

ORGANIZACION DE AVIACION CIVIL INTERNACIONAL
SEMINARIO/REUNION DE DIRECTORES DE CENTROS DE
INSTRUCCION DE AVIACION CIVIL
CUARTA REUNION

(Buenos Aires, Argentina, 27 de Noviembre al 1 de Diciembre del 2000)

Asunto 4 : Planificación de recursos humanos y capacitación y su integración al nuevo Plan de Navegación Aérea Regiones del Caribe y Sudamérica

Desarrollo del Manual Guía sobre los Sistemas CNS/ATM de la OACI

Resumen

En esta nota de estudio se presenta para la consideración de la Reunión las actualizaciones realizadas en el Manual Guía sobre los Sistemas CNS/ATM por el grupo de Tarea de Recursos Humanos y Capacitación del Subgrupo CNS/ATM/IC.

Referencia:

- Informe de la quinta reunión del Grupo de Tarea de Recursos Humanos y Capacitación (Oklahoma City, 22 al 26 de mayo del 2000); e
- Informe de la sexta reunión del CNS/ATM/IC/SG (Santa Cruz, Bolivia, 3 al 6 de octubre del 2000).

1. Introducción

1.1 Durante la tercera Reunión de Directores de Centros de Instrucción de Aviación Civil (CIAC/3, Colombia 1999) se hizo una reseña de las actividades del Grupo de Tarea sobre Recursos Humanos y Capacitación del Subgrupo CNS/ATM/I/C, presentándose el material que se había elaborado hasta ese momento, el cual consistía de un Manual Guía sobre los Sistemas CNS/ATM.

1.2 La Reunión consideró, en esa oportunidad, que el material presentado no sólo podía ser útil para la tripulaciones de vuelo, controladores de tránsito aéreo y personal de apoyo técnico, como especificaba el manual, sino para todos aquellos involucrados en la implementación de los sistemas CNS/ATM. Se subrayó el hecho que esta franja de recursos humanos no es exclusiva, sino que debería incorporarse otras esferas de actuación en el área aeronáutica como, por ejemplo, los despachadores de vuelo.

1.3 Con el fin de ofrecer al Grupo determinadas pautas o guías para continuar con la labor y con el fin que este Manual satisfaga las necesidades de los CIACs, la Reunión elaboró la Conclusión CIAC/3-13, en la cual se pedía a los CIACs el análisis del documento

presentado y remitieran los comentarios pertinentes a la Oficina Regional de la OACI con la finalidad que estos comentarios sean enviados al Relator del citado Grupo de Tarea

1.4 Los pocos comentarios recibidos consideraban el Manual Guía satisfactorio, pero un análisis completo se realizaría una vez terminada la tarea del respectivo documento.

2. Análisis

2.1 El referido Grupo de Tareas realizó su quinta reunión del 22 al 26 mayo del 2000 en la Academia de la Administración Federal de Aviación en Oklahoma City, Estados Unidos. En esta reunión se hizo una revisión de la Segunda Sección del "Manual Guía para la capacitación de recursos humanos sobre los sistemas CNS/ATM", así como la confección del borrador de alto nivel de la tercera sección del manual "Impacto psicológico de la automatización CNS/ATM sobre los recursos humanos".

2.2 La primera Sección - Generalidades sobre los Sistemas CNS/ATM, así como el Glosario de Términos, fueron completados en 1998; por lo tanto, ésta representa una parte definitiva del manual.

2.3 Durante la reunión, se realizaron cambios en la segunda sección del manual de forma tal que esta sección sea un documento de referencia que permita desarrollar la instrucción en los sistemas CNS/ATM dentro de un marco metodológico y académico.

2.4 Con respecto a la tercera sección del Manual, la reunión, antes que todo, acordó eliminar la palabra psicológico del título de la sección, dado que limitaba en mucho el tratamiento de la problemática de la automatización, ya que existen otros tipos de impactos relacionados con la introducción de sistemas automatizados que ameritan ser tomados en cuenta, como puede ser el impacto del interfaz hombre máquina, el error de modo, la pérdida de la conciencia situacional, etc. El título de esta sección quedaría como Impacto de la Automatización CNS/ATM sobre los Recursos Humanos. A esta sección, adicionalmente a los tres capítulos existentes, se le agregó otro adicional titulado Probable Impactos de la Automatización.

2.5 Durante la sexta reunión del Subgrupo de Coordinación de la Implantación CNS/ATM (CNS/ATM/IC/SG/6) (Santa Cruz, Bolivia, 3 al 6 de octubre del 2000) a través del Proyecto de Decisión 6/1 se aprueban las Secciones II y III del Manual Guía sobre los sistemas CNS/ATM. Durante dicha reunión, se hicieron algunas observaciones respecto a la necesidad de ampliar el contenido de los requerimientos para los controladores de tránsito aéreo en la Tabla 3.2, en el sentido de incluir, tanto la integración de los sistemas inerciales en el campo de navegación, como el ACAS en la parte de vigilancia. De la misma forma, la reunión consideró cambiar el título de la Tabla 3.3 de manera que se aplique al personal técnico, eliminando la palabra "apoyo" del título propuesto. El material de la Sección II y III del Manual Guía se presenta como **Anexo** a esta nota.

3. Acción sugerida

3.1 Se invita a la Reunión tomar conocimiento de la información presente en el Anexo a esta nota de estudio para su análisis correspondiente.

- - - - -

Capítulo 1

GENERALIDADES

1.1 Comunicaciones

Las comunicaciones del futuro bajo el concepto CNS/ATM, estarán basadas en el uso extensivo del intercambio de datos.

La arquitectura del sistema brindará, tanto a proveedores como a usuarios de los servicios de tránsito aéreo, los diferentes medios de enlace de datos como por ejemplo HFDL, VDL, Radar Secundario de Vigilancia, en Modo S, Servicio Móvil Aeronáutico por Satélite (AMSS), etc.

La capacidad de comunicaciones por fonía se mantendrá y estará reservada para situaciones excepcionales y de emergencia.

Los medios de enlace permitirán una conexión ininterrumpida entre equipos tierra- tierra y tierra-aire, y se integrarán a través de una Red Mundial de Telecomunicaciones Aeronáuticas (ATN).

1.2 Navegación

La navegación del futuro para todas las fases del vuelo, estará basada en la recepción de señales generadas por satélites y se prevé que se requerirá de aumentaciones basadas en satélites (SBAS), en tierra (GBAS) y de a bordo (ABAS), las que permitirán alcanzar los requisitos como sistema de navegación de medio único.

1.3 Vigilancia

Los sistemas futuros de vigilancia incluirán, además del radar en su concepción actual, a la Vigilancia Dependiente Automática (ADS).

El uso de la ADS permitirá incorporar vigilancia en aquellos espacios aéreos que en la actualidad no disponen de cobertura radar, incrementando la seguridad y posibilitando la reducción de las mínimas de separación, de forma de que un mayor número de aeronaves pueda ocupar un determinado espacio aéreo dentro de los requisitos de performance de vigilancia requerida.

1.4 Gestión del Tránsito Aéreo

La Gestión del Tránsito Aéreo es la actividad administrativa del espacio aéreo y del manejo del tránsito aéreo llevada en forma conjunta por las autoridades aeronáuticas, relacionada con la planificación y organización del uso efectivo del espacio aéreo, logrando de esta forma una racionalización y optimización de los recursos, como también del movimiento de aeronaves dentro de las Regiones bajo su responsabilidad.

Capítulo 2**PROGRAMA DE ESTUDIOS****2.1 Asignatura**

Introducción a los sistemas CNS/ATM

2.2 Objetivo

Proporcionar a los alumnos los conocimientos sistemáticos necesarios sobre los fundamentos, principios y funciones de la nueva tecnología en evolución denominada “Sistemas CNS/ATM”, además de los diferentes elementos que la componen.

2.3 Contenido

CLAVE	UNIDAD 1	HORAS
CNS/ ATM	<p style="text-align: center;"><u>ORIGENES Y EVOLUCION DEL SISTEMA</u></p> <p>O.E. : Que el alumno identifique los aspectos más relevantes del origen y evolución del Sistema CNS/ATM.</p> <p>1.1 Limitaciones del actual Sistema. 1.2 Medidas adoptadas por el Consejo de la OACI. 1.3 Medidas adoptadas por el Comité FANS.</p>	

Tabla 2.3.1

CLAVE	UNIDAD 2	HORAS
CNS/ ATM	<p style="text-align: center;"><u>COMUNICACIONES</u></p> <p>O.E.: Que el alumno describa los aspectos más relevantes del nuevo sistema de comunicaciones.</p> <p>2.1 Concepto de performance de comunicación requerida. (RCP) 2.2 Términos referidos a: Comunicaciones Directas Controlador / Piloto (DCPC) Comunicaciones Controlador / Piloto vía enlace de Datos (CPDLC) Enlace de datos entre Dependencias ATS (AIDC) Servicio Móvil Aeronáutico por Satélite (AMSS) 2.3 Red de Telecomunicaciones Aeronáuticas (ATN) 2.4 Beneficios del nuevo Sistema de Comunicaciones.</p>	

Tabla 2.3.2

CLAVE	UNIDAD 3	HORAS
CNS /ATM	<p style="text-align: center;"><u>NAVEGACION</u></p> <p>O.E. : Que el alumno describa los aspectos más relevantes del nuevo sistema de navegación</p> <p>3.1 Sistema Global de Navegación Satelital (GNSS). 3.2 Sistema de Posicionamiento Global (GPS). 3.3 Sistema Global Orbital de Navegación Satelital (GLONASS). 3.4 Sistema geodésico utilizado por el GPS Conceptos básicos de geodesia El elipsoide como figura de la Tierra El geoide como figura de la Tierra El concepto de deflexión a la vertical La representación del Datum geodésico Sistema geodésico mundial WGS-84 3.5 Concepto de performance de navegación requerida (RNP) 3.6 Requisitos de funcionamiento de las ayudas a la navegación 3.7 Los tres sistemas básicos de navegación 3.8 Los sistemas de aumentación 3.9 Beneficios del nuevo sistema de navegación</p>	

Tabla 2.3.3

CLAVE	UNIDAD 4	HORAS
CNS/ATM	<p style="text-align: center;"><u>VIGILANCIA</u></p> <p>O.E. : Que el alumno describa los aspectos más relevantes referidos al nuevo sistema de vigilancia.</p> <p>4.1 El nuevo sistema de vigilancia. 4.2 Concepto de performance de vigilancia requerida (RSP). 4.3 Uso del Radar Secundario en Modo S. 4.4 Uso de la Vigilancia Dependiente Automática (ADS). 4.5 Uso de la Vigilancia dependiente Automática-Radiodifusión (ADS-B) 4.6 El Sistema de Gestión de Vuelo (FMS). 4.8 Sistemas de Navegación FANS 1 y FANS A. 4.8 Los equipos de comunicaciones satelitales (SATCOM). 4.9 Beneficios del nuevo sistema de vigilancia.</p>	

Tabla 2.3.4

CLAVE	UNIDAD 5	HORAS
CNS/ATM	<p data-bbox="581 268 1101 302" style="text-align: center;"><u>LA GESTION DEL TRANSITO AEREO</u></p> <p data-bbox="425 338 1182 401">O.E. : Que el alumno identifique los componentes de la Gestión del Tránsito Aéreo (ATM).</p> <p data-bbox="425 436 1036 470">5.1 Significado de la Gestión del Tránsito Aéreo.</p> <p data-bbox="425 470 760 504">5.2 Objetivos de la ATM.</p> <p data-bbox="425 504 1052 537">5.3 Componentes de la ATM: ATFM, ASM, ATS</p> <p data-bbox="425 537 1166 600">5.4 Concepto del Vuelo de Libre Opción / Vuelo Autónomo (Free Flight).</p>	

Tabla 2.3.5

Capítulo 3

PROGRAMA ESPECIFICO DE INSTRUCCION

3.1 TRIPULACIONES DE VUELO

COMUNICACIONES	NAVEGACION	VIGILANCIA	GESTION DEL TRANSITO AEREO
<p>Uso del enlace de datos</p> <p>DCPC</p> <p>CPDLC</p> <p>AMSS</p> <p>SATCOM</p> <p>ATN</p> <p>Aviónica</p> <p><i>Contingencias</i></p>	<p>GNSS (GPS/ GLONASS/ constelaciones civiles)</p> <p>Aumentaciones: *ABAS *GBAS *SBAS</p> <p>FMS</p> <p>INS/ IRS</p> <p>Aviónica</p> <p><i>Contingencias</i></p>	<p>ADS/ B</p> <p>SSR en Modo S</p> <p>Aviónica</p> <p><i>Contingencias</i></p>	<p>Concepto operacional</p> <p>Concepto y aplicación RNP</p> <p>Trayectorias flexibles</p> <p>Re-ruteo dinámico</p> <p>Reducción de separación en los planos: *Vertical *Lateral *Longitudinal</p> <p>Concepto del Vuelo de Libre Opción/ Vuelo Autónomo</p> <p><i>Contingencias</i></p>

3.2 CONTROLADORES DE TRANSITO AEREO

COMUNICACIONES	NAVEGACION	VIGILANCIA	GESTION DEL TRANSITO AEREO
<p>Uso del enlace de datos</p> <p>DCPC</p> <p>CPDLC</p> <p>AMSS</p> <p>SATCOM</p> <p>AIDC</p> <p>ATN</p> <p><i>Contingencias</i></p>	<p>GNSS (GPS/ GLONASS/ constelaciones civiles)</p> <p>Aumentaciones: *ABAS *GBAS *SBAS</p> <p><i>Contingencias</i></p>	<p>ADS/ B</p> <p>SSR en Modo S</p> <p>Procedimientos: * RDR/ ADS/ No- RDR</p> <p><i>Contingencias</i></p>	<p>Concepto operacional</p> <p>Detección de conflictos</p> <p>ASM/ATFM/RNP</p> <p>*Trayectorias flexibles</p> <p>*Re-ruteo dinámico</p> <p>*Rutas preferenciales</p> <p>*Reducciones de separación</p> <p>*Vertical</p> <p>*Lateral</p> <p>*Longitudinal</p> <p>Concepto del Vuelo de Libre Opción/ Vuelo Autónomo</p> <p><i>Contingencias</i></p>

3.3 PERSONAL DE APOYO TECNICO

COMUNICACIONES	NAVEGACION	VIGILANCIA	GESTION DEL TRANSITO AEREO
<p>Uso del enlace de datos</p> <p>DCPC</p> <p>CPDLC</p> <p>AMSS</p> <p>SATCOM</p> <p>ATN</p> <p>Aviónica</p> <p><i>Contingencias</i></p>	<p>GNSS (GPS/ GLONASS/ constelaciones civiles)</p> <p>Aumentaciones: *ABAS *GBAS *SBAS</p> <p>Homologación</p> <p>Calibración</p> <p>Aviónica</p> <p><i>Contingencias</i></p>	<p>ADS/ B</p> <p>SSR en Modo S</p> <p>Integración RDR/ ADS</p> <p>Aviónica</p> <p><i>Contingencias</i></p>	<p>Concepto operacional de la ATM</p> <p><i>Contingencias</i></p>

Capítulo 4

RECOMENDACIONES

4.1 TRIPULACIONES DE VUELO

4.1.1 Comunicaciones: El uso de los nuevos sistemas de comunicaciones requerirá que las tripulaciones de vuelo reciban la capacitación adecuada para su certificación en el uso de equipos de comunicaciones de abordaje de nueva generación. Asimismo, deberán tener un conocimiento general de cómo se interconectan los diferentes componentes en el nuevo ambiente COM. Una tripulación de vuelo certificada para la operación de los nuevos equipos de comunicaciones de abordaje, deberá haber recibido capacitación y demostrado su competencia en el manejo de los mismos.

4.1.2 Navegación: La navegación del futuro, fundamentalmente basada en satélites, requerirá de las tripulaciones de vuelo un conocimiento cabal de los principios de operación de los sistemas. La capacitación en la utilización de los mismos debiera llevarse a cabo de manera estructurada, para asegurar el mantenimiento de la seguridad de vuelo durante el periodo de transición. Su capacitación debiera incluir un programa que le permita el uso de los equipos de navegación satelital de abordaje. Una tripulación de vuelo debidamente calificada deberá estar capacitada para operar en forma eficiente y segura los nuevos sistemas de navegación satelital.

4.1.3 Vigilancia: El uso del ADS (ADS -B Radiodifusión) brindará, a través de enlaces de datos, capacidad de vigilancia en espacios aéreos oceánicos y en rutas continentales que carecen actualmente de servicios de control radar. La transmisión automática de la posición de la aeronave por medio de la ADS reemplazará los reportes de posición a voz del piloto (VPR), disminuyendo el nivel de trabajo en el puesto de pilotaje y posibilitando una reducción en las mínimas de separación, incrementando la seguridad del vuelo, y ajustándose mejor a los perfiles de vuelo preferidos por los usuarios.

.Las tripulaciones de vuelo deberán tener conocimiento de los principios operacionales del ADS/ ADS-B, así también como de las limitaciones inherentes al sistema.

4.1.4 Gestión del Tránsito Aéreo: Se espera que la ATM en su concepto final permitirá a las tripulaciones de vuelo el poder elegir de manera dinámica la trayectoria de vuelo de acuerdo a sus necesidades, con fundamento en decisiones basadas en información meteorológica, información de tránsito, servicios disponibles, etc. Estas decisiones serán el resultado del procesamiento de la información recibida por las tripulaciones, la cual será constantemente actualizada por modernos equipos de enlace de datos que formarán la piedra angular de todos estos sistemas futuros. Consecuentemente, las tripulaciones necesitarán estar profundamente informadas en el uso y limitaciones de estos sistemas.

Los fabricantes de los nuevos equipos también deberán tomar muy en cuenta los aportes que los usuarios puedan hacer en el proceso de diseño de los sistemas.

Debido a la complejidad y al gran número de diferentes equipos que serán necesarios para operar bajo el concepto ATM, los explotadores de aeronaves tendrán que tomar medidas especiales de capacitación periódica para que sus tripulaciones se mantengan actualizadas en su uso.

4.2 CONTROLADORES DE TRANSITO AEREO

4.2.1 Comunicaciones: Los proveedores de servicios de tránsito aéreo debieran tomar en cuenta la capacitación que será necesaria brindar a su cuerpo de controladores de tránsito aéreo en relación al control utilizando los nuevos sistemas de comunicaciones. Un controlador de tránsito aéreo debidamente habilitado para operar con los nuevos sistemas de comunicaciones debiera haber recibido instrucción y demostrado competencia en el uso de los mismos.

4.2.2 Navegación: Los proveedores de servicios de tránsito aéreo debieran brindar al personal de control de tránsito aéreo la capacitación necesaria para hacer uso máximo de los beneficios que brinda el GNSS y sus aumentaciones. Un controlador de tránsito aéreo debidamente habilitado debiera tener incluido en su programa de instrucción la orientación en cuanto a la operación de los nuevos sistemas de navegación.

4.2.3 Vigilancia: Los proveedores de servicios de tránsito aéreo debieran brindar al personal de control de tránsito aéreo la capacitación necesaria para hacer uso máximo de los beneficios que brinda la ADS y otros sistemas de vigilancia futuros. Un controlador de tránsito aéreo debidamente habilitado debiera haber aprobado un curso de capacitación con un programa estructurado sobre la operación de los nuevos sistemas de vigilancia.

4.2.4 Gestión del Tránsito Aéreo: Los proveedores de servicios de tránsito aéreo debieran suministrar al personal de control de tránsito aéreo la capacitación necesaria para hacer uso máximo de los beneficios que brindan los nuevos sistemas C, N y S de manera de poder llevar a cabo una óptima gestión del tránsito aéreo. Un controlador de tránsito aéreo debiera haber aprobado un curso de introducción a la ATM que contemple un cabal entendimiento de la operativa de los nuevos sistemas C, N y S.

4.3 PERSONAL DE APOYO TECNICO

4.3.1 Comunicaciones: Los nuevos sistemas de comunicaciones harán uso extensivo de la tecnología de enlaces de datos y, como tal, será crítica la preparación técnica del personal de apoyo a estos sistemas. Los proveedores de servicios de tránsito aéreo debieran tomar medidas para mantener a su personal capacitado en la instalación y mantenimiento de los mismos.

4.3.2 Navegación: Los proveedores de servicios de tránsito aéreo debieran tomar en cuenta la capacitación a brindar a su personal de apoyo técnico en relación a la instalación y mantenimiento de los nuevos sistemas de aumentación, incluyendo los equipos de abordó. El personal de apoyo técnico debiera ser capacitado en materia electrónica conducente a la eficiente instalación y mantenimiento de los equipos de navegación terrenos y de abordó basados en el GNSS y sus aumentaciones.

4.3.3 Vigilancia: Los proveedores de servicios de tránsito aéreo debieran tener en cuenta la capacitación a brindar a su personal de apoyo técnico en relación a la instalación y mantenimiento de los nuevos sistemas de vigilancia, incluyendo los equipos de abordó.

4.3.4 Gestión del Tránsito Aéreo: Los proveedores de servicios de tránsito aéreo debieran tomar en cuenta la capacitación a brindar a su personal de apoyo técnico en relación a la instalación y mantenimiento de todos los sistemas y equipos que soportan el concepto ATM.

4.4 RECOMENDACIONES GENERALES

4.4.1 Selección de instructores: Los instructores seleccionados para impartir el “Curso de introducción a los Sistemas CNS/ATM” deberán tener, por lo menos, cinco años de experiencia en cualquiera de las áreas involucradas, acreditar un curso de técnicas de instrucción o equivalente, y poseer una sólida formación en los conceptos CNS/ATM.

4.4.2 Carga horaria: La carga horaria se definirá en función de los profesionales a los cuales se les impartirá la instrucción. Cada Estado, a través del Centro de Instrucción correspondiente, tendrá la potestad de asignar el número de horas que juzgue conveniente para los diferentes niveles de instrucción.

4.4.3 Evaluación: Se recomienda que se efectúen, por lo menos, dos evaluaciones parciales escritas y una final.

4.4.4 Situación actual del Plan Nacional: Se deberá procurar que el alumno conozca la realidad de la Organización a la que pertenece, en lo que tiene que ver con el Plan Nacional de Implantación de los Sistemas CNS/ATM

SECCION III

**IMPACTO DE LA AUTOMATIZACION CNS/ATM SOBRE LOS RECURSOS
HUMANOS**

(En preparación)

Capítulo 1

INTRODUCCION

Los factores que inciden en los recursos humanos relacionados directa o indirectamente con los Sistemas CNS/ATM y que se resaltan en esta Sección, son diversos y algunas de sus consecuencias impredecibles o simplemente todavía ignoradas. Esta diversidad y tal desconocimiento impiden establecer mecanismos específicos para eliminar o disminuir su incidencia en el ser humano, por lo que esta Sección contiene generalidades, producto de la experiencia profesional, que ayudarán a los Estados a implementar políticas locales que alcancen los fines deseados.

Uno de los beneficios resultantes de la implantación de los Sistemas CNS/ATM en las Regiones CAR/SAM, posibilitará el establecimiento de áreas en las cuales se suministre un servicio eficiente, continuo, homogéneo, seguro y confiable, de tal naturaleza que el usuario no perciba las fronteras físicas entre los Estados.

La puesta en servicio de las tecnologías que conforman los Sistemas CNS/ATM conlleva, desde su origen, la introducción de técnicas automatizadas para el mejor manejo de las mismas, entendiéndose que la implantación de los Sistemas de Comunicaciones, Navegación, Vigilancia y Gestión del Tránsito Aéreo pudiera generar un impacto, entre otros, que se puede denominar como resistencia al cambio.

El cambio acelerado de las nuevas tecnologías puestas a disposición del ser humano para prestar y recibir servicios, muchas veces ha enfrentado a las partes, ocasionando una resistencia involuntaria al cambio, por el temor a la aplicación de sistemas automatizados, que lo único que pretenden es brindar un servicio más seguro y confiable. La tecnología que hace uso de una gran dosis de automatización, aunque manteniendo al operador en un lugar destacado, ayuda a impedir incidentes y accidentes.

Los sistemas utilizados actualmente, son operados por recursos humanos con un alto promedio de experiencia en su manejo. Cuando se produzca la migración a los nuevos equipos CNS/ATM detallados en la Sección I del Manual Guía, se deberá dar inicio a un proceso de capacitación sobre el nuevo equipamiento, a fin de lograr una unificación de conocimientos entre los especialistas actuales y los que están en formación. Será entonces durante ese periodo de transición cuando los Estados deberán invertir decididamente en un proceso de capacitación que contemple el entrenamiento en el uso de estas tecnologías en todos los niveles de los recursos humanos relacionados con la aviación y los servicios operativos.

Habrà de tenerse en cuenta que existen trabajos hechos por eminentes especialistas sobre el tema, los que fueron consultados al elaborar esta Sección, para ayudar en la comprensión de este importante aspecto no sólo a las Tripulaciones de Vuelo, Controladores de Tránsito Aéreo y Personal de Apoyo Técnico, sino también a los miembros directivos de las Administraciones de Aviación Civil de las Regiones CAR/SAM, ya que éstos son los que, teniendo el poder de decisión, podrán brindar un apoyo directo y oportuno que permita continuar con este desarrollo aeronáutico conformado por la implementación de las nuevas tecnologías para el siglo XXI.

Capítulo 2

GENERALIDADES

En la transición hacia los sistemas CNS/ATM y bajo la premisa de que el ser humano estará a cargo del funcionamiento eficiente y seguro del sistema, se debe tener en cuenta la participación del mismo; para ello es necesario y conveniente el disponer de la información, que le permitirá desarrollar sus correspondientes actividades de una forma adecuada.

En la implementación y posterior uso de estos sistemas, el recurso humano jugará un papel importante, por lo que se estima que, al verse involucrado en las diferentes etapas, la planificación y ejecución no sólo se llevarán a cabo de una mejor manera, sino también ello facilitará la adaptación del mismo a las nuevas tecnologías; esto de acuerdo a las experiencias observadas en proyectos similares respecto a la transición a los nuevos sistemas. También se verán disminuidas las posibilidades de error o falla.

La correspondiente capacitación contribuirá a reducir al mínimo el impacto causado por el cambio de tecnologías y procesos, procurando evitar la ocurrencia de fallas; esto último considerando que la capacitación por sí sola no garantizará que esto no ocurra, ya que existen otros elementos que estarán íntimamente relacionados, principalmente en lo que respecta a factores humanos, por lo que se deben de abordar no sólo las aptitudes sino también las actitudes del personal.

Para lograr lo anterior, es imprescindible que los integrantes de las diversas organizaciones tengan conciencia de las responsabilidades que les competen; por lo que en un principio se deberá definir una fase de sensibilización seguida de un programa de capacitación sobre los sistemas CNS/ATM cuyo objetivo será, entre otros, el alcanzar un adecuado conocimiento sobre dichas tecnologías de tal forma que, independientemente de la especialidad de cada persona, se unifiquen los conocimientos; todo lo cual contribuirá cualitativamente en los procesos de planeación e implantación.

Consecuentemente, el impacto sobre los recursos humanos que conlleva el proceso de automatización inherente en las nuevas tecnologías, será menor, y no implicará un retroceso sino más bien un paso hacia adelante.

Capítulo 3

PROBABLES IMPACTOS DE LA AUTOMATIZACION

(En preparación)

Capítulo 4*(Texto tentativo)***RECOMENDACIONES**

Todo dispositivo, función o equipo que tienda a reemplazar al ser humano, asumiendo para sí el rol de operador principal y relegándolo a un papel secundario, deberá ser cuidadosamente analizado y estudiado para evitar la obtención de resultados directamente contrapuestos a los deseados: la automatización no es infalible y puede fallar en cualquier momento. Es en esas ocasiones que el ser humano debe necesariamente intervenir para corregir los errores de los sistemas automatizados.

Para ello, se deberá lograr una inter-relación directa y eficaz entre el ser humano y la automatización (tecnología)

Es así que se entiende que uno de los objetivos principales de la automatización debería ser eliminar tareas no esenciales y secundarias, pudiendo el ser humano concentrarse en las más importantes.

Por tanto la automatización, a través de interfaces bien definidas y conocidas, es quién debe ayudar al ser humano a alcanzar el objetivo de la máxima seguridad y eficiencia en las operaciones, tratando de reducir al mínimo el impacto causado por la implantación de estos nuevos Sistemas.

Para cumplir con lo anterior, se recomienda que el diseño de cualquier sistema, por más complejo que se pretenda hacer o más funciones que se desee que cumpla, no debería excluir de sus opciones operativas la circunstancia de que el operador humano pueda hacerse cargo en determinadas ocasiones excepcionales.

Si bien es cierto que las realidades socio-económicas varían en forma a veces muy significativa entre los Estados de las Regiones CAR/SAM, las diferentes Administraciones deberían encaminar sus esfuerzos para disminuir el impacto sico-social que podría generar una desigual comprensión por parte de sus recursos humanos (designados para actuar en el ambiente CNSA/ATM) de todos los factores en juego. Esto podría constituirse en un punto limitante o, tal vez, pausable de incidir negativamente en la necesaria atenuación de dicho impacto.

PRINCIPIOS DE LA AUTOMATIZACION CONCEBIDA EN FUNCION DEL SER HUMANO

Premisa: El operador conlleva la responsabilidad final de cualquier operación.

Axioma: El operador humano debe estar al mando.

Corolario: Para tener el mando de manera efectiva, el operador humano debe estar involucrado;

Para estar involucrado, el operador humano debe estar informado;

El operador humano debe ser capaz de verificar el sistema automatizado;

Los sistemas automatizados deben, por tanto, ser previsibles;

Los sistemas automatizados deben también ser capaces de verificar al operador humano; y

Cada elemento del sistema debe conocer las intenciones de los otros elementos

Tabla 4-1

LISTA DE REFERENCIAS

- a) Circular OACI 249-AN/149 – Compendio sobre los factores humanos Num.11 “Los factores humanos en los Sistemas CNS/ATM”.
- b) Charles Billings, “Automatización en las aeronaves con centro en el ser humano: Concepto y Directrices.”
- c) Declaración de la filosofía de la automatización de la compañía de aviación Delta Air Lines, 1990