

## LA JUNTA INVESTIGADORA DE ACCIDENTES

### CONSIDERANDO

Que, el artículo 13 de la Ley reformativa a la Ley de Aviación Civil y al Código Aeronáutico, sobre la investigación de accidentes e incidentes de aeronaves, publicada en el Registro Oficial No. 521 Suplemento del 2 de julio de 2019, establece *“La JIA investigará accidentes e incidentes de aeronaves civiles ocurridos en el territorio ecuatoriano; establecerá los hechos, circunstancias, sus causas o probables causas; identificará los problemas y deficiencias de seguridad: y, efectuará recomendaciones conducentes a eliminar o reducir cualquier problema o deficiencia en esta materia”*.

Que, el artículo 16 de la Ley reformativa a la Ley de Aviación Civil y al Código Aeronáutico, sobre la investigación de accidentes e incidentes de aeronaves, publicada en el Registro Oficial No. 521 Suplemento del 2 de julio de 2019, párrafo primero establece *“La Junta Investigadora de Accidentes tendrá el carácter de permanente y estará integrada por un presidente y un equipo de investigadores especialistas en las diferentes áreas aeronáuticas, cuyas funciones y responsabilidades estarán reguladas en el Reglamento de la JIA y en los documentos técnicos que emita la Junta para facilitar el desarrollo de sus actividades... ;*

Que, el artículo 13 del Reglamento Interno de la Junta Investigadora de Accidentes, literal i, establece: *“Emitir el Reglamento de Investigación de Accidentes de la JIA, ciñéndose a las Normas y Métodos recomendados en el Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional, y sus enmiendas”*,

Que, mediante Acción de Personal No. RRHH-2019-0632 de fecha 11 de diciembre de 2019, se designó al señor Fernando Douglas Zurita Salazar, como Presidente de la Junta Investigadora de Accidentes, Encargado;

Que, con el propósito de estandarizar las actividades que debe cumplir la Junta Investigadora de Accidentes, mediante la aplicación de políticas y procedimientos de investigación y administrativos que guarden conformidad con las Normas y Métodos Recomendados (SARPS) por el Anexo 13 de la OACI, particularmente, con la orientación proporcionada por el Manual de investigación de accidentes e incidentes de aviación (Documento 9756), Partes I, II, III y IV, y a la Ley Reformativa a la Ley de Aviación Civil y al Código Aeronáutico, sobre la investigación de accidentes e incidentes de aeronaves, Reglamento Interno de la Junta Investigadora de Accidentes y al Reglamento de investigación de accidentes e incidentes de aviación civil;

### RESUELVE:

**Artículo primero.** – Emitir el Manual de Formación de Investigadores de Accidentes de la Junta Investigadora de Accidentes.

**Artículo segundo.** – El presente Manual de Formación de Investigadores de Accidentes de la Junta Investigadora de Accidentes entrará en vigencia a partir de su aprobación.

**Comuníquese y publíquese:** - Dada en la Junta Investigadora de Accidentes, en Quito, Distrito Metropolitano, el 1 de agosto de 2023. Documento firmado electrónicamente.

Sr. Fernando Douglas Zurita Salazar  
PRESIDENTE DE LA JUNTA INVESTIGADORA DE ACCIDENTES, ENCARGADO

# **MANUAL DE FORMACIÓN DE INVESTIGADORES DE ACCIDENTES DE LA JUNTA INVESTIGADORA DE ACCIDENTES DEL ECUADOR**

Aprobado por la Presidencia de la Junta Investigadora de Accidentes  
Resolución JIA de 1 de agosto de 2023

Segunda Edición  
Marzo del 2023

<b>REGISTRO DE ENMIENDAS</b>			
<b>Enmienda No.</b>	<b>Fecha de aplicación</b>	<b>Fecha de anotación</b>	<b>Anotada por:</b>
<b>01</b>	<b>Enero 2017</b>		
<b>02</b>	<b>Agosto 2023</b>	<b>Agosto 2023</b>	<b>Douglas Zurita</b>

## INDICE

REGISTRO DE ENMIENDAS .....	4
INDICE .....	5
PREÁMBULO .....	7
LISTA DE ABREVIACIONES .....	9
Capítulo 1 - DEFINICIONES .....	1
Capítulo 2 – REQUISITOS Y EXPERIENCIA DE LOS INVESTIGADORE DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN .....	11
Capítulo 3 – PERFILES DE LOS INVESTIGADORES DE ACCIDENTES DE ACIACIÓN .....	13
Capítulo 4 – PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN .....	20
GENERALIDADES .....	20
FASE I – FORMACIÓN INICIAL .....	20
FASE II – FORMACIÓN BÁSICA .....	21
FASE III – FORMACIÓN AVANZADA Y/O ESPECIALIZADA .....	21
FASE IV – INSTRUCCIÓN RECURRENTE .....	21
ENTRENAMIENTO EN EL PUESTO DE TRABAJO (OJT) .....	21
Capítulo 5 – CONTENIDO DE LOS CURSOS DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES .....	23
REQUISITOS .....	23
CURSO INICIAL DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN .....	24
Objetivos: .....	24
Requisitos: .....	24
Alcances: .....	24
Metodología: .....	25
Evaluación: .....	25
Temario .....	25
CURSO BÁSICO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AVIACION .....	28
Objetivos: .....	28
Requisitos: .....	28
Alcances: .....	28
Metodología: .....	29
Evaluación: .....	29
Temario .....	29
Desglose detallado de los temas que deben ser cubiertos .....	30
CURSOS AVANZADOS Y ESPECIALIZADOS .....	38
Temas recomendados .....	38
CURSOS ESPECIALIZADOS .....	39
CURSO PERIODICO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AVIACION .....	40
Objetivos: .....	40
Requisitos: .....	40
Metodología: .....	40
Evaluación: .....	41
Temario .....	41
CURSO DE INSTRUCCIÓN PRÁCTICA EN EL PUESTO DE TRABAJO (OJT) .....	43
Objetivo .....	43
Metodología .....	44
Fase 1 – Impartición de conocimientos: .....	44
Fase 2 – Salidas de Investigación: .....	44
Registro .....	45
CURSO DE AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES .....	46
Requisitos: .....	46
Alcances: .....	46
Metodología: .....	46
Evaluación: .....	47

Temario .....	47
Capítulo 6 - PLAN ANUAL DE INSTRUCCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES .....	49
Objetivo .....	49
Alcance.....	49
Responsabilidades en el Plan Anual de Instrucción .....	49
Identificación de necesidades de capacitación.....	49
Registros de capacitación .....	50
BIBLIOGRAFIA .....	51

## PREÁMBULO

La investigación de un accidente aéreo es una tarea que puede ser prácticamente ilimitada en su alcance. Por lo tanto, algunas investigaciones se restringen de conformidad con los recursos disponibles, a menos que se cuente con una gestión adecuada para las investigaciones. La autoridad AIG es responsable de gestionar los recursos disponibles para que éstos sean utilizados al máximo en beneficio de la seguridad de la aviación y no desperdiciados en temas de investigación irrelevantes. Al mismo tiempo, también deben garantizar en la medida de lo posible que los temas de investigación relevantes concluyan tan pronto como se haya alcanzado el nivel a partir del cual el gasto de recursos será rentable en términos de mejora de la seguridad operacional.

Cuanto más sucesos se investiguen, sumado a las nuevas tecnologías en la industria, nos aumentará los conocimientos y mejorará las habilidades de la investigación dentro de un proceso continuo. Si bien la capacitación es esencial, la optimización de las capacidades de un investigador depende generalmente de un compromiso personal con la excelencia.

La carrera de investigador se estructura a partir de 4 (cuatro etapas) basadas en la guía que propone la OACI en su Circular N° 298/03 Guía de entrenamiento para investigadores de accidentes de aviación:

- Etapa 1 – Instrucción Inicial en Investigación de Accidentes de Aviación.
- Etapa 2 – Instrucción teórico-práctica en el Puesto de Trabajo (OJT).
- Etapa 3 – Curso Básico de Investigación de Accidentes de Aviación.
- Etapa 4 – Curso Avanzado de Investigación de Accidentes de Aviación y Formación Adicional Especializada.

Durante la Primera Reunión de Autoridades AIG de la Región SAM, Lima, Perú, en marzo de 2014, los Estados de Sudamérica expresaron la necesidad de elaborar requisitos estandarizados para la instrucción y la formación de investigadores. Los requisitos de formación debían ser elaborados de forma que fueran adaptables a una gran variedad de culturas y niveles operacionales. En base a estos términos, se acordó que el Mecanismo Regional de Cooperación AIG (ARCM) elabore directrices para la formación de investigadores.

En respuesta a la recomendación, el ARCM desarrolló el programa de instrucción AIG armonizado con las directrices de formación. En éste, se describe el entrenamiento progresivo que se considera necesaria para calificar a una persona por las diversas funciones de investigación, incluido el nombramiento como investigador a cargo (IIC) de la investigación de un accidente que implica aeronaves de gran tamaño. El ARCM, en conformidad con lo sugerido por la OACI, reconoce que las pautas de formación son de naturaleza evolutiva y que es necesario actualizar periódicamente.

Por lo que, la Junta Investigadora de Accidentes adopta, en términos generales, el programa de instrucción AIG armonizado, siguiendo las directrices de formación, adaptando los aspectos relevantes de nuestra propia organización y a los estándares de la aeronáutica nacional.

Los procesos de investigación de accidentes o incidentes de aviación que efectúa la Junta Investigadora de Accidentes del Ecuador son tareas especializadas y serán ejecutadas por investigadores designados, de las áreas de Seguridad de Vuelo, operación de aeronaves, Tránsito Aéreo, Aeronavegabilidad, Meteorología, Medicina Aeronáutica, Evacuación, Búsqueda y Salvamento Cabina de Pasajeros, Seguridad y Supervivencia y otros que sean requeridos de acuerdo a la naturaleza del accidente/incidente, quienes a más de estar capacitados en investigación de accidentes de aviación, deben reunir la debida experiencia en su área de especialización.

A lo largo de esta propuesta, el uso del género masculino debe ser entendido para incluir a personas de ambos sexos, y el término "accidente" debe entenderse que incluye "incidente grave e incidente".

## LISTA DE ABREVIACIONES

AAC	Autoridad de Aviación Civil
ACCID	Accidente
ADREP	Sistema de reporte de datos de accidentes e incidentes
AIG	Autoridad de Investigación de accidentes (AIA o en inglés AIG)
ARCM	Mecanismo Regional de Cooperación AIG (Sudamérica)
ATC	Control de tránsito aéreo
ATS	Servicio de tránsito aéreo
AVSEC	Seguridad de la aviación
DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil (AAC)
ECCAIR	Centro de Coordinación Europeo de Sistemas de Notificación de
S	Incidentes de Aviación
IIC	Investigador a cargo (IIC)
INCID	Incidente
MoU	Memorando de acuerdo
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
OJT	Instrucción práctica en el puesto de trabajo
PDI	Plan de desarrollo individual del investigador de accidentes
SAR	Servicio de búsqueda y rescate
SARPs	Normas y métodos recomendados
SSP	Programa estatal de seguridad operacional
SMS	Sistema de gestión de la seguridad operacional
USOAP	Programa de auditoría de la vigilancia de la seguridad operacional

## Capítulo 1 - DEFINICIONES

Las siguientes definiciones comprenden el significado de los términos utilizados en el contexto de la presente guía de instrucción.

**Asesor.** Persona nombrada por un Estado, sobre la base de sus cualificaciones, con el fin de asistir al representante acreditado en una investigación.

**Autoridad de investigación de accidentes e incidentes.** Autoridad designada por un Estado como encargada de las investigaciones de accidentes e incidentes en el contexto del Anexo 13 de la OACI. En el Estado ecuatoriano, esa Autoridad designada por el Estado es la Junta Investigadora de Accidentes (JIA).

**Experto / Especialista.** Persona invitada a participar en una investigación, en base de sus conocimientos especializados, habilidades o experiencia.

**Investigación.** Proceso que se lleva a cabo con el propósito de prevenir los accidentes y que comprende la reunión y el análisis de información, la obtención de conclusiones, incluida la determinación de las causas y/o factores contribuyentes y, cuando proceda, la formulación de recomendaciones sobre seguridad operacional.

**Investigador a cargo (IIC).** La persona responsable, en razón de sus calificaciones, de la organización, realización y control de una investigación.

**Investigador de accidentes.** Persona en mérito a su formación e instrucción específica, dedicada a la investigación de accidentes, incidentes graves e incidentes de aeronaves de aviación civil.

**Observador.** Persona que se le permite estar presente en una investigación con el fin de observar el proceso de investigación.

**Representante acreditado.** Persona designada por un Estado, en base de sus cualificaciones, con el fin de participar en una investigación llevada a cabo por otro Estado.

## Capítulo 2 – REQUISITOS Y EXPERIENCIA DE LOS INVESTIGADORE DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN

La investigación de accidentes de aeronaves es una tarea especializada que sólo debe ser llevada a cabo por investigadores cualificados, por lo que la Junta Investigadora de Accidentes debe capacitar al personal calificado en las técnicas de investigación de accidentes exigidos para participar o para llevar a cabo una investigación de accidentes de aviación.

Cuando se asigna a una investigación de accidente, el personal debería ser relevado de sus tareas habituales mientras dure la investigación.

Los investigadores de accidentes deben tener una comprobada experiencia práctica en la industria como una base para construir sus habilidades de investigación. Esta experiencia se puede adquirir desde su formación como piloto, ingeniero aeronáutico o técnico. Personal calificado en operaciones de vuelo, aeronavegabilidad, gestión de tránsito aéreo u otros relacionados con la aviación, también podrían ser adecuados para la formación investigadora de accidentes.

Normalmente, un equipo pequeño o incluso un solo investigador lleva a cabo la investigación de un accidente de un avión pequeño de aviación general. Sin embargo, sería aconsejable que sean dos investigadores, uno de operaciones (OPS) y otro de aeronavegabilidad (AIR). Además, los investigadores deben tener una comprensión global de la interrelación de cada uno de los servicios de apoyo que son necesarios para operar una aeronave en el entorno de la aviación.

Los resultados que se obtengan de los procesos investigativos que realice la Junta Investigadora de Accidentes, dependen, en gran medida, de los conocimientos, pericia y experiencia aeronáutica de los investigadores de accidentes o incidentes de aviación, éstos deben:

- Poseer 5 años de experiencia práctica en las áreas que se desempeñen como: Piloto, Ingeniero Aeronáutico, Inspector Técnico en Operaciones de Vuelo, Controlador de Tránsito Aéreo habilitado en Radar, Inspector de Aeronavegabilidad, Inspector en Meteorología Aeronáutica, médico y/o psicólogo especializado en Medicina Aeronáutica, especialista en Evacuación, Búsqueda y Salvamento, especialista en Cabina de Pasajeros, Seguridad y Sobrevivencia y otras especialidades correspondientes;
- Tener profundos conocimientos las Regulaciones Técnicas de la Dirección General de Aviación Civil del Ecuador (RDAC), Normativas, Resoluciones, Acuerdos, o cualquier otro requisito que la Autoridad Aeronáutica del Ecuador haya emitido para el seguro desarrollo de la actividad aérea;
- Comprender el alcance y la complejidad de la investigación, que es necesaria para la investigación de conformidad con la legislación, los reglamentos y otros requisitos del Estado Ecuatoriano, necesarios para llevar a cabo la investigación;
- Conocer las técnicas de investigación de accidentes;

- Tener capacidad para obtener y administrar la debida asistencia técnica para apoyar los procesos investigativos
- Tener la comprensión de las operaciones de aeronaves y las áreas técnicas pertinentes de la aviación;
- Tener capacidad para reunir, documentar y preservar todas las pruebas o evidencias encontradas durante la fase de investigación de campo de un accidente o incidente de aviación.
- Demostrar capacidad para identificar y analizar en forma lógica las pruebas, hechos y evidencias pertinentes a fin de determinar las causas probables o factores contribuyentes y, cuando proceda, formular recomendaciones en materia de seguridad operacional.
- Tener capacidad para, en el caso del Investigador Encargado, elaborar el informe final de la investigación de un accidente o incidente de aviación, o en el caso de los miembros de los grupos de investigación, presentar al Investigador Encargado el informe respectivo del área de su competencia.
- Poseer integridad e imparcialidad en cuanto al registro de los hechos.
- Tener tacto para tratar con la amplia gama de personas afectadas por la traumática experiencia de un accidente de aviación.
- Tener perseverancia para realizar indagaciones minuciosas sobre la ocurrencia de un accidente o incidente de aviación, a menudo en condiciones difíciles o incómodas.
- Tener como norma de conducta la modestia, integridad y respeto por la dignidad humana.
- Demostrar ser preciso y objetivo, y tener diligencia, paciencia, pericia técnica y lógica.
- Tener la capacidad de trabajar en grupo.
- Entender las características de operación de una aeronave y los recursos que se requieren para soportar una investigación;

Además de las habilidades técnicas y experiencia, un investigador de accidentes requiere ciertas cualidades personales. Estos atributos incluyen la integridad y la imparcialidad en el análisis de los hechos, la capacidad para analizar los hechos de una manera lógica, la perseverancia en la búsqueda de preguntas, a menudo en condiciones difíciles, y tacto en el trato con una amplia gama de personas que han participado en experiencias traumáticas de un accidente aéreo.

## Capítulo 3 – PERFILES DE LOS INVESTIGADORES DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN

### Perfiles generales:

Serán investigadores con experiencia comprobable en cada área y fundamentalmente con:

- Capacidad
  - De trabajo bajo presión y estrés en el entorno de un accidente aéreo
  - Para trabajar con objetividad, autonomía e independencia de criterio.
  - De trabajo en equipo y para la organización y dirección de grupos de trabajo multidisciplinarios y experiencia en el entorno de aviación civil.
  - De análisis y síntesis de la información y experiencia en la redacción de informes técnicos.
  
- Edad
  - Deseables para su ingreso de 30 a 45 años.
  - El límite de edad máximo responde a tener capacidad para desplazarse por todo tipo de terreno, con eficiencia y sin riesgo.
  - Asimismo, que posibilite una expectativa en la organización de desarrollo profesional de 20 años como mínimo.
  - El límite de edad mínimo responde a la necesidad de que estén asegurados y establecidos los rasgos de personalidad y madurez que le permita desempeñarse con equilibrio, prudencia y mesura en la función.
  
- Certificado médico aeronáutico Clase 1.
  - Aspectos cognoscitivos y rasgos de personalidad. La actividad cognitiva es un proceso múltiple e interactivo que involucra armónicamente a todas las funciones mentales, a saber: percepción, memoria, pensamiento, lenguaje, creatividad, imaginación, intuición, interés, atención, motivación, conciencia e incluso, valores, emociones, etc., por ello es necesario:
    - Inteligencia ordinaria y sentido comúnmente equilibrada; paciencia; memoria visual, auditiva y secuencial; sentido crítico; curiosidad y cuestionamiento de la realidad; minuciosidad y escrupulosidad.
    - Capacidad para planificar y prever.
    - Sociabilidad y facilidad para las relaciones interpersonales; capacidad de expresión y comunicacional; adaptación social; responsabilidad; y capacidad organizacional.
    - Capacidad para desplazarse por terreno accidentado y desperejo. Resistencia para avanzar en terreno de monte, arado, inundado, etc.
  
- Capacidad de comprensión del idioma inglés

### Perfil de los investigadores de accidentes de aviación por especialidad:

#### INVESTIGADORE A CARGO (IIC)

- **Técnico:**

- Ser Ecuatoriano.
- Poseer cursos aprobados de investigación de accidentes sea en el país o en el exterior.
- Poseer amplia experiencia práctica en investigación de accidentes.
- Poseer especialidades como Piloto, Ingeniero Aeronáutico, Inspector Técnico en Operaciones de Vuelo u otras actividades similares.
- Haber realizado todos los entrenamientos en el puesto de trabajo (OJT – On The Job Training) conforme las regulaciones de la JIA.
- Conocer y estar en condiciones de utilizar fluidamente los documentos de investigación de accidentes, y como mínimo de:
  - Anexo 13 de la OACI - Investigación de Accidentes.
  - Documento 9859 de la OACI – Manual de gestión de seguridad operacional
  - Reglamento Interno de la Junta Investigadora de Accidentes.
  - Regulaciones de la Junta Investigadora de Accidentes.
  - Manual de Políticas y Procedimientos de la JIA.
  - Manual de Procedimientos de Investigación de Accidentes.
  - Manuales de las Técnicas de Investigación de accidentes.
- Conocer ampliamente y aplicar apropiadamente, durante las investigaciones, el Proceso de Investigación de Accidentes.

- **Personal:**

- Tener don de líder para conducir a los Grupos de Trabajo durante un proceso investigativo y obtener los mejores resultados en el menor tiempo posible.
- Tener capacidad para obtener y administrar la asistencia técnica necesaria, nacional o internacional, para apoyar los procesos investigativos
- Tener capacidad para lograr que los Grupos de Trabajo reúnan documentadamente todas las pruebas o evidencias encontradas durante la fase de investigación de campo de un accidente o 9876
- 74// incidente de aviación.
- Tener capacidad para desarrollar entrevistas a los involucrados en accidentes incidentes, para obtener respuestas necesarias para la investigación sin afectar los derechos fundamentales de las personas.

## INVESTIGADOR DE OPERACIONES

- **Técnico:**

- Ser ecuatoriano
- Poseer cursos aprobados de Investigación de accidentes sea en el país o en el exterior.
- Ser piloto con más de 1000 horas de vuelo con licencia de instructor de vuelo, piloto comercial o piloto de línea aérea. Con experiencia en escuelas de vuelo, empresas de transporte comercial, empresas de trabajo aéreo o en

- la Fuerza Aérea, que estén debidamente formados y tengan experiencia en la práctica sobre operaciones de los distintos tipos de vuelo (instrucción, aviación agrícola, vuelos comerciales, etc.); o
- Haber realizado todos los entrenamientos en el puesto de trabajo (OJT – On the Job Training) conforme regulación de la JIA.
  - Entender las características de operación de una aeronave y los recursos que se requieren para soportar una investigación.
  - En todos los casos con conocimientos en la reglamentación de vuelos para cada tipo de operación, habilitaciones, en el manejo de la documentación operativa como manuales de vuelo, performances, limitaciones, SMS, FFHH, etc.
  - Conocer y estar en condiciones de utilizar fluidamente los documentos de investigación de accidentes, y como mínimo de:
    - Anexo 13 de la OACI - Investigación de Accidentes.
    - Documento 9859 de la OACI – Manual de gestión de seguridad operacional
    - Reglamento de la Junta Investigadora de Accidentes.
    - Norma Técnica de la Junta Investigadora de Accidentes.
    - Manual de Políticas y Procedimientos de la JIA.
    - Manual de Procedimientos de Investigación de Accidentes.
    - Manuales de las Técnicas de Investigación de accidentes.
    -
- **Personal:**
    - Tener capacidad para desarrollar entrevistas a los involucrados en accidentes incidentes, para obtener respuestas necesarias para la investigación sin afectar los derechos fundamentales de las personas.
    - Experiencia práctica en aviación mínima demostrable de 5 años

## **INVESTIGADOR DE TRÁNSITO AÉREO**

- Ser ecuatoriano
- Poseer cursos aprobados de Investigación de accidentes sea en el país o en el exterior.
- Tener Licencia de Controlador ATC
- Desempeñarse como Técnico especialista en Tránsito Aéreo.
- Experiencia: Mínima de 6 años como Controlador Radar o Supervisor Radar
- Amplios conocimientos sobre Control de Tránsito Aéreo (Control de aeródromo, Control de aproximación por procedimientos y control por vigilancia)
- Conocimientos del Anexo 13, Reglamentos JIA, , Ley de Aviación Civil y más documentos relacionados
- Conocer y estar en condiciones de utilizar fluidamente los documentos de investigación de accidentes, y como mínimo de:
  - Anexo 13 de la OACI - Investigación de Accidentes.
  - Documento 9859 de la OACI – Manual de gestión de seguridad operacional

- Reglamento de la Junta Investigadora de Accidentes.
- Norma Técnica de la Junta Investigadora de Accidentes.
- Manual de Políticas y Procedimientos de la JIA.
- Manual de Procedimientos de Investigación de Accidentes.
- Manuales de las Técnicas de Investigación de accidentes.
- Todos los documentos esenciales de la actividad de Tránsito Aéreo.
- Entender las características de operación de una aeronave y los recursos que se requieren para soportar una investigación.
- Tener capacidad para desarrollar entrevistas a los involucrados en accidentes incidentes, para obtener respuestas necesarias para la investigación sin afectar los derechos fundamentales de las personas.

## **INVESTIGADOR DE AERONAVEGABILIDAD**

- Ser ecuatoriano
- Poseer cursos aprobados de Investigación de accidentes sea en el país o en el exterior.
- Desempeñarse como Ingeniero Aeronáutico, Inspector de aeronavegabilidad u otras actividades similares.
- Conocer profundamente y estar en condiciones de utilizar fluidamente los documentos de investigación de accidentes, y como mínimo de:
  - Anexo 13 de la OACI - Investigación de Accidentes.
  - Documento 9859 de la OACI – Manual de gestión de seguridad operacional
  - Reglamento de la Junta Investigadora de Accidentes.
  - Norma Técnica de la Junta Investigadora de Accidentes.
  - Manual de Políticas y Procedimientos de la JIA.
  - Manual de Procedimientos de Investigación de Accidentes.
  - Manuales de las Técnicas de Investigación de accidentes.
  - Programas y Manuales de Mantenimiento en General.
- Conocer profundamente sobre los procesos de mantenimiento de aeronaves y componentes.
- Conocer en detalle sobre la documentación técnica que deben disponer los operadores de aeronaves de diferentes categorías.
- Experiencia práctica en aviación mínima demostrable de 5 años
- Conocer todos los detalles referentes a las actividades de mantenimiento, control y registro para que los operadores alcance y mantengan los estándares requeridos de aeronavegabilidad de sus aeronaves.
- En todos los casos con conocimientos en la reglamentación que establece los requisitos de aeronavegabilidad, en el manejo de la documentación de mantenimiento, SMS, FFHH, etc.
- Tener capacidad para desarrollar entrevistas a los involucrados en accidentes incidentes, para obtener respuestas necesarias para la investigación sin afectar los derechos fundamentales de las personas.

## **INVESTIGADOR DE FACTORES HUMANOS**

- Ser ecuatoriano
- Poseer cursos aprobados de Investigación de accidentes sea en el país o en el exterior.
- Desempeñarse como médico de aviación u otras actividades similares.
- Conocer profundamente y estar en condiciones de utilizar fluidamente los documentos de investigación de accidentes, y como mínimo de:
  - Anexo 13 de la OACI - Investigación de Accidentes.
  - Documento 9859 de la OACI – Manual de gestión de seguridad operacional
  - Reglamento de la Junta Investigadora de Accidentes.
  - Norma Técnica de la Junta Investigadora de Accidentes.
  - Manual de Políticas y Procedimientos de la JIA.
  - Manual de Procedimientos de Investigación de Accidentes.
- Tener especialización u amplios conocimientos sobre el Factor Humano en las operaciones aeronáuticas.
- En todos los casos con conocimientos en la reglamentación sobre los requisitos para la certificación médica aeronáutica para las distintas licencias, SMS, FFHH, etc.
- Experiencia práctica en aviación mínima demostrable de 3 años
- Tener capacidad para desarrollar entrevistas a los involucrados en accidentes incidentes, para obtener respuestas necesarias para a investigación sin afectar los derechos fundamentales de las personas.

## **INVESTIGADOR DE METEOROLOGÍA**

- Ser ecuatoriano
- Poseer Cursos aprobados de Investigación de accidentes sea en el país o en el exterior.
- Desempeñarse como Técnico de Meteorología, Observador meteorológico o licenciado en meteorología aeronáutica que esté debidamente formado y tenga experiencia en la práctica de la meteorología aeronáutica, habiéndose desempeñado como observador o pronosticador meteorológico, prestando servicios en distintas dependencias que brindan información meteorológica al sistema aeronáutico.
- Con conocimientos en el manejo de los distintos tipos de información que se brindan y poder decodificarlos como por ejemplo METAR, TAF, PRONAREA, cartas de altura, etc.
- Experiencia práctica en aviación mínima demostrable de 5 años
- Conocer profundamente y estar en condiciones de utilizar fluidamente los documentos de investigación de accidentes, y como mínimo de:
  - Anexo 13 de la OACI - Investigación de Accidentes.
  - Documento 9859 de la OACI – Manual de gestión de seguridad operacional
  - Reglamento de la Junta Investigadora de Accidentes.
  - Norma Técnica de la Junta Investigadora de Accidentes.

- Manual de Políticas y Procedimientos de la JIA.
- Manual de Procedimientos de Investigación de Accidentes.
- Manuales relacionados a investigación de accidentes en el Factor Meteorológico
- Tener capacidad para desarrollar entrevistas a los involucrados en accidentes incidentes, para obtener respuestas necesarias para la investigación sin afectar los derechos fundamentales de las personas.

## **INVESTIGADOR DE EVACUACIÓN, BÚSQUEDA Y SALVAMENTO**

- Ser ecuatoriano
- Poseer Cursos aprobados de Investigación de accidentes sea en el país o en el exterior.
- Desempeñarse como Inspector de los aspectos de evacuación búsqueda y salvamento, u otras especialidades similares.
- Conocer profundamente y estar en condiciones de utilizar fluidamente los documentos de investigación de accidentes, y como mínimo de:
  - Anexo 13 de la OACI - Investigación de Accidentes.
  - Documento 9859 de la OACI – Manual de gestión de seguridad operacional
  - Reglamento de la Junta Investigadora de Accidentes.
  - Norma Técnica de la Junta Investigadora de Accidentes.
  - Manual de Políticas y Procedimientos de la JIA.
  - Manual de Procedimientos de Investigación de Accidentes
  - Manuales de Evacuación, búsqueda y Salvamento.
- Tener capacidad para desarrollar entrevistas a los involucrados en accidentes incidentes, para obtener respuestas necesarias para la investigación sin afectar los derechos fundamentales de las personas.

## **INVESTIGADOR DE CABINA DE PASAJEROS, SEGURIDAD Y SOBREVIVENCIA**

- Ser ecuatoriano
- Poseer Cursos aprobados de Investigación de accidentes sea en el país o en el exterior.
- Desempeñarse como Inspector de cabina de pasajeros, seguridad y sobrevivencia u otras actividades similares.
- Conocer profundamente y estar en condiciones de utilizar fluidamente los documentos de investigación de accidentes, y como mínimo de:
  - Anexo 13 de la OACI - Investigación de Accidentes.
  - Documento 9859 de la OACI – Manual de gestión de seguridad operacional
  - Reglamento de la Junta Investigadora de Accidentes.
  - Norma Técnica de la Junta Investigadora de Accidentes.
  - Manual de Políticas y Procedimientos de la JIA.
  - Manual de Procedimientos de Investigación de Accidentes

- Manuales especializados de procedimientos y normas que rigen a las actividades en cabina de pasajeros, seguridad y sobrevivencia
- Tener capacidad para desarrollar entrevistas a los involucrados en accidentes incidentes, para obtener respuestas necesarias para la investigación sin afectar los derechos fundamentales de las personas.

## **INVESTIGADOR DE ENTREVISTAS A TESTIGOS**

- Ser ecuatoriano
- Poseer Cursos aprobados de Investigación de accidentes sea en el país o en el exterior.
- Desempeñarse como especialista en Psicología aeronáutica u otras actividades similares.
- Conocer y estar en condiciones de utilizar fluidamente los documentos de investigación de accidentes, y como mínimo de:
  - Anexo 13 de la OACI - Investigación de Accidentes.
  - Documento 9859 de la OACI – Manual de gestión de seguridad operacional
  - Reglamento de la Junta Investigadora de Accidentes.
  - Norma Técnica de la Junta Investigadora de Accidentes.
  - Manual de Políticas y Procedimientos de la JIA.
  - Manual de Procedimientos de Investigación de Accidentes
  - Documentación relacionada a Factores Humanos en las actividades aeronáuticas.
- Tener capacidad para desarrollar entrevistas a los involucrados en accidentes incidentes, para obtener respuestas necesarias para la investigación sin afectar los derechos fundamentales de las personas.

## **UTILIZACIÓN DE LOS ASESORES OCASIONALES:**

- La Junta Investigadora de Accidentes podrá solicitar la colaboración de asesores ocasionales, a los que de acuerdo a su especialidad y formación se los podrá asignar a los laudos técnicos necesarios para llevar a cabo la investigación. Los asesores ocasionales deberán acreditar su certificado de formación técnica y se les exigirá los requisitos mínimos que la JIA les exige a sus investigadores en cada área de pericia.

## Capítulo 4 – PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN

### GENERALIDADES

Los investigadores de accidentes de aeronaves requieren diferentes niveles de experiencia, conocimiento y formación de acuerdo a la función especial a la que están asignados. Los investigadores de accidentes de aviación deberían recibir formación acorde con sus responsabilidades como tales, el IIC, el representante acreditado, el asesor o experto / especialista. La formación y programas de cursos se planifican de tal manera que los investigadores reciban niveles apropiados de capacitación, lo que les permitirá desempeñar con eficacia en cualquiera de las funciones que le asigne la Junta de Investigación de Accidentes (JIA).

La formación de un investigador para la investigación de accidentes de aeronaves implica varias fases, las que conforman las Etapas contemplada en lo mencionado en la Circular 298/03 de OACI. El personal que se desempeñe como investigadores de accidentes en una AIG, deberá recibir instrucción de investigación de accidentes por medio de cursos, según la fase que se trate los cursos serán:

Fase I, Formación Inicial:	Curso Inicial de Investigación de Accidentes
Fase II, Formación Básica:	Curso Básico de Investigación de Accidentes
Fase III, Formación Avanzada:	Curso Avanzado de Investigación de Accidentes
Fase IV, Instrucción Recurrente:	Curso Recurrente de Investigación de Accidentes
Entrenamiento OJT	Entrenamiento en el puesto de trabajo

Si bien la OJT es un proceso continuo que se prolonga durante muchos años, no debe haber intervalos de tiempo muy largos entre cada curso formal para que el investigador pueda consolidar la información y las técnicas aprendidas.

Dado que las primeras acciones de investigación podrían ser llevadas a cabo por el personal que se desempeña en funciones de Jefe de Aeródromos<sup>1</sup>, se contempla una formación especial de estas personas para que puedan actuar como auxiliares de las tareas de investigación, hasta que el investigador encargado de la misma llegue al lugar del accidente.

### FASE I – FORMACIÓN INICIAL

El objetivo de la formación inicial es familiarizar a los investigadores recién contratados con la legislación aplicable en el Estado de Ecuador, los procedimientos y requisitos de la JIA.

---

<sup>1</sup> En este aspecto se considera la función de Jefe de Aeródromo, esta formación especial la debe tener también el personal que asume con estas funciones cuando se encuentra de reemplazo del titular designado para esas responsabilidades.

## **FASE II – FORMACIÓN BÁSICA**

En esta Fase se pretende que el investigador: a) conozca la metodología y los procedimientos básicos para realizar la investigación técnica de acuerdo con la reglamentación de la JIA, de conformidad con lo establecido en el Anexo 13 de la OACI; b) identifique las distintas fuentes de las que se puede obtener información y la interrelación entre las mismas; c) pueda realizar un análisis lógico de los hechos y evidencias, a los fines de arribar a conclusiones comprobables. Adaptándose para integrar equipos de trabajo interdisciplinarios.

## **FASE III – FORMACIÓN AVANZADA Y/O ESPECIALIZADA**

En esta Fase el investigador gana experiencia capacitándose y actualizando sus conocimientos de las técnicas básicas y aumentando sus conocimientos en áreas especiales de interés para la investigación de accidentes. Los investigadores deberían tener un conocimiento básico de la mayoría de los principales tipos de aeronaves de transporte aéreo que operan dentro del territorio de Ecuador. Esta capacitación sobre los distintos tipos de aeronaves puede ser compartida equitativamente entre los investigadores. De conformidad con el Anexo 13, el Estado de diseño y el Estado de fabricación participan como representantes acreditados en investigaciones relacionadas con el tipo de aeronave que se han diseñado o fabricado en el Estado. Por lo que los investigadores, que son designados como representantes acreditados del Estado de diseño y el Estado de fabricación, deberían tener un conocimiento básico de los aviones diseñados o fabricados en Ecuador.

Asimismo, un curso avanzado es conveniente en la preparación de las responsabilidades de un investigador a cargo de una investigación mayor y debería dar la comprensión y cierta competencia en la organización de una investigación de un accidente importante.

## **FASE IV – INSTRUCCIÓN RECURRENTE**

Después de haber completado la formación básica sobre la investigación de accidentes e incidentes de aviación, el investigador debe continuar su formación a través de cursos periódicos, cuya estructura es la del curso básico en forma parcializada, y cuyas asignaturas se podrán combinar de acuerdo al diagnóstico realizado en la identificación de necesidades de capacitación, realizado por la organización a través de procesos de control de calidad en las investigaciones y o deficiencias detectadas a través de distintos métodos como evaluaciones, entrevistas a los investigadores etc. Estos cursos recurrentes se realizarán cada 2 años calendarios y su carga horaria no debería superar al 50% respecto a la de un curso básico de investigación.

## **ENTRENAMIENTO EN EL PUESTO DE TRABAJO (OJT)**

Después de la formación inicial, la JIA proporcionará la OJT para un nuevo investigador. Durante esta etapa, el nuevo investigador practica los procedimientos y las tareas incluidas en la formación inicial, y debe familiarizarse con las técnicas de investigación. Esta instrucción también lo familiarizará con las tareas de investigación en el lugar del accidente, la recopilación y análisis de información sobre los hechos y la elaboración del informe final. La realización de la OJT a menudo implica a más de un investigador experimentado.

## Capítulo 5 – CONTENIDO DE LOS CURSOS DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

### REQUISITOS

Los cursos formales deben estar diseñados y complementados con la participación de un grupo de investigadores experimentados, los cuales reúnan cualidades en la instrucción de competencias de investigación. Estos instructores deberán reunir experiencia en la de investigación de accidentes. Entre estos se incluirán especialistas médicos en medicina de aviación, psicólogos, ingenieros aeronáuticos, representantes de los fabricantes, entre otros.

Cuando la JIA no disponga de capacidad para dictar uno de los cursos, estos podrán ser realizados:

- Convocando a instructores reconocidos<sup>2</sup> de otros Estados para que dicten el curso para la JIA.
- Se enviarán a los cursantes a otros Estados que sí cuenten con esta capacidad, ya sea:
  - Porque disponen de un centro de capacitación reconocido por OACI.
  - Porque el contenido del programa del curso a dictar contempla cada una de las materias que la JIA requiere para el mismo.

---

<sup>2</sup> Se tendrá especial atención en que los instructores de otros Estados dispongan la experiencia curricular que se requiere para dictar el curso correspondiente.

## CURSO INICIAL DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN

### Objetivos:

Familiarizar a los nuevos investigadores con la legislación y normatividad del Estado, la organización, las técnicas y los procedimientos generales de la investigación de accidentes, así como con las normas de OACI y del Estado de Ecuador.

**Nota:** *En caso de que el nuevo investigador realice el Curso Inicial en un centro de instrucción extranjero, a su regreso, será necesario proveerle el conocimiento sobre la legislación y normatividad vigente del estado de Ecuador. Asimismo, será necesario revisar tanto el contenido, como la intensidad horaria y modalidad del entrenamiento (presencial o a distancia), que haya recibido, con el fin de validarlo conforme a los lineamientos del presente Programa.*

Los objetivos generales que se persiguen son:

- a) Conocer los conceptos iniciales de la metodología establecida por la JIA, para las investigaciones de los accidentes e incidentes de aviación civil, de acuerdo con las normas y métodos recomendados promulgados por la OACI y el Estado de Ecuador.
- b) Conocer los procedimientos iniciales con los que se debe desarrollar una investigación de manera tal que el cursante pueda iniciar su OJT en la investigación de campo (integrando un Equipo de Investigación de Campo – EIC).
- c) Identificar y utilizar las fuentes en las que puede obtener información actualizada provenientes de las distintas aéreas de conocimiento que pudieran estar involucradas en la investigación del suceso de manera tal que le permitan al cursante integrar equipos de trabajo interdisciplinarios, con supervisión experimentada, en la investigación de accidentes e incidentes de aviación.

### Requisitos:

Para ser admitido en el curso inicial se debería poseer título universitario en una disciplina factible de ser relacionada con la investigación de accidentes / incidentes de aviación, o formación y experiencia comprobable equivalente, en la operación o mantenimiento de aeronaves, gestión del tránsito aéreo y / o disciplinas colaterales afines. Este curso podrá ser extensivo a personal que se desempeña en diferentes áreas de la Seguridad Operacional en el interior de la Autoridad de Aviación Civil y de la industria aeronáutica.

### Alcances:

Para los nuevos investigadores de accidentes de aviación en la JIA, habrán alcanzado el nivel de conocimientos mínimo compatible con los requerimientos necesarios para

iniciar la fase de la OJT a fin de obtener los conocimientos específicos que le permitan realizar las tareas correspondientes en la participación del desarrollo de una investigación de campo.

Para los participantes que desarrollen el curso con intención de incrementar sus conocimientos en el área de seguridad operacional, éste les permitirá obtener información adecuada para comprender los fundamentos teóricos que guían la realización de las investigaciones en las que interviene la autoridad aeronáutica del Estado responsable de la realización de la investigación de accidentes desde el punto de vista de lo establecido en el Convenio de Chicago y sus Anexos.

### **Metodología:**

El eje metodológico del curso será teórico sobre el uso y conocimiento de la documentación relativa a una investigación. El mismo se desarrollará con clases en las que se combinarán las exposiciones con estudios de casos, debates, juegos de roles, etc. Se promoverá la reflexión y la transferencia mediante trabajos grupales. Se aplicará durante todo el curso un enfoque interdisciplinario en función del objetivo propuesto.

El curso requiere que se dicte en no menos de 40 horas cátedra.

### **Evaluación:**

Durante el transcurso de todo el curso los docentes estarán comprometidos a realizar una constante evaluación de los aprendizajes adquiridos por los alumnos, la que podrá ser ocasional y/o sistemática.

La ocasional será la que se llevará a cabo mediante la observación de todas las acciones que realicen los alumnos y la sistemática, es aquella que se complementará en la planificación del curso, pruebas de comprobación de aprendizajes en el proceso, que se realizará mediante talleres integradores que estarán organizados por resolución de problemas y por un cuestionario que contendrá ítems de selección múltiple o de desarrollo.

### **Temario**

El curso inicial de investigación de accidentes de aeronaves deberá cubrir los siguientes temas:

## **DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS**

- 1) Legislación aplicable al Estado de Ecuador
- 2) Anexo 13 – Anexo 19

- 3) Acuerdos Internacionales
- 4) Mecanismos de enlace con las autoridades locales y nacionales
- 5) Estructura organizativa de la JIA.
- 6) Manual de investigación de accidentes e incidentes, políticas y procedimientos
- 7) Definiciones y clasificación de accidentes e incidentes
- 8) Equipos y herramientas
- 9) Arreglos de transporte
- 10) Ética y conducta del investigador

### **PROCEDIMIENTOS INICIALES DE RESPUESTA**

- 11) Procedimientos de respuesta (el investigador de turno)
- 12) Notificaciones a otros Estados y Organizaciones.
- 13) Custodia de grabaciones y componentes de una aeronave accidentada
- 14) Competencia y seguridad en el sitio del accidente
- 15) Seguridad del investigador incluyendo estrés psicológico
- 16) Cooperación en la recuperación de restos humanos
- 17) Solicitudes de autopsias
- 18) Asistencia a los familiares

### **PROCEDIMIENTOS DE INVESTIGACIÓN**

- 19) Autoridad y responsabilidad
- 20) Tamaño y alcance de la investigación
- 21) Gestión de la investigación
- 22) Uso de especialistas
- 23) Partes en la investigación, los representantes acreditados, asesores y observadores

24) Entrega de información a los medios de comunicación

25) SMS aplicada a la investigación - SSP

## CURSO BÁSICO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AVIACION

### Objetivos:

Conocer los fundamentos teóricos, las técnicas y los procedimientos de la investigación de accidentes e incidentes aéreos, para desempeñarse como Investigador de la JIA.

**Nota:** *En caso de que el investigador realice el Curso Básico en un centro de instrucción extranjero, a su regreso, será necesario proveerle el conocimiento sobre la legislación y normatividad vigente del estado de Ecuador. Asimismo, será necesario revisar tanto el contenido, como la intensidad horaria y modalidad del entrenamiento (presencial o a distancia), que haya recibido, con el fin de validarlo conforme a los lineamientos del presente Programa.*

Los objetivos generales que se persiguen son:

- a) Conocer la metodología y los procedimientos básicos para realizar la investigación técnica de los sucesos acaecidos de acuerdo con la reglamentación de la JIA del Estado de Ecuador, de conformidad con lo establecido en el Anexo 13 de la OACI.
- b) Identificar las distintas fuentes de las que se puede obtener información y la interrelación entre las mismas según el área de conocimiento de que se trate, adaptándose para integrar equipos de trabajo interdisciplinarios. Conocer los métodos misceláneos y modernos de investigación de accidentes, basados en la tecnología disponible.
- c) Conocer las herramientas adecuadas para realizar un análisis lógico de los hechos y evidencias, a los fines de arribar a conclusiones comprobables.
- d) Capacitar en la redacción y elaboración de informes de investigación.

### Requisitos:

El curso está orientado a pilotos expertos, ingenieros aeronáuticos y mecánicos de aeronaves expertos que tengan el curso inicial de investigación y hayan finalizado la práctica en el puesto de trabajo (OJT) y se desempeñen en tareas de investigación técnica de sucesos en el ámbito de la aviación civil.

No obstante, otros profesionales con título de grado (médicos, ingenieros, abogados etc.,) que hayan previsto desempeñarse en un área de seguridad operacional, pueden considerar necesario su participación para tener un conocimiento general de los procedimientos básicos de una investigación técnica de un accidente/incidente aéreo, con el objeto de facilitar y orientar su participación en una investigación.

### Alcances:

Este curso está destinado a investigadores de accidentes de aviación de la JIA, que hayan realizado el curso inicial y hayan alcanzado el nivel de conocimientos mínimo compatible una vez finalizada la instrucción OJT.

Una vez terminado el curso Básico, el investigador estará en capacidad de realizar las tareas de acciones iniciales que se demandan en la investigación de campo, recolección de evidencias, el análisis de hallazgos y la elaboración / redacción de informes de una investigación de accidente aéreo.

### **Metodología:**

El eje metodológico del curso será la integración tanto teórica como práctica de las competencias de un investigador. El mismo se desarrollará con clases en las que se combinarán las exposiciones con estudios de casos, debates, juegos de roles, etc. Incluyendo una ejercitación práctica simulada de trabajo de campo. Se promoverá la reflexión y la transferencia mediante trabajos grupales. Se aplicará durante todo el curso un enfoque interdisciplinario en función del objetivo propuesto.

El curso requiere que se dicte en no menos de 80 horas cátedra.

### **Evaluación:**

Durante el transcurso de todo el curso los docentes estarán comprometidos a realizar una evaluación constante de los aprendizajes adquiridos por los alumnos, la que podrá ser ocasional y/o sistemática.

La ocasional será la que se llevará a cabo mediante la observación de todas las acciones que realicen los alumnos y la sistemática, es aquella que se complementará en la planificación del curso, pruebas de comprobación de aprendizajes en el proceso, que se realizará mediante talleres integradores que estarán organizados por resolución de problemas en base a una ejercitación práctica simulada en el trabajo de campo y por un cuestionario que contendrá ítems de selección múltiple u otros.

### **Temario**

El curso básico de investigación de accidentes de aeronaves debería cubrir al menos los siguientes temas:

- 1) Responsabilidades de los Estados involucrados
- 2) Procedimientos de notificación
- 3) Gestión de las investigaciones
- 4) Equipo de los investigadores
- 5) Equipo del investigador
- 6) Seguridad en el sitio del accidente
- 7) Protección de las evidencias
- 8) Medidas iniciales en el lugar del accidente
- 9) Técnicas de recolección de información
- 10) Comunicación y medios de grabación
- 11) Entrevistas de testigos.
- 12) Grabadores de vuelo (FDR, CVR) y grabaciones del ATS
- 13) Aeronavegabilidad aplicada

- 14) Incendios y explosiones
- 15) Supervivencia
- 16) Estructuras
- 17) Sistemas
- 18) Aerodinámica
- 19) Plantas de poder
- 20) Aeronaves de ala rotatoria
- 21) Factores humanos y organizacionales (FHOs)
- 22) Medicina aeronáutica y patología,
- 23) Métodos de análisis de la información recolectada sobre los hechos
- 24) Redacción de informes
- 25) Sistema de notificación ECCAIRS/ADREP
- 26) Medios de comunicación y relaciones públicas

### **Desglose detallado de los temas que deben ser cubiertos**

- 1) Responsabilidades de los Estados involucrados: La primera fase de un curso debe introducir la historia o el desarrollo de la investigación del accidente de aviación, los acuerdos internacionales sobre el desarrollo de las investigaciones, y las normas y métodos recomendados (SARPS) adoptados por la OACI y los Estados contratantes en el campo de la investigación de accidentes de aeronaves. Los acuerdos y los SARPS internacionales aplicables figuran en el Anexo 13 – Investigación de accidentes e incidentes de aviación al Convenio sobre Aviación Civil Internacional. Textos de orientación pertinentes figuran en el Manual de investigación de accidentes de aeronaves (Doc. 6920) y en el Manual de investigación de accidentes e incidentes (Doc. 9756). Se requiere una revisión de estos documentos y sus puntos más destacados para que el investigador conozca donde encontrar la información sobre los temas pertinentes. Orientación general también se debe dar en la investigación de accidentes de interferencia ilícita, aeronaves o instalaciones civiles, y aeronaves inaccesibles.
- 2) Procedimientos de notificación: El investigador debe conocer los sistemas de notificación de accidentes, la respuesta de la Autoridad AIG y la notificación a otras organizaciones. Esta introducción debe cubrir las formas de cómo notificar la ocurrencia de un accidente e iniciar el proceso de una investigación. Debe cubrir también el apoyo que se proporcionará a la Autoridad AIG en el Estado del suceso por el Estado de matrícula, Estado del explotador, Estado de diseño, Estado de fabricación, y otros Estados que participan en virtud del número de sus nacionales involucrados en el accidente o están involucrados, proporcionando una base permanente para la investigación debido a su proximidad con el lugar del accidente. Los investigadores de accidentes deben ser conscientes de los requisitos del Anexo 13 en relación con esta fase de la investigación. La preparación para viajes al extranjero, pasaportes, visas y los beneficios del acceso proporcionado por los acuerdos internacionales inherentes en el Anexo 9 – Facilitación.

- 3) Gestión de las investigaciones: La introducción debe cubrir el papel del investigador, las habilidades que se necesitan para adquirir, y el proceso de investigación de accidentes. Él debe ser consciente del valor de la evaluación de la disponibilidad de recursos (como la financiación, personal, equipos e instalaciones), así como la planificación de la investigación de un accidente grave de antemano. Él debe dar directrices para determinar el tamaño y el alcance apropiado de la investigación, las diferencias entre la gestión de las investigaciones, grandes y pequeñas, y el tipo de circunstancias en las que la asistencia de especialistas contribuirá al éxito de la investigación. Una apreciación de las realidades de los límites impuestos por los recursos disponibles y el uso óptimo de estos recursos debe ser discutido. El valor de las notas o memorandos de acuerdo con los departamentos y organizaciones que pudieran estar involucrados en una investigación también debería abordarse.
- 4) Equipo de los investigadores: El equipo que se utilizará durante las investigaciones se determinará no sólo por la disponibilidad y el costo, sino también por los medios disponibles para su transporte al sitio. Información sobre el uso de las ayudas actuales, como los sistemas mundiales de navegación por satélite (GNSS), teléfonos satelitales y enlaces de datos a la base, así como el uso de elementos básicos tales como brújulas e inclinómetros debería estar disponible. Medios de grabación en condiciones de humedad o frío extremos no deben ser pasados por alto. Instrucción sobre el método adecuado de toma de muestras de fluidos de las aeronaves y los contenedores apropiados también deben ser incluidos.
- 5) Equipo del investigador. El Curso Básico debe instruir al investigador sobre el equipo, las herramientas y otros recursos disponibles para adelantar el trabajo de investigación. La instrucción debe cubrir, entre otros, aspectos tales como: listado del equipo disponible, diferencia entre el equipo de trabajo y el equipo personal, normas sobre utilización de las Unidades Móviles de Investigación (UMI), procedimientos de uso de cada componente del equipo, procedimientos para el almacenamiento, cuidado, retiro y retorno del equipo, uso de los formatos establecidos.
- 6) Seguridad en el sitio del accidente: La seguridad del personal en el lugar del accidente es de vital importancia y debe ser entendida por los participantes de la investigación. Un investigador es un recurso valioso y es importante que se proteja y este bien equipado para hacer su trabajo en el campo con tan poco riesgo como sea posible y con la máxima eficacia. Los accidentes de aviación ocurren con frecuencia en condiciones climáticas adversas en las zonas de terrenos inhóspitas, como laderas de montañas, pantanos y desiertos, o en condiciones climatológicas adversas que implican la nieve y el hielo o calor intenso. Se debe comprender la necesidad de tomar medidas adecuadas para proteger a las personas en el sitio de la exposición a los elementos, de cualquier carga peligrosa o materiales peligrosos liberados de la aeronave, y en contra de una lesión o infección. Se debe explicar a los investigadores sobre los riesgos médicos y los peligros causados por los restos de la aeronave. Otro tema que debe abordarse es cómo lidiar con el estrés psicológico de los investigadores y otro personal con la exposición a un lugar del

accidente. La enfermedad es un riesgo siempre presente y vacunas contra riesgos tales como la hepatitis, la malaria y el tétano son esenciales. El uso de equipos de protección contra los agentes patógenos transmitidos por el aire y la sangre debe ser demostrada. Utilidades como tuberías de gas, líneas de transmisión de electricidad y las principales rutas de transporte requieren una consideración especial. Por último, un plan de ayuda y rescate en caso de accidente con el personal en el sitio es necesario por muchas organizaciones de salud y seguridad, y también está comprendida por el sentido común.

- 7) Protección de las evidencias: Para crear un entorno adecuado para un examen competente de la zona y los restos de un accidente, se deben tomar medidas para proteger los restos de los incendios y los riesgos meteorológicos. Se debe abordar la necesidad de dar prioridad a la grabación de datos transitorios, asegurar objetos o huellas que se pueden perder con el viento, y el registro de las manchas en la tierra y otras marcas de sitios que pueden llegar a ser borrados. La realización de entrevistas con el personal de rescate también debe ser discutido con el fin de facilitar la determinación de los movimientos de los elementos de los restos, que podrían haber causado inadvertidamente.
- 8) Medidas iniciales en el lugar del accidente: El investigador debe disponer de un conocimiento profundo de las numerosas consideraciones que deben tenerse en cuenta en el lugar del accidente. Con algunas excepciones, como los accidentes de aeronaves que resultan en ruinas y son inaccesibles, el lugar del accidente es la principal área de investigación. Los métodos de reparto de tiempo de manera eficaz, dando prioridad a los tipos de información que se ha recogido, el trazado de la posición de las marcas superficiales, y la identificación y trazado de la posición de los elementos de los restos, así como la preparación para la eliminación de las exposiciones a un sitio seguro son consideraciones importantes que el investigador debe familiarizarse desde el principio.
- 9) Técnicas de recolección de información: El investigador en instrucción debe ser introducido en los métodos de recopilación y revisión de la documentación y los procedimientos pertinentes, las técnicas de entrevista utilizados para diferentes tipos de testigos, la transcripción de los servicios de tránsito aéreo y otras grabaciones, y la revisión de las instalaciones del aeródromo, las respuestas de los servicios de emergencia y datos meteorológicos.
- 10) Comunicación y medios de grabación: Son elementos esenciales de un curso de investigación, los diferentes medios de comunicación hacia y desde el lugar del accidente para registrar las pruebas en el lugar del accidente y durante toda la investigación. Cámaras de vídeo digital y cámaras digitales, la fotografía de película estándar, computadoras portátiles con conexiones a través de teléfonos satelitales a las fuentes de información de utilidad inmediata en el lugar del accidente, y las grabadoras, son útiles para registrar la información disponible con la mayor precisión y rapidez. Como cada tipo de equipo está evolucionando rápidamente, es un tema esencial en la formación de un investigador.

- 11) Entrevistas de testigos: El rango de los testigos varía con el estado físico, la naturaleza de la participación, y las diferencias en los orígenes étnicos. También varían en su valor basado en la comprensión de la información necesaria y su proximidad a la escena. Puede ser un testigo visual que vio un evento o un testigo sonoro que escuchó una conversación de sonido o relevante. Se deben considerar la preparación para las entrevistas, la información que se puede extraer del lenguaje corporal, la posición relativa del entrevistador y el entrevistado, la preparación de las preguntas que se haga, el uso de preguntas abiertas, el arte de escuchar y conducta general de la entrevista, el uso de grabadoras como cámaras de vídeo y el valor de las declaraciones escritas y transcripciones firmadas. Se deben discutir las precauciones que deben tomarse cuando se entrevista a los heridos o personas con mala salud, los jóvenes, los testigos de edad y hostiles, así como el uso de expertos en el campo de la investigación.
- 12) Registradores de vuelo (FDR, CVR) y grabaciones del ATS: Además de los registradores de vuelo, hay muchas otras formas de registradores utilizados en la industria de la aviación, de las cámaras de seguridad en la valla perimetral del aeródromo a los registradores de mantenimiento en los aviones, cada uno con el uso potencial de un investigador. Se debe incluir en el programa del curso, el valor de cada tipo de registrador, los métodos de interpretación y la descarga de la información y las fuentes de lectura. Igualmente, se debe explorar, el valor de la experiencia del fabricante en la recuperación de información de los registradores dañados (tales como los receptores de posicionamiento global, grabadoras de vuelo de estado sólido y componentes de la unidad de navegación inercial). Otro aspecto de importancia es el medio de la localización de los registradores de vuelo y la recuperación de ellos desde lugares que son difíciles de alcanzar. Los registradores de las instalaciones de los servicios de tránsito aéreo, en particular los registros de los ecos de radar, deben ser objeto de estudio y de información separada con respecto a su potencial uso para la investigación.
- 13) Aeronavegabilidad aplicada: El historial de mantenimiento de la aeronave se establece principalmente a partir de los registros que lleve el explotador. Sin embargo, el investigador debe aprender a establecer si el mantenimiento, y los procedimientos de inspección y mantenimiento que se registran como que hubieran sido completados, efectivamente se han llevado a cabo, y también tiene que aprender a determinar la adecuación de los procedimientos de mantenimiento especificados.
- 14) Incendios y explosiones: Los datos disponibles para distinguir un incendio en vuelo o explosión posterior al accidente constituyen una valiosa lección que se debe pasar al nuevo investigador. Los medios de determinación de la fuente de ignición y el suministro de combustible de un incendio son importantes. Hay que enseñar acerca de la eficacia de las medidas de lucha contra incendios disponibles a bordo de la aeronave y los medios para la prevención de incendios post accidente durante una investigación.

- 15) **Supervivencia:** Las posibilidades de que los ocupantes sobrevivientes de un accidente puedan ser evaluados y los medios para hacerlo se debe dar al investigador de accidentes. El investigador debe conocer las fórmulas para los cálculos de la fuerza de impacto y las diversas formas de la atenuación de las fuerzas de impacto. Una discusión sobre los límites de la tolerancia humana a las fuerzas térmicas y de impacto vale la pena, al igual que los efectos de productos tóxicos del entorno del accidente. La eficiencia del rescate y extinción de incendios, tarjetas de información al pasajero, sistemas de retención, anclajes de asientos y ayudas para la salida de la aeronave son elementos que deben ser objeto de estudio en este párrafo. También es muy importante revisar los factores que afectan las posibilidades de sobrevivir al accidente de los ocupantes. La forma de determinar los efectos después de un incendio en los ocupantes y el impedimento de fuego para la evacuación de pasajeros debe ser discutido, al igual que la disponibilidad de los artículos tales como alarmas sonoras de humo y gafas de humo. Una comprensión de los métodos utilizados para proteger a los ocupantes de la aeronave de las fuerzas de impacto y los efectos post-impacto (como el estrés térmico y la inmersión en agua) es muy importante para el investigador de accidentes. Él debe ser capaz de evaluar la eficacia de los métodos y hacer recomendaciones de seguridad operacional que proporcionarán una mejor protección de los ocupantes en el futuro.
- 16) **Estructuras:** Como base para el examen de los restos, el estudio de las estructuras es un área de vital interés para el investigador. El estudio de las estructuras debe incluir la metalurgia, plásticos reforzados con fibras y estructuras de madera, análisis de estrés y la fuerza de estos materiales. También debe incluir los diversos modos de fallo y las características de tales fallos en los materiales utilizados en las estructuras de aeronaves. Los métodos de análisis de fallas, la reconstrucción de las áreas de interés en la célula, y la evidencia de los distintos modos de fracaso son consideraciones importantes. Los distintos tipos de controles de vuelo y las estructuras del tren de aterrizaje también deberían ser estudiados por este concepto. En esta sección del plan de estudios se debe cubrir el equipo avanzado que se utiliza en el estudio de los mecanismos de falla, la preparación de muestras para su examen por estos equipos, así como los métodos para la realización de ensayos comparativos de materiales similares. El estudio de las estructuras también proporciona una plataforma para la introducción de los medios de análisis de la trayectoria. Se debe hacer todo lo posible para proporcionar ejemplos de los diferentes modos de fallo en los materiales utilizados en la construcción de aviones.
- 17) **Sistemas:** Sistemas de aeronaves varían de controles mecánicos que aún se encuentran en aeronaves de aviación general a los sistemas fly- by-wire ya existentes en el avión de transporte de gran tamaño. Hay una amplia variedad de sistemas que el investigador debe familiarizarse en términos generales. Sin embargo, la atención debe centrarse en los recursos disponibles para ayudar al investigador en caso de un accidente de un sistema complejo y en las causas comunes de fallas del sistema que pueden ser experimentados. Una ventaja para la

salud del sistema a menudo se puede encontrar en los registros de mantenimiento del pasado o registradores de a bordo. Es necesario discutir, en términos generales los siguientes sistemas, combustible, hidráulicos, neumáticos, eléctricos, de presurización, control de vuelo, instrumentos de navegación, piloto automático y sistemas de instrumentos. Otros temas que deben ser considerados incluyen las fallas de software en las computadoras en el aire y la adecuación de la protección contra eventos catastróficos que se derivan de tales fallas.

- 18) Aerodinámica: Las zonas comunes de la aerodinámica que con frecuencia adquieren una gran importancia en la investigación son las relacionadas con el rendimiento y la falla estructural en vuelo por sobrecarga o aleteo. Una revisión de aerodinámica básica y los medios de detección de la insuficiencia de los factores aerodinámicos se debe incluir en la formación básica del investigador. Los temas relacionados con la falla de reconocimiento de la velocidad del motor V1 y V2, pendiente de ascenso, el exceso de velocidad, el rendimiento del motor en el despegue, la formación de hielo y la estabilidad, también merecen una atención especial.
- 19) Plantas de poder: El análisis detallado de las plantas de poder o motores es normalmente el tema de un curso separado y se lleva a cabo habitualmente en conjunto con los representantes del fabricante del motor. Sin embargo, la explicación de los principios básicos de motores alternativos y de turbina tiene un lugar en los cursos de investigación básicos y avanzados. Lo mismo es cierto con respecto al análisis de daño de las hélices y rotores del helicóptero, y una visión general de los métodos de evaluación de los daños para determinar si se justifica la investigación adicional de la hélice o del motor en particular. Por ejemplo, propulsores y turbinas pueden dar una indicación de ausencia de la potencia del motor en el momento del impacto. Este es otro tema en que ejemplos de fracasos y daños de accidentes constituyen una parte esencial del curso.
- 20) Aeronaves de ala rotatoria: Una introducción general a los principios de vuelo para helicópteros y sus sistemas de control es relevante. Sin embargo, el objeto de la investigación de helicóptero y otros accidentes de aeronaves de alas giratorias es por lo general el tema de un curso de especialidad separada.
- 21) Factores humanos y organizacionales. La información orgánica y de dirección es una sección del formato de informe final y se refiere a las organizaciones y la gestión en la que influye en la operación de la aeronave. Las organizaciones incluyen, por ejemplo, el explotador, los servicios de tránsito aéreo, aeródromo, las agencias de servicios meteorológicos, y la autoridad encargada de la reglamentación. Llevar a cabo una revisión de la estructura y funciones de la organización, así como las políticas y prácticas de los organismos de gestión, autoridades y explotador de aeronaves involucradas es un tema que debe ser cubierto. Por ejemplo, un investigador debe tener la competencia para revisar las funciones de un explotador de aeronaves, de su gestión, políticas y prácticas en su totalidad. Hay muchos aspectos del proceso de supervisión, que pueden tener una

incidencia directa en el accidente, tales como, la aceptación de calificaciones no satisfactorias de la tripulación de vuelo, material de orientación deficiente; atajos de mantenimiento; planificación inadecuada de la tripulación; falta de una formación adecuada en el tipo de aeronave, deficiencias en la gestión de los recursos de la tripulación, y la presión no razonable para completar horarios a tiempo. Los métodos de gestión de la investigación y los aspectos organizativos de una organización para determinar la presencia de algún factor de riesgo u otras deficiencias es un requisito de un curso muy completo de investigación de accidentes. Un examen de los medios de vigilancia es muy importante y se incluirá una revisión de las órdenes, reglamentos, manuales y auditorías independientes, así como el desempeño de los supervisores, instructores y la gestión de la empresa.

- a) La investigación de accidentes no puede estar completa sin una consideración a fondo de los problemas relativos a factores humanos involucrados. Las demandas del entorno y el avión en el humano a menudo se acercan a los límites fisiológicos y psicológicos de las tripulaciones de vuelo, mantenimiento y prestación de servicios, personal de servicios de tránsito aéreo y personal necesarios para apoyar las operaciones de aeronaves. El estudio de las limitaciones humanas, comunicaciones, procesos, fatiga, toma de decisiones, la salud personal de vuelo y la información disponible de los exámenes post-mortem son componentes vitales de esta sección de un curso de investigación. Un examen de la operación de la aeronave abarcará las áreas de operaciones y de formación.
- b) El área de operaciones incluye la relación hombre – máquina y las acciones o falta de acciones en los acontecimientos que condujeron al accidente. La investigación en este ámbito se refiere específicamente cómo los miembros de la tripulación reaccionaron, analizaron y trataron de hacer frente a las complejidades del vuelo.
- c) El ámbito de la instrucción cubrirá el alcance y la adecuación de la formación pertinente para el vuelo respecto al accidente. El Manual de medicina aeronáutica civil (Doc 8984), el Manual de instrucción sobre factores humanos (Doc 9683), las Directrices sobre factores humanos para la gestión del tránsito aéreo (ATM) (Doc 9758) y las Directrices de los factores humanos en las auditorías de seguridad operacional (Doc 9806) son referencias que se pueden utilizar en esta sección de instrucción.
- d) Determinación de la aptitud de la tripulación de vuelo durante el vuelo. Los miembros de la tripulación tienen que cumplir con ciertos requisitos de otorgamiento de licencias, formación y experiencia antes de efectuar el vuelo. Además, deben ser aptos para el servicio y el complemento de la tripulación debe ser apropiado. La familiaridad con la documentación de la tripulación de vuelo y los requisitos es esencial. La aptitud de la tripulación para el vuelo puede ser considerada como parte de una serie de consideraciones de factores humanos y debe ser explicada en detalle.

22) Medicina aeronáutica y patológica: Guía general para el investigador de accidentes respecto de la contribución que los médicos, patólogos y ergónomos pueden hacer

a una investigación de accidentes. Manual de medicina aeronáutica civil (Doc 8984). El primer objetivo de la investigación de factores humanos es obtener evidencias en cuanto a la causa, secuencia y consecuencias del accidente. El objetivo de la investigación médica debería ser proporcionar evidencia médica de valor técnico: a) Al investigador encargado en la reconstrucción del accidente; y b) Evidencia relacionada con la ergonomía, aspectos de supervivencia, etc.

- 23) Métodos de análisis de la información recolectada sobre los hechos. Hay varios procedimientos estructurados para el análisis de las pruebas y los hechos determinados durante la investigación. El conocimiento de estos procedimientos permitirá al investigador determinar si se requiere una mayor investigación con el fin de completar la investigación o para probar cualquier hipótesis que el equipo de investigación está considerando.
- 24) Redacción de Informes. La redacción de informes es una responsabilidad integral de un investigador de accidentes. La OACI ha desarrollado un formato para la elaboración de informes que incluye los procedimientos sobre las recomendaciones de seguridad operacional. Hay un mínimo de duplicación y un examen completo de los aspectos del vuelo que son relevantes para la mejora de la seguridad operacional. El conocimiento de este formato y el proceso le da al investigador una base sólida para la elaboración del informe final, incluyendo la formulación de recomendaciones de seguridad operacional.
- 25) Sistema de notificación ECCAIRS/ADREP. Introducción al sistema de notificación ECCAIRS, bajo taxonomía ADREP, con el propósito de que cada investigador pueda utilizar esta herramienta para cargar los detalles de la investigación que lleva adelante en el sistema ECCAIRS, haciendo uso de la taxonomía ADREP.
- 26) Medios de comunicación y relaciones públicas. Casi todos los accidentes de aviación son de interés para los medios de comunicación y en cierta medida con la participación del investigador a cargo de las actividades de relaciones públicas. Hay dos aspectos en este tema: la información puesta a disposición del público, y el enfoque más especializado a los sobrevivientes y a los familiares de las personas involucradas en un accidente. La importancia de mantener a los demás informados sobre el avance de la investigación, si bien no se debe especular sobre las causas y la protección de la privacidad de las personas que asisten a la información confidencial. La Orientación sobre asistencia a las víctimas de accidentes de aviación y sus familiares (Cir 285) es una base sólida para abordar este tema.

## CURSOS AVANZADOS Y ESPECIALIZADOS

### Temas recomendados

La mayoría de los temas tratados en el curso básico también se aplicarán a los cursos avanzados, pero se espera que los instructores varíen el tratamiento de estos temas para satisfacer el propósito del curso y el nivel de experiencia de los estudiantes. Además de la revisión de los temas en el curso básico, un curso avanzado debe cubrir temas en profundidad y ampliatorios. En general, un curso avanzado es conveniente en la preparación de las responsabilidades de un investigador como del jefe de grupo o investigador a cargo de una investigación mayor. Tal suposición debe aspirar a dar al investigador la comprensión y cierta competencia en la organización de una investigación de un accidente importante.

Además de la revisión de la organización de una investigación de un accidente importante, los temas que deben ser discutidos incluyen:

- a) La prestación de asistencia a la familia de las personas involucradas en un accidente;
- b) Las relaciones con los medios de comunicación;
- c) Una introducción a los métodos de catalogación de un gran número de fragmentos de escombros;
- d) La gestión de la seguridad y protección del personal en el sitio de un accidente grande;
- e) Preparación de informes y respuestas a cuestiones formales para los miembros del gobierno;
- f) Los métodos de las investigaciones que involucran aviones tanto civiles como militares, y
- g) El enlace con las autoridades policiales de accidentes de interferencia ilícita.

Otras materias específicas que deben incluirse en los cursos avanzados incluyen:

- a) Técnicas utilizadas para investigar los sistemas dañados por los accidentes que involucran tecnologías especializadas, como cabina de cristal, sistemas fly-by-wire, GNSS y sistemas de advertencia de proximidad del terreno que tenga una función de predicción de riesgos del terreno (EGPWS);
- b) La reconstrucción de la evidencia almacenada en los registradores de estado sólido dañados;
- c) El uso de presentaciones de video virtuales en grandes reconstrucciones estructurales de los restos; y,
- d) El uso de simulaciones y programas de ordenador para simuladores de vuelo a fin de recrear aspectos de la trayectoria de vuelo de la aeronave, que son de interés para la investigación.

## CURSOS ESPECIALIZADOS

Se puede dictar cursos especializados a un investigador en cualquier momento después de un curso básico. Los cursos podrían aumentar las habilidades y conocimientos adquiridos por el investigador con el fin de satisfacer las necesidades de un área particular de investigación de accidentes que es relevante para sus funciones asignadas.

Temas como la investigación de accidentes de helicópteros, investigación de accidentes de motor de turbina a reacción, aspectos de supervivencia de accidentes, incendios y explosiones, la investigación del factor humano y organizacional, asistencia familiar y relaciones con los medios, son por lo general suficientemente amplios como para justificar un curso corto en un programa especializado.

La descripción de los sistemas relacionados con las tecnologías especializadas (como la cabina de cristal, sistemas fly-by-wire, GNSS, sistema electrónico de instrumentos de vuelo (EFIS) y EGPWS) se suele realizar durante los cursos de tipo de aeronave. Sin embargo, los cursos de tipo de aeronave no incluyen los aspectos de investigación, ni las técnicas de investigación de este tipo de sistemas complejos. Se puede obtener amplia información a partir de chips de memoria y otros circuitos electrónicos de estado sólido utilizados en los sistemas de nueva tecnología. Cada vez más, las técnicas de investigación de los circuitos electrónicos de estado sólido están cubiertos en los cursos de investigación de accidentes. Sin embargo, las autoridades de investigación de accidentes de aviación deben ponerse en contacto con los fabricantes de este tipo de sistemas para los cursos de la especialidad, ya que la mayoría de los fabricantes tienen investigadores de accidentes y personal de apoyo familiarizados con los sistemas y las técnicas de investigación necesarias para extraer la información almacenada en los sistemas referidos.

El aprendizaje del uso de la herramienta del sistema ECCAIRS/ADREP, es de suma importancia para el investigador, ya que ésta es una herramienta fundamental para la notificación de sucesos y alimentar la base de datos de la JIA, la integración con otras bases de datos y la base de datos del ARCM.

## **CURSO PERIODICO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AVIACION**

Durante el ejercicio de su trabajo el investigador debe actualizar sus conocimientos y mantener sus habilidades, a través de un Curso Recurrente de Investigación de Accidentes, cuyos temas específicos se establecerán por parte de la JIA, según el análisis que se realice de la actividad de investigación llevada adelante y la determinación de oportunidades de mejora en temas específicos que se dictarán durante la realización de este curso.

El objetivo general del curso es refrescar y estandarizar conceptos de investigación, aplicados a la solución de problemas en actividades del ámbito de trabajo. Esto implica la adquisición de un enfoque sistémico de la realización del proceso de investigación, recolección y análisis de la información, con la debida extracción de conclusiones y aportes de recomendaciones para la mejora de la seguridad operacional.

El Curso Recurrente será incluido en el Plan Anual de Capacitación de Investigación de Accidentes, de acuerdo con las necesidades anuales de la JIA, de manera que cada Investigador registre una capacitación periódica por un lapso de no más dos (2) años.

### **Objetivos:**

- a) Reforzar la metodología y los procedimientos para realizar la investigación técnica de los sucesos acaecidos de acuerdo con la reglamentación de la JIA del Estado de Ecuador, de conformidad con lo establecido en el Anexo 13 de la OACI y nuevos procedimientos o directivas emanadas por la organización.
- b) Reforzar y actualizar las distintas fuentes de las que se puede obtener información y la interrelación entre las mismas según el área de conocimiento de que se trate, adaptándose para integrar equipos de trabajo interdisciplinarios.
- c) Reforzar y actualizar al personal de investigadores sobre las herramientas adecuadas para que puedan realizar un análisis lógico de los hechos y evidencias, a los fines de arribar a conclusiones comprobables.

### **Requisitos:**

El curso está orientado al personal de investigadores, que ya han concluido la formación inicial y básica en investigación de accidentes e incidentes, y que están cumpliendo funciones como investigador en la JIA.

### **Metodología:**

El eje metodológico del curso será la integración teórica-práctica, el uso y conocimiento de la documentación existente y las actualizaciones que se hayan realizado. Asimismo, se abordarán los temas que la JIA considere necesarios para mejorar en las actividades de investigación. El mismo se desarrollará con clases en las que se combinarán las exposiciones con estudios de casos, debates, etc. Se promoverá la

reflexión y la transferencia mediante trabajos grupales. Se aplicará durante todo el curso un enfoque interdisciplinario en función del objetivo propuesto.

El curso requiere que se dicte en no menos de 20 horas cátedra, las que podrán ser realizadas en forma corrida o con la integración de talleres / dictado de temas expresados en el plan anual de capacitación.

### **Evaluación:**

La evaluación del curso estará centralizada en que cada investigador pueda poner en práctica sus conocimientos trabajando sobre una investigación de accidente que esté realizando.

En caso de que se haya actualizado la documentación y/o procedimientos referidos a la investigación o al funcionamiento del organismo, solo estos ítems serán evaluados en forma escrita y en la metodología de elección múltiple o desarrollo.

### **Temario**

El curso periódico de investigación de accidentes de aeronaves debería cubrir en forma combinada algunas de las siguientes asignaturas, tratándose en lo posible no volverlas a impartir en el próximo curso periódico. Se podrán incorporar asignaturas que el AIG considere necesarias para salvar las oportunidades de mejora que fueron evaluadas oportunamente, como asimismo se podrá profundizar el contenido de alguna de ellas para cumplir con la mejora propuesta por la AIG. Las asignaturas se las puede agrupar en tres grandes áreas:

#### **PROCESOS DE INVESTIGACIÓN:**

- Responsabilidades de los Estados involucrados
- Procedimientos de notificación
- Gestión de las investigaciones
- Equipo de los investigadores
- Protección de las evidencias
- Métodos de análisis de la información recolectada sobre los hechos
- Otros de interés

#### **SEGURIDAD EN LA INVESTIGACIÓN:**

- Seguridad en el sitio del accidente
- Técnicas de recolección de información
- Incendios y explosiones
- Supervivencia
- Otros de interés

## **NUEVAS TECNOLOGÍAS:**

- Estructuras – Sistemas – Plantas de poder
- Aeronaves de ala rotatoria
- Factores humanos y organizacionales (FHOs)
- Medicina aeronáutica y patología,
- Grabadores de vuelo (FDR, CVR) y grabaciones del ATS
- Aeronavegabilidad aplicada
- Otros de Interés.

El contenido de cada asignatura deberá tener en cuenta el diagnóstico realizado por la organización y que deben reforzarse y/o actualizarse.

## **CURSO DE INSTRUCCIÓN PRÁCTICA EN EL PUESTO DE TRABAJO (OJT)**

El entrenamiento en el trabajo de investigación, OJT (On the Job Training) representa una etapa importante en la formación del investigador de accidentes, toda vez que le proporciona diferentes habilidades en un entorno práctico controlado, en donde puede aplicar sus conocimientos en situaciones reales, en escenarios de incidentes, incidentes graves o accidentes aéreos.

La instrucción en el puesto de trabajo (OJT) se focaliza en formar al investigador en lo que concierne a las competencias, en cuanto a los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para desempeñar las tareas específicas de investigación de accidentes de aviación civil, que le corresponden.

En el OJT se pondrán en práctica los conocimientos que el instruido recibió en los distintos cursos realizados. En cuanto a los documentos de OACI, manuales de procedimiento, el uso de equipamiento y herramientas, aplicados en una investigación de un accidente de aviación civil.

Esta capacitación será el método de formación con el que contará el investigador para ir amalgamando su competencia en el trabajo en conjunto con investigadores de mayor experiencia.

Es menester entender que en términos prácticos los investigadores son individuos que realizan tareas múltiples y que disponen consigo un gran bagaje de experiencia y cualidades. El perfil de un investigador se irá completando con el paso del tiempo y la acumulación de experiencias en investigaciones de accidentes e incidentes.

El OJT está orientado a formar investigadores considerando las habilidades interpersonales y comunicacionales, la realización de las actividades de investigación, los atributos personales y las habilidades cognitivas y técnicas. De esta forma se consolidarán las competencias del investigador con la manifestación de las habilidades y actitudes en los distintos desafíos que presentan las investigaciones.

### **Objetivo**

El entrenamiento OJT tiene como objetivo instruir al investigador en tareas específicas dentro del proceso investigativo, con el acompañamiento de un instructor OJT, quien lo orientará para que las actividades sean realizadas conforme a lo establecido en los procedimientos, la reglamentación y las normas que rigen la investigación de accidentes en el Estado de Ecuador.

El entrenamiento OJT deberá ser planificado, conducido e impartido por un instructor calificado. El instructor contará con la experiencia necesaria para validar el entrenamiento del nuevo investigador, le proporcionará las herramientas suficientes para afianzar el conocimiento teórico adquirido en su entrenamiento previo, y lo

instruirá para familiarizarse con la documentación, los formatos del Sistema de Gestión de la JIA y los procedimientos utilizados a lo largo del proceso investigativo.

El investigador designado para conducir el OJT certificará las diferentes tareas practicadas en investigación, a través del diligenciamiento del “Formulario de Registro de Instrucción Práctica” (Apéndice 1) en el puesto de trabajo (OJT) en investigación de accidentes.

### **Metodología.**

Esta etapa de capacitación comprenderá a los instructores designados por la JIA y los cursantes que estén seleccionados para el ingreso a la JIA.

Las investigaciones en las que se realizará OJT serán determinados por la JIA, teniendo en cuenta que con la realización de las actividades inherentes a la investigación el cursante pueda ir completando las prácticas que afiance sus habilidades y actitudes en base a los conocimientos teóricos adquiridos en los cursos realizados.

La OJT se conformará de 2 Fases, sucesivas y con etapas que complementarán los avances que el cursante tenga en las sucesivas salidas.

#### **Fase 1 – Impartición de conocimientos:**

El OJT comenzará con esta Fase que afianzará los conocimientos teóricos que debe disponer el cursante para afrontar una investigación, antes de pasar a siguiente Fase práctica, el cursante deberá aprobar una evaluación que será el registro habilitante para comenzar a salir en OJT de investigaciones.

- Legislación aplicable la investigación
- Anexo 13 – Anexo 19 (OACI)
- Manuales de procedimientos de investigación
- Clasificación y categorización de accidentes e incidentes
- Utilización de Equipos y herramientas para la investigación
- Seguridad e higiene del investigador durante las tareas de campo (Cir. 315 OACI)
- Confección de registros de información de investigación (Formularios)
- Tareas que se realizan en Laboratorio técnico
- Preparación y Planificación de la salida al campo
- Ética y conducta del investigador

#### **Fase 2 – Salidas de Investigación:**

Las salidas de OJT serán TRES (03) investigaciones sucesivas y complementarias, siendo la última de estas en la que el cursante deberá demostrar su competencia para desarrollar actividades de investigación. La cantidad de salidas mínimas para la

habilitación podrá ser modificada en base a la magnitud de los sucesos que el postulante a Investigador realice.

**Salida de Investigación 1:** Identificar los procesos que realice un IIC (instructor) en el trabajo de campo. Reconocer el llenado de los formularios, registros y documentos en el trabajo de campo. Participar en los procesos que realice un IIC (instructor) en el trabajo de campo. Completar el llenado de los formularios, registros y documentos en el trabajo de campo.

**Salida de Investigación 2:** Participar en los procesos que realice un IIC (instructor) en el trabajo de campo. Completar el llenado de los formularios, registros y documentos en el trabajo de Campo. Realizar o Reforzar los procesos no realizados en las salidas anteriores. Participar liderando los procesos que se realizan en el trabajo de campo. Completar el llenado de los formularios, registros y documentos en el trabajo de Campo. Interactuar con los actores involucrados en un suceso. Realizar entrevistas. Establecer cuándo todo el trabajo de campo esté finalizado.

**Salida de Investigación 3:** Liderar una investigación en el trabajo de campo, demostrando el dominio de las competencias adquiridas para tales efectos. La JIA registrará en documentos (Formularios de Evaluación) preparados para tales efectos la actuación y evaluación del cursante en cada una de las salidas. Estos registros deberán estar conformados con el instructor, el cursante y el investigador designado para conducir la OJT.

## Registro

Cuando el cursante finalice su OJT, se deberá registrar:

- **Prueba de dominio:** Se evaluará al postulante a Investigador Auxiliar en sus competencias (conocimientos, habilidades y actitudes) para desarrollar las tareas afines a una investigación.
- **Habilitación:** Proponer al postulante para que el mismo, habiendo finalizado su OJT, puede participar de una investigación sin supervisión. Generando todos los trámites administrativos necesarios para que sea habilitado y pueda desempeñarse en las tareas que le asigne la AIG.
- **Trámites Administrativos:** Generar la documentación oficial pertinente para que puedan realizarse las actuaciones necesarias que certifiquen la idoneidad y habiliten las potestades necesarias del investigador para el ejercicio de sus funciones.

## **CURSO DE AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES**

### **OBJETIVO:**

El objetivo general del curso es aportar conceptos básicos de investigación, que aplicará aquel personal designado que intervenga en las primeras acciones de un suceso investigable, colabore con una investigación de accidentes de aviación según los lineamientos de OACI y de acuerdo a la normativa vigente en el Estado de Ecuador.

Esto implica llegar a disponer de los conocimientos, habilidades y actitudes referidos a:

- Notificación de un suceso (accidente, incidente grave o incidente),
- Aseguramiento del sitio donde se produjo un accidente, incidente grave o incidente
- Resguardo de la aeronave y sus restos,
- Registro y recopilación de los datos referidos al accidente.

Se espera que luego del curso se conozcan las competencias que debería disponer quien realice o apoye las primeras acciones a realizar en una investigación de accidente, incidente grave o incidente de aviación.

Al final del curso se espera además que el cursante:

- Tenga un panorama general del proceso de investigación.
- Sepa observar la realidad del entorno en el que se produjo un suceso con una óptica o perspectiva cuali / cuantitativa.
- Pueda generar las acciones iniciales, bajo supervisión de un investigador encargado de un órgano AIG.

### **Requisitos:**

El curso está orientado al personal que cumple funciones de Jefe de Aeródromo (ya sea como titular o cumpliendo funciones de reemplazo de este), y que auxiliará, en las primeras acciones de tareas de investigación, hasta que el investigador que se hará cargo de la misma se presente en el lugar del suceso.

### **Alcances:**

Para los jefes de aeródromo que realizarán las primeras acciones de una investigación de campo.

### **Metodología:**

El eje metodológico del curso será teórico sobre el uso y conocimiento de la documentación relativa a una investigación. El mismo se desarrollará con clases en las que se combinarán las exposiciones con estudios de casos, debates, juegos de roles,

etc. Se promoverá la reflexión y la transferencia mediante trabajos grupales. Se aplicará durante todo el curso un enfoque interdisciplinario en función del objetivo propuesto.

El curso requiere que se dicte en no menos de 20 horas cátedra.

### **Evaluación:**

Durante el transcurso de todo el curso los docentes estarán comprometidos a realizar una constante evaluación de los aprendizajes adquiridos por los alumnos, la que podrá ser ocasional y/o sistemática.

La ocasional será la que se llevará a cabo mediante la observación de todas las acciones que realicen los alumnos y la sistemática, es aquella que se complementará en la planificación del curso, pruebas de comprobación de aprendizajes en el proceso, que se realizará mediante talleres integradores que estarán organizados por resolución de problemas y por un cuestionario que contendrá ítems de selección múltiple o de desarrollo.

### **Temario**

El curso de auxiliar de investigación de accidentes de aeronaves deberá cubrir los siguientes temas:

#### **DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS**

- Legislación aplicable al Estado de Ecuador
- Anexo 13 – Anexo 19
- Acuerdos Internacionales
- Mecanismos de enlace con las autoridades locales y nacionales
- Estructura organizativa de la JIA.
- Manual de investigación de accidentes e incidentes, políticas y procedimientos
- Definiciones y clasificación de accidentes e incidentes
- Ética y conducta del investigador

#### **PROCEDIMIENTOS INICIALES DE RESPUESTA**

- Procedimientos de respuesta (el investigador de turno)

- Custodia de grabaciones y componentes de una aeronave accidentada
- Competencia y seguridad en el sitio del accidente
- Seguridad del investigador incluyendo estrés psicológico
- Cooperación en la recuperación de restos humanos
- Asistencia a los familiares

### **PROCEDIMIENTOS DE INVESTIGACIÓN**

- Autoridad y responsabilidad
- Gestión de la investigación

## Capítulo 6 - PLAN ANUAL DE INSTRUCCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

### Objetivo

Planificar la capacitación, entrenamiento y actualización de los investigadores de la JIA, atendiendo las necesidades identificadas, con el fin de fortalecer sus conocimientos para el desempeño de las funciones específicas que les son asignadas.

### Alcance

El plan anual de instrucción incluirá a todos los investigadores de la JIA.

### Responsabilidades en el Plan Anual de Instrucción

La JIA es responsable del Plan Anual de Instrucción de Investigación de Accidentes. Para el efecto:

- Designará al responsable de elaborar y gestionar el plan anual de instrucción y entrenamiento.
- Identificará las necesidades de capacitación.
- Gestionará la consecución de los recursos necesarios para la ejecución del Plan.
- Efectuará el seguimiento y evaluación de resultados del Plan.
- Formulará estrategias para mejorar la ejecución y propone diferentes programas que pueden ser incluidos, teniendo en cuenta la misión, visión y direccionamiento estratégico de la JIA, las necesidades específicas de capacitación y de cada investigador.
- Registrará las distintas capacitaciones que realice un investigador en su legajo personal.
- Propondrá un plan de carrera a mediano plazo (3 años) que deberá alcanzar cada investigador. Este será consensuado con el investigador a los efectos que alcance sus objetivos personales y sean coincidentes con los requerimientos de recursos humanos de la JIA.

### Identificación de necesidades de capacitación

Durante el último trimestre del año se realizará la identificación de las necesidades de capacitación y entrenamiento, teniendo en cuenta la ejecución y evaluación del Plan del año en curso, y la incorporación de nuevos investigadores a la JIA.

Asimismo, se tendrán en cuenta los cursos de capacitación ofrecidos a la JIA desde organismos, instituciones y otros externos, tanto nacionales como extranjeros.

Es preciso señalar que el Plan anual de instrucción se podrá estructurar de manera personalizada, teniendo en cuenta las funciones especiales que le han sido asignadas a cada investigador, así como su especialidad, campo de conocimiento, nivel de entrenamiento y experiencia.

Una vez obtenidas las necesidades el responsable elaborará el Plan anual de instrucción, el cual contendrá la información relacionada con la capacitación solicitada, a saber: nombre del programa, intensidad horaria, lugar y fecha de realización, funcionario o funcionarios propuestos para asistir a la capacitación, modalidad (presencial o virtual) y la fase a la cual corresponde la capacitación, conforme a lo establecido en el presente Programa.

El Plan será revisado y aprobado la JIA. Posteriormente, será remitido tanto al área de recursos humanos y a las dependencias responsables de proveer o facilitar el entrenamiento y capacitación. Todo esto para que los gastos relacionados con el pago de cursos, provisión de pasajes y viáticos, sean incluidos en el Presupuesto anual de la JIA.

### **Registros de capacitación**

Será responsabilidad de cada investigador entregar al responsable del Plan Anual de Instrucción y remitir a las áreas que competan de la JIA, las certificaciones correspondientes a los cursos, talleres, encuentros, seminarios, etc., a los que haya asistido en cumplimiento del Plan para su registro e incorporación en el legajo del investigador.

## BIBLIOGRAFIA

1. Anexo 13, OACI – Investigación de accidentes e incidentes de aviación
2. Doc 9756, OACI – Manual de investigación de accidentes e incidentes de aviación
3. Doc 9683, OACI - Manual de instrucción sobre factores humanos (Doc 9683)
4. Cir 298, OACI - Guía de instrucción para investigadores de accidentes de aviación
5. Reglamentos de la Aviación Civil (RDAC) del Estado de Ecuador.

**APÉNDICE 1.**

<b>FORMULARIO DE REGISTRO DE INSTRUCCIÓN PRÁCTICA PRÁCTICA EN EL PUESTO DE TRABAJO (OJT)</b>							
Nombre del Investigador en entrenamiento practico:			SALIDA N°				
Nombre del Investigador como Observador:							
Nombre del Investigador:							
Datos del Suceso							
Accidente Incidente grave Incidente		Lugar del accidente	Fecha				
			Matrícula				
			Aeronave				
LISTA DE CONTROL				Detalle			
				RI	RP	NR	NA
<b>A</b>	<b>Procedimientos de respuesta inicial</b>						
1	Coordinaciones con las autoridades en el lugar para la preservación de restos						
2	Coordinación con la autoridad competente sobre la recuperación de restos humanos						
3	Procedimientos para la recuperación de los registradores de vuelo						
4	Medidas para proteger los documentos de operaciones de vuelo						
5	Medidas para proteger los documentos meteorológicos						
6	Medidas para proteger los documentos de ATC y de aeropuerto						
7	Medidas para proteger los documentos de cabina pertinentes						
8	Medidas para proteger los documentos de mantenimiento						
9	Toma de fotografías y videos del sitio (inicial)						
10	Procedimiento de relevamiento inicial del sitio del accidente uso del GPS						
11	Trazado de la trayectoria de vuelo – uso de la brújula – inclinómetro –GPS						
12	Procedimientos referidos a la seguridad en el campo						
13	Trazado de la distribución de los restos						
<b>B</b>	<b>Entrevistas</b>						
1	Entrevistas a los miembros de la tripulación de vuelo – técnicas empleadas						

2	Entrevistas a testigos – técnicas empleadas				
3	Entrevistas al personal de meteorología				
4	Entrevistas al personal de los servicios de tránsito aéreo y de aeropuerto				
5	Entrevistas al personal de mantenimiento y registros				
6	Entrevistas al personal de mantenimiento que intervino				
7	Entrevistas a familiares cercanos				
<b>C</b>	<b>Examen de los restos</b>				
1	Examen de los sistemas de la aeronave				
2	Examen de las estructuras				
3	Examen de los motores y hélices				
4	Examen de los documentos de operaciones				
5	Exámenes de certificados médicos de los miembros de la tripulación				
6	Examen de los documentos meteorológicos				
7	Examen de los documentos de los servicios de tránsito aéreo y de aeropuerto				
8	Examen de los documentos de cabina pertinentes				
9	Examen de los documentos de mantenimiento				
1 0	Examen del estado de la cabina				
1 1	Examen sobre la resistencia al impacto				
1 2	Determinación del inicio del incendio y explosión				
<b>D</b>	<b>Solicitud de información complementaria</b>				
1	Solicitud y exámenes de ensayos del grupo moto-propulsores				
2	Solicitud y exámenes de ensayos de componentes y sistemas de la aeronave				
3	Solicitud a la Autoridad Competente de autopsias o exámenes médicos				
4	Solicitud de información del estado de las ayudas del aeropuerto				
5	Tomas fotográficas y video de los restos (Detalle)				
6	Recolección de información acerca de las operaciones de búsqueda y salvamento				
7	Recolección de la información acerca de las operaciones de evacuación				
8	Recolección de la información acerca las operaciones de salvamento				
9	Recolección de la información acerca de las operaciones de extinción de incendios				

10	Solicitud y procedimientos para la lectura de los registradores de vuelo				
11	Examen de la gestión de mantenimiento – obtención de registros				
12	Colaboración en la reconstrucción de los restos de la aeronave				
13	Procesamiento de los datos de los registradores de vuelo				
14	Obtención de las performances de la aeronave				
<b>E</b>	<b>Tareas Administrativas</b>				
1	Colaboración para la identificación de las víctimas con la autoridad competente				
2	Carga de datos en el sistema ECCAIRS				
3	Utilización de información estadística				
4	Redacción				
5	Manejo del Sistema de Gestión de documentación Electrónica				

\*Referencias Tabla Niveles

<b>Nivel</b>	<b>Descripción</b>
RI	Se realizó e instruyó
RP	Se realizó parcial - Falta instrucción
NR	No se realizó
NA	No aplica