

Doc 9868



**Procedimientos para los
servicios de navegación aérea**

Instrucción

Primera edición — 2006

Organización de Aviación Civil Internacional

Publicado por separado en español, francés, inglés y ruso, por la Organización de Aviación Civil Internacional. Toda la correspondencia, con excepción de los pedidos y suscripciones, debe dirigirse al Secretario General.

Los pedidos deben dirigirse a las direcciones siguientes junto con la correspondiente remesa (mediante giro bancario, cheque u orden de pago) en dólares estadounidenses o en la moneda del país de compra. En la Sede de la OACI también se aceptan pedidos pagaderos con tarjetas de crédito (American Express, MasterCard o Visa).

International Civil Aviation Organization. Attention: Document Sales Unit, 999 University Street, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7
Teléfono: +1 (514) 954-8022; Facsímile: +1 (514) 954-6769; Sitatex: YULCAYA; Correo-e: sales@icao.int; World Wide Web: <http://www.icao.int>

Alemania. UNO-Verlag GmbH, August-Bebel-Allee 6, 53175 Bonn
Teléfono: +49 (0) 228-94 90 2-0; Facsímile: +49 (0) 228-94 90 2-22; Correo-e: info@uno-verlag.de; World Wide Web: <http://www.uno-verlag.de>

Camerún. KnowHow, 1, Rue de la Chambre de Commerce-Bonanjo, B.P. 4676, Douala / Teléfono: +237 343 98 42; Facsímile: + 237 343 89 25;
Correo-e: knowhow_doc@yahoo.fr

China. Glory Master International Limited, Room 434B, Hongshen Trade Centre, 428 Dong Fang Road, Pudong, Shanghai 200120
Teléfono: +86 137 0177 4638; Facsímile: +86 21 5888 1629; Correo-e: glorymaster@online.sh.cn

Egipto. ICAO Regional Director, Middle East Office, Egyptian Civil Aviation Complex, Cairo Airport Road, Heliopolis, Cairo 11776
Teléfono: +20 (2) 267 4840; Facsímile: +20 (2) 267 4843; Sitatex: CAICAYA; Correo-e: icaomid@cairo.icao.int

Eslovaquia. Air Traffic Services of the Slovak Republic, Letové prevádzkové služby Slovenskej Republiky, State Enterprise, Letisko M.R. Štefánika, 823 07 Bratislava 21 / Teléfono: +421 (7) 4857 1111; Facsímile: +421 (7) 4857 2105

España. A.E.N.A. — Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea, Calle Juan Ignacio Luca de Tena, 14, Planta Tercera, Despacho 3. 11, 28027 Madrid / Teléfono: +34 (91) 321-3148; Facsímile: +34 (91) 321-3157; Correo-e: ssc.ventasaoaci@aena.es

Federación de Rusia. Aviaizdat, 48, Ivan Franko Street, Moscow 121351 / Teléfono: +7 (095) 417-0405; Facsímile: +7 (095) 417-0254

India. Oxford Book and Stationery Co., Scindia House, New Delhi 110001 o 17 Park Street, Calcutta 700016
Teléfono: +91 (11) 331-5896; Facsímile: +91 (11) 51514284

India. Sterling Book House — SBH, 181, Dr. D. N. Road, Fort, Bombay 400001
Teléfono: +91 (22) 2261 2521, 2265 9599; Facsímile: +91 (22) 2262 3551; Correo-e: sbh@vsnl.com

Japón. Japan Civil Aviation Promotion Foundation, 15-12, 1-chome, Toranomon, Minato-Ku, Tokyo
Teléfono: +81 (3) 3503-2686; Facsímile: +81 (3) 3503-2689

Kenya. ICAO Regional Director, Eastern and Southern African Office, United Nations Accommodation, P.O. Box 46294, Nairobi
Teléfono: +254 (20) 7622 395; Facsímile: +254 (20) 7623 028; Sitatex: NBOCAYA; Correo-e: icao@icao.unon.org

México. Director Regional de la OACI, Oficina Norteamérica, Centroamérica y Caribe, Av. Presidente Masaryk No. 29, 3er. Piso, Col. Chapultepec Morales, C.P. 11570, México, D.F.
Teléfono: +52 (55) 52 50 32 11; Facsímile: +52 (55) 52 03 27 57; Correo-e: icao_nacc@mexico.icao.int

Nigeria. Landover Company, P.O. Box 3165, Ikeja, Lagos
Teléfono: +234 (1) 4979780; Facsímile: +234 (1) 4979788; Sitatex: LOSLORK; Correo-e: aviation@landovercompany.com

Perú. Director Regional de la OACI, Oficina Sudamérica, Apartado 4127, Lima 100
Teléfono: +51 (1) 575 1646; Facsímile: +51 (1) 575 0974; Sitatex: LIMCAYA; Correo-e: mail@lima.icao.int

Reino Unido. Airplan Flight Equipment Ltd. (AFE), 1a Ringway Trading Estate, Shadowmoss Road, Manchester M22 5LH
Teléfono: +44 161 499 0023; Facsímile: +44 161 499 0298 Correo-e: enquiries@afeonline.com; World Wide Web: <http://www.afeonline.com>

Senegal. Directeur régional de l'OACI, Bureau Afrique occidentale et centrale, Boîte postale 2356, Dakar
Teléfono: +221 839 9393; Facsímile: +221 823 6926; Sitatex: DKRCAYA; Correo-e: icaodkr@icao.sn

Sudáfrica. Avex Air Training (Pty) Ltd., Private Bag X102, Halfway House, 1685, Johannesburg
Teléfono: +27 (11) 315-0003/4; Facsímile: +27 (11) 805-3649; Correo-e: avex@iafrica.com

Suiza. Adeco-Editions van Diermen, Attn: Mr. Martin Richard Van Diermen, Chemin du Lacuez 41, CH-1807 Blonay
Teléfono: +41 021 943 2673; Facsímile: +41 021 943 3605; Correo-e: mvandiermen@adeco.org

Tailandia. ICAO Regional Director, Asia and Pacific Office, P.O. Box 11, Samyaeak Ladprao, Bangkok 10901
Teléfono: +66 (2) 537 8189; Facsímile: +66 (2) 537 8199; Sitatex: BKKCAYA; Correo-e: icao_apac@bangkok.icao.int

2/06

Catálogo de publicaciones y ayudas audiovisuales de la OACI

Este catálogo anual comprende los títulos de todas las publicaciones y ayudas audiovisuales disponibles. En los suplementos al catálogo se anuncian las nuevas publicaciones y ayudas audiovisuales, enmiendas, suplementos, reimpressiones, etc.

Puede obtenerse gratuitamente pidiéndolo a la Subsección de venta de documentos, OACI.

Doc 9868



**Procedimientos para los
servicios de navegación aérea**

Instrucción

Primera edición — 2006

Organización de Aviación Civil Internacional

ÍNDICE

PREÁMBULO	(v)
1. Introducción	(v)
2. Alcance y objetivo	(v)
3. Categoría.....	(v)
4. Implantación	(vi)
5. Publicación de diferencias.....	(vi)
6. Contenido del documento	(vi)
CAPÍTULO 1. Definiciones	1-1
CAPÍTULO 2. Disposiciones generales para la instrucción y evaluación basadas en la competencia	2-1
2.1 Introducción	2-1
2.2 Enfoque de instrucción y evaluación basado en la competencia	2-1
2.3 Marco de competencia	2-2
Adjunto al Capítulo 2 — Ejemplo de una metodología ISD: La metodología de preparación de cursos de la OACI.....	2-A-1
CAPÍTULO 3. Instrucción basada en la competencia y otorgamiento de la licencia de piloto con tripulación múltiple (MPL)	3-1
3.1 Introducción	3-1
3.2 Evaluación	3-1
3.3 Instrucción	3-1
Apéndice 1 del Capítulo 3 — Plan de instrucción para la licencia de piloto con tripulación múltiple	3-1-1
Apéndice 2 del Capítulo 3 — Unidades de competencia para la licencia de piloto con tripulación múltiple — elementos de competencia y criterios de actuación	3-2-1
Apéndice 3 del Capítulo 3 — Directrices para la implantación de la licencia de piloto con tripulación múltiple	3-3-1
Adjunto A al Capítulo 3 — Instrucción basada en la competencia y otorgamiento de la licencia de piloto con tripulación múltiple — Orientación sobre el diseño y preparación de un programa de instrucción para licencia de piloto con tripulación múltiple	3-A-1
Adjunto B al Capítulo 3 — Ejemplificación de objetivos de instrucción para la licencia de piloto con tripulación múltiple	3-B-1
Adjunto C al Capítulo 3 — Manejo de amenazas y errores (TEM)	3-C-1

CAPÍTULO 4. Competencias de los instructores, examinadores, inspectores y preparadores de los cursos para la licencia de piloto con tripulación múltiple	4-1
4.1 Cualificaciones de los instructores	4-1
4.2 Cualificaciones de los examinadores.....	4-1
4.3 Cualificaciones de los inspectores	4-1
4.4 Cualificaciones de los preparadores de cursos.....	4-1
Adjunto al Capítulo 4 — Competencias de los instructores, examinadores, inspectores y preparadores de los cursos	4-A-1



PREÁMBULO

1. Introducción

- 1.1 *Esta edición de los Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Instrucción (PANS-TRG) fue preparada por el Grupo de expertos sobre licencias e instrucción de las tripulaciones de vuelo (FCLTP) y comprende textos que cubren la implantación uniforme de la instrucción requerida para las licencias y habilitaciones para pilotos, según lo prescrito en el Anexo 1, incluida la licencia de piloto con tripulación múltiple (MPL).*
- 1.2 En su primera reunión (Montreal, 8-19 de diciembre de 2003), el FCLTP señaló que había clara necesidad de disponer de textos sobre otorgamiento de licencias e instrucción que, si bien eran demasiado detallados para tener la categoría de normas, tenían suficiente importancia para servir de guía general a todos los Estados. Lo que se necesitaba era textos armonizados y sujetos a un proceso oficial de consultas y de aprobación y una adhesión de los Estados mayor que la requerida en el caso de los textos de orientación. El FCLTP determinó que con el establecimiento de los PANS-TRG se dispondría de un documento adecuado para su utilización por todos los Estados.

2. Alcance y objetivo

- 2.1 *Los Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Instrucción (PANS-TRG) son un complemento de las normas y métodos recomendados (SARPS) que figuran en el Anexo 1 — Licencias al personal.*
- 2.2 En los PANS-TRG se especifican, más detalladamente que en los SARPS, los procedimientos que de hecho han de aplicar las organizaciones de instrucción al impartir capacitación al personal aeronáutico. La presente edición comprende, en particular, procedimientos para preparar y aplicar un programa de instrucción basado en la competencia para obtener la licencia MPL, en apoyo a los requisitos del Anexo 1.

3. Categoría

- 3.1 Los *Procedimientos para los servicios de navegación aérea (PANS)* no tienen la misma categoría que los SARPS. Mientras que estos últimos son *adoptados* por el Consejo en virtud del Artículo 37 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional y están sujetos a todos los procedimientos del Artículo 90, los PANS son *aprobados* por el Consejo y recomendados a los Estados contratantes para su aplicación en todo el mundo.
- 3.2 Aunque en los PANS pueden incluirse textos que con el tiempo posiblemente se conviertan en SARPS cuando alcancen la madurez y estabilidad necesarias para su adopción como tales, también pueden incluirse textos preparados para ampliar los principios básicos de los correspondientes SARPS y particularmente concebidos para ayudar al usuario en su aplicación.

4. Implantación

Incumbe a los Estados contratantes la implantación de los procedimientos; éstos se aplican a la instrucción real sólo después y en la medida en que los Estados los hayan puesto en vigor. Sin embargo, para facilitar a los Estados los trámites conducentes a su implantación, los procedimientos se han redactado de forma que el personal de organizaciones de instrucción reconocidas (ATO) y otras personas relacionadas con la preparación y aplicación de programas de instrucción para la obtención de la licencia de piloto con tripulación múltiple (MPL) puedan utilizarlos directamente.

5. Publicación de diferencias

5.1 Los PANS no tienen la categoría asignada a las normas adoptadas por el Consejo como Anexos al Convenio y, por consiguiente, no conllevan la obligación impuesta por el Artículo 38 del Convenio de notificar diferencias en caso de incumplimiento. Sin embargo, se señala a la atención de los Estados la disposición del Anexo 15 relativa a incluir en sus publicaciones de información aeronáutica las listas de las diferencias significativas entre sus procedimientos y los correspondientes de la OACI.

5.2 La metodología de preparación de cursos de la OACI se basa en el modelo de Diseño de sistemas de instrucción (ISD) que se emplea en gran parte del material didáctico basado en el nivel de competencia que figura en el presente documento. Sin embargo, se reconoce que hay una diversidad de modelos ISD igualmente adecuados y que los Estados podrían desear aplicar en la preparación de sus programas de instrucción basados en la competencia. También podría darse el caso de que ninguna metodología reuniera todos los elementos necesarios y que se tuviera que recurrir a varias metodologías para diseñar un curso en particular. Además, prescribir una metodología resulta contraproducente, puesto que todas las metodologías de instrucción deberían ser suficientemente flexibles y adaptables para ajustarse a los cambios operados en las circunstancias, metas y tecnologías de instrucción. Por este motivo, no es necesario publicar las diferencias en las metodologías y modelos que entrañan enfoques de sistemas y que se utilizan en el diseño de un programa de instrucción basado en la competencia, siempre que en las metodologías se incluyan los elementos ISD que rigen las tres etapas básicas relativas a los procedimientos de análisis de las necesidades, el diseño y producción, y la evaluación.

6. Contenido del documento

6.1 Capítulo 1 — Definiciones

Este capítulo contiene una lista de términos y sus significados técnicos como se usan en este documento. En algunos casos, los términos y expresiones se definen en otros documentos de la OACI.

6.2 Capítulo 2 — Disposiciones generales para la instrucción y evaluación basadas en la competencia

6.2.1 En este capítulo se esbozan, los principios generales y los procedimientos que han de seguirse para diseñar y aplicar el enfoque de instrucción y evaluación basado en las competencias. Ahí se describen sus características principales y cómo han de utilizar dicho enfoque los preparadores de los cursos, los instructores y los examinadores.

- 6.2.2 Los acontecimientos de finales de los decenios de 1950 y 1960, en la aplicación de metodologías de ingeniería de sistemas — como el ISD y el enfoque de instrucción mediante sistemas (SAT) — al diseño de planes de estudio, dieron como resultado la puesta en práctica de programas de instrucción estructurados que se basaban en la actuación. La instrucción basada en el nivel de competencia también evolucionó como consecuencia de acontecimientos posteriores relativos al aprendizaje por objetivos de dominio progresivo y a las pruebas con criterio de referencia, mediante los cuales había que demostrar que los conocimientos y las pericias alcanzaban un nivel que permitía satisfacer los requisitos necesarios para empezar a desempeñar una profesión y las evaluaciones tenían que basarse en conductas o resultados observables. El decenio de 1970 fue testigo del empleo generalizado, en los Estados Unidos, de principios basados en el nivel de competencia para la educación tanto profesional como técnica, los cuales se propagaron en los decenios de 1980 y 1990 por Europa y por otras partes del mundo.
- 6.2.3 En el Adjunto al Capítulo 2 se proporciona una descripción de la metodología de preparación de cursos de la OACI. Puesto que, como se mencionó en 5.3, se dispone de muchas otras metodologías ISD, con el presente documento no se tiene la intención de prescribir la metodología concreta que deba aplicarse. En cambio, se esbozan los elementos que deben incluirse en las etapas relativas a los procedimientos que constituyen la metodología ISD en general, y la forma de aplicarlas al diseño de un programa de instrucción de vuelo basado en las competencias.

6.3 Capítulo 3 — Instrucción basada en la competencia y otorgamiento de la licencia de piloto con tripulación múltiple (MPL)

En este capítulo se esbozan los principios y procedimientos aplicables a la preparación e implantación de un curso MPL, que deben seguirse al igual que los esbozados en el Capítulo 2. El Capítulo 3 contiene también las unidades de competencia, los elementos de competencia y los criterios de actuación. El Adjunto A al Capítulo 3 contiene orientación sobre el diseño y preparación de un programa de instrucción MPL; en el Adjunto B se ejemplifican los objetivos de instrucción.

6.4 Capítulo 4 — Competencias de los instructores, examinadores, inspectores y preparadores de los cursos

En el Anexo 1 se incluyen normas para la expedición de la habilitación de instructor de vuelo y para el otorgamiento de autorizaciones a los instructores en simulador. En el Capítulo 4 de este documento, y en su Adjunto, se incluyen las cualificaciones que han de poseer los instructores, examinadores, inspectores y preparadores de los cursos empleados en un programa de instrucción MPL basado en la competencia. En los programas basados en el nivel de competencia, se indican explícitamente las competencias del instructor, y éstos han de demostrar sus pericias pedagógicas y sus conocimientos acerca del tema objeto de estudio y del contenido de los cursos de instrucción. Las competencias del instructor relativas a la simulación de vuelo y el modo de impartir la instrucción por simulador son también esenciales cuando se utilizan ampliamente los dispositivos de instrucción para simulación de vuelo. Los examinadores e inspectores deben demostrar que dominan las técnicas de evaluación basadas en el nivel de competencia.

Tabla A. Enmiendas de los PANS-TRG

<i>Enmienda</i>	<i>Fuente(s)</i>	<i>Tema(s)</i>	<i>Aprobada Aplicable</i>
1ª edición (2006)	Grupo de expertos sobre licencias e instrucción de las tripulaciones de vuelo (2005)	<i>Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Instrucción (PANS-TRG)</i>	19 de julio de 2006 23 de noviembre de 2006

Capítulo 1. DEFINICIONES

En el presente documento, los siguientes términos y expresiones tienen los significados que se dan a continuación:

Amenaza. Sucesos o errores que están fuera del control de la tripulación de vuelo, aumentan la complejidad de la operación y deben manejarse para mantener los márgenes de seguridad operacional.

Competencia. La combinación de pericia, conocimientos y actitudes que se requiere para desempeñar una tarea ajustándose a la norma prescrita.

Criterios de actuación. Enunciación simple, para fines de evaluación, sobre el resultado que se espera del elemento de competencia y una descripción de los criterios que se aplican para determinar si se ha logrado el nivel requerido de actuación.

Elemento de competencia. Acción que constituye una tarea, en la cual hay un suceso inicial, uno final, que definen claramente sus límites, y un resultado observable.

Error. Acción u omisión, por parte de la tripulación de vuelo, que da lugar a desviaciones de las intenciones o expectativas de organización o de la tripulación de vuelo.

Escenario (conjunto de sucesos). Parte relativamente independiente de la instrucción constituida por varios sucesos.

Gama de variables (condiciones). Las condiciones en las que deben realizarse las unidades de competencia.

Guía de evaluación (evidencia). Guía que proporciona información detallada (p. ej., tolerancias), en la forma de evidencias que un instructor o evaluador puede utilizar para determinar si un candidato satisface los requisitos correspondientes a la norma de competencia.

Instrucción y evaluación basadas en la competencia. Instrucción y evaluación cuyas características son la orientación hacia la actuación, el énfasis en normas de actuación y su medición y la preparación de programas de instrucción de acuerdo con normas específicas de actuación.

Instrucción basada en material didáctico. Conjunto didáctico bien documentado y reproducible que ha sido sometido a prueba y cuya eficacia se ha demostrado.

Manejo de amenazas. Detección de amenazas y respuesta a ellas con contramedidas que reduzcan o eliminen las consecuencias y disminuyan la posibilidad de errores o estados no deseados de la aeronave.

Nota.— Véase en el Adjunto C al Capítulo 3 la descripción de estados no deseados de la aeronave.

Manejo de errores. Detección de errores y respuesta a ellos con contramedidas que reduzcan o eliminen las consecuencias y disminuyan la posibilidad de errores o estados no deseados de la aeronave.

Nota.— Véase en el Adjunto C al Capítulo 3 la descripción de estados no deseados de la aeronave.

Objetivo de instrucción. Enunciación clara que consta de tres partes, es decir, la actuación deseada o la que se espera que el alumno sea capaz de ejercer al concluir la instrucción (o al terminar etapas particulares de ésta), la norma de actuación que debe alcanzarse para confirmar el nivel de competencia del alumno y las condiciones en las que el alumno demostrará su competencia.

Prueba con criterio de referencia. Examen cuya medición se compara con una norma objetiva (no con otra medición).

Suceso. Combinación de una tarea o subtarea y de las condiciones en las que ha de realizarse la tarea o subtarea.

Unidad de competencia. Función discreta que consta de varios elementos de competencia.

Capítulo 2. DISPOSICIONES GENERALES PARA LA INSTRUCCIÓN Y EVALUACIÓN BASADAS EN LA COMPETENCIA

2.1 Introducción

En el Capítulo 2 se describen los requisitos que las organizaciones de instrucción y las autoridades que otorgan las licencias han de cumplir a fin de poner en práctica la instrucción y evaluación basadas en la competencia.

2.2 Enfoque de instrucción y evaluación basado en la competencia

2.2.1 La preparación de un programa de instrucción y evaluación según las competencias se basará en un enfoque sistemático mediante el cual se definen las competencias y las normas, la instrucción se basa en las competencias que se hayan identificado, y se preparan las evaluaciones para determinar si se han logrado esas competencias.

2.2.2 En los enfoques de instrucción y evaluación basados en la competencia se incluirán, por lo menos, las siguientes características:

- a) justificación de una necesidad de instrucción mediante un análisis sistemático y determinación de los indicadores para la evaluación;
- b) análisis del trabajo y las tareas para determinar las normas de actuación, las condiciones en que se realiza el trabajo, la criticidad de las tareas y el inventario de pericias, conocimientos y actitudes;
- c) determinación de las características de la población de alumnos;
- d) derivación de los objetivos de instrucción del análisis de tareas y formulación de dichos objetivos de forma que resulten observables y mensurables;
- e) elaboración de pruebas con **criterio de referencia**, que sean válidas, fiables y se orienten hacia la actuación;
- f) desarrollo de un plan de estudios a partir de principios de aprendizaje para adultos y con miras a lograr una vía óptima para adquirir las competencias;
- g) preparación de la instrucción **basada en materiales didácticos**; y
- h) uso de un proceso continuo de evaluación para garantizar la eficacia de la instrucción y su pertinencia respecto de las operaciones de las líneas aéreas.

Nota.— En el Adjunto al Capítulo 2 figura una descripción detallada de la metodología de preparación de cursos de la OACI, que constituye un enfoque de instrucción y evaluación basado en la competencia y un ejemplo de metodología ISD.

- 2.2.3 Las autoridades otorgadoras de licencias deben elaborar los requisitos generales relativos a la gestión de sus examinadores y proporcionar orientación sobre:
- a) la selección de los examinadores y la descripción de una instrucción con evaluaciones basadas en la competencia;
 - b) los criterios de actuación que el examinador ha de tener en cuenta al evaluar cada una de las competencias; y
 - c) las tolerancias aplicables a todos los exámenes basados en la competencia.

2.3 Marco de competencia

2.3.1 El marco de competencia consta de **unidades de competencia, elementos de competencia, criterios de actuación, guía de evidencias y de evaluación y gama de variables**. El marco de competencia para la tripulación de vuelo se basará en las siguientes unidades de competencia:

1. Aplicación de principios de manejo de amenazas y errores
2. Ejecución de operaciones en tierra y antes del vuelo
3. Ejecución del despegue
4. Ejecución del ascenso
5. Ejecución del vuelo en crucero
6. Ejecución del descenso
7. Ejecución de la aproximación
8. Ejecución del aterrizaje
9. Ejecución de operaciones después del aterrizaje y después del vuelo

2.3.2 Las unidades de competencia, los elementos de competencia y los criterios de actuación se derivarán del análisis del trabajo y de las tareas de los miembros de la tripulación de vuelo y describirán resultados observables.

Nota.— En el Capítulo 1 se proporcionan las definiciones de unidades de competencia, elementos de competencia y criterios de actuación.

— — — — —

Adjunto al Capítulo 2

EJEMPLO DE UNA METODOLOGÍA ISD: LA METODOLOGÍA DE PREPARACIÓN DE CURSOS DE LA OACI

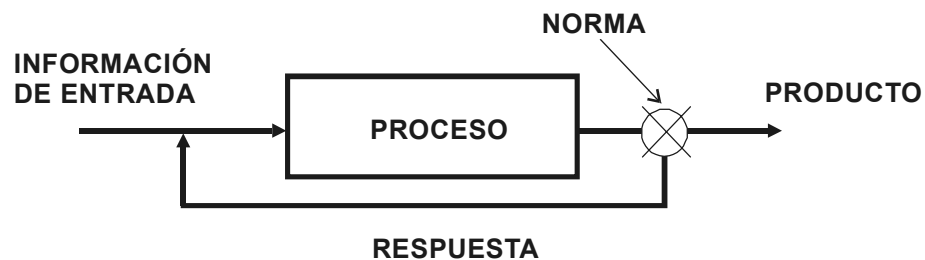
1. Introducción

- 1.1 En la metodología de preparación de cursos de la OACI, como en cualquier otra metodología ISD, se aplica un enfoque sistemático al preparar los programas de instrucción. Por consiguiente, se trata de una herramienta de garantía de calidad para las ATO que sirve de ayuda para cumplir con los requisitos y preparar actividades de instrucción apropiadas. Esto se logra al determinar las competencias clave que es necesario adquirir, al decidir el modo más eficaz de adquirirlas y al establecer instrumentos de evaluación válidos y fiables para evaluar su adquisición.
- 1.2 Sin embargo, dicha herramienta no puede aplicarse con eficacia sin el apoyo de todos los interesados directos, entre los que figuran el personal implicado en la gestión, diseño, impartición y evaluación de la instrucción, en el otorgamiento de licencias y en las operaciones, alumnos incluidos, por supuesto. La aplicación exitosa de la instrucción y de la evaluación basadas en la competencia depende, en gran medida, del apoyo que se dé a este enfoque sistemático en todos los niveles de una organización.
- 1.3 La metodología de preparación de cursos de la OACI comprende tres categorías principales — análisis, diseño y producción, y evaluación, que pueden subdividirse en nueve fases. En la siguiente tabla se ofrece una breve descripción de los resultados concretos de las nueve fases y una descripción más detallada del proceso correspondiente a cada una de ellas.

<i>Categoría</i>	<i>Fase</i>	<i>Resultado</i>
ANÁLISIS	Fase 1 — Estudio preliminar	Propuestas para la instrucción, su justificación y modo de proceder propuesto
	Fase 2 — Análisis del trabajo	Descripción de la tarea y normas de actuación
	Fase 3 — Análisis de la población	Características de los alumnos y sus pericias y conocimientos actuales
DISEÑO Y PRODUCCIÓN	Fase 4 — Diseño del plan de Estudios	Objetivos de la instrucción, pruebas de dominio y secuencia de módulos
	Fase 5 — Diseño de módulos	Modo de impartición, técnicas y medios de instrucción, proyectos de materiales didácticos
	Fase 6 — Producción y ensayos experimentales	Producción de todos los materiales para los alumnos
EVALUACIÓN	Fase 7 — Validación y revisión	Ensayo del curso y revisión en caso necesario
	Fase 8 — Implantación	Recursos humanos ya capacitados
	Fase 9 — Evaluación posterior a la Instrucción	Evaluación de la eficacia de la instrucción; planes de medidas correctivas

2. Fase 1 — Estudio preliminar

- 2.1 La finalidad de esta fase es proporcionar a la administración la información que requiere para tomar una decisión en cuanto a si se requiere la instrucción y, en caso afirmativo, acerca de la estrategia de instrucción que ha de aplicarse. Esta fase consta de dos conjuntos de actividades afines: un análisis de problemas y un análisis de los requisitos de instrucción. A menudo se detecta un problema de actuación en el trabajo. Para definir con precisión un problema, se utiliza un enfoque de sistemas mediante el cual se identifican los síntomas, el sistema o sistemas afectados y las causas.



- 2.2 Un problema se define mediante sus síntomas y éstos pueden definirse como diferencias entre la actuación deseada y la real. Antes de que pueda describirse de modo significativo un síntoma, es necesario determinar la “norma deseada de actuación”, que debe interpretarse como la norma del producto o del proceso de un sistema respecto de la cual se comparan el producto y el proceso reales. Un síntoma se genera cuando los usuarios, o clientes, del producto o del proceso de un sistema, u otras personas interesadas, reconocen esta diferencia y envían un mensaje de desacuerdo o de alerta (componente de respuesta del sistema). Por consiguiente, un síntoma es la consecuencia de un problema de actuación que repercute en el producto o en el proceso del sistema.
- 2.3 Las causas de los problemas de actuación están directamente vinculadas a la *información de entrada* y a los *procesos* del sistema que se esté analizando. Las causas pueden ser externas: la información de entrada que proviene de otros sistemas o subsistemas no es apropiada. Las causas también pueden ser internas, una parte del proceso mismo.
- 2.4 Es importante determinar el sistema afectado para definir claramente los problemas de actuación. No sólo se destacan soluciones de instrucción sino también las soluciones ajenas a ella que podrían aplicarse. Por lo común, el sistema afectado se relaciona con otros sistemas o subsistemas que han de considerarse en el análisis.
- 2.5 También es muy útil el enfoque de sistemas al diseñar un nuevo sistema. La selección del lugar apropiado para el nuevo sistema dentro de la estructura general de la organización es de suma importancia en términos de su interrelación con otros sistemas o subsistemas.
- 2.6 Una vez definido claramente un problema, puede considerarse necesario preparar nuevos programas de instrucción basados en la competencia, organizar otra instrucción alternativa o proseguir con enfoques ajenos a la instrucción. Si ha de prepararse un nuevo programa de instrucción basado en la competencia, tendrá que establecerse un

plan para preparar dicho programa en el que se incluyan los detalles de los recursos que se requieren. Con frecuencia, el análisis preliminar demostrará que no existe una solución única al problema y que es preferible la combinación de diversas soluciones.

- 2.7 Si se toma la decisión de que es preciso preparar un programa de instrucción basado en la competencia, habrá que decidir cuáles son las posibles maneras de impartirla; por ejemplo, ¿debe la instrucción basarse en materiales didácticos validados basados en la competencia o dejarse a juicio del instructor? ¿Debe impartirse en forma individual o en grupo?
- 2.8 Los materiales didácticos validados basados en la competencia toman la forma de conjuntos didácticos bien documentados y repetibles que han sido sometidos a prueba y cuya eficacia se ha demostrado. Se dice que un curso validado es aquel que depende del material didáctico, en contraposición a un curso que depende del instructor. El primero es el que se utiliza en forma predominante en la preparación de cursos de la OACI, pero no debe descartarse la instrucción que depende del instructor en algunas áreas específicas y limitadas (como cuando se imparte instrucción sobre equipo nuevo a un pequeño número de técnicos especializados). Por lo general, esta decisión se toma una sola vez para todo el curso de instrucción.
- 2.9 En algunas circunstancias, a las organizaciones les puede resultar útil evaluar la eficacia de una solución propuesta. Esto puede hacerse mediante un análisis de los costos y beneficios o un análisis de manejo de riesgos. Si ha de prepararse un curso o programa de instrucción, también debe preverse un plan para evaluar, más tarde, los beneficios reales que se derivarían de la instrucción después de que haya sido impartida.

3. Fase 2 — Análisis del trabajo

- 3.1 La instrucción ha de diseñarse de forma que todos los alumnos cualificados estén en condiciones de desempeñar sus tareas a niveles aceptables de competencia. Estos niveles pueden definirse a partir del análisis del trabajo. Es importante que los cursos de instrucción se concentren en habilitar a los empleados para que desempeñen de modo competente sus tareas y no sólo “se enteren” del tema de que se trate o lo “comprendan”. El análisis del trabajo y las tareas tiene doble finalidad: recopilar información sobre cómo, cuándo y con qué información se realiza el trabajo a fin de definir las pericias, conocimientos y actitudes (SKA) que se requieren, y determinar los objetivos de actuación en el desempeño del trabajo.
- 3.2 Las etapas principales del análisis del trabajo y las tareas comprenden lo siguiente:
- 1) recopilación y análisis de la documentación e información existentes apropiadas que se obtengan sobre el terreno;
 - 2) obtención del consenso de los expertos en la materia en cuanto a las normas de actuación en el desempeño del trabajo;
 - 3) verificación de la validez del análisis; y
 - 4) examen de la información. Los expertos en la materia más idóneos son los empleados que más destacan.

En la etapa 2) una técnica que ha mostrado ser particularmente exitosa es la denominada sesión DACUM (creación de un plan de estudio). Ésta es una forma de reunión generadora de ideas bien orientada que se celebra entre dos o tres expertos en la materia guiados por el equipo de trabajo encargado de preparar el curso. Al tratar de llegar sistemáticamente a un consenso de opiniones acerca del trabajo, se evitan errores y omisiones. Durante la etapa 3), las observaciones y entrevistas directas en el puesto de trabajo complementan los resultados de la sesión DACUM de la etapa 2). En la etapa 4), los titulares de un puesto pueden descubrir formas alternativas de desempeñar algunas tareas que posiblemente resulten más eficaces. En tal caso, los expertos en la materia deberán revisar y examinar el análisis de las tareas.

- 3.3 Un trabajo puede subdividirse en varias funciones. Una función representa una subdivisión importante del trabajo que posee una característica que la distingue. Una función puede ser común a varios trabajos. Cada función puede subdividirse en una serie de operaciones que, dependiendo del grado de detalle, denominamos tareas, subtareas o elementos de tarea. El resultado de una función se observa y se mide mediante los resultados de las tareas que la componen.
- 3.4 Una tarea puede ser considerada como un sistema en el que intervienen la información de entrada, los procesos, las normas, la información de salida o el producto y la respuesta. En la siguiente lista figuran las características de una tarea respecto de los componentes del sistema:

Componente del sistema	Características de la tarea
Información de entrada	Suceso inicial Equipo, herramientas, ayudas de trabajo, documentación, referencias
Proceso	Ejecución de todas las etapas (es decir, subtareas) necesarias para generar la información de salida o el producto. Esto debería redactarse con verbos en voz activa.
Información de salida o producto	Resultado medible y observable del proceso suceso final
Norma del producto	Especificación sobre cuál deberá ser la información de salida
Respuesta	Resultado de la comparación entre el producto y la norma. Si el resultado cumple con la norma se ha llegado al suceso final de la tarea. De no ser así, debe reiniciarse el proceso de la tarea hasta que el producto cumpla con la norma.

- 3.5 Una subtarea representa una sola etapa del proceso de una tarea; es medible y observable y requiere varias pericias, conocimientos y actitudes. La norma del proceso consiste en la ejecución correcta y en secuencia de cada una de las subtareas. La validez del proceso de cada tarea (secuencia de subtareas) se establece con la ayuda de un experto en la materia.
- 3.6 A menudo es difícil decir si a una actividad debería llamarse función o tarea, subtarea o elemento de tarea. Con frecuencia, la misma actividad se etiquetaría de modo distinto dependiendo del contexto. El objetivo principal de esta fase es describir las operaciones de una forma que ayude en la realización de las fases subsiguientes de preparación del curso.
- 3.7 Las SKA son lo que un empleado requiere para desempeñar una subtarea, es decir, conocimientos subyacentes (memoria), pericias cognitivas subyacentes (clasificación, resolución de problemas, aplicación de reglas, etc.), pericias psicomotoras y actitudes.

- 3.8 No se requiere necesariamente un análisis de la totalidad de las tareas. Sin embargo, sí se requiere para todas las tareas críticas. El carácter crítico de una tarea puede determinarse considerando los siguientes factores:
- a) Importancia: puede determinarse respondiendo a la pregunta: “¿Qué tan graves son las consecuencias si las tareas se realizan de modo incorrecto o no se realizan en absoluto?”
 - b) Dificultad: puede determinarse respondiendo a la pregunta: “¿Con qué frecuencia los empleados cometen errores de actuación?”
 - c) Frecuencia: puede describirse mediante la especificación de un tiempo medio de ejecución de la tarea.

Se pondrá énfasis durante la instrucción en las tareas que se consideren críticas, por lo que se requiere obtener respecto a ellas toda la información pertinente.

- 3.9 Durante el análisis de una determinada tarea también se recopilan otros datos, como los sucesos inicial y final; una descripción de cómo debe realizarse la tarea; las SKA que se necesitan; cualquier dificultad especial al realizar la tarea; la información de entrada necesaria para realizar la tarea (condiciones ambientales, equipo, documentación, etc.); y la norma requerida para evaluar la actuación en el desempeño del trabajo. Una norma de actuación distingue claramente entre una actuación que es correcta o aceptable y una incorrecta o inaceptable. Cuando puede observarse y medirse, la norma del producto describe la información de salida que se espera de una tarea. La norma de un proceso especifica la forma en que deberá ejecutarse una tarea y proporciona medios para evaluar la actuación, incluso de no haber información de salida.

- 3.10 El método antes descrito para el análisis de las tareas se utiliza ampliamente y en forma regular, pero existen otros métodos. Dos de éstos son:

a) El *análisis de tareas cognitivas* — Este método se desarrolló para tomar en cuenta la transición cada vez más acentuada hacia habilidades de tipo cognitivo en el desempeño del trabajo. Puede considerarse que el trabajo de las tripulaciones de vuelo posee marcados componentes cognitivos. La finalidad del análisis de tareas cognitivas es esbozar los procesos mentales y las pericias necesarios para desempeñar una tarea con un elevado nivel de competencia. Si bien los métodos de análisis de tareas cognitivas requieren abundantes recursos, pueden complementar los métodos de análisis de tareas genéricas. Puesto que una descripción detallada de los métodos y técnicas implicados en el análisis de tareas cognitivas va más allá del alcance del presente documento, se invita a los lectores que así lo deseen a consultar la lista de referencias que figura al final de este adjunto.

b) El *análisis de tareas en equipo* — Si bien el análisis de tareas genéricas se concentra, en la actuación de una persona, el trabajo en entornos de mayor complejidad y más sofisticados se realiza cada vez más en equipo. Los métodos de análisis de tareas en equipo se utilizan para identificar conductas críticas en el trabajo en equipo. Una descripción detallada de los métodos y técnicas elaborados hasta la fecha para el análisis de tareas en equipo va más allá del alcance del presente documento. Los lectores pueden consultar otros materiales sirviéndose de la lista de referencias.

4. Fase 3 — Análisis de la población

- 4.1 La finalidad de esta fase es estudiar la población objetivo (futuros alumnos) con miras a determinar los SKA que ya poseen y recopilar información sobre estilos preferidos de aprendizaje y sobre los entornos sociales y lingüísticos de los posibles alumnos, que podrían tener un impacto en el diseño del programa de instrucción.
- 4.2 La población objetivo puede ser una mezcla de personal experimentado y de reciente ingreso, grupos de distintas edades, etc. Toda esta información es importante para determinar los SKA que ya posee la población objetivo y para diseñar el programa de instrucción más adecuado.
- 4.3 Esta combinación de experiencias suele armonizarse mediante el diseño de un programa de instrucción modular, que es más flexible que un “sistema tradicional”. En un sistema modular, cada tarea importante requeriría un módulo con objetivos claros de actuación, ejercicios, folletos y exámenes. El sistema modular se diseñaría de modo que los alumnos inicien el curso desde un nivel en el que no estarían en condiciones de aprobar con éxito los ejercicios y exámenes.
- 4.4 El análisis de la población ofrece también la oportunidad de entablar un diálogo con los miembros de la población objetivo para que puedan expresar su opinión acerca de qué actitudes habrían de tenerse en cuenta en el diseño del programa de instrucción. Debe mantenerse este diálogo durante todo el proceso de instrucción para asegurarse de que se preste la debida atención a los problemas de aprendizaje, a las reacciones y actitudes de quienes reciben la instrucción. Este diálogo es valioso no sólo por la información que proporciona sino, también, por las actitudes positivas que ayuda a generar en los alumnos al ser consultados y al saber que se han tomado en cuenta sus necesidades.

5. Fase 4 — Diseño del plan de estudio

5.1 Etapas a seguir en la preparación de un plan de estudios

A continuación se presenta una lista de las etapas que han de seguirse en la preparación de un plan de estudios:

- a) determinación del uso de ayudas de trabajo;
- b) reformulación de la finalidad de la instrucción;
- c) derivación de los objetivos finales a partir de las tareas identificadas en la Fase 2;
- d) esbozo de una prueba con criterio de referencia basada en el nivel de competencia para cada objetivo final;
- e) preparación de una lista de objetivos intermedios pertinentes para cada objetivo final;
- f) verificación de los objetivos para asegurarse de que cubran todos los requisitos del trabajo en términos de pericias, conocimientos y actitudes;
- g) determinación de las posibles semejanzas de los objetivos intermedios;
- h) establecimiento de la secuencia de todos los objetivos; y
- i) agrupación de los objetivos en módulos de instrucción y en secuencia de módulos.

5.2 Ayudas de trabajo o instrucción como soluciones

- 5.2.1 La primera etapa de esta fase es determinar si las pericias, conocimientos o actitudes que se requieren se consiguen mejor con el desarrollo de ayudas de trabajo o mediante instrucción, o a través de ambas cosas. Una ayuda de trabajo es cualquier dispositivo disponible para trabajar y diseñado para facilitar el desempeño correcto de la tarea al ampliar la capacidad del empleado para retener y utilizar la información (p. ej., tablas numéricas, listas de verificación, directrices, y formularios). Es menos costoso desarrollar una ayuda de trabajo que un programa de instrucción y los costos asociados a su implantación son, por lo general, muy bajos. En ocasiones, se prefiere la ayuda de trabajo en lugar de impartir instrucción, no por consideraciones de costos sino de eficacia. La meta deberá ser proporcionar sólo aquella instrucción que no pueda suplirse con las ayudas de trabajo.
- 5.2.2 La elaboración de ayudas de trabajo es una solución particularmente buena para tareas que implican muchas operaciones sencillas o procedimientos que pueden describirse completamente. Dichas ayudas también son de utilidad en tareas que se ejecutan con poca frecuencia; requieren un elevado grado de precisión pero no rapidez; comprenden muchos puntos de decisión, deben realizarse en un orden de secuencia fijo y están sometidas a cambios frecuentes.

5.3 Definición de los objetivos de instrucción

- 5.3.1 La finalidad principal de la Fase 4 es proporcionar información detallada sobre lo que se desea lograr con la instrucción, es decir, los objetivos de instrucción y cómo se evaluará este logro. Los objetivos describirán lo que los alumnos deben ser capaces de hacer después de la instrucción. Los objetivos deberán expresarse en términos de una actuación mensurable (es decir, cuáles son los resultados concretos que han de lograrse).
- 5.3.2 En cada uno de los objetivos de instrucción deberán incluirse descripciones de la actuación o conducta deseada del alumno después de la instrucción; las condiciones bajo las cuales el alumno ha de realizar una tarea; y las normas que describen la forma en que el alumno deberá realizar la tarea.
- 5.3.3 La finalidad general de la instrucción ya especificada en la Fase 1 requerirá varios tipos de objetivos. Un curso determinado tendrá varios objetivos finales, cada uno de los cuales corresponderá a una tarea. Cada objetivo final tendrá, a su vez, varios objetivos intermedios con los que se describirá la actuación deseada en las subtareas. Por último, los objetivos posteriores a la instrucción describen lo que el alumno deberá ser capaz de hacer después de un determinado período de práctica en el puesto de trabajo.

5.4 Diseño de evaluaciones basadas en la competencia

- 5.4.1 Otra finalidad de la Fase 4 es la de preparar pruebas válidas y fiables con las que se medirá si se han logrado o no los objetivos de instrucción. Para que sean efectivas, las pruebas deben ser válidas y fiables. Una prueba es válida cuando mide lo que se pretende medir con ella. Cuanto más se ajuste una prueba al objetivo de actuación

más válida será. Una prueba fiable es aquella con la que se consiguen resultados congruentes al administrarla diferentes instructores. Más precisamente, una prueba fiable permitirá que varios instructores lleguen a la misma conclusión al evaluar la actuación de los alumnos. Esto implica que los instructores tendrán instrucciones claras sobre cómo administrar el examen y contarán con instrumentos de evaluación precisos e inequívocos (clave de puntuación).

- 5.4.2 En la metodología de preparación de cursos de la OACI se promueve el uso de pruebas con criterio de referencia. Cuando se compara la actuación de un alumno con la de otros y se emite un juicio a partir de esta comparación, se está aplicando una prueba normativa. Cuando, por ejemplo, el orden que ocupa un alumno se determina a partir de su actuación con referencia a la de los otros, lo que en realidad se está haciendo es una evaluación normativa. Cuando se compara una medición con una norma objetiva (no con otra medición), se está realizando una evaluación con criterio de referencia.
- 5.4.3 En la metodología de preparación de cursos de la OACI se utilizan pruebas de dominio para determinar si un alumno cumple con la norma de actuación establecida en los objetivos finales. Esta norma de instrucción deberá relacionarse lo más posible con la norma correspondiente establecida durante el análisis del trabajo y las tareas. Las condiciones, la conducta y las normas evaluadas durante la prueba deberán reproducir, del modo más exacto posible, lo que se describió en el objetivo de instrucción de una determinada tarea o subtarea. Si un alumno demuestra en una prueba de dominio que ha cumplido con la norma o que la supera, el alumno aprueba sea cual fuere la comparación respecto de la puntuación obtenida por los otros alumnos. Esto es lo que significa “aprobar o reprobar”.
- 5.4.4 Diseñar las pruebas antes que los módulos, folletos y manuales de instrucción (Fase 5) podría parecer una desviación respecto de la mayoría de los programas de instrucción convencionales. Sin embargo, diseñar la prueba de dominio en ese momento tiene dos funciones importantes: se garantiza que la prueba se diseñe para concentrarse en cómo logran los alumnos el objetivo de instrucción y se evita la tendencia natural a diseñar pruebas que se concentran en los materiales didácticos en lugar de en la actuación en el puesto de trabajo.
- 5.4.5 Las actitudes del alumno respecto a una prueba se verán influidas por el modo de administrarla. Esta actitud puede ir de la cooperación a la hostilidad extrema. La administración adecuada de las pruebas puede ayudar a crear una actitud positiva y de cooperación.
- 5.4.6 Como práctica común deberán comentarse y discutirse con los alumnos los resultados de las pruebas. Éstos deberán usarse como herramientas de diagnóstico para ayudar, tanto al instructor como a los alumnos, a tomar medidas correctivas para asegurar un dominio de la materia y analizarse en términos de la actuación relativa a objetivos específicos. Sólo debe haber dos categorías — aprobado o reprobado. Si un alumno no satisface el criterio, en el informe se especificará que el curso fue reprobado. Además, deberá anotarse una de dos opciones: ya sea que asistió al curso pero que no lo completó de modo satisfactorio, o bien, que deberán hacerse los arreglos necesarios para que reciba más instrucción sobre los módulos no aprobados. Al determinar si un alumno deberá o no recibir instrucción adicional, tendrá que prestarse atención a si los módulos que el alumno no haya aprobado están relacionados con tareas consideradas como críticas.

6. Fase 5 — Diseño de módulos

- 6.1 En una estrategia de instrucción se aprovechan al máximo recursos disponibles, técnicas, necesidades y limitaciones para asegurarse de que los alumnos cumplan con su objetivo de instrucción. En la estrategia general deben considerarse número y características de la población objetivo, los recursos necesarios (p. ej., equipo, recursos financieros, e instalaciones), cuestiones de organización y posibilidad de reproducir el curso. Estas consideraciones determinarán la elección de las técnicas de instrucción, la cantidad de práctica, los modos de impartición, la selección de los medios, las pruebas y la secuencia.
- 6.2 En la Fase 4 se habrá decidido sobre la agrupación de los objetivos en módulos y sobre el establecimiento de la secuencia de estos módulos. Los módulos se diseñan una vez establecida la estrategia de instrucción. Cada módulo deberá diseñarse con miras a asegurar que los alumnos puedan lograr el objetivo del módulo, de acuerdo con la norma requerida, al finalizar el módulo. Esto normalmente exigirá que al impartir el módulo se siga la secuencia descrita a continuación:
- a) captar la atención del estudiante y motivarlo;
 - b) mostrar lo que el alumno será capaz de realizar después del aprendizaje (el objetivo);
 - c) explicar cómo se someterá a prueba el logro;
 - d) estimular para que se recuerde el aprendizaje previo que resulte necesario;
 - e) presentar, parte por parte, el contenido del tema que ha de aprenderse;
 - f) ofrecer oportunidades para la actividad del alumno (práctica parcial, práctica general);
 - g) reforzar el aprendizaje proporcionando comentarios sobre la práctica de los alumnos;
 - h) evaluar la actuación del alumno (prueba de dominio); e
 - i) mejorar la retención de lo aprendido de forma que pueda transferirse a otras situaciones.
- 6.3 La selección del modo de impartición de cada módulo y cada suceso de instrucción dentro de cada módulo depende de muchos factores. La importancia de los factores puede variar según el objetivo. Cada uno de los módulos (y, por extensión, un curso completo de instrucción) puede comprender instrucción en forma individual y en grupo.
- 6.4 Las decisiones que requieren más creatividad en la preparación de los cursos son las de selección de técnicas didácticas. El aprendizaje será óptimo si la técnica didáctica es agradable y permite que el alumno sea activo. Sin embargo, el atractivo de una técnica didáctica se desvanecerá si se utiliza con demasiada frecuencia, por lo que es necesario procurar que haya diversidad. Al igual que en un curso o módulo existe la posibilidad de variar el modo de impartición, también existe la posibilidad de variar la técnica didáctica. Como técnicas didácticas pueden mencionarse las siguientes: conferencias, demostraciones, debates guiados en grupo, juego de roles, estudios y proyectos monográficos, juegos, ejercicios de laboratorio, prácticas supervisadas, grupos sin líder, visitas de campo, aprendizaje autoprogramado, estudio independiente, enseñanza individual, prácticas supervisadas, y práctica en el puesto de trabajo.

- 6.5 Por lo general, para cada técnica didáctica hay varios medios alternativos de presentar a los alumnos la información, que deberán seleccionarse de modo que se adapten al objetivo de instrucción. Por ejemplo, si la información contiene movimiento, como la interpretación del movimiento en una pantalla radar, deberá utilizarse algún medio que permita representar el movimiento. Entre las opciones figuran la demostración práctica, el aprendizaje por medios electrónicos (aprendizaje electrónico), la simulación, la proyección de multimedia, los textos, y el instructor, según los requisitos del aprendizaje. Algunas veces se requieren efectos especiales, como pausa para detener la acción o movimiento lento.
- 6.6 Cuatro factores principales rigen la selección de los medios: idoneidad, economía, simplicidad y disponibilidad de la instrucción. Para satisfacer el requisito de idoneidad de la instrucción, al seleccionar los medios deberá tenerse en cuenta lo siguiente: el modo de impartición; los objetivos de instrucción; y el tipo de capacidades que han de adquirirse, p. ej., pericias verbales y motrices. Puesto que algunos elementos de los medios representan una inversión considerable, es posible que sea necesario planificar por adelantado y tratar de llegar a un compromiso que limite las futuras decisiones. El objetivo será seleccionar el equipo a fin de disponer de opciones lo más flexibles posible.

7. Fase 6 — Producción y ensayos experimentales

- 7.1 Se ha diseñado la metodología de preparación de cursos de la OACI a fin de preparar, para cada curso, un conjunto de material didáctico normalizado (CMDN) exhaustivo. Cada conjunto comprende todo el material requerido para ese curso en particular, presentado de tal manera que cualquier instructor competente sea capaz de impartirlo con facilidad. En la Fase 6, se prepara todo el material didáctico necesario para lograr el objetivo didáctico de cada módulo, es decir, planes de lecciones detallados, notas de los instructores, manuales y folletos para los alumnos, y materiales didácticos audiovisuales o de otro tipo.
- 7.2 Para asegurarse de que el material didáctico sea eficaz y apropiado para la población objetivo, es esencial que se ponga a prueba conforme se vaya elaborando y se revise en la medida necesaria. Deberán realizarse, en particular, ensayos con las pruebas de dominio. Cada prueba deberá validarse al asegurarse que refleje las condiciones, la actuación y la norma de los objetivos; sea técnicamente exacta a partir del análisis de un experto en la materia; y se administre a una muestra de personal cualificado y no cualificado de la población objetivo. Una gran proporción del personal cualificado deberá aprobar la prueba y una proporción elevada del no cualificado deberá reprobarla. Si los “más expertos” no obtienen una buena nota en un examen, el preparador del curso deberá asegurarse de que el objetivo del curso al que se refiere la prueba sea válido, es decir, que la tarea sea, en realidad, parte del trabajo.
- 7.3 Una vez que los materiales didácticos han sido probados experimentalmente y, más tarde, revisados suficientemente, la siguiente etapa consistirá en perfeccionarlos e integrarlos en un conjunto de materiales didácticos de forma que resulten idóneos para su validación y uso posterior. Un experto en la materia deberá verificar todo el material didáctico en cuanto a su contenido y precisión técnicos. El formato y la presentación deberán normalizarse, lo cual facilitará su producción. El material didáctico producido debe ser atractivo, estar bien presentado en cuanto a su formato y ser fiel al diseño del curso.

8. Fase 7 — Validación y revisión

- 8.1 Durante la Fase 7, se evalúa la capacidad de los materiales didácticos basados en la competencia para orientar a los alumnos de manera eficaz a fin de que logren resultados positivos en las pruebas de dominio. Los resultados de la prueba habitualmente no demuestran que el 100% del grupo experimental de alumnos ha logrado el 100% de los objetivos. Esto puede deberse al hecho de que los materiales didácticos aún presentan algunos problemas en esta etapa; las pruebas mismas, incluso después de los ensayos que se realizan durante su elaboración, pueden no ser el dispositivo de medición perfecto, o los alumnos no son representativos de la población objetivo. Para tomar en cuenta estas deficiencias, comúnmente se emplea un criterio de validez, el cual establece que el 80% de los alumnos deberá lograr el 80% de los objetivos. El criterio de validez deberá determinarse con base en el carácter crítico de las tareas que han de llevarse a cabo en el puesto de trabajo.
- 8.2 Durante la fase de validación del curso, éste deberá impartirse a la población objetivo y las respuestas y reacciones deberán registrarse con cuidado. Para garantizar resultados precisos de validación, se requieren grandes muestras de alumnos. Los instructores deberán impartir la instrucción mientras los preparadores de los cursos observan y toman notas. Los datos de la fase de validación deberán analizarse y habrá que determinar las revisiones que resulten necesarias. Los datos de mayor interés son los que atañen a los objetivos que no se logran al final de la instrucción, así como a las causas de ello. Deberán realizarse revisiones de cualquier módulo que no satisfaga el criterio de validación y, si la revisión es importante, debería efectuarse otra validación.
- 8.3 El hecho de que el material didáctico no sea eficaz puede originar varias reacciones: resultados deficientes en las pruebas, comentarios desfavorables de los participantes e instructores, incapacidad para realizar las tareas una vez asignadas en el terreno, demasiados errores o dependencia excesiva de los supervisores.

9. Fase 8 — Implantación

- 9.1 Después de la validación, deberá utilizarse el material didáctico ya revisado para impartir cursos regulares. La impartición de instrucción, en su sentido más amplio, incluye lo siguiente: pronósticos del volumen de cursos; calendario de clases; inscripción de alumnos; preparativos para las sesiones del curso y su realización; y evaluación de su eficacia, incluido el seguimiento de los alumnos que se han reintegrado al trabajo.
- 9.2 La calidad de implantación de un programa de instrucción depende no sólo de la calidad del material didáctico sino, también, de las aptitudes de los instructores y de la eficacia del apoyo administrativo.

10. Fase 9 — Evaluación posterior a la instrucción

- 10.1 La evaluación de la instrucción tiene lugar en varias de las etapas del enfoque progresivo, en particular durante los ensayos experimentales y la validación. Sin embargo, podrán llevarse a cabo los niveles más elevados de evaluación hasta que un número importante de alumnos haya seguido el curso. Es esta evaluación posterior al curso la que constituye la etapa final — Fase 9. La finalidad de la evaluación posterior al curso es determinar la medida en la que el programa de instrucción cumplió con el propósito para el que fue diseñado y si se requieren medidas correctivas.

- 10.2 Hay cuatro niveles de evaluación:
- Nivel 1: Reacciones del alumno al proceso de instrucción
 - Nivel 2: Dominio del alumno de los objetivos de fin de curso
 - Nivel 3: Actuación resultante en el desempeño del trabajo de los ex alumnos
 - Nivel 4: Efecto resultante en los objetivos operacionales de la Organización, como calidad del servicio y productividad
- 10.3 En cada uno de los cuatro niveles de evaluación es preciso comparar los efectos reales de la instrucción con los esperados cuando se establecieron los objetivos.
- En el Nivel 1, se evalúa si las reacciones de los alumnos en el aula son las mismas que las reacciones que se esperaban cuando se seleccionaron las técnicas didácticas en la Fase 5.
 - En el Nivel 2, se evalúa si los alumnos aprendieron en realidad la tarea que se definió en la Fase 4 como objetivo de instrucción.
 - En el Nivel 3, se examina más a fondo si los alumnos al regresar a sus puestos de trabajo han mejorado su actuación de acuerdo con la norma requerida que se definió en la Fase 2.
 - En el Nivel 4, se evalúa si con la instrucción se ha logrado mejorar la performance operacional de la Organización, objetivo de todo el programa de instrucción que se definió en la Fase 1.
- 10.4 La medición de los objetivos del Nivel 3 y, particularmente, del Nivel 4 se complica por el hecho de que la instrucción no es, por lo general, la única solución a un problema operacional o a uno de actuación individual. Es posible que la instrucción sea excelente, pero que no produzca las mejoras previstas para los Niveles 3 y 4 si la administración no implanta las otras soluciones identificadas como necesarias para resolver el problema, p. ej., cambios en el entorno de trabajo, las herramientas, y las prácticas de supervisión. Además, es probable que sea muy difícil determinar la contribución de la instrucción, en particular si no se aplican las otras soluciones.
- 10.5 La amplitud de la evaluación que debe realizarse para un curso determinado depende de la importancia de la instrucción y del tiempo y los recursos disponibles. Se sugiere que, por lo menos, se realicen de modo ordinario evaluaciones de Nivel 1 y de Nivel 2. Por lo general, conviene esforzarse para evaluar el impacto que los cursos tienen en la actuación al desempeñar el trabajo, (Nivel 3). Esto puede adoptar la forma de comentarios por escrito de los supervisores de exalumnos, o de notificación de deficiencias de actuación unos pocos meses después de concluida la instrucción: empresa relativamente modesta. Si las condiciones lo justifican, podría emprenderse un estudio más profundo del impacto que los cursos ejercen en la actuación al desempeñarse el trabajo. La evaluación de Nivel 4 podría realizarse en los casos en los que no se haya resuelto un problema operacional y sea necesario determinar la forma en que tendría que modificarse la instrucción o las otras soluciones para resolver el problema. A veces, esto se realizaría para establecer la fiabilidad de la organización de instrucción.

Lista de referencias

Annett, John, David Cunningham y Peter Mathias-Jones, *A method of measuring team skills*, *Ergonomics*, 2000, Vol. 43, núm. 8, págs. 1076-1094

Brenner, T., K. Sheehan, W. Arthur, y W. Bennett, *Behavioral and Cognitive Task Analysis Integration for Assessing Individual and Team Work Activities*, consultado el 10 de septiembre de 2004 en <http://www.ijoa.org/papers/98symposium/brenneretal.html>.

Cannon-Bowers, Janis y Eduardo Salas, *Team Performance and Training in Complex Environments: Recent Findings from Applied Research*, *Current Directions in Psychological Science*, 1998, págs. 83-87.

Militello, Laura G. y Robert J.B. Hutton, *Applied cognitive task analysis (ACTA): a practitioner's toolkit for understanding cognitive task demands*, *Ergonomics*, 1998, Vol. 41, núm. 11, págs. 1618-1641.

Ryder, Joan M. y Richard E. Redding, *Integrating Cognitive Task Analysis into Instructional Systems Development*, *ETR&D*, Vol. 41, núm. 2, págs. 75-96.

Capítulo 3. INSTRUCCIÓN BASADA EN LA COMPETENCIA Y OTORGAMIENTO DE LA LICENCIA DE PILOTO CON TRIPULACIÓN MÚLTIPLE (MPL)

3.1 Introducción

En este Capítulo se establecen los elementos de una licencia de piloto con tripulación múltiple (MPL) basada en la competencia, con los que deberán cumplir las organizaciones de instrucción reconocidas (ATO) y las autoridades otorgadoras de licencias.

3.2 Evaluación

3.2.1 Las autoridades otorgadoras de licencias y las ATO utilizarán las unidades de competencia, los elementos de competencia y los criterios de actuación al aprobar y preparar sus propios programas de otorgamiento de licencias y de instrucción para la MPL, de acuerdo con el esquema basado en la competencia que figura en el Apéndice 2 de este capítulo. Las autoridades otorgadoras de licencias elaborarán o aprobarán la gama de variables y la guía de evidencias y de evaluación así como las normas de pruebas prácticas requeridas para evaluar a los solicitantes de la MPL.

3.2.2 El titular de una MPL reunirá los requisitos de experiencia operacional inicial (IOE) del programa estructurado de un explotador, los cuales serán evaluados, al completarse el IOE, mediante una verificación en la línea aérea del explotador o por medios equivalentes aceptados por la autoridad otorgadora de licencias.

3.2.3 Las autoridades otorgadoras de licencias se asegurarán de que se evalúen los elementos de competencia TEM como parte integrante de cada una de las otras ocho unidades de competencia establecidas para la MPL que corresponden a cada fase del vuelo.

Nota.— Véase el Adjunto C a este capítulo y el Capítulo 2 del Manual de instrucción sobre factores humanos (Doc 9683) de la OACI, donde se encuentran textos de orientación sobre TEM.

3.3 Instrucción

3.3.1 Se elaborarán todos los programas de instrucción para MPL basándose en una metodología ISD.

Nota.— En el Adjunto al Capítulo 2 figuran una descripción detallada de la metodología de preparación de cursos de la OACI, un enfoque de instrucción y evaluación basado en la competencia y un ejemplo de una metodología ISD.

- 3.3.2 Cada fase del plan de instrucción MPL (véase el Apéndice 1 de este capítulo) abarcará la enseñanza de los conocimientos básicos y parte de la instrucción práctica. Por consiguiente, la enseñanza para cubrir los requisitos de conocimientos básicos para la obtención de la MPL se integrará plenamente a la enseñanza de los requisitos de pericia.

Nota.— Véanse las “Directrices para la implantación de la MPL” del Apéndice 3 de este capítulo.

- 3.3.3 El curso de instrucción para obtener la licencia MPL entrañará un proceso de evaluación continua del programa de instrucción y de los alumnos que sigan el programa aceptado por la autoridad otorgadora de licencias. La evaluación deberá garantizar que:
- a) las competencias y su evaluación conexas se relacionen con la tarea del copiloto de una aeronave certificada para más de un piloto; y
 - b) los alumnos adquieran las competencias necesarias de manera progresiva y satisfactoria.

Deberán tomarse medidas correctivas si la evaluación que se lleve a cabo durante o después de la instrucción revela la necesidad de hacerlo.

- 3.3.4 En la etapa avanzada del curso de instrucción para obtener una licencia MPL se incluirá un número suficiente de despegues y aterrizajes no inferior a 12 para asegurar la competencia. Estos despegues y aterrizajes se realizarán bajo la supervisión de un instructor autorizado en un avión para el cual se expedirá la habilitación de tipo.

- 3.3.5 En la etapa avanzada de instrucción, la autoridad otorgadora de licencias puede aceptar reducir de doce a seis el número de despegues y aterrizajes requerido, a condición de que:
- a) la organización de instrucción reconocida haya demostrado de modo satisfactorio para la autoridad otorgadora de licencias que esto no repercuta negativamente en la adquisición de los alumnos de las pericias requeridas; y
 - b) se haya establecido un proceso para asegurarse de que puedan tomarse medidas correctivas si la evaluación que se lleve a cabo durante o después de la instrucción revela la necesidad de hacerlo.

Apéndice 1 del Capítulo 3

PLAN DE INSTRUCCIÓN PARA LA LICENCIA DE PILOTO CON TRIPULACIÓN MÚLTIPLE

Plan de instrucción MPL					
Mínimo de 240 horas de instrucción incluyendo al PF y al PNF*					
Fase de la instrucción		Elementos de instrucción	Medios para la instrucción en vuelo real y simulado — Requisito de nivel mínimo		Medios para la instrucción en tierra
Principios integrados TEM	Avanzada	<ul style="list-style-type: none"> • CRM • Instrucción en aterrizaje • Escenarios todo tiempo • LOFT • Procedimientos anómalos • Procedimientos normales 	Avión: De turbina Multimotor De varios tripulantes certificado	12 despegues y aterrizajes como PF**	<ul style="list-style-type: none"> • CBT • Aprendizaje electrónico • Entrenador de tareas parciales • En aula
	Instrucción para la habilitación de tipo dentro de un entorno orientado hacia las líneas aéreas		FSTD: Tipo IV	PF/PNF	
	Intermedia	<ul style="list-style-type: none"> • CRM • LOFT • Procedimientos anómalos • Procedimientos normales • Tripulación múltiple • Vuelo por instrumentos 	FSTD: Tipo III	PF/PNF	
	Aplicación de operaciones con varios tripulantes en un avión multimotor de turbina de alta performance		Aeronave: Uno o varios motores	PF/PNF	
Básica	<ul style="list-style-type: none"> • CRM • Complemento PF/PNF • Vuelo de travesía IFR • Recuperación del control de la aeronave • Vuelo nocturno • Vuelo por instrumentos 	FSTD: Tipo II			
Introducción de operaciones con varios tripulantes y vuelo por instrumentos		Aeronave: Uno o varios motores	PF		
Pericias básicas en vuelo	<ul style="list-style-type: none"> • CRM • Vuelo de travesía VFR • Vuelo solo • Vuelo básico por instrumentos • Principios de vuelo • Procedimientos en el puesto de pilotaje 	FSTD: Tipo I			
Instrucción básica y específica para un solo piloto					

* PF — Piloto a los mandos; PNF — Piloto que no está en los mandos.

** Se puede otorgar crédito limitado de acuerdo con 3.3.4 y 3.3.5 del Capítulo 3.

Apéndice 2 del Capítulo 3

UNIDADES DE COMPETENCIA PARA LA LICENCIA DE PILOTO CON TRIPULACIÓN MÚLTIPLE — ELEMENTOS DE COMPETENCIA Y CRITERIOS DE ACTUACIÓN

	Referencia	Servicio	Observación y evaluación
1. APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE MANEJO DE AMENAZAS Y ERRORES			
1.1 Reconocimiento de amenazas			
1.2 Manejo de amenazas			
1.3 Reconocimiento de errores			
1.4 Manejo de errores			
1.5 Reconocimiento del estado no deseado de la aeronave			
1.6 Manejo del estado no deseado de la aeronave			
<p><i>Nota.— Véase el Adjunto C a este capítulo y el Capítulo 2 del Manual de instrucción sobre factores humanos (Doc 9683) donde se encuentran textos de orientación sobre TEM.</i></p>			
2. EJECUCIÓN DE OPERACIONES EN TIERRA Y ANTES DEL VUELO			
Lista de elementos de competencia y criterios de actuación			
2.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores			
2.1 Ejecución de funciones de despacho			satisfactorio/insatisfactorio
2.1.1 Verifica la condición técnica de la aeronave, incluido el uso adecuado de MEL	Manual ops.	PF/PNF	
2.1.2 Verifica los boletines y avisos técnicos	Manual ops.	PF/PNF	
2.1.3 Determina el entorno de operaciones y condiciones meteorológicas pertinentes	Manual ops.	PF/PNF	
2.1.4 Determina el impacto de las condiciones meteorológicas en la performance de la aeronave	Manual ops.	PF/PNF	
2.1.5 Aplica la planificación del vuelo y los procedimientos de carga	Manual ops.	PF/PNF	
2.1.6 Determina la necesidad de combustible	Manual ops.	PF/PNF	
2.1.7 Completa un plan de vuelo ATS (si se requiere)	Manual ops.	PF/PNF	

	Referencia	Servicio	Observación y evaluación
2.2 Exposiciones verbales a las tripulaciones de vuelo y de cabina			satisfactorio/insatisfactorio
2.2.1 Se informa a la tripulación de vuelo sobre todos los asuntos pertinentes	Manual ops.	PF	
2.2.2 Se informa a la tripulación de cabina sobre todos los asuntos pertinentes	Manual ops.	PF	
2.3 Ejecución de las verificaciones previas al vuelo y preparación del puesto de pilotaje			satisfactorio/insatisfactorio
2.3.1 Asegura la aeronavegabilidad	Manual ops.	PF	
2.3.2 Ejecuta la preparación del puesto de pilotaje y sesiones de información	Manual ops.	PF	
2.3.3 Ejecuta la inicialización del FMS, inserción y confirmación de datos	Manual ops.	PF/PNF	
2.3.4 Optimiza y verifica la performance de despegue y el cálculo de datos para el despegue	Manual ops.	PF/PNF	
2.3.5 Lleva a cabo las sesiones de información pertinentes	Manual ops.	PF	
2.4 Ejecución de la puesta en marcha de los motores			satisfactorio/insatisfactorio
2.4.1 Pide, acepta y acusa de recibo y verifica la autorización del ATC	Manual ops.	PNF	
2.4.2 Ejecuta el procedimiento de puesta en marcha de motores	Manual ops.	PF/PNF	
2.4.3 Utiliza los procedimientos normalizados de comunicación con tierra, tripulación y ATC	Manual ops.	PF/PNF	
2.5 Ejecución de rodaje			satisfactorio/insatisfactorio
2.5.1 Recibe verificaciones y se atiene a la autorización de rodaje	Manual ops.	PNF	
2.5.2 Ejecuta el rodaje de la aeronave incluido el uso de iluminación exterior	Manual ops.	PF	
2.5.3 Cumple con la autorización de rodaje	Manual ops.	PF/PNF	
2.5.4 Mantiene vigilancia del tránsito en conflicto y obstáculos	Manual ops.	PF/PNF	
2.5.5 Actúa el empuje, frenos y dirección	Manual ops.	PF	
2.5.6 Realiza exposiciones verbales pertinentes	Manual ops.	PF	
2.5.7 Utiliza procedimientos estándar de comunicaciones con la tripulación y ATC	Manual ops.	PNF	
2.5.8 Completa los procedimientos estándar de operaciones y listas de verificación	Manual ops.	PF/PNF	
2.5.9 Actualiza y confirma datos FMS	Manual ops.	PF/PNF	

	Referencia	Servicio	Observación y evaluación
2.5.10 Gestiona cambios de performance y de ruta de salida	Manual ops.	PF/PNF	
2.5.11 Completa los procedimientos de deshielo/antihielo	Manual ops.	PF/PNF	
2.6 Manejo de situaciones anómalas y de emergencia			satisfactorio/insatisfactorio
2.6.1 Reconoce la condición anómala	Manual ops.	PF/PNF	
2.6.2 Interpreta la condición anómala	Manual ops.	PF/PNF	
2.6.3 Ejecuta el procedimiento para condición anómala	Manual ops.	PF/PNF	
2.7 Comunicaciones con la tripulación de cabina, los pasajeros y la línea aérea			satisfactorio/insatisfactorio
2.7.1 Comunica la información pertinente a la tripulación de cabina	Manual ops.	PF	
2.7.2 Comunica la información pertinente a la línea aérea	Manual ops.	PF/PNF	
2.7.3 Hace los anuncios a los pasajeros cuando procede	Manual ops.	PF/PNF	
3. EJECUCIÓN DEL DESPEGUE			
Lista de elementos de competencia y criterios de actuación			
3.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores			satisfactorio/insatisfactorio
3.1 Ejecución de la preparación previa al despegue y a la salida			
3.1.1 Verifica y acusa recibo de la autorización de alineamiento	Manual ops.	PF/PNF	
3.1.2 Verifica la selección correcta de pista	Manual ops.	PF/PNF	
3.1.3 Confirma la validez de los datos de performance	Manual ops.	PF/PNF	
3.1.4 Verifica que el sector de aproximación y de la pista estén libres de obstáculos	Manual ops.	PF/PNF	
3.1.5 Confirma que se han completado todas las listas de verificación y preparativos para el despegue	Manual ops.	PF/PNF	
3.1.6 Alinea a la aeronave en el eje sin distanciarse	Manual ops.	PF	
3.1.7 Verifica las condiciones meteorológicas en el sector de salida	Manual ops.	PF/PNF	
3.1.8 Verifica la condición de la pista y el viento	Manual ops.	PF/PNF	
3.2 Ejecución del recorrido en tierra antes del despegue			satisfactorio/insatisfactorio
3.2.1 Aplica el empuje de despegue	Manual ops.	PF	
3.2.2 Verifica los parámetros del motor	Manual ops.	PNF	

	Referencia	Servicio	Observación y evaluación
3.2.3	Verifica los indicadores de velocidad aerodinámica	Manual ops. PF/PNF	
3.2.4	Se mantiene en el eje de la pista	Manual ops. PF	
3.3	Ejecución de la transición a reglas de vuelo por instrumentos		satisfactorio/insatisfactorio
3.3.1	Aplica los procedimientos V 1	Manual ops. PF/PNF	
3.3.2	Inicia la rotación a VR hacia la actitud de cabeceo inicial	Manual ops. PF	
3.3.3	Establece la actitud inicial de alas en horizontal	Manual ops. PF	
3.3.4	Repliega el tren de aterrizaje	Manual ops. PNF	
3.3.5	Mantiene la velocidad de ascenso inicial	Manual ops. PF	
3.4	Ejecución del ascenso inicial hasta la altitud de repliegue de los flaps		satisfactorio/insatisfactorio
3.4.1	Establece la potencia de ascenso	Manual ops. PF	
3.4.2	Ajusta la actitud para aceleración	Manual ops. PF	
3.4.3	Selecciona los flaps según el plan de velocidad de flaps	Manual ops. PF/PNF	
3.4.4	Observa las restricciones de velocidad	Manual ops. PF	
3.4.5	Completa las listas de verificación pertinentes	Manual ops. PF/PNF	
3.5	Ejecución de un despegue interrumpido		satisfactorio/insatisfactorio
3.5.1	Reconoce la necesidad de interrumpir el despegue	Manual ops. PF	
3.5.2	Aplica el procedimiento de despegue interrumpido	Manual ops. PF	
3.5.3	Evalúa la necesidad de evacuar la aeronave	Manual ops. PF/PNF	
3.6	Ejecución de la navegación		satisfactorio/insatisfactorio
3.6.1	Cumple con la autorización de salida	Manual ops. PF	
3.6.2	Cumple con los procedimientos publicados de salida, p. ej., velocidades	Manual ops. PF	
3.6.3	Supervisa la precisión de la navegación	Manual ops. PF/PNF	
3.6.4	Se comunica y se coordina con el ATC	Manual ops. PNF	
3.7	Manejo de situaciones anómalas y de emergencia		satisfactorio/insatisfactorio
3.7.1	Reconoce la condición anómala	Manual ops. PF/PNF	
3.7.2	Interpreta la condición anómala	Manual ops. PF/PNF	
3.7.3	Ejecuta el procedimiento para condición anómala	Manual ops. PF/PNF	

	Referencia	Servicio	Observación y evaluación
4. EJECUCIÓN DEL ASCENSO			
Lista de elementos de competencia y criterios de actuación			
4.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores			
4.1 Ejecución de la salida normalizada por instrumentos/navegación en ruta			satisfactorio/insatisfactorio
4.1.1 Cumple con la autorización y procedimientos de salida	Manual ops.	PF	
4.1.2 Demuestra la toma de conciencia del terreno	Manual ops.	PF/PNF	
4.1.3 Supervisa la precisión de la navegación	Manual ops.	PF/PNF	
4.1.4 Ajusta el vuelo a las condiciones meteorológicas y del tránsito	Manual ops.	PF	
4.1.5 Se comunica y coordina con el ATC	Manual ops.	PNF	
4.1.6 Observa las altitudes mínimas	Manual ops.	PF/PNF	
4.1.7 Selecciona el nivel apropiado de automatización	Manual ops.	PF	
4.1.8 Cumple con los procedimientos de reglaje del altímetro	Manual ops.	PF/PNF	
4.2 Procedimientos de ascenso y listas de verificación			satisfactorio/insatisfactorio
4.2.1 Ejecuta los elementos positivos al despegue	Manual ops.	PF/PNF	
4.2.2 Confirma y verifica según las listas de verificación	Manual ops.	PF/PNF	
4.3 Modificación de las velocidades de ascenso, la velocidad vertical de ascenso y la altitud de crucero			satisfactorio/insatisfactorio
4.3.1 Reconoce la necesidad de cambio de velocidad vertical de ascenso/altitud de crucero	Manual ops.	PF	
4.3.2 Selecciona y mantiene la velocidad de ascenso apropiada/ velocidad vertical de ascenso	Manual ops.	PF	
4.3.3 Selecciona el nivel óptimo para vuelo de crucero	Manual ops.	PF/PNF	
4.4 Ejecución de las operaciones y los procedimientos relativos a los sistemas			satisfactorio/insatisfactorio
4.4.1 Supervisa el funcionamiento de todos los sistemas	Manual ops.	PF/PNF	
4.4.2 Manipula los sistemas según lo necesario	Manual ops.	PF/PNF	
4.5 Manejo de situaciones anómalas y de emergencia			
4.5.1 Reconoce la condición anómala	Manual ops.	PF/PNF	satisfactorio/insatisfactorio
4.5.2 Interpreta la condición anómala	Manual ops.	PF/PNF	
4.5.3 Ejecuta el procedimiento para condición anómala	Manual ops.	PF/PNF	

	Referencia	Servicio	Observación y evaluación
4.6 Comunicaciones con la tripulación de cabina, los pasajeros y línea aérea			satisfactorio/insatisfactorio
4.6.1 Comunica la información pertinente a la tripulación de cabina	Manual ops.	PF	
4.6.2 Comunica la información pertinente a la línea aérea	Manual ops.	PF/PNF	
4.6.3 Hace los anuncios a los pasajeros cuando procede	Manual ops.	PF	
5. EJERCICIO DEL VUELO EN CRUCERO Lista de elementos de competencia y criterios de actuación			
5.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores			
5.1 Vigilancia de la precisión de la navegación			satisfactorio/insatisfactorio
5.1.1 Demuestra conocimientos adecuados de la zona	Manual ops.	PF/PNF	
5.1.2 Demuestra conocimientos adecuados de la ruta	Manual ops.	PF/PNF	
5.1.3 Navega según el plan de vuelo y autorizaciones	Manual ops.	PF	
5.1.4 Ajusta el vuelo a las condiciones meteorológicas y del tránsito	Manual ops.	PF	
5.1.5 Se comunica y coordina con el ATC	Manual ops.	PNF	
5.1.6 Observa las altitudes mínimas	Manual ops.	PF/PNF	
5.1.7 Usa todos los medios de automatización	Manual ops.	PF	
5.2 Vigilancia de la marcha del vuelo			satisfactorio/insatisfactorio
5.2.1 Selecciona la velocidad óptima	Manual ops.	PF	
5.2.2 Selecciona el nivel de vuelo en crucero óptimo	Manual ops.	PF	
5.2.3 Supervisa y controla la situación de combustible	Manual ops.	PF/PNF	
5.2.4 Reconoce la necesidad de una desviación posible	Manual ops.	PF/PNF	
5.2.5 Crea un plan de contingencia para desviación de ser necesario	Manual ops.	PF/PNF	
5.3 Planificación del descenso y la aproximación			satisfactorio/insatisfactorio
5.3.1 Verifica las condiciones meteorológicas en el aeropuerto de destino y en los de alternativa	Manual ops.	PF/PNF	
5.3.2 Verifica que la pista está en servicio y el procedimiento de aproximación	Manual ops.	PF/PNF	
5.3.3 Establece el reglaje en forma apropiada FMS	Manual ops.	PNF	
5.3.4 Verifica el peso de aterrizaje y la distancia de aterrizaje requerida	Manual ops.	PNF	
5.3.5 Verifica MEA, MGA y MSA	Manual ops.	PF/PNF	

	Referencia	Servicio	Observación y evaluación
5.3.6 Identifica el punto máximo de descenso	Manual ops.	PF	
5.3.7 Lleva a cabo las sesiones de información pertinentes	Manual ops.	PF	
5.4 Ejecución de las operaciones y los procedimientos relativos a los sistemas			satisfactorio/insatisfactorio
5.4.1 Supervisa el funcionamiento de todos los sistemas	Manual ops.	PF/PNF	
5.4.2 Manipula los sistemas según lo requerido	Manual ops.	PNF	
5.5 Manejo de situaciones anómalas y de emergencia			satisfactorio/insatisfactorio
5.5.1 Reconoce la condición anómala	Manual ops.	PF/PNF	
5.5.2 Interpreta la condición anómala	Manual ops.	PF/PNF	
5.5.3 Ejecuta el procedimiento para condición anómala	Manual ops.	PF/PNF	
5.6 Comunicaciones con la tripulación de cabina, los pasajeros y la línea aérea			satisfactorio/insatisfactorio
5.6.1 Comunica la información pertinente a la tripulación de cabina	Manual ops.	PF	
5.6.2 Comunica la información pertinente a la línea aérea	Manual ops.	PF/PNF	
5.6.3 Hace los anuncios a pasajeros cuando procede	Manual ops.	PF	
6. EJECUCIÓN DEL DESCENSO			
Lista de elementos de competencia y criterios de actuación			
6.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores			satisfactorio/insatisfactorio
6.1 Inicio y gestión del descenso			
6.1.1 Inicia el descenso según la autorización del ATC o desde el punto de descenso óptimo	Manual ops.	PF	
6.1.2 Selecciona la velocidad de descenso y la velocidad vertical de descenso óptimas	Manual ops.	PF	
6.1.3 Ajusta la velocidad a las condiciones ambientales reinantes	Manual ops.	PF	
6.1.4 Reconoce la necesidad de ajustar la trayectoria de descenso	Manual ops.	PF	
6.1.5 Ajusta la trayectoria de vuelo según sea necesario	Manual ops.	PF	
6.1.6 Utiliza todos los medios de información FMS para descenso	Manual ops.	PF	

	Referencia	Servicio	Observación y evaluación
6.2 Vigilancia y ejecución de la navegación en ruta y de descenso			satisfactorio/insatisfactorio
6.2.1 Cumple con la autorización y procedimientos para la llegada	Manual ops.	PF	
6.2.2 Demuestra toma de conocimiento del terreno	Manual ops.	PF/PNF	
6.2.3 Supervisa la precisión de la navegación	Manual ops.	PF/PNF	
6.2.4 Ajusta el vuelo a las condiciones meteorológicas y del tránsito	Manual ops.	PF	
6.2.5 Se comunica y coordina con el ATC	Manual ops.	PNF	
6.2.6 Observa altitudes mínimas	Manual ops.	PF/PNF	
6.2.7 Selecciona el nivel apropiado y el modo de automatización	Manual ops.	PF	
6.2.8 Cumple con los procedimientos de reglaje del altímetro	Manual ops.	PF/PNF	
6.3 Replanificación y actualización de la exposición verbal relativa a la aproximación			satisfactorio/insatisfactorio
6.3.1 Verifica de nuevo las condiciones meteorológicas en el punto de destino y la pista en servicio	Manual ops.	PNF	
6.3.2 Coteja exposiciones verbales antiguas y nuevas para aproximación y aterrizaje por instrumentos según sea necesario	Manual ops.	PF	
6.3.3 Cambia programación del FMS según sea necesario	Manual ops.	PNF	
6.3.4 Verifica de nuevo la situación de combustible	Manual ops.	PF/PNF	
6.4 Espera			satisfactorio/insatisfactorio
6.4.1 Reconoce la necesidad de espera	Manual ops.	PF/PNF	
6.4.2 Programa el FMS para configuración de espera	Manual ops.	PNF	
6.4.3 Entra en la configuración de espera y la supervisa	Manual ops.	PF	
6.4.4 Evalúa la necesidad de combustible y determina el tiempo máximo de espera	Manual ops.	PF/PNF	
6.4.5 Examina la necesidad de una desviación	Manual ops.	PF/PNF	
6.4.6 Inicia una desviación	Manual ops.	PF	
6.5 Ejecución de las operaciones y los procedimientos relativos a los sistemas			satisfactorio/insatisfactorio
6.5.1 Supervisa el funcionamiento de todos los sistemas	Manual ops.	PF/PNF	
6.5.2 Manipula los sistemas según sea necesario	Manual ops.	PF/PNF	

	Referencia	Servicio	Observación y evaluación
6.6 Manejo de situaciones anómalas y de emergencia			satisfactorio/insatisfactorio
6.6.1 Reconoce la condición anómala	Manual ops.	PF/PNF	
6.6.2 Interpreta la condición anómala	Manual ops.	PF/PNF	
6.6.3 Ejecuta el procedimiento para condición anómala	Manual ops.	PF/PNF	
6.7 Comunicaciones con la tripulación de cabina, los pasajeros y la línea aérea			satisfactorio/insatisfactorio
6.7.1 Comunica la información pertinente a la tripulación de cabina	Manual ops.	PF	
6.7.2 Comunica la información pertinente a la línea aérea	Manual ops.	PF/PNF	
6.7.3 Hace los anuncios a los pasajeros cuando procede	Manual ops.	PF	
7. EJECUCIÓN DE LA APROXIMACIÓN			
Lista de elementos de competencia y criterios de actuación			
7.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores			
7.1 Ejecución de la aproximación en general			satisfactorio/insatisfactorio
7.1.1 Ejecuta la aproximación según procedimientos y situación	Manual ops.	PF	
7.1.2 Selecciona el nivel apropiado/modo de automatización	Manual ops.	PF	
7.1.3 Selecciona la trayectoria óptima de aproximación	Manual ops.	PF	
7.1.4 Manipula los mandos de forma suave y coordinada	Manual ops.	PF	
7.1.5 Ejecuta la reducción de la velocidad y el despliegue de los flaps	Manual ops.	PF/PNF	
7.1.6 Sigue las listas de verificación pertinentes	Manual ops.	PF/PNF	
7.1.7 Inicia el descenso final	Manual ops.	PF	
7.1.8 Se atiene a los criterios de aproximación estabilizada	Manual ops.	PF	
7.1.9 Asegura la observación de las mínimas	Manual ops.	PF/PNF	
7.1.10 Inicia maniobra de motor y al aire de ser necesario	Manual ops.	PF	
7.1.11 Domina la transición al tramo visual	Manual ops.	PF	
7.2 Ejecución de una aproximación de precisión			satisfactorio/insatisfactorio
7.2.1 Ejecuta aproximación ILS	Manual ops.	PF	

	Referencia	Servicio	Observación y evaluación
7.2.2	Ejecuta aproximación ILS CAT II/III con poca visibilidad	Manual ops. PF	
7.2.3	Ejecuta aproximación PAR	Manual ops. PF	
7.2.4	Ejecuta aproximación GPS/GNSS	Manual ops. PF	
7.2.5	Ejecuta aproximación MLS	Manual ops. PF	
7.3	Ejecución de una aproximación que no es de precisión		satisfactorio/insatisfactorio
7.3.1	Ejecuta aproximación en VOR	Manual ops. PF	
7.3.2	Ejecuta aproximación NDB	Manual ops. PF	
7.3.3	Ejecuta aproximación SRE	Manual ops. PF	
7.3.4	Ejecuta aproximación GPS/GNSS	Manual ops. PF	
7.3.5	Ejecuta aproximación loc ILS	Manual ops. PF	
7.3.6	Ejecuta aproximación en el haz posterior ILS	Manual ops. PF	
7.4	Ejecución de una aproximación por referencia visual a tierra		satisfactorio/insatisfactorio
7.4.1	Ejecuta la aproximación visual normalizada	Manual ops. PF	
7.4.2	Ejecuta aproximación en circuito	Manual ops. PF	
7.5	Vigilancia de la marcha del vuelo		satisfactorio/insatisfactorio
7.5.1	Se asegura de la precisión de la navegación	Manual ops. PF/PNF	
7.5.2	Se comunica con el ATC y miembros de la tripulación	Manual ops. PNF	
7.5.3	Supervisa la situación del combustible	Manual ops. PF/PNF	
7.6	Ejecución de las operaciones y los procedimientos relativos a los sistemas		satisfactorio/insatisfactorio
7.6.1	Supervisa el funcionamiento de todos los sistemas	Manual ops. PF	
7.6.2	Manipula los sistemas según sea necesario	Manual ops. PF	
7.7	Manejo de situaciones anómalas y de emergencia		satisfactorio/insatisfactorio
7.7.1	Reconoce la condición anómala	Manual ops. PF/PNF	
7.7.2	Interpreta la condición anómala	Manual ops. PF/PNF	
7.7.3	Ejecuta el procedimiento para condición anómala	Manual ops. PF/PNF	
7.8	Ejecución de procedimiento de motor y al aire/aproximación frustrada		satisfactorio/insatisfactorio
7.8.1	Inicia el procedimiento de motor y al aire	Manual ops. PF	

	Referencia	Servicio	Observación y evaluación	
7.8.2 Navega según el procedimiento de aproximación frustrada	Manual ops.	PF	satisfactorio/insatisfactorio	
7.8.3 Completa las listas de verificación pertinentes	Manual ops.	PF/PNF		
7.8.4 Inicia la aproximación o la desviación después de motor y al aire	Manual ops.	PF		
7.8.5 Se comunica con el ATC y miembros de la tripulación	Manual ops.	PNF		
7.9 Comunicaciones con la tripulación de cabina, los pasajeros y la línea aérea				
7.9.1 Comunica la información pertinente a la tripulación de cabina	Manual ops.	PF		
7.9.2 Comunica la información pertinente a la línea aérea	Manual ops.	PF/PNF		
7.9.3 Hace los anuncios a los pasajeros cuando procede	Manual ops.	PF		
8. EJECUCIÓN DEL ATERRIZAJE				
Lista de elementos de competencia y criterios de actuación				
8.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores			satisfactorio/insatisfactorio	
8.1 Ejecución del aterrizaje de la aeronave				
8.1.1 Mantiene una trayectoria de aproximación estabilizada durante el tramo visual	Manual ops.	PF		
8.1.2 Reconoce y actúa en relación con condiciones cambiantes para el segmento de ráfagas de viento/cizalladura del viento	Manual ops.	PF		
8.1.3 Inicia el enderezamiento	Manual ops.	PF		
8.1.4 Controla el empuje	Manual ops.	PF		
8.1.5 Ejecuta la toma de contacto en el eje de la zona de toma de contacto	Manual ops.	PF		
8.1.6 Ejecuta el descenso de la rueda de morro	Manual ops.	PF		
8.1.7 Se mantiene en el eje	Manual ops.	PF		
8.1.8 Ejecuta los procedimientos después de la toma de contacto	Manual ops.	PF		
8.1.9 Hace un uso de los frenos e inversión del empuje apropiados	Manual ops.	PF		
8.1.10 Deja libre la pista a la velocidad de rodaje	Manual ops.	PF		

	Referencia	Servicio	Observación y evaluación
8.2 Ejecución de las operaciones y los procedimientos relativos a los sistemas			satisfactorio/insatisfactorio
8.2.1 Supervisa el funcionamiento de todos los sistemas	Manual ops.	PF	
8.2.2 Manipula los sistemas según lo requerido	Manual ops.	PF	
8.3 Manejo de situaciones anómalas y de emergencia			satisfactorio/insatisfactorio
8.3.1 Reconoce la condición anómala	Manual ops.	PF/PNF	
8.3.2 Interpreta la condición anómala	Manual ops.	PF/PNF	
8.3.3 Ejecuta el procedimiento para condición anómala	Manual ops.	PF/PNF	
9. EJECUCIÓN DE OPERACIONES DESPUÉS DEL ATERRIZAJE Y DESPUÉS DEL VUELO			
Lista de elementos de competencia y criterios de actuación			
9.0 Reconocimiento y manejo de posibles amenazas y errores			satisfactorio/insatisfactorio
9.1 Ejecución del rodaje y estacionamiento			satisfactorio/insatisfactorio
9.1.1 Recibe, verifica y se adhiere a la autorización de rodaje	Manual ops.	PNF	
9.1.2 Ejecuta el rodaje de la aeronave incluido el uso de luces exteriores	Manual ops.	PF	
9.1.3 Controla la velocidad de rodaje	Manual ops.	PF/PNF	
9.1.4 Se mantiene en el eje	Manual ops.	PF	
9.1.5 Se mantiene al tanto del tránsito en conflicto y obstáculos	Manual ops.	PF	
9.1.6 Reconoce el puesto de estacionamiento	Manual ops.	PF/PNF	
9.1.7 Cumple con la orientación del señalero/ puesto de estacionamiento	Manual ops.	PF/PNF	
9.1.8 Aplica los procedimientos para estacionamiento y apagar motores	Manual ops.	PF	
9.1.9 Completa las listas de verificación pertinentes	Manual ops.	PF/PNF	
9.2 Ejecución de las operaciones de la aeronave después del vuelo			satisfactorio/insatisfactorio
9.2.1 Se comunica con el personal y tripulación de tierra	Manual ops.	PF	
9.2.2 Completa toda la documentación de vuelo requerida	Manual ops.	PF/PNF	
9.2.3 Se asegura de que está bien guardada la aeronave	Manual ops.	PF	
9.2.4 Se atiende a la exposición verbal después del vuelo	Manual ops.	PF	

	<i>Referencia</i>	<i>Servicio</i>	<i>Observación y evaluación</i>
9.3 Ejecución de las operaciones y los procedimientos relativos a los sistemas			satisfactorio/insatisfactorio
9.3.1 Supervisa el funcionamiento de todos los sistemas	Manual ops.	PF/PNF	
9.3.2 Manipula los sistemas según sea necesario	Manual ops.	PF/PNF	
9.4 Manejo de situaciones anómalas y de emergencia			satisfactorio/insatisfactorio
9.4.1 Reconoce la condición anómala	Manual ops.	PF/PNF	
9.4.2 Interpreta la condición anómala	Manual ops.	PF/PNF	
9.4.3 Ejecuta los procedimientos para condición anómala	Manual ops.	PF/PNF	
9.5 Comunicaciones con la tripulación de cabina, los pasajeros y la línea aérea			satisfactorio/insatisfactorio
9.5.1 Comunica la información pertinente a la tripulación de cabina	Manual ops.	PF	
9.5.2 Comunica la información pertinente a la línea aérea	Manual ops.	PF/PNF	
9.5.3 Hace los anuncios a los pasajeros cuando procede	Manual ops.	PF	

Apéndice 3 del Capítulo 3

DIRECTRICES PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA LICENCIA DE PILOTO CON TRIPULACIÓN MÚLTIPLE

1. Introducción

Con la introducción de la licencia de piloto con tripulación múltiple (MPL) se brinda directamente a los pilotos instrucción sobre las obligaciones de copiloto utilizando en mayor medida dispositivos de instrucción modernos como los simuladores de vuelo. En las normas de la OACI para la MPL se prescribe un número mínimo de horas de vuelo real y en simulador (240), pero no se especifica la división entre real y en simulador. Esto permite que una parte del programa de instrucción que habitualmente se realizaba en el avión se efectúe ahora en dispositivos de instrucción para simulación de vuelo. Aun cuando las líneas aéreas han adquirido experiencia considerable en dispositivos de instrucción para simulación de vuelo, el uso de los mismos en la primera etapa de la instrucción de pilotos de líneas aéreas ha sido limitado. En estas directrices se proporciona orientación a los Estados y organizaciones de instrucción reconocidas (ATO) sobre las medidas que podrían facilitar la implantación segura y eficaz de las nuevas normas sobre la MPL.

2. Consideraciones generales

- 2.1 El nivel de competencia del titular de una MPL se define en detalle en el Anexo 1 y el presente documento. En términos generales, se espera que el titular de una MPL pueda completar la fase de experiencia inicial en operaciones (IOE) con alta probabilidad de éxito y dentro del plazo previsto. El nivel que se quiere alcanzar es similar al previsto actualmente respecto de las personas que terminan el programa de instrucción inicial que han completado su instrucción en habilitación de tipo.
- 2.2 El enfoque general que, en consecuencia, se sugiere es utilizar el programa de instrucción actual (inicial o equivalente) de las ATO como referencia y progresivamente implantar el nuevo programa de instrucción que permite la MPL y, en particular, la transferencia del vuelo real al vuelo en simulador.
- 2.3 La transferencia se hará en forma paulatina, según la cual, al evolucionar el programa de instrucción se introduce progresivamente un número más elevado de vuelos en simulador y se reducen los vuelos reales. El cambio de un nivel al siguiente deberá tener lugar sólo después de que se haya adquirido experiencia suficiente y después de haber analizado y tenido en cuenta sus resultados, entre ellos los de IOE.
- 2.4 Debería fomentarse el intercambio de información entre las autoridades otorgadoras de licencias, las ATO y las líneas aéreas que participan en la instrucción MPL.

3. Directrices para las autoridades

- 3.1
- a) La implantación de la MPL exige desarrollar un programa de instrucción reconocido que combine los diversos tipos de instrucción (conocimientos y práctica) con los medios (salas de clases, diversos niveles de simulación y aviones). Por lo menos al principio, sólo deberían considerarse las organizaciones de instrucción reconocidas (ATO) que conocen bien la instrucción inicial y la instrucción de líneas aéreas.
 - b) En vista de que se trata del primer curso MPL en las ATO, la aprobación debería ser provisional y confirmarse solamente después de obtener un resultado satisfactorio del mismo y de que la experiencia adquirida se haya incorporado en el programa.
 - c) Se aplicarán todas las normas pertinentes sobre las ATO (Anexo 1, Apéndice 2) y deberían aplicarse todos los textos de orientación conexos, en particular aquellos sobre la aprobación del programa de estudios y el sistema de garantía de calidad.
 - d) Los cursos MPL se basarán en la competencia. Una de las características de la instrucción basada en la competencia, según se define en el presente documento, es la evaluación permanente para asegurar la eficacia de la instrucción y su importancia en las operaciones de líneas aéreas. Este aspecto de evaluación permanente es importante en particular cuando se empieza a implantar un curso MPL.
 - e) Las autoridades otorgadoras de licencias ejercerán estrecha vigilancia durante la fase inicial. Hay importante necesidad de que la ATO haga comentarios en forma regular a la autoridad otorgadora de licencias respecto del avance y los problemas surgidos al impartir el curso. Por lo tanto, como parte de la aprobación provisional, se establecerá claramente la forma en que se harán dichos comentarios a la autoridad en cuestión.
 - f) La ATO brindará a las autoridades otorgadoras de licencias información que no contenga elementos de identificación, sobre cada fase de la evaluación de cada estudiante, durante el programa y después de él, comprendidas las medidas correctivas que se consideren necesarias. La autoridad otorgadora de licencias pondrá esta información a disposición de la OACI, previa solicitud, para fines de la evaluación periódica del programa MPL.
 - g) El éxito de la implantación de la MPL depende en gran medida de la eficacia de la coordinación y cooperación entre la autoridad otorgadora de licencias, la ATO y las líneas aéreas que contratan a los egresados y entidades que representan a los pilotos. Las autoridades otorgadoras de licencias deberán fomentar y facilitar dicha cooperación y coordinación.
- — — — —

Adjunto A al Capítulo 3

INSTRUCCIÓN BASADA EN LA COMPETENCIA Y OTORGAMIENTO DE LA LICENCIA DE PILOTO CON TRIPULACIÓN MÚLTIPLE — ORIENTACIÓN SOBRE EL DISEÑO Y PREPARACIÓN DE UN PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN PARA LICENCIA DE PILOTO CON TRIPULACIÓN MÚLTIPLE

1. Introducción

En este adjunto al Capítulo 3 se proporciona una descripción de la aplicación de los principios y procedimientos de la metodología de preparación de cursos de la OACI para la elaboración de un programa de instrucción MPL. Se proporciona una descripción de la estructura del programa de instrucción MPL según lo establecido en el Anexo 1, seguido de una descripción detallada de las diversas fases de la metodología de preparación de cursos de la OACI y de su aplicación para preparar un programa de instrucción MPL.

2. Estructura del programa de instrucción MPL

- 2.1 El plan de instrucción MPL figura en el Apéndice 1 del Capítulo 3. Los elementos de instrucción que figuran en los niveles de **pericias básicas en vuelo y básico** deberán completarse antes de comenzar la fase intermedia de la instrucción. Estas dos primeras fases de la instrucción son de máxima importancia puesto que el alumno empieza a desarrollar la pericia básica técnica, de relaciones personales, de procedimientos y de manipulación de la aeronave que son el fundamento de las competencias para una licencia MPL. El aprendizaje de la gestión de recursos de tripulación (CRM) y de la pericia para manejo de amenazas y errores (TEM) se intensifica también introduciéndola desde un principio en el programa.
- 2.2 En el nivel de competencia **básico**, la instrucción en un avión incluye la recuperación del control de la aeronave y el vuelo por instrumentos. Sin embargo, a partir de esta fase de la instrucción, empezará a predominar el uso de dispositivos de instrucción para simulación de vuelo (FSTD), desde dispositivos de instrucción para tareas parciales, pasando por sistemas genéricos, hasta simuladores de vuelo con pleno movimiento, plena visualización, y alta fidelidad para un tipo de avión específico, que también permiten la introducción de entornos de control de tránsito aéreo interactivos. Debe hacerse hincapié de manera equivalente en las tareas y en la actuación tanto del piloto a los mandos como del piloto que no está a los mandos, en la instrucción realizada durante las fases básicas, intermedia y avanzada de la instrucción.
- 2.3 La instrucción de vuelo recibida en la fase **intermedia** básica, debería realizarse en condiciones IFR pero no es necesario que sea específica para determinado tipo de avión. Una vez completada esta fase de la instrucción, el alumno debe satisfacer las normas de competencia representativas del nivel intermedio.

- 2.4 En el nivel **avanzado** de competencia, se requerirá que el alumno demuestre repetidamente los conocimientos, pericia y actitudes necesarios para las operaciones en condiciones de seguridad de un tipo de avión aplicable, según lo especificado en los objetivos finales de instrucción del curso y en sus correspondientes criterios de actuación. Cumplidas las cualificaciones, el alumno será titular de una MPL y de habilitaciones completas de tipo y de vuelo por instrumentos, cuyas atribuciones han de ejercerse en un avión de transporte aéreo comercial con motor de turbina.
- 2.5 Las nueve unidades de competencia para la MPL figuran en el Anexo 1, Apéndice 3, párrafo 3.1. Los elementos de competencia en los que se han subdividido las unidades y los criterios de actuación establecidos respecto a cada uno de los elementos de competencia figuran también en el Apéndice 2 del Capítulo 3. Para los fines de la norma, se establece el TEM como unidad de competencia independiente de las otras ocho unidades, cada una de las cuales corresponde a una fase del vuelo. Sin embargo, para los fines de instrucción y exámenes, la competencia en TEM debería considerarse como característica integrante de todas las otras competencias para fases del vuelo.
- 3. Diseño y preparación de un programa de instrucción MPL con la metodología de preparación de cursos de la OACI**
- 3.1 Principios metodológicos**
- Hay tres actividades principales en la metodología de preparación de cursos de la OACI: análisis, diseño y producción, y evaluación; cada actividad se subdivide en tres fases (véase el Adjunto al Capítulo 2).
- 3.2 Estudio preliminar**
- 3.2.1 En la reunión celebrada en 1997 entre la industria aeronáutica y la Comisión de Aeronavegación (ANC) de la OACI se señaló un problema relativo a los niveles de competencia de los miembros de la tripulación de vuelo. Además, las auditorías de la vigilancia de la seguridad operacional realizadas por la OACI han indicado que muy pocos son los Estados que tienen oficialmente criterios para juzgar la actuación en los exámenes de otorgamiento de licencias o para demostrar el mantenimiento de la competencia, según lo requerido por el Anexo 6. En consecuencia, la ANC convino en que debía realizarse un **estudio preliminar** de los sistemas vigentes de instrucción y una evaluación de la viabilidad de elaborar una instrucción con criterio de referencia y las normas de actuación para el otorgamiento de licencias a miembros de la tripulación de vuelo.
- 3.2.2 El estudio preliminar que se realizó el año 2000, confirmó que existía un problema por cuanto el otorgamiento de licencias de la OACI y las normas de instrucción y las consiguientes reglamentaciones nacionales no se habían mantenido a la altura de los acontecimientos en metodologías de instrucción y en las nuevas tecnologías de instrucción y de aeronaves. Entre las soluciones propuestas figuraba el desarrollo de una nueva licencia de piloto con tripulación múltiple orientada a las líneas aéreas y el desarrollo de los requisitos para el otorgamiento de licencias e instrucción en base a la competencia para incluirlos en el Anexo 1.

3.3 Análisis funcional/de las tareas

- 3.3.1 El programa de instrucción MPL tiene como finalidad calificar a un candidato para el *trabajo* de copiloto en un avión de transporte aéreo comercial con motor de turbina. Las cualificaciones, necesarias para desempeñar el trabajo de copiloto y las obligaciones y responsabilidades figuran en el Manual de operaciones del explotador. Los trabajos pueden subdividirse en funciones y, a su vez, las funciones pueden subdividirse en *tareas* y *subtareas*. Es posible subdividir cada subtarea en *elementos de tarea (etapas)*, es decir, actividades que deben realizarse para completar la subtarea.
- 3.3.2 El análisis funcional y de tareas realizado para los fines de preparar las Normas para la MPL indica que hay nueve funciones (unidades de competencia) que fueron además subdivididas en varias tareas (elementos de competencia). Por ejemplo, la unidad de competencia *ejecución del despegue* reúne las condiciones de una función y el elemento de competencia *ejecución del recorrido de despegue* puede definirse como tarea. Los criterios de actuación establecidos en relación con cada uno de los elementos de competencia incluyen subtareas que deben realizarse para ejecutar el elemento de competencia, p. ej., mover hacia delante las palancas de empuje.
- 3.3.3 El análisis funcional y de tareas realizado en el desarrollo de las normas del Anexo 1 para la MPL proporciona gran parte de la información que requieren los Estados y las organizaciones de instrucción de vuelo para el diseño y aprobación de los planes de estudio. Sin embargo, será necesario ampliar el análisis a fin de prever lo necesario para la instrucción y la evaluación en las fases de la instrucción denominadas pericias básicas en vuelo, básica, intermedia y avanzada de la instrucción. Además, para diseñar la instrucción en torno a una etapa de tarea concreta (p. ej., la manipulación de la computadora de gestión de vuelo) podría necesitarse un análisis más profundo de la subtarea en cuestión.

3.4 Análisis de la población

Se ha diseñado la instrucción para la MPL teniendo en la mente una población blanco de candidatos desde un principio, sin necesidad de que tengan ninguna experiencia de vuelo antes de ser seleccionados para el curso. Los Estados contratantes deberían determinar las cualificaciones en términos de pericias, conocimientos y actitudes requeridos como nivel de admisión al curso y deberían asegurarse de que se ha establecido un método adecuado de selección. Para que la instrucción sea eficaz será necesario determinar y tener en cuenta los diversos modos de aprender que prevalecen en la población blanco.

3.5 Diseño del plan de estudios

- 3.5.1 La instrucción para la MPL pasa por cuatro fases y niveles de competencia (es decir, pericias básicas en vuelo, básico, intermedio y avanzado), durante los cuales la instrucción del alumno avanza desde avión monomotor a avión multimotor de turbina y a operaciones con tripulación múltiple y a la expedición de una habilitación de tipo. Antes de pasar de un nivel al siguiente, el alumno debe haber demostrado que cumplen con los objetivos de la instrucción establecidos para cada fase de la misma. Al salir de la fase avanzada de la instrucción y de la calificación para MPL, el alumno debe haber satisfecho los niveles requeridos de actuación que son necesarios para completar todas las nueve unidades de competencia elaboradas para la MPL.

- 3.5.2 Las unidades y elementos de competencia que constituyen las normas del Anexo 1 proporcionan el marco general para la instrucción basada en la competencia y todo ello se tiene en cuenta en los objetivos de la instrucción preparados para cada fase de la instrucción y nivel de competencia.
- 3.5.3 El diseño del plan de estudios empieza formulando los objetivos de actuación. Puesto que en el caso de la licencia MPL los objetivos consisten en evaluar la eficacia de la instrucción deberían hacerse referencia de los mismos como **objetivos de instrucción**. En el diseño de un plan de estudio para la instrucción, las **metas** generales del programa de instrucción y los **objetivos de instrucción** corresponden respectivamente a las funciones y tareas señaladas en el análisis funcional y de tareas MPL.
- 3.5.4 En el curso de instrucción MPL, los objetivos finales deberán determinar lo que el alumno ha de demostrar, en términos de pericias, conocimientos y actitudes (SKA), en los niveles de competencia de pericias básicas en vuelo, básico, intermedio y avanzado. Para estos niveles de instrucción, el alumno debe haber pasado con éxito todos los exámenes pertinentes de dominio a fin de cumplir con los objetivos y llegar al correspondiente nivel de competencia. Puesto que en el nivel avanzado de competencia, los objetivos finales determinan lo que debe lograrse al final de todo el curso de instrucción, deben por consiguiente corresponder a los criterios de actuación establecidos por comparación con todos los elementos de competencia para la licencia.
- 3.5.5 Será necesario administrar exámenes clave sobre el progreso de los estudios para asegurarse de que el alumno ha adquirido los SKA necesarios. El alumno que no pase una prueba de progreso debe repetir la instrucción hasta el momento en que haya dominado ese módulo particular.

3.6 Preparación de los objetivos de instrucción MPL

- 3.6.1 Según lo descrito en el Capítulo 2, en un objetivo de instrucción se declara la **acción deseada** (observable) o las **conductas**, la **norma** (mensurable) y las **condiciones** que se relacionan con lo que debe lograr el alumno durante cada fase de la instrucción antes de llegar al nivel deseado de competencia. En el Adjunto B al Capítulo 3, se ejemplifican algunos objetivos de instrucción. En cada ejemplificación de un objetivo se ha incluido un ejemplo de guía de evaluación y uno sobre la aplicación del manejo de amenazas y errores.
- 3.6.2 La **declaración de acción**, o la **declaración de conductas** es la parte más importante del objetivo de la instrucción y debería siempre expresarse con un verbo que especifica acciones definidas, observables. Los elementos de competencia y los criterios de actuación que figuran en el Apéndice 2 del Capítulo 3 son fuentes útiles de verbos de acción convenientes. También se han formulado verbos de acción en otras taxonomías de objetivos de aprendizaje/instrucción [Bloom, B.S (1956); Harrow, A. (1972) y Simpson, E. (1972)]. Puesto que estas clasificaciones fueron preparadas para fines de educación general, solamente deberían utilizarse cuando no se disponga de un verbo más propio del dominio, ya sea a partir del análisis funcional/de tareas para MPL o de otro análisis similar de tareas para instrucción de vuelo.
- 3.6.3 Los verbos de acción pueden clasificarse según las diversas tareas o pericias, conocimientos y actitudes que representan, lo que facilita el desarrollo de una senda de aprendizaje efectiva y eficiente. Las organizaciones de instrucción deberían seleccionar

o preparar la clasificación que se adapta mejor a sus propias circunstancias. Según lo descrito en el Capítulo 2, en la metodología de preparación de cursos de la OACI se proponen dos categorías básicas, es decir, pericias *intelectuales* y pericias *materiales (motoras)*; a su vez las pericias intelectuales se pueden subdividir en subpericias de *clasificación, discriminación, aplicación de reglas y resolución de problemas*.

- 3.6.4 Cuando haya de utilizarse un verbo de acción para definir una pericia a fin de inferir un proceso no observable, como ocurre frecuentemente al evaluar la gestión de recursos de tripulación (CRM) y el manejo de amenazas y errores (TEM), debe utilizarse un sinónimo abierto u observable como prueba de que se ha realizado el proceso. (Véase también el Adjunto B al Capítulo 3 en que se describe la forma de recopilar evidencia de la aplicación de TEM.)
- 3.6.5 En un objetivo de instrucción deberían claramente señalarse las **condiciones** en virtud de las cuales debe realizarse la acción. Las condiciones están constituidas por el equipo de instrucción con el que se realiza o evalúa la misma (p. ej., simulador de vuelo, dispositivo de instrucción, etc.), los factores meteorológicos/ambientales, la configuración de la aeronave, los factores operacionales y el marco normativo. La instrucción en simulador ofrece la oportunidad de que los instructores y examinadores seleccionen y manipulen las condiciones en virtud de las cuales tiene lugar la instrucción y se evalúan las competencias. Para impartir la instrucción o para evaluar determinadas pericias, conocimientos y actitudes deben seleccionarse las condiciones pertinentes a objetivos particulares de la instrucción. Las condiciones incluidas en un objetivo de instrucción en el nivel avanzado de competencia corresponderán a la gama de variables preparadas por la autoridad otorgadora de licencias.
- 3.6.6 Los objetivos de la instrucción determinarán el diseño de los ejercicios y de otras unidades de instrucción en torno a los cuales se construye el plan de estudios MPL. Estos objetivos deberían diseñarse para facilitar la instrucción y someter a exámenes las conductas CRM y TEM como características integrales de cada una de las unidades de competencia en las fases del vuelo. La instrucción con la ayuda de los dispositivos de instrucción en vuelo presenta oportunidades para estructurar los objetivos de la instrucción de forma que las actividades y condiciones incluidas atienden a las conductas que han de ser objeto de la instrucción y de los exámenes.
- 3.6.7 La **norma** de un objetivo de instrucción incluye los criterios que se consideran para evaluar la actuación del alumno. En el caso de objetivos finales, éstos corresponden a criterios de actuación elaborados por comparación con cada uno de los elementos de competencia MPL. Las autoridades otorgadoras de licencias deberían asegurarse de que se utilizan estos criterios de actuación en la preparación de guías de evaluación o en las normas para exámenes prácticos correspondientes a MPL. La norma corresponderá al nivel de actuación previsto en cada uno de los niveles de competencia incluidos en el calendario de instrucción MPL.
- 3.6.8 Deben enunciarse las normas de los objetivos de instrucción en forma de tolerancias, limitaciones, límites, regímenes de actuación o enunciaciones cualitativas. Cuando estos criterios se hayan incluido en documentos aprobados tales como reglamentación, manuales de operaciones, y listas de verificación, solamente es necesario referirse a tales documentos en la sección del objetivo correspondiente a la norma.
- 3.6.9 En muchos casos la declaración o declaraciones de acción de la actuación deseada que se incluyen en los objetivos de instrucción establecidos a diversos niveles de

competencia pueden ser exactamente las mismas. Sin embargo, las condiciones en las que ha de realizarse la acción o la norma con la que dicha acción se evalúa serán cada vez más complejas y difíciles a medida que el alumno avanza a través de las diferentes fases de la instrucción. Esto se tiene en cuenta en la ejemplificación de los objetivos de instrucción que figuran en el Adjunto B, todos los cuales están relacionados con las mismas conductas, ejecución del recorrido de despegue, pero que difieren en términos de las condiciones respecto a las cuales y las normas conforme a las cuales ha de demostrarse la conducta o acción.

- 3.6.10 Una vez elaborados los objetivos de la instrucción deben ponerse en secuencia y agruparse en módulos de instrucción que constituyen las distintas fases del calendario para la instrucción. Se aplican varios principios a la puesta en secuencia de los objetivos de la instrucción. Hablando en general, un enfoque lógico es el de seguir el orden en el que se desempeñan las tareas correspondientes en el entorno de operaciones. Esto de hecho se ha tenido en cuenta al poner en orden las unidades de competencia en las fases del vuelo para MPL. Sin embargo, también intervienen otras consideraciones, tales como las diferencias o elementos comunes entre objetivos, en términos de las tareas implicadas, su grado de dificultad y la complejidad de las condiciones en virtud de las cuales han de realizarse las acciones.
- 3.6.11 Por lo general, se aplican varias reglas, por ejemplo, los objetivos que son característicos, ordinarios o normales anteceden a los objetivos que son atípicos, no ordinarios o anómalos y en la secuencia del aprendizaje, los objetivos que son sencillos, fáciles y con cargas de tarea pequeñas van por delante de aquellos que son complejos, difíciles y con cargas de tarea elevadas. Estas reglas en general rigen el diseño de los materiales didácticos que figuran en los módulos y fases de la instrucción del programa MPL.
- 3.6.12 Después de determinar los objetivos de la instrucción, el preparador de un curso MPL diseñará los exámenes que es necesario que el alumno pase en los distintos puntos del programa. Respecto al programa MPL, **pruebas de dominio** son aquellos que corresponden a los objetivos finales. Pueden elaborarse otras **pruebas de progreso** con miras a obtener retroinformación sobre el progreso del alumno hacia el logro tanto de los objetivos finales como de importantes objetivos intermedios. La finalidad de diseñar los exámenes de dominio en esta etapa de la preparación del programa y antes de determinar el contenido real de la instrucción es la de asegurarse de que la prueba y el subsiguiente contenido de la instrucción corresponden estrictamente a los objetivos de instrucción y a lo que se prevé que el alumno realmente haga en el puesto de trabajo.
- 3.6.13 Todos los exámenes preparados para MPL, ya sean pruebas de dominio o pruebas de progreso, deberán ser *con criterio de referencia*, debiendo publicarse los criterios utilizados para medir la competencia en guías de evaluación o en las normas de exámenes prácticos. Todos los exámenes deben ser fiables y válidos, tanto por ser una medición apropiada de la competencia que se somete a prueba como para obtener resultados uniformes sean cuales fueren los examinadores y sus modos de puntuar.

3.7 Diseño de los módulos de instrucción

- 3.7.1 Una vez puestos en secuencia y agrupados los objetivos de la instrucción y después de diseñados los exámenes de dominio y de progreso, el preparador del curso diseñará las unidades de instrucción que constituyen un plan de estudios para la MPL. Según lo definido en la metodología de preparación de cursos de la OACI, el elemento constitutivo

básico en este proceso es el **módulo**. Cada fase del esquema de instrucción MPL es decir, pericias básicas en vuelo, básica, intermedia y avanzada constará de una serie de elementos constitutivos o módulos, los cuales a su vez incluyen sucesos de instrucción utilizados para la misma. En consonancia con la metodología de preparación de cursos de la OACI, la estructura del módulo ha de ser tal que los objetivos de la instrucción se presenten desde un principio del módulo y a estos sigan en orden lógico los sucesos de instrucción correspondientes a la presentación del contenido, a las prácticas y a la retroinformación y evaluación de los logros.

- 3.7.2 Para los fines de lograr los objetivos intermedios en las primeras fases de la instrucción, deberían diseñarse los sucesos de instrucción en versiones variadas y simplificadas de las actividades de operaciones de una línea aérea. Durante las fases posteriores de la instrucción y los correspondientes niveles de competencia, pueden seguidamente diseñarse los sucesos de instrucción para que correspondan cada vez más a la complejidad de las actividades en operaciones.

3.8 Selección de los modos de impartición de la instrucción y técnicas didácticas

- 3.8.1 Los objetivos de la instrucción determinarán los modos de impartición y las técnicas didácticas que han de utilizarse en las diversas fases de la instrucción. La impartición coherente de la instrucción para la MPL, requiere el uso de una mezcla de materiales didácticos aprobados y convalidados. De conformidad con el Anexo 1, 1.2.8 y Apéndice 2, toda la instrucción para la MPL la realizará un centro de instrucción reconocido, y entre las condiciones para que un centro obtenga este reconocimiento deberían incluirse la de poseer la documentación, manuales y equipo necesarios para la realización del curso. En los requisitos para la aprobación se incluyen también el empleo y la instrucción de preparadores de cursos y de instructores. En el Capítulo 4 se incluyen los requisitos basados en la competencia para los instructores, los examinadores, los inspectores y los preparadores de cursos.
- 3.8.2 En cuanto a las técnicas didácticas, para la MPL debería exigirse una instrucción particular y en grupo que dependerá de las tareas de instrucción que hayan de realizarse. La instrucción en el aula puede impartirse con ayuda de clases para grupos y enseñanza personalizada. La práctica en tareas parciales pueden realizarla los alumnos que trabajan en instrucción por computadora o con programas de enseñanza electrónica. Las actividades de instrucción en dispositivos de instrucción para simulación de vuelo (FSTD) llevarán consigo poner a un par de alumnos como “tripulación de vuelo” desempeñando cada uno alternativamente las funciones de piloto a los mandos y de piloto que no está a los mandos.

3.9 Instrucción basada en escenarios e instrucción basada en conjunto de sucesos

- 3.9.1 Una técnica de instrucción que ha ganado actualidad en años recientes como parte de los programas de instrucción de vuelo basados en la competencia es la instrucción basada en escenarios o en **conjunto de sucesos**. En la instrucción basada en escenarios, las lecciones y los ejercicios de los módulos se organizan en una serie de escenarios. Estos escenarios constituyen el contexto de la lección o del ejercicio, en términos de un conjunto de referencias o acaecimientos (**sucesos**) y condiciones, específicamente diseñados para la instrucción o para evaluar los objetivos de la instrucción. Ordinariamente, en el diseño de un escenario se tienen en cuenta factores

tales como el tipo de dispositivo de instrucción de vuelo por utilizar y su grado de fidelidad, el tipo y la longitud de la actividad de instrucción, la complejidad de las condiciones meteorológicas, el volumen de carga de trabajo y la índole de los sucesos que se han de introducir.

- 3.9.2 Cada cambio de situación de un sistema o del entorno puede denominarse suceso. Por consiguiente, en los sucesos puede incluirse cualquier acaecimiento, tal como la puesta en marcha de los motores, una falla de motor, una microrráfaga en el tramo final corto, mandos erróneos de dirección por parte del sistema de gestión de vuelo o la incapacidad repentina del piloto al mando. Puede iniciarse un suceso por intervención del alumno o por fenómenos externos a los que ha de responder el alumno. Los sucesos pueden también diseñarse como activadores de las situaciones [tales como una autorización del ATC o un error en la entrada de las coordenadas de navegación en la computadora de gestión de vuelo (FMC)] a las cuales ha de responder el alumno, y pueden incluir elementos de distracción o condiciones que deliberadamente desvían la atención del piloto o aumentan la carga de trabajo. En el contexto TEM, los sucesos pueden ser benignos o amenazadores y pueden también provenir de que no se gestione efectivamente un error.
- 3.9.3 El uso de FSTD posibilita una amplia gama de opciones respecto al diseño de los ejercicios, sucesos y escenarios que constituyen los módulos de instrucción incluidos en las diversas fases de la instrucción para la MPL. Sin embargo, el preparador del curso deberá asegurarse siempre de que estos elementos han sido diseñados de forma que satisfagan eficazmente los objetivos concretos que han sido establecidos para la instrucción. A medida que avanza la instrucción por las diversas fases, también se prevé que los escenarios sean cada vez más complejos y reflejen las condiciones y actividades reales de las operaciones.
- 3.9.4 La instrucción basada en escenarios tiene las ventajas de que proporciona:
- a) evaluaciones con criterio de referencia más fáciles y fiables;
 - b) control más eficaz de las conductas que han de demostrarse mediante la selección de acaecimientos y condiciones frente a los cuales ha de actuar el alumno; y
 - c) un proceso de diseño estructurado para integrar la instrucción y los exámenes tanto para competencias CRM y TEM como para las competencias técnicas en las fases del vuelo.
- 3.9.5 El diseño de escenarios de instrucción puede exigir mucho trabajo y por lo tanto quizás no sea siempre posible elaborar para fines de instrucción y para fines de exámenes una gama suficientemente amplia de escenarios. Un número restringido de escenarios que se usen repetidamente llevará a una instrucción y a unos exámenes ineficaces. Los preparadores de los cursos pudieran, por consiguiente, utilizar varios conjuntos de soporte lógico que ofrecen instrumentos para desarrollar rápidamente y para modificar la configuración de los escenarios. Uno de tales conjuntos* permite también programar en

* Programa de evaluaciones orientadas a línea aérea basadas en sucesos rápidamente reconfigurables (RRLOE) que fue preparado por la University of Central Florida, EUA, para fines de garantizar evaluaciones válidas y fiables de la tripulación de vuelo en relación con el programa de cualificación superior de la FAA. El soporte lógico permite la construcción rápida o el cambio de configuración de sucesos y de escenarios para los fines de la instrucción y de los exámenes. Puede consultarse información complementaria sobre el programa RRLOE en la dirección <http://pegasus.cc.ucf.edu/~rrloe>.

el escenario condiciones concretas relacionadas con la carga de trabajo (presión del tiempo) y elementos que distraen (p. ej., charla de la radio). También pueden programarse otras condiciones, como los factores meteorológicos y las condiciones de la pista.

3.10 Selección de multimedia para la instrucción

- 3.10.1 En general, la selección de multimedia, según lo descrito en la metodología de preparación de cursos de la OACI (véase el Adjunto al Capítulo 2) depende de su idoneidad, economía, simplicidad y disponibilidad para la instrucción. Todas las facilidades y multimedia para la instrucción deberían ser consideradas por la autoridad otorgadora de licencias como aceptables y apropiadas para un curso de instrucción MPL que forme parte del proceso y aprobación de una organización de instrucción, de conformidad con el Anexo 1, 1.2.8, y el Apéndice 2.
- 3.10.2 La gama incluye dispositivos de instrucción electrónica y de instrucción para tareas parciales por computadora (tipo I), hasta simuladores de vuelo de nivel D (tipo IV) con plenitud de movimientos. El FSTD de tipo III debe permitir la introducción progresiva de un entorno de vuelo complejo con ATC, sistemas de guía de vuelo, EFIS, FMS y TCAS. Todos los FSTD deberán calificarse de conformidad con los requisitos del Estado y ser aprobados por la autoridad otorgadora de licencias en el sentido de que son idóneos para la tarea en la que han de utilizarse. Las especificaciones por utilizar para la calificación de simuladores se definen en la JAR STD 1A (en la forma enmendada) y en la FAA AC 120-40B y en Otros medios de cumplimiento (AMOC), según lo permitido en la AC 120-40B. En el *Manual de criterios para calificar los simuladores de vuelo* (Doc 9625) figura orientación relativa a la calificación de los simuladores.
- 3.10.3 En el Anexo 1, Apéndice 3, párrafo 4, figura una definición de los diversos tipos de FSTD que han de utilizarse para la instrucción MPL. Su asignación a las diversas fases de la instrucción se indica en el plan de instrucción MPL que figura en el Apéndice 1 del Capítulo 3 del presente documento.

3.11 Producción, ensayos experimentales, validación, implantación y evaluación

- 3.11.1 La orientación proporcionada hasta ahora ha considerado los procesos esbozados para las fases 1 a 5 de la metodología de preparación de cursos de la OACI y es específica de un programa de instrucción MPL. Sin embargo, el proceso correspondiente a las fases restantes, de la 6 a la 9, en la preparación de un programa de instrucción MPL, presenta algunos elementos que también requieren atención.
- 3.11.2 Según lo esbozado en el Adjunto al Capítulo 2, la información de salida de la Fase 6 da como resultado la producción de todos los materiales didácticos de tal modo que cualquier instructor competente pueda impartir el curso. Por consiguiente, un programa de instrucción completo y bien documentado y formateado para MPL no difiere de cualquier otro conjunto de material didáctico normalizado.
- 3.11.3 Los ensayos experimentales son otra característica importante de la Fase 6. En particular, las pruebas de dominio deberán someterse a un proceso de ensayos experimentales para asegurarse de su validez y fiabilidad. En el caso del programa de instrucción MPL, esto comprendería someter a ensayos experimentales las pruebas de

dominio que se basan en escenarios para asegurarse de que se ajusten realmente a los objetivos de instrucción correspondientes. Una vez más, este procedimiento no difiere para el programa de instrucción MPL.

- 3.11.4 La finalidad de la validación (es decir, Fase 7 de la preparación de cursos de la OACI) es asegurar que los materiales didácticos MPL pueden guiar con eficacia a los alumnos hacia la aprobación de los exámenes de dominio que llevan a la expedición de una MPL. Respecto al programa de instrucción MPL, este procedimiento no es distinto de los de otro material de cursos basados en la competencia, de la OACI.
- 3.11.5 Una vez se hayan convalidado los materiales para el curso y hayan sido revisados según sea necesario, el programa de instrucción MPL puede implantarse (Fase 8 de la metodología de preparación de cursos de la OACI). Sin embargo, una implantación con éxito dependerá de la competencia de los instructores que imparten los cursos. Para este fin, el centro de instrucción reconocido debería asegurarse de que los instructores y examinadores para el programa de instrucción MPL satisfacen las competencias descritas en el Capítulo 4.
- 3.11.6 La evaluación posterior a la instrucción es la última fase de la metodología de preparación de cursos de la OACI. En el Adjunto al Capítulo 2, se han descrito cuatro niveles de evaluación. Se anotarán, como es obvio, las reacciones de los alumnos al programa de instrucción MPL (nivel 1) y el dominio de los objetivos por parte de los alumnos (nivel 2), teniéndose en cuenta las disposiciones descritas en el *Manual para el reconocimiento de organizaciones de instrucción de vuelo* (Doc 9841) y la aplicación del enfoque ISD en la preparación del programa de instrucción. La evaluación de nivel 3 exige la descripción de la actuación de los alumnos en el puesto de trabajo y de la forma de satisfacer de modo eficaz la norma establecida durante el análisis de las tareas. Este nivel particular de evaluación se realizará normalmente durante la fase de experiencia operacional inicial (IOE) por la que tendrán que pasar los titulares de la OMPL al completar su programa de instrucción MPL. La finalidad de la evaluación del nivel 4 es determinar los resultados del programa de instrucción a nivel de organización. Pudiera utilizarse este nivel de evaluación para determinar la amplitud con la que la adopción de un programa de instrucción MPL ha resuelto en realidad cuestiones de organización (escasez de pilotos, ahorro de tiempo, relación costo-beneficios, etc.) y para determinar y examinar consiguientemente la planificación estratégica de una organización.

— — — — —

Adjunto B al Capítulo 3

EJEMPLIFICACIÓN DE OBJETIVOS DE INSTRUCCIÓN PARA LA LICENCIA DE PILOTO CON TRIPULACIÓN MÚLTIPLE

1. Ejemplificación del objetivo de instrucción, *Ejecución del recorrido de despegue*, establecido a nivel de pericias básicas de pilotaje del Plan de instrucción MPL

	Condición	Conducta	Norma
Objetivo final	Avión monomotor Operaciones con un solo piloto Procedimientos normales Operaciones diurnas VFR por debajo de 10 000 ft AMSL VMC Viento de costado, viento de frente, viento de cola dentro de los límites del avión	Ejecución del recorrido de despegue	Manual de vuelo/cartas de despegue/listas de verificación aprobadas Manual de instrucción HF/contramedidas para amenazas y errores Guía de evaluación* AIP/reglamentación nacional/legislación
Objetivo intermedio 1	Como en lo precedente	Aplicar la potencia de despegue	Como en lo precedente
Objetivo intermedio 2		Mantener la dirección del avión	
Objetivo intermedio 3		Controlar guiñada	
Objetivo intermedio 4		Verificar los instrumentos del motor	
Objetivo intermedio 5		Manejar amenazas y errores	

* Para cada objetivo de instrucción se ofrecen ejemplos de guías de evaluación.

Guía de evaluación

Elemento	Pruebas	Contramedidas TEM
Ejecución del recorrido de despegue	➤ Se completan las verificaciones de alineación	➤ Se verifican la posición y reglajes de la aeronave

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se dejan libres los frenos ➤ Se aplica con suavidad y por completo la potencia de despegue ➤ Se mantiene a lo largo de la pista la dirección del avión ➤ Se verifican los instrumentos de vuelo y de los motores y se reacciona a los mismos durante el recorrido de despegue 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se utilizan cartas de aeropuerto y calles de rodaje (de ser aplicable) ➤ Se comprenden las autorizaciones y se colacionan con precisión ➤ Se levanta el alerón hacia el viento (según sea aplicable al viento de costado) ➤ Se evita una presión excesiva en la rueda de proa ➤ Se controla la guiñada ➤ Se evita fijar tareas; se establece eficazmente la prioridad de las tareas
--	--	--

Manejo de amenazas y errores

Ejemplo — Completadas las verificaciones de alineación

Amenaza: el ATC insta a dar autorización con interrupción de la lista de verificación

Error: el piloto omitió elementos de la lista de verificación — no se ha completado la verificación de alineación

Estado no deseado de la aeronave: la aeronave está alineada para el recorrido de despegue con el calentamiento del tubo pitot desactivado

Ejemplos de uso de recursos disponibles (contramedidas) para manejar la amenaza/el estado no deseado de la aeronave

- Fijación de tareas evitada (mantener el dedo en el elemento de la lista de verificación hasta que se reinicie la lista de verificación)
- Reglajes de la aeronave verificados (reiniciar la lista de verificación desde el principio después de la colación de la autorización)
- Establecimiento efectivo de prioridades de tareas (pedir al ATC que espere para dar la autorización hasta que se haya completado la lista de verificación)

2. Ejemplificación del objetivo de instrucción, *Ejecución del recorrido de despegue*, establecido a nivel básico del Plan de instrucción MPL

	Condición	Conducta	Norma
Objetivo final	Avión monomotor y/o Simulador aprobado — Tipo II — III (según sea aplicable a operaciones con tripulación múltiple) Operaciones VFR VMC, lluvia ligera, pista mojada Viento de costado, viento de frente, viento de cola dentro de los límites del avión Procedimientos normales	Ejecución del recorrido de despegue	Manual de vuelo/ Manual de operaciones de piloto/cartas de despegue/listas de verificación aprobadas Cuaderno técnico de aeronave Manual de operaciones Manual de instrucción HF/contramedidas para amenazas y errores Guía de evaluación AIP/reglamentación nacional/legislación NOTAM, pronósticos MET
Objetivo intermedio 1	Como en lo precedente	Aplicar la potencia de despegue	Como en lo precedente
Objetivo intermedio 2		Mantener la dirección del avión	
Objetivo intermedio 3		Controlar la guiñada	
Objetivo intermedio 4		Verificar los instrumentos del motor	
Objetivo intermedio 5		Gestionar amenazas y errores	

Guía de evaluación

Elemento	Pruebas	Contramedidas TEM
Ejecución del recorrido de despegue	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se completan las verificaciones de alineación ➤ Se sueltan los frenos ➤ Se aplica con suavidad y por completo la potencia de despegue ➤ Se mantiene la dirección del avión a lo largo de la pista ➤ Se verifican los instrumentos de vuelo y de los motores y se reacciona a los mismos durante el recorrido de despegue 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se verifican la posición, los reglajes de la aeronave y medidas de la tripulación (según sea aplicable a operaciones con tripulación múltiple) ➤ Se utilizan cartas de aeropuerto y de calles de rodaje ➤ Se comprenden las autorizaciones y se colacionan con precisión ➤ Se levanta el alerón hacia el viento (según sea aplicable al viento de costado) ➤ Se evita una presión excesiva en la rueda de proa

		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se controla la guiñada ➤ Se aplican los procedimientos para pista mojada (según sea aplicable) ➤ Se evita fijar tareas, se establece bien la prioridad de las tareas ➤ Exposiciones concisas y sin prisas ➤ Se analizan las decisiones y acciones y se verifican abiertamente (según sea aplicable a operaciones con tripulación múltiple) ➤ No se duda en hacer preguntas y en expresarse (según sea aplicable a operaciones con tripulación múltiple) ➤ Se comunican y aceptan los planes y decisiones; buen diálogo y circulación de información fluida (según sea aplicable a operaciones con tripulación múltiple)
--	--	---

Manejo de amenazas y de errores

Ejemplo — Se mantiene la dirección del avión a lo largo de la pista

Amenaza: despegue con viento de costado

Error: el PF no hizo virar al alerón hacia el viento

Estado no deseado de la aeronave: la aeronave inicia el recorrido de despegue con los mandos de vuelo incorrectamente configurados

Ejemplos de uso de recursos disponibles (contramedidas) para manejar la amenaza/el estado no deseado de la aeronave

- Reglajes de aeronaves y acciones de la tripulación verificados
- Fijación de tareas evitada
- Alerón hacia el viento
- Tripulación informada
- PNF no dudó en hacer preguntas
- Acciones abiertamente verificadas

3. Ejemplificación del objetivo de instrucción, *Ejecución del recorrido de despegue*, establecido a nivel intermedio del Plan de instrucción MPL

	Condición	Conducta	Norma
Objetivo final	Simulador aprobado (Tipo III – IV) Operación con tripulación múltiple Operaciones IFR IMC, lluvia, pista resbaladiza Noche/fuerte viento de costado Baja visibilidad/bajo techo	Ejecución del recorrido de despegue	Manual de vuelo/cartas de despegue/listas de verificación aprobadas Cuaderno técnico de aeronave Manual de operaciones Manual de instrucción HF/contramedidas para amenazas y errores Guía de evaluación AIP/reglamentación nacional/legislación Cartas de salida/de aproximación NOTAM, pronósticos MET Autorización ATC
Objetivo intermedio 1	Como en lo precedente	Aplicar la potencia de despegue	Como en lo precedente
Objetivo intermedio 2		Mantener la dirección del avión	
Objetivo intermedio 3		Controlar la guiñada	
Objetivo intermedio 4		Verificar los instrumentos del motor	
Objetivo intermedio 5		Gestionar amenazas y errores	

Guía de evaluación

Elemento	Pruebas	Contramedidas TEM
Ejecución del recorrido de despegue	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se completan las verificaciones de alineación ➤ Se sueltan los frenos ➤ Se aplica con suavidad y por completo la potencia de despegue ➤ Se mantiene la dirección del avión a lo largo de la pista 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se verifican la posición de la aeronave, reglajes y acciones de la tripulación ➤ Se expone a los otros miembros de la tripulación lo relativo a activar la automatización ➤ Se utilizan cartas de aeropuerto y de calles de rodaje

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se verifican los instrumentos de vuelo y de los motores y se reacciona a los mismos durante el recorrido de despegue ➤ Se captan bien las anomalías de la automatización 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se comprenden las autorizaciones y se colacionan con precisión ➤ Se levanta el alerón hacia el viento (según sea aplicable al viento de costado) ➤ Se evita una presión excesiva en la rueda de proa ➤ Se controla la guiñada ➤ Se aplican los procedimientos para pista mojada (según sea aplicable) ➤ Se evita fijar tareas, se establece eficazmente la prioridad de las tareas ➤ Exposiciones concisas y sin prisas ➤ Se analizan y se verifican abiertamente las decisiones y acciones ➤ No se duda en hacer preguntas y en expresarse ➤ Se comunican y aceptan los planes y decisiones; buen diálogo y circulación de información fluida
--	---	---

Manejo de amenazas y errores

Ejemplo — Se sueltan los frenos

Amenaza: el ATC da instrucciones de rodar hasta la posición y mantenerse a la espera por razón de tráfico en la pista intersecante

Error: cuando se recibe la autorización de despegue, PF se olvida de soltar los frenos

Estado no deseado de la aeronave: se aplica empuje alto del motor antes de soltar los frenos

Ejemplos de uso de recursos disponibles (contramedidas) para manejar amenazas/el estado no deseado de la aeronave

- Reglajes de la aeronave y acciones de la tripulación verificados
- Fijación de tareas evitada
- Comunicaciones y acciones analizadas y abiertamente verificadas
- Decisiones y acciones abiertamente verificadas

4. Ejemplificación del objetivo de instrucción, *Ejecución del recorrido de despegue*, establecido a nivel avanzado del Plan de instrucción MPL

	Condición	Conducta	Norma
Objetivo final	Simulador aprobado (Tipo IV) Operación con tripulación múltiple Operaciones IFR IMC, lluvia, pista mojada Noche/fuerte viento de costado Baja visibilidad/bajo techo Falla del motor antes de llegar a V1 Peso bruto máximo	Ejecución del recorrido de despegue	Manual de vuelo/cartas de despegue/listas de verificación aprobadas Cuaderno técnico de aeronave Manual de operaciones Manual de instrucción HF/contramedidas para amenazas y errores Guía de evaluación AIP/reglamentación nacional/legislación Cartas de salida/aproximación NOTAM, pronósticos MET Autorización ATC
Objetivo intermedio 1	Como en lo precedente	Aplicar la potencia de despegue	Como en lo precedente
Objetivo intermedio 2		Mantener la dirección del avión	
Objetivo intermedio 3		Controlar la guiñada	
Objetivo intermedio 4		Verificar los instrumentos del motor	
Objetivo intermedio 5		Gestionar amenazas y errores	

Guía de evaluación

Elemento	Pruebas	Contramedidas TEM
Ejecución del recorrido de despegue	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se completan las verificaciones de alineación ➤ Se sueltan los frenos ➤ Se aplica con suavidad y por completo la potencia de despegue ➤ Se mantiene la dirección del avión a lo largo de la pista ➤ Se verifican los instrumentos de vuelo y de los motores y se reacciona a los mismos durante el recorrido de despegue 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se verifican la posición, reglajes de la aeronave y acciones de la tripulación ➤ Se expone a los otros miembros de la tripulación lo relativo a activar la automatización ➤ Se utilizan cartas de aeropuerto y de calles de rodaje ➤ Se comprenden las autorizaciones y se colacionan con precisión ➤ Se levanta el alerón hacia el viento (según sea aplicable al viento de costado)

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se captan bien las anomalías de la automatización ➤ Se siguen los procedimientos requeridos de despegue interrumpido 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se evita una presión excesiva en la rueda de proa ➤ Se controla la guiñada ➤ Se aplican los procedimientos para pista mojada (según sea aplicable) ➤ Se utiliza el gráfico de enfriamiento de los frenos ➤ Se evita fijar tareas; se establece eficazmente la prioridad de las tareas ➤ Exposiciones concisas y sin prisas ➤ Se analizan y verifican abiertamente las decisiones y acciones ➤ No se duda en hacer preguntas y en expresarse ➤ Se comunican y aceptan los planes y decisiones; buen diálogo y circulación de información fluida
--	---	--

Manejo de amenazas y errores

Ejemplo — Se siguen los procedimientos requeridos de despegue interrumpido

Amenaza: despegue interrumpido con peso elevado, alta velocidad

Error: la tripulación de vuelo ejecuta el rodaje a la plataforma después del despegue interrumpido sin verificar el gráfico de enfriamiento de los frenos

Estado no deseado de la aeronave: aeronave con frenos recalentados en rodaje en las cercanías de otra aeronave, de vehículos y del personal de la plataforma

Ejemplos de uso de recursos disponibles (contramedidas) para manejar amenazas/estado no deseado de la aeronave

- Sesión informativa
- Uso del gráfico de enfriamiento de los frenos
- Reglajes de la aeronave y acciones de la tripulación verificadas
- Comunicaciones y acciones verificadas y abiertamente analizadas
- Decisiones y acciones abiertamente verificadas

Adjunto C al Capítulo 3

MANEJO DE AMENAZAS Y ERRORES (TEM)

1. Generalidades

- 1.1 El manejo de amenazas y errores (TEM) es un concepto de seguridad operacional fundamental que atañe a las operaciones de la aviación y a la actuación humana. El TEM no es un concepto revolucionario; evolucionó en forma gradual como consecuencia del constante esfuerzo por mejorar los márgenes de seguridad en las operaciones de la aviación a través de la integración práctica de conocimiento de los factores humanos.
- 1.2 El TEM evolucionó como resultado de la experiencia industrial colectiva. Dicha experiencia permitió que se reconociera que los estudios anteriores y, lo más importante, que la consideración de la actuación humana desde el punto de vista operacional en el campo de la aviación habían desdeñado, en gran medida, el factor más importante que influye en la actuación humana en ambientes dinámicos de trabajo: la interacción entre las personas y el contexto operacional (es decir, organización, reglamentación y ambiente) dentro del cual realizan sus funciones operacionales.
- 1.3 El reconocimiento de la influencia que el contexto operacional tiene en la actuación humana llevó más tarde a la conclusión de que el estudio y la consideración de la actuación humana en las operaciones de la aviación no deberían constituirse en un fin. En relación con el mejoramiento de los márgenes de seguridad en las operaciones de la aviación, el estudio y la consideración de la actuación humana sin tener en cuenta el contexto sólo atacan parte de un problema de mayor dimensión. Por lo tanto, con el TEM se pretende proporcionar un enfoque fiable para examinar exhaustivamente las complejidades dinámicas y cruciales del contexto operacional en el que tiene lugar la actuación humana, ya que es la influencia de estas complejidades la que genera consecuencias que afectan directamente a la seguridad operacional.

2. Modelo de manejo de amenazas y errores (TEM)

- 2.1 El modelo de manejo de amenazas y errores (TEM) es un marco conceptual que permite comprender, desde una perspectiva operacional, la interrelación existente entre la seguridad operacional y la actuación humana en contextos operacionales dinámicos que plantean desafíos.
- 2.2 El modelo TEM se centra simultáneamente en el contexto operacional y en la realización de las personas de sus funciones operacionales en dicho contexto. Con el modelo se describe y diagnostica la actuación humana y la performance del sistema. Su carácter descriptivo se debe a que captura la actuación humana y la performance del sistema en el contexto operacional normal, dando como resultado descripciones realistas. Su capacidad para diagnosticar se debe a que permite la cuantificación de las complejidades del contexto operacional en relación con la descripción de la actuación humana en ese contexto, y a la inversa.

- 2.3 El modelo TEM puede usarse de diferentes modos:
- a) herramienta de análisis de la seguridad operacional — puede centrarse en un solo suceso, como en el caso del análisis de accidentes e incidentes, o puede emplearse para comprender patrones sistémicos dentro de un gran conjunto de sucesos, como en el caso de las auditorías operacionales.
 - b) instrumento para el otorgamiento de licencias — ayuda a determinar claramente las necesidades, fortalezas y vulnerabilidades de la actuación humana y permitir la definición de competencias desde una perspectiva más amplia de gestión de la seguridad operacional.
 - c) herramienta de instrucción — ayuda a una organización a mejorar la eficacia de sus actividades de instrucción y, por lo tanto, de sus salvaguardias organizativas.
- 2.4 Desde la perspectiva de la instrucción, la aplicación más amplia del modelo TEM que se ha hecho hasta ahora es en la instrucción de la actuación humana de las tripulaciones de vuelo, especialmente en la instrucción para la gestión de recursos de tripulación (CRM), una intervención de instrucción basada en factores humanos de amplia aplicación. En este sentido, pueden plantearse interrogantes sobre la relación entre el TEM y la CRM, y por eso es esencial aclarar las posibles confusiones desde el principio. En el *Manual de instrucción sobre factores humanos* (Doc 9683), Parte II, Capítulo 2, se analiza esta relación con más detalle.
- 2.5 El TEM es un concepto de seguridad operacional abarcador con múltiples aplicaciones en la aviación, mientras que la CRM es exclusivamente una intervención de instrucción. Los conceptos básicos que subyacen al TEM (amenazas, errores y estados indeseados de la aeronave) se han integrado en los programas de CRM existentes porque las contramedidas del TEM se basan en gran medida, aunque no exclusivamente, en habilidades de CRM. La combinación de los conceptos del TEM con las habilidades de CRM introduce así la oportunidad de presentar la utilización de las habilidades de CRM por parte de las tripulaciones de vuelo en el marco del entorno operacional, y desde una perspectiva puramente operacional. Se subraya que la instrucción sobre el TEM no reemplaza a la instrucción de la CRM, sino que la complementa y la amplía.
- 2.6 Originalmente desarrollado para operaciones del puesto de pilotaje, el modelo TEM puede emplearse, no obstante, a diferentes niveles y en distintos sectores dentro de una organización, y a través de distintas organizaciones de la industria de la aviación. Por lo tanto, es importante que, al aplicar el TEM, la perspectiva del usuario se mantenga a la vanguardia. Dependiendo de “quién” utilice el TEM (personal en contacto directo con los clientes, administración intermedia, administración superior; operaciones de vuelo, mantenimiento, control del tránsito aéreo), podría ser necesario introducir ligeros ajustes a las definiciones conexas. Este documento se centra en la tripulación de vuelo como “usuaria”, y en el presente análisis se ofrece una perspectiva que atañe al uso del TEM por parte de las tripulaciones de vuelo.

3. Componentes del modelo TEM

Desde la perspectiva de las tripulaciones de vuelo, existen tres componentes básicos del modelo TEM: amenazas, errores y estados no deseados de la aeronave. El modelo propone que las amenazas y errores son parte de las operaciones diarias de la aviación

que las tripulaciones de vuelo deben manejar puesto que tanto las amenazas como los errores llevan la posibilidad de generar estados no deseados de la aeronave. Las tripulaciones de vuelo también deben manejar estados no deseados de la aeronave, puesto que éstos llevan la posibilidad de generar resultados peligrosos. El manejo de estados no deseados es un componente esencial del modelo TEM, tan importante como el manejo de amenazas y errores porque representa, en gran medida, la última oportunidad de evitar un resultado peligroso y de mantener, así, los márgenes de seguridad en las operaciones de vuelo.

4. Amenazas

- 4.1 Las amenazas se definen como “sucesos o errores que están fuera del control de la tripulación de vuelo, aumentan la complejidad de la operación y deben manejarse para mantener los márgenes de seguridad operacional”. Durante operaciones de vuelo características, las tripulaciones de vuelo tienen que manejar las diferentes complejidades del contexto, por ejemplo, condiciones meteorológicas adversas, aeropuertos rodeados de montañas altas, espacio aéreo congestionado, mal funcionamiento de la aeronave y errores cometidos por otras personas fuera del puesto de pilotaje, como por los controladores de tránsito aéreo, personal auxiliar de a bordo o trabajadores de mantenimiento. En el modelo TEM se consideran estas complejidades como amenazas puesto que llevan la posibilidad de afectar negativamente a las operaciones de vuelo al reducir los márgenes de seguridad operacional.
- 4.2 Pueden preverse algunas amenazas, ya que la tripulación de vuelo las espera o conoce. Por ejemplo, las tripulaciones de vuelo pueden prever las consecuencias de una tormenta al reaccionar con anticipación, o pueden prepararse para un aeropuerto congestionado, al ejecutar la aproximación, asegurándose de mantenerse alerta a la presencia de otras aeronaves.
- 4.3 Algunas amenazas pueden tener lugar de manera inesperada y sin aviso, como el mal funcionamiento de una aeronave en vuelo. En este caso, las tripulaciones de vuelo deben aplicar las pericias y el conocimiento adquiridos a través de la instrucción y la experiencia operacional.
- 4.4 Es posible que algunas amenazas no sean directamente evidentes para las tripulaciones de vuelo inmersas en el contexto operacional, o escapen a su observación y, para dejarlas al descubierto, podría necesitarse un análisis de la seguridad operacional. A éstas se les considera como amenazas latentes, ejemplos de las cuales serían cuestiones de diseño de equipo, ilusiones ópticas o reducción del tiempo de espera entre la llegada del avión a su destino y el inicio de otro viaje.
- 4.5 Independientemente de que las amenazas sean esperadas, inesperadas o latentes, una medida de la eficacia de la capacidad de una tripulación de vuelo para manejar las amenazas es si éstas pueden detectarse anticipadamente a fin de que la tripulación de vuelo pueda responder a ellas a través del despliegue de contramedidas apropiadas.
- 4.6 El manejo de amenazas constituye una piedra angular del manejo de errores y del estado no deseado de la aeronave. Si bien la relación entre amenaza y error no es necesariamente directa (es decir, tal vez no siempre sea posible establecer una relación lineal, o una relación uno a uno entre las amenazas, errores y estados no deseados), los datos archivísticos demuestran que las amenazas mal manejadas se vinculan

normalmente a errores de la tripulación de vuelo, que a su vez y con frecuencia se vinculan a estados no deseados de la aeronave. El manejo de amenazas ofrece la opción más previsoría para mantener los márgenes de seguridad operacional en las operaciones de vuelo, al evitar en forma radical situaciones que comprometan dicha seguridad. En el manejo de amenazas, las tripulaciones de vuelo son la última línea de defensa para impedir que las amenazas ejerzan un impacto en las operaciones de vuelo.

- 4.7 En la Tabla 1 se presentan ejemplos de amenazas, agrupadas en dos categorías básicas que se derivan del modelo TEM. Algunas amenazas ambientales pueden preverse y otras surgir de manera espontánea, pero las tripulaciones de vuelo tienen que manejarlas, todas, en tiempo real. Las amenazas organizativas, por otra parte, pueden ser controladas (es decir, ser eliminadas o, por lo menos, reducidas al mínimo) desde su origen por las organizaciones de la aviación y por lo general, latentes por naturaleza. Las tripulaciones de vuelo siguen siendo la última línea de defensa, pero existen oportunidades más tempranas que permiten a las organizaciones de la aviación mismas mitigar estas amenazas.

5. Errores

- 5.1 Los errores se definen como “acciones u omisiones, por parte de la tripulación de vuelo, que dan lugar a desviaciones de las intenciones o expectativas ya sea organizativas o de la tripulación de vuelo”. Cuando los errores no se manejan o se manejan mal, a menudo conducen a estados no deseados de la aeronave. Los errores en el contexto operacional tienden, así, a reducir los márgenes de seguridad operacional y a aumentar la probabilidad de que se produzcan sucesos adversos.

Tabla 1. Ejemplos de amenazas

Amenazas ambientales	Amenazas organizativas
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Clima: tormentas, turbulencia, engelamiento, cizalladura del viento, viento de costado o viento de cola, temperaturas muy altas o muy bajas. ➤ ATC: congestión del tráfico, RA/TA del TCAS, instrucciones del ATC, error del ATC, dificultades con el idioma utilizado por el ATC, fraseología no normalizada del ATC, cambio de pista por el ATC, comunicación ATIS, unidades de medición (QFE/metros). ➤ Aeropuerto: pista contaminada o corta, calle de rodaje contaminada, ausencia de señalización/señales o señalización/señales confusas o desvanecidas, aves, ayudas inservibles, procedimientos complejos de navegación de superficie, construcciones aeroportuarias. ➤ Terreno: terreno elevado, pendientes, falta de referencias, “agujero negro”. ➤ Otros: distintivos de llamada similares. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Presión de carácter operacional: demoras, llegadas con retraso, cambios de equipo. ➤ Aeronave: mal funcionamiento de la aeronave, suceso o anomalía de automatización, MEL/CDL. ➤ Cabina: error del auxiliar de vuelo, distracción por suceso en la cabina, interrupciones, seguridad de la puerta de la cabina. ➤ Mantenimiento: suceso o error de mantenimiento. ➤ Tierra: suceso en los servicios de escala, deshielo, error del personal de tierra. ➤ Despacho: suceso o error en la documentación de despacho. ➤ Documentación: error manual, error en los gráficos. ➤ Otros: suceso de programación de horarios de la tripulación.

- 5.2 Los errores pueden ser espontáneos (es decir, que no guardan relación directa con amenazas específicas, evidentes), relacionarse con amenazas, o ser parte de una cadena de errores. Como ejemplos de errores pueden mencionarse la incapacidad de mantener los parámetros de aproximaciones estabilizadas, la ejecución de un modo de automatización erróneo, una omisión al dejar de dar el aviso requerido, o interpretación equivocada de la autorización del control de tránsito aéreo.
- 5.3 Independientemente del tipo de error, su efecto en la seguridad operacional depende de que la tripulación de vuelo lo detecte y reaccione antes de que lleve a la aeronave a un estado no deseado y a un posible resultado peligroso. Éste es el motivo por el que uno de los objetivos del TEM es la comprensión del manejo de errores (detección y reacción), en lugar de centrarse exclusivamente en las causas del error (causalidad y comisión). Desde el punto de vista de la seguridad operacional, los errores operacionales que se detectan a tiempo y se atienden en forma oportuna al reaccionar a ellos (es decir, se manejan en forma apropiada), no conducen a estados no deseados de la aeronave, y no reducen los márgenes de seguridad de las operaciones de vuelo y, por lo tanto, no generan consecuencias de tipo operacional. Además de su valor para la seguridad operacional, un manejo adecuado de errores constituye un ejemplo de actuación humana exitosa y es de valor para el aprendizaje y la instrucción.
- 5.4 El registro de cómo se manejan los errores tiene igual importancia, sino mayor, que el registro de la prevalencia de diferentes tipos de error. Es importante registrar si los errores se detectan, cuándo y quién los detectó, las reacciones al detectar los errores y el resultado de los errores. Algunos se detectan y resuelven rápido, por lo que no generan consecuencias de tipo operacional, en tanto que otros no se detectan o se manejan mal. Un error mal manejado se define como aquel que se vincula a otro error, provoca uno adicional o induce a un estado no deseado de la aeronave.
- 5.5 En la Tabla 2 se presentan ejemplos de errores, agrupados en tres categorías básicas que se derivan del modelo TEM. En el concepto TEM, los errores tienen que ser “observables”; por lo tanto, el modelo TEM usa la “interacción primaria” como punto de referencia para definir las categorías de errores.
- 5.6 En el modelo TEM se clasifican los errores con base en la interacción primaria del piloto o de la tripulación de vuelo en el momento en que se comete el error. Por consiguiente, para que éste se clasifique como error de manejo de la aeronave, el piloto o la tripulación de vuelo debe estar interactuando con la aeronave (p. ej., a través de sus controles, la automatización o los sistemas). Para que se clasifique como error de procedimiento, el piloto o la tripulación de vuelo debe estar interactuando con un procedimiento (p. ej., listas de verificación y SOP). Para que se clasifique como un error de comunicación, el piloto o la tripulación de vuelo debe estar interactuando con personas (p. ej., ATC, personal de tierra, otros miembros de la tripulación).
- 5.7 Los errores de manejo de la aeronave, de procedimiento y de comunicación pueden ser involuntarios o pueden entrañar incumplimiento intencional. En forma semejante, consideraciones sobre la aptitud (es decir, deficiencias de pericia o conocimiento y deficiencias del sistema de instrucción) pueden ser aspectos subyacentes de las tres categorías de error. Para simplificar el enfoque y evitar confusión, en el modelo TEM no se consideran el incumplimiento intencional y la aptitud como categorías de error independientes sino como subconjuntos de las tres categorías de error principales.

Tabla 2. Ejemplos de errores

Errores de manejo de la aeronave	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Manejo manual/controles de vuelo: desviaciones vertical/lateral o de la velocidad; flaps/frenos aerodinámicos, inversor de empuje o reglajes de potencia incorrectos. ➤ Automatización: altitud, velocidad, rumbo y reglaje automático de gases incorrectos; ejecución del modo incorrecto o anotación de datos incorrectos. ➤ Sistemas/radio/instrumentos: manejo incorrecto de los equipos de presurización y los sistemas de anticongelamiento, reglaje incorrecto del altímetro, reglaje incorrecto del conmutador de combustible, indicadores incorrectos de la velocidad, marcaje incorrecto de las radiofrecuencias. ➤ Navegación en tierra: intento de giro a la calle de rodaje/pista indebida, rodaje muy rápido, omisión de parada antes de la intersección, falla de calle de rodaje/pista.
Errores de procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> ➤ SOP: omisión de la comprobación de la información o de los datos de automatización. ➤ Listas de verificación: petición de confirmación y respuesta erróneas, partidas omitidas, lista de verificación realizada tarde o en el momento inapropiado. ➤ Avisos: omisión de avisos o avisos incorrectos. ➤ Sesiones de información: omisión al no realizar las sesiones de información necesarias. ➤ Documentación: error de registro de la información relativa a la distribución de la carga, el combustible, el ATIS o a las autorizaciones, elementos de la documentación mal interpretados, anotaciones incorrectas en el libro de a bordo, aplicación incorrecta de los procedimientos MEL.
Errores de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ De la tripulación a otros fuera de la aeronave: llamados no atendidos, interpretación incorrecta de las instrucciones, colación incorrecta, comunicación equivocada relativa a la autorización, la calle de rodaje, la puerta de embarque o la pista. ➤ De piloto a piloto: mala comunicación o mala interpretación al interior de la tripulación.

6. Estados no deseados de la aeronave

6.1 Los estados no deseados de la aeronave son las desviaciones de la posición o la velocidad de la aeronave inducidas por la tripulación de vuelo, aplicación incorrecta de los controles de vuelo o configuración incorrecta de los sistemas que se asocian a una reducción de los márgenes de seguridad operacional. Los estados no deseados de la aeronave que se derivan de un manejo de amenazas y errores ineficaz pueden conducir a situaciones delicadas y reducir los márgenes de seguridad en las operaciones de vuelo. Las tripulaciones de vuelo deben manejar los estados no deseados de la aeronave, que a menudo se considera que están al borde de convertirse en un incidente o accidente.

6.2 Ejemplos de estados no deseados de la aeronave son: ruede a posición para la pista incorrecta durante la aproximación para el aterrizaje, superación de las restricciones de

velocidad ATC durante una aproximación, o aterrizaje largo en una pista corta en cuyo caso se requiere un frenado máximo. Sucesos como mal funcionamiento de equipo o errores del controlador ATC también pueden reducir los márgenes de seguridad en las operaciones de vuelo, pero éstos se considerarían como amenazas.

- 6.3 Es posible manejar con eficacia los estados no deseados, restableciendo así los márgenes de seguridad operacional, o la reacción de la tripulación de vuelo puede inducir a errores, incidentes o accidentes adicionales.
- 6.4 En la Tabla 3 se presentan ejemplos de estados no deseados de la aeronave agrupados en tres categorías básicas que se derivan del modelo TEM.
- 6.5 Una cuestión importante relativa al aprendizaje e instrucción de las tripulaciones de vuelo se refiere a la capacidad de pasar en forma oportuna del manejo de errores al manejo de estados no deseados de la aeronave. Un ejemplo de esto sería el siguiente: una tripulación de vuelo elige una aproximación equivocada en la computadora de gestión de vuelo (FMC). Después, la tripulación de vuelo identifica el error durante una verificación antes del punto de aproximación final (FAF). Sin embargo, en lugar de usar un modo básico (p. ej., rumbo) o de volar manualmente por la derrota deseada, la tripulación de vuelo empiezan a tratar de reprogramar la aproximación correcta antes de llegar al FAF. En consecuencia, la aeronave “cambia”, a través del localizador, desciende tarde e inicia una aproximación no estabilizada. Esto sería un ejemplo de cómo la tripulación de vuelo queda “atrapada” en el manejo de errores, en lugar de pasar al manejo del estado no deseado de la aeronave. El uso del modelo TEM ayuda a enseñar a las tripulaciones de vuelo que, cuando la aeronave se encuentre en un estado no deseado, su tarea básica es el manejo del estado no deseado de la aeronave en lugar del manejo de errores. También ilustra qué tan fácilmente puede quedarse atrapada en la fase de manejo de errores.

Tabla 3. Ejemplos de estados no deseados de la aeronave

Manejo de la aeronave	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Control de la aeronave (actitud) ➤ Desviaciones vertical, lateral o de la velocidad ➤ Penetración innecesaria en condiciones severas del tiempo ➤ Penetración no autorizada en el espacio aéreo ➤ Operación que sobrepasa las limitaciones de la aeronave ➤ Aproximación inestable ➤ Continuación del aterrizaje después de una aproximación inestable ➤ Aterrizaje largo, flotante, firme o fuera del eje de la pista
Navegación en tierra	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Continuación hacia la calle de rodaje/pista errónea ➤ Calle de rodaje, plataforma, puerta de embarque o puntos de espera erróneos
Configuraciones incorrectas de la aeronave	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Configuración incorrecta de los sistemas ➤ Configuración incorrecta de los controles de vuelo ➤ Configuración incorrecta de la automatización ➤ Configuración incorrecta del motor ➤ Configuración incorrecta de la distribución de la carga

- 6.6 También desde el punto de vista del aprendizaje y la instrucción, es importante establecer una diferencia clara entre los *estados no deseados de la aeronave* y el *resultado*. Los *estados no deseados de la aeronave* son estados de transición entre un estado normal de operación (es decir, una aproximación estabilizada) y un resultado. Los *resultados*, por otra parte, son estados finales, más exactamente, sucesos sobre los que hay que rendir un informe (es decir, de incidentes y accidentes). Un ejemplo sería el siguiente: una aproximación estabilizada (estado normal de operación) se transforma en una aproximación no estabilizada (estado no deseado de la aeronave) que origina una salida de pista (resultado).
- 6.7 Son importantes las implicaciones que esta diferenciación tiene para la instrucción y la aplicación de medidas correctivas. Si bien durante la etapa de estado no deseado de la aeronave la tripulación de vuelo tiene la posibilidad, a través de un TEM apropiado, de restablecer la situación y regresar al estado normal de operación recuperando, así, los márgenes de seguridad operacional, una vez que el estado no deseado de la aeronave se traduce en un resultado, el restablecimiento de la situación, el retorno a un estado normal de operación y la recuperación de los márgenes de seguridad operacional ya no son posibles.

7. Contramedidas

- 7.1 Como parte del cumplimiento normal de sus funciones operacionales, las tripulaciones de vuelo deben emplear contramedidas para evitar que las amenazas, errores y estados no deseados de la aeronave reduzcan los márgenes de seguridad de las operaciones de vuelo. Entre los ejemplos de contramedidas figuran listas de verificación, sesiones de información, avisos y SOP, así como estrategias y tácticas personales. Las tripulaciones de vuelo dedican cantidades importantes de tiempo y energía en la aplicación de contramedidas para garantizar la existencia de márgenes de seguridad durante las operaciones de vuelo. Las observaciones empíricas durante la instrucción y verificación revelan que hasta un 70% de las actividades de la tripulación de vuelo puede atribuirse a actividades relacionadas con contramedidas.
- 7.2 Todas las contramedidas son necesariamente acciones de la tripulación de vuelo. Sin embargo, algunas contramedidas que las tripulaciones de vuelo aplican en respuesta a amenazas, errores y estados no deseados de la aeronave se basan en recursos básicos que ofrecen los sistemas de aviación. Estos recursos ya se encuentran en el sistema antes de que las tripulaciones de vuelo se presenten para desempeñar sus funciones y, por lo tanto, se consideran como contramedidas sistémicas. Entre ellos se incluyen:
- sistema anticollisión de a bordo (ACAS);
 - sistema de advertencia de la proximidad del terreno (GPWS),
 - procedimientos operacionales normalizados (SOP);
 - listas de verificación;
 - sesiones de información;
 - instrucción.
- 7.3 Otras contramedidas se relacionan más directamente con la contribución humana a la seguridad de las operaciones de vuelo. Éstas comprenden estrategias y tácticas personales y contramedidas individuales y de grupo que, en forma característica, entrañan pericias, conocimientos y actitudes desarrollados mediante programas de instrucción sobre actuación humana, más específicamente, mediante instrucción sobre

gestión de recursos de tripulación (CRM). Existen básicamente tres categorías de contramedidas individuales y de grupo:

- contramedidas de planificación: esenciales para el manejo de amenazas previstas e inesperadas;
- contramedidas de ejecución: esenciales para detectar los errores y responder a ellos;
- contramedidas de revisión: esenciales para manejar las condiciones cambiantes de un vuelo.

7.4 Un TEM mejorado es el resultado del uso combinado de contramedidas sistémicas, individuales y de grupo. En la Tabla 4 se presentan ejemplos detallados de contramedidas individuales y de grupo. En los ejemplos de guías de evaluación para los objetivos finales de instrucción Adjunto B del Capítulo 3) y en el manual titulado *Auditoría de la seguridad de las operaciones de línea aérea (LOSA)* (Doc 9803), puede encontrarse mayor orientación sobre contramedidas.

Tabla 4. Ejemplos de contramedidas individuales y de grupo

Contramedidas de planificación		
SESIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE SOP	La sesión de información requerida fue interactiva y minuciosa desde el punto de vista operacional	<ul style="list-style-type: none"> — Concisa, no apresurada y cumplió con los requisitos SOP — Se establecieron las bases
ESTABLECIMIENTO DE LOS PLANES	Se comunicaron y aceptaron los planes y decisiones operacionales	<ul style="list-style-type: none"> — Entendimiento mutuo acerca de los planes — “Todos partieron de la misma base”
ASIGNACIÓN DE LA CARGA DE TRABAJO	Se definieron las funciones y responsabilidades para situaciones normales y anormales	<ul style="list-style-type: none"> — Se comunicaron y aceptaron las asignaciones de la carga de trabajo
MANEJO DE CONTINGENCIAS	Los miembros de la tripulación desarrollaron estrategias eficaces para manejar las amenazas a la seguridad operacional	<ul style="list-style-type: none"> — Se previeron las amenazas y sus consecuencias — Se emplearon todos los recursos disponibles para manejar las amenazas
Contramedidas de ejecución		
SUPERVISIÓN, VIGILANCIA Y VERIFICACIÓN	Los miembros de la tripulación vigilaron y verificaron activamente los sistemas, supervisaron a otros miembros de la tripulación e hicieron verificaciones con ellos	<ul style="list-style-type: none"> — Se verificaron la posición y los reglajes de la aeronave y las acciones de su tripulación
MANEJO DE LA CARGA DE TRABAJO	Se establecieron prioridades para las tareas operacionales y se administraron de manera apropiada para atender los cometidos principales de vuelo	<ul style="list-style-type: none"> — Se evitó fijar tareas — No se permitió la sobrecarga de trabajo
MANEJO DE LA AUTOMATIZACIÓN	La automatización se manejó apropiadamente para equilibrar los requisitos derivados de la situación o de la carga de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> — El establecimiento de los parámetros de la automatización fue informado a otros miembros — Técnicas de restablecimiento eficaces al resolver las anomalías de automatización

Contramedidas de revisión		
EVALUACIÓN Y MODIFICACIÓN DE PLANES	Se revisaron los planes existentes y se modificaron cuando fue necesario	— Se analizaron abiertamente las decisiones y acciones de la tripulación para asegurarse de que el plan existente era el mejor
PREGUNTAS	Los miembros de la tripulación formularon preguntas para investigar o aclarar los planes de acción actuales	— Los miembros de la tripulación no mostraron miedo de manifestar desconocimiento — actitud del tipo “No dar nada por sentado”
ASERTIVIDAD	Los miembros de la tripulación proporcionaron información y soluciones críticas con un grado de persistencia apropiado	— Los miembros de la tripulación expresaron su opinión sin miedo ni vacilación

Capítulo 4. COMPETENCIAS DE LOS INSTRUCTORES, EXAMINADORES, INSPECTORES Y PREPARADORES DE LOS CURSOS PARA LA LICENCIA DE PILOTO CON TRIPULACIÓN MÚLTIPLE

4.1 Cualificaciones de los instructores

- 4.1.1 Los instructores habrán demostrado que poseen las competencias descritas en el adjunto a este capítulo y que han adquirido en forma satisfactoria la capacidad de impartir la instrucción de acuerdo con las características del enfoque de instrucción basado en la competencia que se esbozan en el Capítulo 2, 2.2.
- 4.1.2 Los instructores reunirán los requisitos especificados en el Anexo 1, 2.1.8 y 2.8, según corresponda. Además, para las fases intermedia y avanzada del programa de instrucción MPL, el instructor tendrá experiencia en operaciones con tripulación múltiple, aceptable para la autoridad otorgadora de licencias.

4.2 Cualificaciones de los examinadores

- 4.2.1 Los examinadores reunirán por lo menos los siguientes requisitos:
 - a) haber demostrado que poseen las competencias de examinador descritas en el adjunto a este capítulo;
 - b) ser titulares de cualificaciones que les permitan impartir instrucción en la fase avanzada; y
 - c) satisfacer los requisitos de experiencia de instructor para la MPL prescritos en 4.1.
- 4.2.2 La autoridad otorgadora de licencias autorizará a los examinadores por períodos que no excedan de tres años.

4.3 Cualificaciones de los inspectores

Los inspectores de los programas de instrucción MPL habrán demostrado que poseen las competencias descritas en el adjunto a este capítulo.

4.4 Cualificaciones de los preparadores de cursos

Los preparadores de cursos habrán demostrado que poseen las competencias descritas en el adjunto a este capítulo y que han adquirido en forma satisfactoria la capacidad de preparar instrucción de acuerdo con las características del enfoque de instrucción basado en la competencia que se esbozan en el Capítulo 2, 2.2.

Adjunto al Capítulo 4 COMPETENCIAS DE LOS INSTRUCTORES, EXAMINADORES, INSPECTORES Y PREPARADORES DE LOS CURSOS

INSTRUCTORES

Impartición de la instrucción basada en la competencia

1. Prepararse para impartir la instrucción

- 1.1 Ejecutar los arreglos administrativos
- 1.2 Prepararse personalmente para impartir la instrucción
- 1.3 Preparar instalaciones y equipo para instrucción en grupo
- 1.4 Administrar el examen de admisión para la instrucción en grupo
- 1.5 Analizar los resultados de los exámenes de admisión para la instrucción en grupo
- 1.6 Administrar los exámenes de admisión para la instrucción individual
- 1.7 Determinar el nivel inicial de cada alumno

2. Dirigir un módulo de instrucción basada en la competencia

- 2.1 Dirigir la instrucción en grupo
- 2.2 Presentar el módulo
- 2.3 Presentar el contenido del primer objetivo y del siguiente objetivo intermedio
- 2.4 Explicar el contenido del primer objetivo y del siguiente objetivo intermedio
- 2.5 Administrar ejercicios por escrito
- 2.6 Administrar ejercicios de debate en grupo
- 2.7 Administrar ejercicios de desempeño de una función
- 2.8 Administrar ejercicios de aprendizaje electrónico/CBT/FSTD
- 2.9 Administrar exámenes del progreso
- 2.10 Administrar exámenes de dominio
- 2.11 Administrar un módulo de instrucción individual
- 2.12 Presentar la instrucción
- 2.13 Proporcionar materiales didácticos a cada alumno
- 2.14 Reunirse con el alumno para consultas
- 2.15 Supervisar el progreso de los alumnos
- 2.16 Administrar examen de fin de módulo
- 2.17 Dirigir la instrucción en vuelo y basada en escenarios
- 2.18 Dirigir la sesión informativa
- 2.19 Administrar instrucción en vuelo y basada en escenarios
- 2.20 Dirigir la sesión informativa
- 2.21 Supervisar el progreso de los alumnos
- 2.22 Administrar el examen de fin de módulo

3. Evaluar la actuación de los alumnos

- 3.1 Determinar los resultados de los exámenes
- 3.2 Determinar problemas individuales
- 3.3 Determinar problemas en el aula
- 3.4 Aplicar medidas correctivas para solucionar problemas en el aula e individuales

4. Preparar un informe sobre el curso impartido

- 4.1 Preparar la introducción y la información administrativa
- 4.2 Resumir los resultados de los exámenes de fin de módulo
- 4.3 Resumir la experiencia para los preparadores de los cursos
- 4.4 Resumir los cuestionarios sobre la opinión de los alumnos

EXAMINADORES

Evaluación basada en la competencia

1. Obtención de evidencias

- 1.1 Establecer una relación de trabajo con el candidato
- 1.2 Interpretar las normas de competencia
- 1.3 Aplicar técnicas e instrumentos de evaluación

2. Evaluación de las evidencias

- 2.1 Asegurar la validez de las evidencias reunidas
- 2.2 Asegurar la fiabilidad de las evidencias reunidas
- 2.3 Adoptar una decisión de evaluación
- 2.4 Proporcionar comentarios constructivos al candidato

3. Informes sobre la decisión de evaluación

- 3.1 Anotar los resultados de la evaluación
- 3.2 Proporcionar al candidato un plan de instrucción futura, si corresponde
- 3.3 Examinar el proceso de evaluación para mejorar su validez y fiabilidad
- 3.4 Tramitar la documentación pertinente

INSPECTORES

Inspección de los programas de instrucción basados en la competencia

1. Evaluación de la solicitud de las (ATO) para impartir un programa de instrucción basado en la competencia

- 1.1 Validar los antecedentes de las organizaciones de instrucción reconocidas
- 1.2 Examinar la solicitud
- 1.3 Evaluar la aplicación del sistema de garantía de calidad
- 1.4 Resultados de los documentos

2. Evaluación del programa de instrucción basado en la competencia

- 2.1 Evaluar el análisis de las necesidades de instrucción
- 2.2 Evaluar el diseño del plan de estudios
- 2.3 Evaluar los elementos del curso [en tierra, dispositivo de instrucción para simulación de vuelo (FSTD) y vuelo]
- 2.4 Evaluar los procedimientos de evaluación
- 2.5 Confirmar las cualificaciones y competencias requeridas para los instructores y examinadores designados o delegados
- 2.6 Resultado de la evaluación de los documentos

3. Inspección de los programas de instrucción basados en la competencia

- 3.1 Inspeccionar las instalaciones de la organización en tierra
- 3.2 Inspeccionar los FSTD
- 3.3 Inspeccionar las instalaciones para la instrucción de vuelo
- 3.4 Inspeccionar el sistema de registro
- 3.5 Evaluar el desarrollo de la instrucción
- 3.6 Resultado de la inspección de documentos

4. Vigilancia

- 4.1 Realizar una evaluación de riesgo
- 4.2 Establecer el plan inicial de vigilancia
- 4.3 Realizar un examen operacional del programa de instrucción
- 4.4 Instar a que se adopten medidas de seguimiento de rectificación/aplicación
- 4.5 Resultados de la vigilancia de los documentos
- 4.6 Establecer un plan de vigilancia permanente

5. Análisis de tendencias de la actividad de aprobación/vigilancia*

* Según la envergadura de la administración de aviación civil, los inspectores pueden ser responsables o no de esta unidad de competencia.

PREPARADORES DE LOS CURSOS

Preparación de la instrucción y evaluación basadas en la competencia

1. Análisis

- 1.1 Llevar a cabo análisis preliminares
- 1.2 Llevar a cabo análisis de empleo y tareas
- 1.3 Llevar a cabo análisis de la población

2. Elaboración del material didáctico

- 2.1 Diseñar el plan de estudios
- 2.2 Determinar los objetivos de la instrucción
- 2.3 Diseñar los exámenes de dominio
- 2.4 Diseñar los módulos
- 2.5 Determinar la estrategia de la instrucción
- 2.6 Seleccionar multimedia para la instrucción
- 2.7 Producir material para la instrucción y evaluación basadas en la competencia
- 2.8 Someter a ensayos de desarrollo el material de instrucción y de evaluación basadas en la competencia

3. Evaluación del material didáctico

- 3.1 Validar el material didáctico basado en la competencia
- 3.2 Evaluar si se han satisfecho los objetivos de actuación en el empleo
- 3.3 Evaluar si se han satisfecho los objetivos de organización y de operaciones

— FIN —

PUBLICACIONES TÉCNICAS DE LA OACI

Este resumen explica el carácter, a la vez que describe, en términos generales, el contenido de las distintas series de publicaciones técnicas editadas por la Organización de Aviación Civil Internacional. No incluye las publicaciones especializadas que no encajan específicamente en una de las series, como por ejemplo el Catálogo de cartas aeronáuticas, o las Tablas meteorológicas para la navegación aérea internacional.

Normas y métodos recomendados internacionales. El Consejo los adopta de conformidad con los Artículos 54, 37 y 90 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, y por conveniencia se han designado como Anexos al citado Convenio. Para conseguir la seguridad o regularidad de la navegación aérea internacional, se considera que los Estados contratantes deben aplicar uniformemente las especificaciones de las normas internacionales. Para conseguir la seguridad, regularidad o eficiencia, también se considera conveniente que los propios Estados se ajusten a los métodos recomendados internacionales. Si se desea lograr la seguridad y regularidad de la navegación aérea internacional es esencial tener conocimiento de cualesquier diferencias que puedan existir entre los reglamentos y métodos nacionales de cada uno de los Estados y las normas internacionales. Si, por algún motivo, un Estado no puede ajustarse, en todo o en parte, a determinada norma internacional, tiene de hecho la obligación, según el Artículo 38 del Convenio, de notificar al Consejo toda diferencia o discrepancia. Las diferencias que puedan existir con un método recomendado internacional también pueden ser significativas para la seguridad de la navegación aérea, y si bien el Convenio no impone obligación alguna al respecto, el Consejo ha invitado a los Estados contratantes a que notifiquen toda diferencia además de aquellas que atañan directamente, como se deja apuntado, a las normas internacionales.

Procedimientos para los servicios de navegación aérea (PANS). El Consejo los aprueba para su aplicación mundial. Comprenden, en su mayor parte, procedimientos de operación cuyo grado de desarrollo no se estima suficiente para su adopción como normas o métodos recomendados internacionales, así como también materias de un carácter más permanente que se consideran demasiado

detalladas para su inclusión en un Anexo, o que son susceptibles de frecuentes enmiendas, por lo que los procedimientos previstos en el Convenio resultarían demasiado complejos.

Procedimientos suplementarios regionales (SUPPS). Tienen carácter similar al de los procedimientos para los servicios de navegación aérea ya que han de ser aprobados por el Consejo, pero únicamente para su aplicación en las respectivas regiones. Se publican englobados en un mismo volumen, puesto que algunos de estos procedimientos afectan a regiones con áreas comunes, o se siguen en dos o más regiones.

Las publicaciones que se indican a continuación se preparan bajo la responsabilidad del Secretario General, de acuerdo con los principios y criterios previamente aprobados por el Consejo.

Manuales técnicos. Proporcionan orientación e información más detallada sobre las normas, métodos recomendados y procedimientos internacionales para los servicios de navegación aérea, para facilitar su aplicación.

Planes de navegación aérea. Detallan las instalaciones y servicios que se requieren para los vuelos internacionales en las distintas regiones de navegación aérea establecidas por la OACI. Se preparan por decisión del Secretario General, a base de las recomendaciones formuladas por las conferencias regionales de navegación aérea y de las decisiones tomadas por el Consejo acerca de dichas recomendaciones. Los planes se enmiendan periódicamente para que reflejen todo cambio en cuanto a los requisitos, así como al estado de ejecución de las instalaciones y servicios recomendados.

Circulares de la OACI. Facilitan información especializada de interés para los Estados contratantes. Comprenden estudios de carácter técnico.

© OACI 2006
10/06, S/P1/350

Núm. de pedido 9868
Impreso en la OACI

