*), fundada en 1974, después de que ocurrieran dos accidentes aéreos graves³⁶.

³⁵ Fuente: www.atsb.gov.au

³⁶ El vuelo 58 de *All Nippon Airways* (acontecido el 30 de julio de 1971), y el vuelo 64 de *Toa Domestic Airlines* (del 3 de julio de 1971). En su momento, el accidente del vuelo 58 de *All Nippon Airways* (ANA), fue el peor desastre aéreo de Japón, debido a que generó el mayor número de víctimas mortales hasta entonces. Durante este accidente, el vuelo 58, que era realizado por una aeronave Boeing 727, colisionó con un avión caza F-86 de la Defensa Aérea Japonesa, cuando volaba en su ruta desde el aeropuerto de *Chitose* (en *Sapporo*) hacia el Aeropuerto Internacional de Tokio (Aeropuerto *Haneda*). Todos los ocupantes del Boeing 727 murieron (155 pasajeros y los siete miembros de su tripulación); el piloto y único ocupante del F-86 se eyectó de su aeronave, poco antes de la colisión y sobrevivió. El desastre ocurrió cerca de la ciudad de *Shizukuishi*, en la Prefectura de *Iwate* en Japón. Por otra parte, el accidente del vuelo 64 de *Toa Domestic Airlines*, realizado por una aeronave NAMC YS-11A-217 (aeronave turbohélice construida por el consorcio japonés *Nihon Aircraft Manufacturing Corporation*), se presentó cuando volaba desde el aeropuerto de *Chitose* hacia el de *Hakodate*, en Japón. La aeronave colisionó contra la cara sur de la montaña *Yokotsu* (en Japón); todos sus pasajeros (64) y la tripulación (4) murieron como consecuencia. Se determinó que los factores cooperantes para el accidente fueron: errores del piloto, y fuertes corrientes de viento que sacaron a la aeronave de su ruta planeada. Fuentes: http://en.wikipedia.org/wiki/All_Nippon_Airways_Flight_58 y http://en.wikipedia.org/wiki/Toa_Domestic_Airlines_Flight_64

Posteriormente y como consecuencia de un accidente ferroviario en el metro de Tokio³⁷, la anterior AAIC fue reestructurada, y cambió su nombre, en octubre de 2001, por el de Comisión para la Investigación de Accidentes Aéreos y Ferroviarios, con objeto de que también investigara los accidentes de ferrocarril.

La Comisión actual la forman un Presidente y nueve miembros, cuyos nombramientos deben ser aprobados por la Asamblea; además existe una Secretaría subordinada a la Comisión. La Secretaría la encabeza un Director General, al cual informan el Director de Asuntos Generales; la Oficina de Investigación y Planeación; la Oficina de Investigación de Accidentes Aéreos; y la Oficina de Investigación de Accidentes Ferroviarios.

Las principales responsabilidades de la Comisión son:

1. Realizar investigaciones para identificar las causas de los accidentes aéreos y ferroviarios.
2. Realizar las investigaciones necesarias de los incidentes aéreos y ferroviarios graves³⁸, desde el punto de vista de la prevención de accidentes.
3. Realizar recomendaciones para evitar los accidentes aéreos y ferroviarios, con base en los resultados de las investigaciones.

4.7.1 Pasos para la investigación de los accidentes aéreos

Existen dos procedimientos para la investigación de los accidentes e incidentes por parte de la ARAIC; uno corresponde al caso aéreo; y otro al ferroviario. Sin embargo, dado que el alcance del trabajo se centra en el caso aéreo, se señalan adelante únicamente los pasos seguidos en las investigaciones para este modo. Aunque conviene señalar antes, que los accidentes e incidentes aéreos sujetos a investigación por parte de la Comisión, son:

- Colisión o fuego de una aeronave;
- Eventos en donde se presentan muertos, heridos o daños, y/o destrucción de bienes, a causa de una aeronave;

³⁷ Ocurrido el 8 de marzo de 2000, en la Línea *Hibiya*, que es la tercera línea del metro construida en Tokio.

³⁸ La Comisión japonesa considera a los incidentes graves como aquellas situaciones, que pueden conducir a la generación de accidentes.

- Eventos en donde se presentan muertos (excluyendo aquellos ocasionados por causas naturales), o desaparición de personas a bordo de una aeronave;
- Colisión entre aeronaves;
- Incidentes aéreos graves (situaciones que se identifican como riesgosas, y que podrían originar un accidente).

Pasos para la investigación

Paso 1. Notificación del accidente o incidente

La aerolínea reporta a la Secretaría de Infraestructura y Transporte el accidente o incidente; posteriormente, la SIT notifica a la ARAIC; de esta forma, la Comisión inicia una investigación inmediatamente; para lo cual nombra a un investigador a cargo, y a un grupo de investigadores. Además, realiza la coordinación para trabajar con la policía y otras organizaciones implicadas; y notifica el suceso a la OACI.

Paso 2. Investigación de hechos y hallazgos

En el lugar del accidente se realizan investigaciones, y se obtiene evidencia física (materiales de referencia). Además, se hacen entrevistas con la tripulación de la aeronave, y/o con testigos; se obtiene el reporte meteorológico y otros documentos relevantes; se recuperan las grabadoras de datos de vuelo (FDR) y de voz de cabina (CVR); y se determinan e investigan los daños en la aeronave.

Paso 3. Pruebas y su investigación

Las evidencias físicas son sometidas a pruebas e investigación para elucidar las causas del accidente o incidente. En caso necesario, puede ser requerido el apoyo de laboratorios de pruebas.

En este paso están asociados los asesores técnicos, como encargados de realizar la investigación desde la perspectiva técnica.

Paso 4. Análisis

Los eventos que condujeron al accidente o incidente y sus causas se analizan con base en los hechos verificados por los investigadores.

Paso 5. Deliberación de la Comisión

El Subcomité Aéreo elucidar las causas del accidente o incidente, estudiando los hechos verificados y las pruebas de laboratorio, así como los análisis derivados.

En este paso pueden ser necesarias audiencias, en donde las partes involucradas y personas capacitadas y con experiencia, son citadas para que presenten sus puntos de vista. Cabe remarcar que antes de que termine la investigación, las

opiniones de las personas relacionadas con las causas del accidente son escuchadas mediante el mecanismo de las audiencias.

Paso 6.1. Compilación del reporte y publicación

Cuando se termina la investigación del accidente o incidente, la Comisión presenta el informe respectivo al Secretario de Infraestructura y Transporte, también envía una copia a la OACI y además lo hace público. En caso necesario, durante el desarrollo de la investigación, la Comisión reporta los avances de la investigación al Secretario de la SIT.

Paso 6.2. Recomendaciones y propuestas

La Comisión cuando lo juzga conveniente, después de terminada la investigación, realiza *recomendaciones* al Secretario de Infraestructura y Transporte, relacionadas con medidas que deben tomarse para prevenir accidentes aéreos. Con el mismo objeto, la Comisión también lleva a cabo *propuestas de mejora* para el Secretario de Infraestructura y Transporte, y para los responsables de organizaciones relacionadas³⁹.

³⁹ Fuente: <http://araic.assistmicro.co.jp/>

5 Conclusiones y recomendaciones

En el ámbito mundial se han creado diversos organismos para fomentar y normar la seguridad aérea, a los cuales se les conoce generalmente como autoridades de aviación civil. El establecimiento de estos organismos ha sido propiciado y orientado por la Organización de la Aviación Civil Internacional, desde mediados del siglo pasado.

Sin embargo, con objeto de realizar la investigación de los accidentes aéreos se han creado organizaciones especializadas en la mayoría de los países; las cuales han surgido en forma paralela con la evolución de la aviación. Algunas se han instituido desde hace casi un siglo, y en la mayoría de los casos han sufrido reformas y cambios importantes, para ajustarse a los cambios en la aviación. En ocasiones el establecimiento de estas organizaciones ha sido consecuencia de la ocurrencia de desastres aéreos que han atraído la atención de la opinión pública.

El tamaño de estas organizaciones abarca un rango amplio, que puede ir desde alrededor de 50 hasta más de 350 empleados; desde luego, esto depende del tamaño de la actividad aérea en cada país.

Muchas de estas organizaciones tienen elementos operativos comunes:

- Buscan determinar las causas y los factores cooperantes de los accidentes e incidentes graves, para establecer recomendaciones con objeto de reducir los riesgos futuros en personas, bienes e incluso en el ambiente. Sin embargo, el seguimiento de la implementación de las recomendaciones puede recaer en la misma agencia investigadora (como en el caso holandés), en la autoridad de aviación civil, o en otra institución gubernamental.
- No pretenden determinar culpabilidad criminal o civil. Este principio ayuda a que no se oculte información, y de esta forma se puedan determinar las causas de los accidentes para prevenirlos.
- Los avances y resultados de las investigaciones de los accidentes e incidentes aéreos son comunicados al público en general.
- En el caso de un accidente ocurrido en un país X, en donde estén involucradas aeronaves con matrícula de un país Y, o aeronaves y/o componentes importantes fabricados por el país Y; la agencia investigadora del país Y, ofrece representantes acreditados como investigadores.

Otra característica común es el proceso mismo de investigación de los accidentes e incidentes aéreos, el cual en términos generales es el siguiente:

- Notificación del accidente o incidente.
- Asignación de un investigador a cargo (IIC) y de un equipo investigador.
- Realización de la investigación en el sitio del accidente.
- Complemento de la investigación en laboratorios y oficinas (incluye la lectura, y el análisis de la grabadora de voz de la cabina de pilotos y de la grabadora de datos de vuelo).
- Análisis de la información.
- Realización de audiencias públicas.
- Elaboración, revisión y difusión del informe final y de las recomendaciones.
- Seguimiento de las recomendaciones.

En cuanto a los participantes en la investigación, también hay similitudes en general. Aparte del personal de la agencia investigadora (especialistas), también participa la autoridad de aviación civil y otras organizaciones que pueden aportar expertos y en ocasiones observadores. Además, durante la investigación puede requerirse información de los sobrevivientes, familiares de los afectados, y de testigos; también se trabaja en colaboración con jueces, médicos, policías, departamentos de bomberos, y equipos de búsqueda y rescate.

No obstante, las agencias investigadoras pueden tener diferencias o variantes en su organización, por ejemplo, en cuanto a su independencia, las agencias investigadoras registran una amplia variedad de posibilidades; están las organizaciones que siguen dependiendo, o son parte de la autoridad de aviación civil (como el caso de Nueva Zelanda y México); después, aquellas que aunque están desligadas de la autoridad civil, dependen del Departamento de Transporte (como el AAIB del Reino Unido, y el Buró para la Seguridad del Transporte Australiano); y en el otro extremo se encuentran las que son totalmente independientes y reportan sólo a las cámaras de diputados y senadores (como el NTSB de Estados Unidos, y el TSB de Canadá).

La ventaja que tienen las organizaciones independientes de su autoridad de aviación civil radica en que su labor de investigación es objetiva, totalmente imparcial y no presenta conflictos de intereses. Al ser organizaciones autónomas, se salvaguarda su independencia y genera la confianza pública. Además, de esta forma cuentan con la posibilidad de investigar, incluso a la autoridad de aviación civil.

Aunque algunas agencias investigadoras de accidentes son exclusivas para el modo aéreo (como el AAIB del Reino Unido, y el CENIPA de Brasil), otras también tienen bajo su cargo la investigación de los relacionados con otros modos de transporte (por ejemplo, el caso del NTSB de Estados Unidos, el TSB de Canadá, y la ARAIC de Japón); en este esquema que incluye varios modos de transporte, se tiene la ventaja de que se pueden generar sinergias entre los especialistas involucrados. En otros casos, se abordan todas las áreas en las que se ve afectada la seguridad (como sucede con el caso del DSB de Holanda), sin

embargo, bajo este esquema se presenta la desventaja de que se requiere un tiempo considerable para el establecimiento funcional de la agencia.

Otra variante es la relacionada con la aviación militar; mientras que en algunos países se cuenta con una sola institución para la investigación de accidentes, tanto civiles como militares; en otros, se han establecido entidades independientes.

Dentro de las agencias investigadoras de accidentes destaca el NTSB de Estados Unidos, debido a que esta organización ha investigado más de 124,000 accidentes de aviación; muchas de las características de seguridad incorporadas actualmente en las aeronaves tienen su origen en recomendaciones del NTSB.

El esquema de investigación y prevención de accidentes del NTSB está tan desarrollado, que incluso tiene normada la atención a los familiares de víctimas en desastres de aviación; la AAIB del Reino Unido también ofrece un tratamiento especial para los sobrevivientes y para los familiares de las víctimas.

Aunque hay diferencias o particularidades entre los diversos esquemas revisados, existen algunas que son deseables, como por ejemplo:

- En el caso australiano, el establecimiento de un sistema de categorías para asignar prioridades en la investigación de accidentes e incidentes aéreos.
- El establecimiento por parte del TSB de Canadá, de un programa confidencial de reportes, por el cual el público general puede reportar condiciones o actos potencialmente inseguros, relacionados con el sistema de transporte y que normalmente no podrían ser reportados a través de otros canales. También en el caso de esta agencia, el monitoreo de las tendencias generales y problemas emergentes de la seguridad operacional del transporte, para identificar riesgos de la seguridad en donde el Gobierno y la industria del transporte deberían trabajar con objeto de reducir en mayor medida las pérdidas, y daños materiales y humanos.

Cuando se pretenda crear una nueva agencia investigadora independiente, se debe tener en cuenta que una sola investigación de un accidente grave, puede durar varios años, tener un costo elevado, y requerir el tiempo de una cantidad significativa de especialistas de diversas áreas; por ejemplo, el caso del accidente del vuelo 111 de *Swissair*, que investigó el TSB de Canadá, duró cuatro años; tuvo un costo de 57 millones de dólares canadienses (aproximadamente 55 millones de dólares estadounidenses); y requirió la participación de alrededor de 350 investigadores.

Cabe mencionar que las agencias investigadoras abordadas en este trabajo, son las responsables de mantener y mejorar la seguridad operacional (*safety*); en el caso de que los accidentes se deriven de actos criminales, aunque estas agencias

pueden auxiliar en las investigaciones, otras organizaciones son las responsables de dicha seguridad (*security*).

6 Referencias

Federal Aviation Administration. (2008). Budget in Brief. Fiscal Year 2009. Assistant Administrator for Financial Services. USA.

Herrera García Alfonso. (2000). Elementos para el análisis de la seguridad en el transporte aéreo comercial en México. Publicación Técnica No. 152. Instituto Mexicano del Transporte. México.

National Transportation Safety Board (NTSB). (2000). Federal Family Assistance Plan for Aviation Disasters. USA.

National Transportation Safety Board (NTSB). (2001). Cockpit Voice Recorder Handbook for Aviation Accident Investigations. Office of Research and Engineering. USA.

National Transportation Safety Board (NTSB). (2002). Flight Data Recorder Handbook for Aviation Accident Investigations. Office of Research and Engineering. USA.

Organización de Aviación Civil Internacional. (2007). Presupuesto de la Organización 2008 – 2009 – 2010. Documento 9895. Publicado por la Secretaría de la OACI. Canadá.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2007). Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2007-2012. México.

<http://araic.assistmicro.co.jp/>

<http://dgac.sct.gob.mx/>

http://en.wikipedia.org/wiki/All_Nippon_Airways_Flight_58

http://en.wikipedia.org/wiki/Swissair_Flight_111

http://en.wikipedia.org/wiki/Toa_Domestic_Airlines_Flight_64

<http://www.aaib.gov.uk/home/index.cfm>

<http://www.anac.gov.br/>

<http://www.ansv.it/>

<http://www.atsb.gov.au>

<http://www.bea-fr.org/>

<http://www.bfu-web.de/>

<http://www.caa.co.uk/>

<http://www.caa.govt.nz/>

<http://www.caac.gov.cn/>

<http://www.cenipa.aer.mil.br/>

http://www.dephub.go.id/knkt/ntsc_home/ntsc.htm

<http://www.dgac.fr/>

<http://www.faa.gov/>

<http://www.fomento.es/>

<http://www.government.ru/government/executivepowerservices/ministries/transsvyaz/podved/airtransport/index.htm>

<http://www.havarikommisjonen.no/>

<http://www.havkom.se/>

<http://www.icao.int/>

<http://www.infrastructure.gov.au/>

<http://www.jaa.nl/>

<http://www.lba.de/>

<http://www.mlit.go.jp/>

<http://www.mot.gov.sg/AAIB/about.htm>

<http://www.nts.gov/>

<http://www.rnf.is/>

<http://www.safetyboard.nl/>

<http://www.tc.gc.ca/>

<http://www.tsb.gc.ca/>



CIUDAD DE MÉXICO

Av. Nuevo León 210
Col. Hipódromo Condesa
CP 06100, México, D F
Tel +52 (55) 52 653600
Fax +52 (55) 52 653600

SANFANDILA

Carretera Querétaro-Galindo km 12+000
CP 76700, Sanfandila
Pedro Escobedo, Querétaro, México
Tel +52 (442) 216 9777
Fax +52 (442) 216 9671

www.imt.mx
publicaciones@imt.mx