

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 2: Revisión de las Conclusiones formuladas por la Tercera Reunión/Seminario de Directores de Centros de Instrucción de Aviación Civil (CIAC/3) (Bogotá, Colombia, 5 al 9 de julio de 1999) y las conclusiones vigentes de las Reuniones CIAC/2 y CIAC/1

Aspectos de capacitación presentados en las distintas Reuniones de la OACI en las Regiones CAR/SAM entre el periodo de la última Reunión del CIAC hasta los actuales momentos.

(Nota presentada por la Secretaría)

Resumen

En esta nota de estudio se presenta para su análisis los programas de capacitación contemplados en las distintas reuniones de la OACI en las Regiones CAR/SAM en las áreas de ATM, CNS, MET y AIS. Las reuniones analizadas se realizaron en el transcurso del presente año.

Referencias:

- Reunión /Taller de Trabajo de Tránsito Aéreo (ATM), Lima, Perú, 15 al 18 de julio del 2000;
- Cuarta reunión informal sobre planificación e implantación de la Red Digital SAM (REDDIG/4), Lima, 4 al 8 de septiembre del 2000;
- Cuarta Reunión del Subgrupo de Meteorología Aeronáutica (AERMET SG/4), Ciudad de México, 23 al 26 de mayo del 2000; y
- Reunión AIS/SG-TRAIN/5, Bogotá, Colombia, 1 al 5 de mayo del 2000

1. Introducción

1.1 Durante el presente año, los aspectos de capacitación fueron ampliamente analizados durante las distintas reuniones efectuadas por la OACI en las Regiones CAR/SAM, tales como la del GREPECAS, la de los Subgrupos y Grupos de Tarea. Especial énfasis sobre este tema se realizó en las áreas de la ATM, el CNS, MET y AIS. Para cada una de estas áreas, se analizaron los requerimientos de capacitación necesarios para hacer frente a la transición sobre los nuevos sistemas CNS/ATM, así como las necesidades de entrenamiento faltante en los sistemas ya instalado.

2. Análisis

2.1 En las distintas reuniones llevadas a cabo por la OACI durante el presente año en las Regiones CAR/SAM, el asunto relacionado con las necesidades de entrenamiento para hacer frente a la implantación de los nuevos sistemas de apoyo a la navegación aérea fue un tema ampliamente discutido, haciéndose especial énfasis en las necesidades a muy corto plazo. Las áreas analizadas fueron las de la ATM, el CNS, MET y AIS.

Area ATM

2.2 En el área ATM, de acuerdo a la planificación realizada por el Grupo Regional CAR/SAM de Planificación e Implantación (GREPECAS) y, posteriormente, por la Reunión RAN/CAR/SAM/3, se consideró llevar a cabo ensayos y demostraciones pre-operacionales para la utilización de rutas directas RNAV con el propósito de permitir la identificación de problemas durante el proceso de implantación, así como también permitir que los usuarios puedan utilizar la aviónica ya instalada en sus aeronaves. Para tal efecto, se consideró como fase inicial ensayos y demostraciones en las rutas RNAV Santiago-Lima/Miami y San Paulo-Río de Janeiro/Miami, los cuales están previstos comenzar el 30 de noviembre del 2001, estableciéndose posteriormente ensayos para las restantes rutas RNAV.

2.3 Durante la Reunión/Taller de Trabajo del Tránsito Aéreo (ATM) realizada en Lima, Perú, del 18 al 21 de julio del 2000, se establecieron los requisitos necesarios para dicha implantación y dentro de éstos fue considerado el aspecto de la capacitación que, aún cuando se especificó una fecha para su establecimiento, éstos se deberían seguir considerando debido a los ensayos futuros previstos.

2.4 El entrenamiento fue considerado a nivel de controladores de tránsito aéreo y a nivel de pilotos. En la capacitación particular de los controladores, se estimó necesario que la instrucción fuese impartida directamente al personal de los ACC que intervendrán en el programa, pero también se consideró la conveniencia de facilitar la concurrencia de personal proveniente de otros ACC que, aún cuando no estuvieran directamente relacionados con el programa, podrían verse indirectamente involucrados en el mismo.

2.5 La instrucción de los controladores debería cubrir los siguientes tópicos:

- a) aspectos generales de las rutas y los ensayos;
- b) conceptos generales de navegación RNAV y RNP (Ref. Doc. 9613 - Manual sobre la performance de navegación requerida (RNP));
- c) manejo de la técnica basada en el Número Mach (Ref. Doc. 9426 - Manual de Planificación de los Servicios de Tránsito Aéreo);
- d) mínimas de separación aplicadas;
- e) reportes meteorológicos por parte de los pilotos en puntos pre-determinados de las rutas;
- f) aplicación de planes de contingencia;
- g) aspectos de fraseología;
- h) cartas de acuerdo;

- i) coordinación; y
- j) llenado y encaminamiento del formulario de evaluación correspondiente.

2.6 Para la capacitación de los pilotos, se deberían incluir los siguientes tópicos:

- a) aspectos generales de las rutas y los ensayos;
- b) reportes meteorológicos en puntos pre-determinados de las rutas; y
- c) llenado y encaminamiento del formulario correspondiente.

Area CNS

2.7 En el área de comunicaciones, debido a la próxima implantación en la Región SAM de una Red Digital (REDDIG), se ha previsto un plan de entrenamiento con la finalidad de capacitar al personal técnico para que puedan asumir de manera eficiente la instalación, operación, mantenimiento, expansión y gestión de la red tanto en hardware como en software. Se espera que la red entre en funcionamiento a finales del 2001. Como **Anexo A** este informe se presentan los cursos previstos, los cuales serán dictados por la empresa que se encargará de instalar dicha red. Estos fueron formulados en el pliego de especificaciones técnicas para la implantación de la red digital SAM y discutido en la cuarta Reunión informal sobre planificación e implantación de la Red Digital SAM (REDDIG/4), celebrada en Lima del 4 al 8 de septiembre del 2000.

2.8 Los participantes a estos cursos tienen que tener conocimiento de las técnicas modernas de telecomunicaciones, debido a que el plan de entrenamiento de la REDDIG no está orientado a proporcionar los conocimientos básicos de estos temas, presuponiendo un dominio de estos temas por parte del personal participante. Por tal motivo, los centros de instrucción de aeronáutica civil tendrían que realizar un estudio para su posterior implantación de cursos básico sobre los sistemas actuales de telecomunicaciones (Comunicaciones Digitales, Redes y Protocolos de Comunicaciones, Técnicas de acceso satelitales y VSAT).

2.9 Con respecto al Subgrupo CNS/ATM/IC, éste a través del Grupo de Tarea de Recursos Humanos y Capacitación, continúa desarrollando el Manual Guía para la capacitación de recursos humanos sobre los sistemas CNS/ATM. La información se presenta a través de una nota de estudio correspondiente.

Area MET

2.10 Durante la cuarta reunión del Subgrupo de Meteorología Aeronáutica (AERMET SG/4), celebrada en Ciudad de México del 23 al 26 de mayo del 2000, se reiteró sobre las necesidades de capacitación y de recurso humano suficiente en el área de meteorología aeronáutica, las cuales fueron ampliamente discutidas en diferentes reuniones de la OACI, desde antes de la Reunión RAN CAR/SAM (1976) hasta la Reunión RAN CAR/SAM/3 (1999), incluyendo las del GREPECAS y que, a pesar de las recomendaciones y conclusiones adoptadas en las mismas, no se han tomado las medidas suficientes con el fin de corregir estas deficiencias en varios Estados de las Regiones CAR/SAM.

2.11 En este sentido, durante la Reunión AERMET SG/4 el Subgrupo debatió ampliamente sobre esta problemática y consideró en que es imposible seguir enfatizando la importancia que tiene para los servicios meteorológicos aeronáuticos el disponer de un suficiente número de especialistas debidamente calificados en meteorología aeronáutica y en la instalación y mantenimiento de los equipos para cubrir adecuadamente las instalaciones y servicios meteorológicos aeronáuticos, sin que los Estados tomen las acciones pertinentes con el fin de subsanar estas deficiencias y carencias.

2.12 Asimismo, el Subgrupo reconoció la urgente necesidad de implantar la Conclusión 8/29 - Proyecto regional CAR/SAM de cooperación técnica para capacitación MET (GREPECAS/8, República Dominicana, noviembre 1998), incluyendo el establecimiento de instrucción con un programa en el área de la meteorología aeronáutica a nivel regional, con el fin que el servicio MET evolucione en concordancia con los sistemas CNS/ATM de la OACI. Todo esto está planteado en el borrador de proyecto presentado en el **Anexo B**.

2.13 Acogiendo las inquietudes de los expertos expresadas durante el prolongado debate que conllevó este asunto de la Agenda, incluyendo la necesidad de capacitación MET que se ha detectado en otro personal aeronáutico, tales como personal de tránsito aéreo, pilotos, despachadores, etc., a fin de que la información meteorológica suministrada para fines de la aviación civil internacional sea debidamente interpretada y utilizada por los respectivos usuarios, el subgrupo formuló la Conclusión 4/9 (Acciones tendientes a solucionar problemas de capacitación en meteorología aeronáutica) en la cual se especifica lo siguiente:

- a) los Estados debieran precisar y atender con urgencia el problema de la falta de personal y de capacitación en los servicios meteorológicos en las Regiones CAR/SAM;
- b) para tal propósito, aquellos Estados que se encuentren en capacidad de brindar asistencia técnica, propongan alternativas e informen al Director Regional de la OMM y a las Oficinas Regionales de la OACI de Lima o México, su disposición para fomentar un proyecto de cooperación técnica orientado a la capacitación de especialistas en meteorología aeronáutica, teniendo en consideración las distintas categorías de formación;
- c) las Oficinas Regionales, coordinen con el Director Regional de la OMM y apoyen a los Estados oferentes de estos proyectos de cooperación técnica, en la preparación de la documentación y trámites requeridos; y
- d) los Estados tomen las acciones pertinentes para extender la capacitación MET a personal de tránsito aéreo y demás áreas que lo requieran para satisfacer los requerimientos de sus respectivas funciones.

Area AIS

2.14 El subgrupo AIS, a través del Grupo de Tareas sobre Instrucción AIS (AIS/TRAIN) continua con la revisión y actualización de los módulos del Programa Regional Normalizado de Instrucción AIS (Curso AIS/021-CAR/SAM), próximo a llamarse AIS/MAP una vez aprobado por la próxima Reunión del AIS/SG/7.

2.15 Para tal efecto, durante la Reunión del AIS/SG-TRAIN/5, celebrada en Bogotá del 1 al 5 de mayo del 2000, se formuló el Proyecto de Decisión 5/3 (Actualización del Programa Regional Normalizado de Instrucción AIS-021 CAR/SAM) en donde se especifica que el Programa Regional Normalizado de Instrucción AIS (AIS-021 CAR/SAM), con el fin que se mantenga actualizado de acuerdo con los avances tecnológicos, sea revisado y actualizado por lo menos cada tres años.

2.16 De la misma forma, el grupo de tareas, tomando en cuenta los avances tecnológicos y la nueva implantación de los sistemas CNS/ATM, consideró necesario que el especialista AIS pueda recibir cursos a nivel avanzados y, para tal fin, formuló el Proyecto de Decisión 5/4 (Cursos avanzados de instrucción AIS) en donde se formula que las Oficinas Regionales de la OACI incentiven a los Centros de Instrucción de Aeronáutica Civil para que, dentro de sus programas, consideren el desarrollo de cursos de alta especialización para los especialistas AIS de las Regiones CAR/SAM, en vista del desarrollo del CNS/ATM.

3 Acción recomendada

3.1 Se invita a la Reunión a:

- a) analizar los aspectos considerados en las distintas Reuniones de la OACI en las Regiones CAR/SAM en materia de capacitación presentados en esta nota de estudio; y
- b) Tomar las acciones pertinentes a fin que los Centros de Instrucción de Aviación civil implementen programas de capacitación para dar apoyo a los diferentes proyectos formulados y aprobados en las reuniones de la OACI en las Regiones CAR/SAM

- - - - -

AREA CNS – CURSOS DE COMUNICACIONES PARA LA REDDIG

**CURSO-01 INTRODUCCIÓN A LAS REDES DIGITALES
DE COMUNICACIONES DE ARQUITECTURA ABIERTA**

Duración: 16 horas (mínimo).

Objetivo: Proporcionar los conocimientos teóricos básicos e intermedios acerca de las redes digitales de comunicaciones de arquitectura abierta con énfasis en las redes ISDN, FRAME RELAY, X.25, ATM, ETHERNET, la sincronización de la Red, y los protocolos de comunicaciones TCP/IP, Redes OSI; encaminadores y puentes, el SNMP y CMIP.

Tópicos:

Multiplex primario E1 y T1;
interfaz física;
velocidades;
tramas;
códigos de chequeo; y
sincronización.

ISDN:

teoría de operación;
codificación PCM y algoritmos de compresión de voz;
canales ISDN;
sistema de señalización No 7 y euro-isdn;
sistema de señalización QSIG;
mapeo 3B+D y 6B+D;
interfaces ISDN; y
estandares.

FRAME RELAY:

teoría de operación;
componentes de frame relay;
circuitos virtuales;
interfaces UNI, NNI;
dispositivos de acceso; y
manejo de la congestión.

X.25:

conceptos;
las capas física, enlace y de red;
circuitos PVC y SVC; y
plan de numeración X.121; y PAD.

ATM:

- conceptos;
- estructura de las capas;
- funciones de las capas de adaptación;
- estructura de las celdas;
- capa física; e
- interfaces de acceso nativas y a frame relay.

ETHERNET:

- teoría de operación;
- componentes;
- tramas;
- esquemas de direccionamiento; y
- interfaz 10 base T.

Redes OSI:

- modelo;
- capas del modelo;
- protocolos de interred sin conexión (CLNP);
- encaminadores OSI; y
- el protocolo CMIP.

TCP/IP:

- modelo;
- capas del modelo;
- protocolo;
- protocolos de resolución de direcciones;
- puentes;
- encaminadores; y
- SNMP.

CURSO-02 INTRODUCCIÓN A LAS COMUNICACIONES VÍA SATÉLITE

Duración: 10 horas (mínimo).

Objetivo: Proporcionar los conocimientos teóricos básicos e intermedios acerca de las comunicaciones vía satélite, el interfuncionamiento con las redes terrestres, y las mediciones que deben efectuarse.

Tópicos:

Introducción
sistemas de comunicación vía satélite;
segmento espacial;
segmento terrestre; y
conexión a la red terrestre.

Segmento espacial:

órbitas;
estabilización;
posición;
bandas de frecuencia;
transponder;
reutilización de frecuencia;
retardo;
tipo de haces y huella del satélite;
ventaja geográfica;
interferencia solar; y
variaciones troposféricas (*scintillation*).

Segmento terrestre:

bloques principales de una estación típica;
ruido térmico, figura de ruido, temperatura de ruido equivalente;
sistema de antena, antenas, *feeders*, OMT, filtros, y sus parámetros de caracterización;
selección del sitio;
cálculo de los ángulos de apuntamiento al satélite;
LNA, down converter;
up converter, HPA; y
monitoreo.

Sistemas de comunicación de banda base:

modulación PSK;
modulación FSK;
eficiencia de la modulación;
probabilidad de error;
códigos convolucionales, ganancia de código (FEC);
cálculo del ancho de banda;
MODEM típicos;
buffer doppler; y
sincronización con las redes terrestres.

Técnicas de acceso al medio:

técnicas de acceso: FDMA, TDMA y CDMA; y
algoritmos: aloha y sus variantes.

Diseño de la estación terrestre:

objetivos de diseño;
perdidas en el espacio libre;
pérdidas adicionales en la atmósfera;
interferencias, polarización cruzada;
relación C/N y Eb/No; y
balance de potencias de enlace.

Redes VSAT:

descripción;
componentes;
tipos de servicios;
tipos de acceso;
configuraciones de red; y
interconexión a las redes terrestre IDSN, Frame Relay y ATM.

Técnicas de medición:

potencia;
frecuencia;
espectrales;
modulación I/Q; y
BER.

CURSO-03 INTRODUCCIÓN A LA ARQUITECTURA DE LA REDDIG, INTEGRACIÓN CON LAS REDES EXISTENTES PREVISTA, Y PRUEBAS.

Duración: 04 horas (mínimo).

Objetivo: Proporcionar una visión detallada de la arquitectura, funcionamiento, instalación, comisionado, operación y mantenimiento del suministro.

Tópicos:

Integración de los sistemas;
arquitectura y configuración de la REDDIG;
descripción técnica del interfuncionamiento a nivel de sistemas;
sincronización de la red;
técnicas y procedimientos de instalación;
comisionado del suministro (pruebas);
expansión de la red y sus sistemas;
programación de los elementos hardware y software de la plataforma;
operación de la red desde la perspectiva técnica y de usuario;
telecontrol y telesupervisión de la red;
interface hombre-máquina;
comandos y reportes básicos de la plataforma;
diagnóstico de la plataforma y la solución de problemas;
procedimientos de mantenimiento;
procedimientos de emergencia; y
manejo de la documentación técnica.

CURSO-04 SISTEMA DE CONMUTACION Y MULTIPLEXADO

Duración: 12 horas (mínimo)

Objetivo: Proporcionar los conocimientos básicos intermedios y avanzados acerca del funcionamiento, instalación, pruebas, mantenimiento, diagnóstico, gestión, operación del SDCM; dar a conocer las técnicas de la conmutación como del multiplexado de paquetes y circuitos; y familiarizar al personal con las instalaciones propias del suministro.

Tópicos:

Hardware:

Introducción

descripción del subsistema de conmutación de paquetes;

descripción del subsistema ISDN; y

descripción del subsistema de Multiplexado (FRAD).

Paneles de control, pruebas, ajustes y mediciones;

instalación, configuración, expansión y programación;

pruebas incorporadas (BITE);

técnicas de *drop/insert* para monitoreo y pruebas sobre circuitos de agregados para voz y datos;

técnicas de medición de circuitos de usuario de audio y datos;

uso de instrumentos especializados (analizadores de protocolo, medidores de tasa de error, decibelímetro, generadores, etc.);

programa de mantenimiento;

diagnóstico y búsqueda de fallas, interpretación de alarmas y procedimientos de emergencia; y

reemplazo de componentes.

Operación:

descripción funcional;

uso de las facilidades; y

operación en modo normal y degradado.

Software:

Introducción:

descripción de los módulos de software;

gestión local y remota.

Comandos, lenguaje hombre-máquina;

configuración, supervisión, control y programación;

identificación, ubicación, diagnóstico y solución de averías e interpretación de alarmas;

procedimientos de emergencia, arranque en frío y en caliente y reinicialización automática;

base de datos:

tablas de encaminamiento;

tablas de clases de servicio;

grupo cerrado de usuarios;

grupos de búsqueda;

tipos de circuitos, señalización, compresión;

tablas número de directorio/número de equipos;

declaración de puertas, interfaces, protocolos;
definición de circuitos PVC; y
programación DLCI, CIR, Bc, Be, prioridades del tráfico.
Seguimiento de llamadas;
análisis de estadísticas, reportes, libro de ocurrencias (LOG.BOOK);
definición de PVCS, SVCS, DLCI, direccionamiento, etc.;
medición de tráfico, ocupación, ancho de banda, tasa de error, etc.; y
comandos nativos de los equipos,

Prácticas de hardware y software:

Equipamiento para las prácticas:
sistema de conmutación y multiplexado;
analizador de protocolos;
drop insert; y
generador, decibelímetro, frecuencímetro, etc.

CURSO-05 SISTEMA VSAT

Duración: 12 horas (mínimo).

Objetivo: Proporcionar los conocimientos básicos, intermedios y avanzados acerca del funcionamiento, instalación, pruebas, mantenimiento, diagnóstico, gestión, operación del SDMT; dar a conocer las técnicas de los medios de transmisión digital a través de radio, satélite, fibra, etc. y familiarizar al personal con las instalaciones propias del suministro.

Tópicos:

Hardware:

- introducción;
- instalación;
- configuración, expansión y programación;
- pruebas, ajustes, mediciones, BITE y paneles de control;
- antenas, apuntamiento, mantenimiento;
- técnicas de medición;
- uso de instrumentos especializados (medidores de tasa BER, analizador de espectro, analizador de constelación, decibelímetro, generadores, vatímetro, etc.);
- programa de mantenimiento;
- identificación, diagnóstico, ubicación y solución de averías, interpretación de alarmas y procedimientos de emergencia; y
- reemplazo de componentes y ajustes.

Descripción funcional de la Operación:

Software:

- introducción;
- descripción de los módulos de software;
- gestión local y remota;
- comandos, lenguaje hombre-máquina;
- configuración, supervisión, control, programación y mediciones;
- identificación, diagnóstico, ubicación, y solución de averías e interpretación de alarmas;
- procedimientos de emergencia, arranque en frío y caliente y reinicialización automática;
- base de datos;
- análisis de estadísticas, reportes, libros de ocurrencias (LOG-BOOK); y
- comandos nativos de los equipos.

Prácticas de hardware y software:

Equipamiento para las prácticas:

un terminal VSAT;

un traductor de frecuencia programable;

atenuadores programables;

vatímetro;

analizadores de espectro y de constelación;

medidor de tasa de error;

generadores;

analizador de protocolos y

medidores de distorsión, modulación, S/N (E_b/N_0).

CURSO-06 SISTEMA DE ENERGIA ININTERRUMPIDA

Duración: 04 horas (mínimo).

Objetivo: Proporcionar los conocimientos básicos, intermedios y avanzados acerca del funcionamiento, instalación, pruebas, operación, mantenimiento y diagnóstico del sistema de energía ininterrumpida.

Tópicos:

Hardware:

Introducción:
descripción del sistema;
descripción del subsistema rectificador;
descripción del subsistema de baterías; y
descripción del subsistema de distribución de energía;
dimensionamiento, expansión, instalación y conexiónado;
arranque en frío y en caliente, pruebas y ajustes;
medición de parámetros eléctricos y paneles de control;
programa de mantenimiento periódico;
solución de problemas, cambio de componentes, y ajustes;
procedimientos de emergencia;
pruebas incorporadas BITE;

Software:

diagnóstico y búsqueda de fallas a nivel local;
diagnóstico y búsqueda de fallas a nivel remoto;
interpretación de alarmas y manipulación del libro de ocurrencias;
ajustes, meters;
configuración y programación;
registros periódicos y estadísticos;
procedimiento de emergencia y arranque en frío y en caliente.

Prácticas de hardware y software:

Equipamiento para las prácticas.
un subsistema rectificador;
un banco de baterías; e
instrumentos.

CURSO- 07 SISTEMA DE GESTION DE RED (NMS)

Duración: 12 horas (mínimo).

Objetivo: Proporcionar los conocimientos técnicos básicos, intermedios y avanzados acerca del funcionamiento, instalación, operación y el correcto uso del NMS para realizar las funciones de configuración, telesupervisión, telecontrol, telemantenimiento, diagnóstico remoto, emisión de reportes, etc.

Tópicos:

Hardware:

- arquitectura del NMS;
- descripción del hardware en cada uno de los Nodos;
- Pruebas incorporadas BITE;
- descripción funcional de la operación del sistema;
- estaciones de trabajo y demás elementos del NMS;
- dimensionamiento, instalación, comisionado y expansión;
- arranque en frío y en caliente;
- modo de emergencia; y
- programa de mantenimiento periódico.

Software:

- arquitectura del software y de la base de datos;
- protocolos;
- descripción funcional del software;
- arranque en frío y en caliente y procedimientos de emergencia;
- pruebas, ajustes, medición de parámetros y paneles de control;
- sistema operativo, comandos y utilitarios;
- inicialización y recarga del Sistema en frío y en caliente, procedimientos de emergencia;
- lenguaje hombre-máquina;
- modificación, adición de módulos, compilación y construcción del ejecutable;
- programación, configuración, control y supervisión.
- procedimientos de mantenimiento y administración de la base de datos y sus comandos;
- reportes e interpretación y procedimiento del manejo de alarmas;
- identificación, diagnóstico y búsqueda de averías, puntos de supervisión y traps del software; y
- procedimientos de mantenimiento periódicos y correctivos.

Prácticas de hardware y software:

Equipamiento para las prácticas
una estación de trabajo; y
sistemas y equipos de la REDDIG.

Coordinaciones de mantenimiento

AREA MET

PROPUESTA DE PROYECTO REGIONAL SOBRE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL AERONÁUTICO MET

Breve descripción: El objetivo de este proyecto, preparado sobre la base de los acuerdos tomados por los Estados en el Grupo GREPECAS, es establecer y operar un programa de instrucción en el área de la meteorología aeronáutica a nivel regional, con el fin de que el servicio MET evolucione en concordancia con los sistemas CNS/ATM en las Regiones CAR y SAM.

A. INTRODUCCIÓN

1. El Grupo Regional CAR/SAM de Planificación (GREPECAS) ha identificado la falta de capacitación a nivel adecuado del personal meteorológico aeronáutico, responsable de proveer el servicio de meteorología para la aviación civil internacional en algunos de los Estados de las Regiones CAR/SAM, como uno de los problemas específicos que afectan esta actividad. Esta falta de capacitación abarca generalmente las distintas categorías de especialistas meteorológicos, entre otros, a los pronosticadores, asistentes y técnicos en mantenimiento.

2. El GREPECAS también ha identificado un déficit de recursos humanos en la mayoría de los servicios de meteorología aeronáutica de los Estados de las Regiones CAR y SAM.

3. Para encontrar mecanismos eficaces y dar una solución al problema, los Estados representados en el GREPECAS acordaron solicitar a las Oficinas Regionales de la OACI, con jurisdicción en las Regiones CAR y SAM, impulsar un proyecto de cooperación técnica, para lo cual el Grupo adoptó la Conclusión 8/29- Proyecto Regional CAR/SAM de Cooperación Técnica para la Capacitación MET

4. Identificado el problema de capacitación en el campo de la meteorología aeronáutica, y teniendo en cuenta que de conformidad con el Artículo 28 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, cada Estado es responsable del suministro de instalaciones y servicios en su territorio, un proyecto regional de cooperación técnica que integre los esfuerzos de los Estados, coadyuvaría a darle solución. Para tal propósito, esta propuesta tiene por objeto servir de base para encontrar una vía de solución al problema de la capacitación del personal meteorológico aeronáutico de ambas regiones.

B. DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO MET

1. La seguridad, regularidad y eficiencia de la navegación aérea es un objetivo primordial que los Estados deben garantizar en cumplimiento de las normas y métodos recomendados y procedimientos correspondientes contemplados en los Anexos al Convenio sobre Aviación Civil Internacional y documentos conexos. En el campo específico de la meteorología aeronáutica, este objetivo sólo se logrará proporcionando la información pertinente a los explotadores, a los miembros de la tripulación de vuelo, a las dependencias de los servicios de tránsito aéreo (ATS) y de búsqueda y salvamento, a las administraciones de los aeropuertos y a los demás interesados en la explotación del transporte aéreo internacional.

2. El Grupo GREPECAS ha identificado principalmente, como área crítica en el campo de la meteorología aeronáutica en las regiones CAR/SAM, la insuficiencia de personal calificado para proveer los servicios en forma segura para la navegación aérea. La falta de entrenamiento en las técnicas de tratamiento de datos incluyendo métodos de predicción meteorológica numérica, interpretación de imágenes de los satélites meteorológicos, interpretación y aplicación regular de radar meteorológico, instalación, mantenimiento, reparación y uso de equipo electrónico meteorológico moderno, son algunos de los aspectos a los que será necesario brindarles atención para implantar el sistema mundial de pronósticos de área y otros sistemas meteorológicos en apoyo a los nuevos sistemas CNS/ATM.

3. Otro aspecto que ha sido identificado en no pocas subregiones es la dificultad que enfrentan algunos explotadores en obtener información meteorológica de aeródromos designados como alternos, en los que no obstante la condición de aeródromo alterno, no se emiten los informes meteorológicos aeronáutico ordinario y pronósticos de aeródromo (METAR y TAF) requeridos para la seguridad de las operaciones aéreas. Así mismo el uso inadecuado de los bancos de datos de información meteorológica relativa a las operaciones (OPMET) y las dificultades observadas con la falta de emisión de los mensajes de información relativa a los fenómenos meteorológicos en ruta, que puedan afectar la seguridad de las operaciones de las aeronaves (SIGMET), incluyendo los relacionados con la ocurrencia de cenizas volcánicas y ciclones tropicales, de avisos de cizalladura del viento y avisos de aeródromo, son otros de los aspectos que afectan la seguridad operacional, tanto en ruta como en las áreas terminales y de aproximación.

4. Para la adecuada evolución de la meteorología aeronáutica con la implantación de los sistemas CNS/ATM, el Plan Mundial de Navegación Aérea para los Sistemas CNS/ATM (Adaptado por el Grupo GREPECAS como Plan Regional para la Implantación de los Sistemas CNS/ATM), establece la necesidad de desarrollar un sistema mundial de pronósticos de área que integre, con alto grado de uniformidad, los servicios meteorológicos que brindan los Estados y que mantenga un carácter de continuidad constante.

5. Para mejor referencia, los requisitos para un eficiente servicio de meteorología aeronáutica, los detalles de los procedimientos, los aspectos relativos a la capacitación y los medios aceptables para cumplir lo establecido en el Anexo 3 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, están contemplados en los siguientes documentos, circulares y material de guía de la OACI:

- **Doc 7488** *Manual de la atmósfera tipo de la OACI*
- **Doc 8896** *Manual de métodos meteorológicos aeronáuticos*
- **Doc 9328** *Manual de métodos para la observación e información del alcance visual en la pista*
- **Doc 9377** *Manual sobre coordinación entre los servicios de tránsito aéreo y los servicios de meteorología aeronáutica*
- **Doc 9680** *Manual sobre el suministro de servicios meteorológicos para operaciones internacionales de helicópteros*
- **Circ. 186** *Gradiente del viento*

C. ESTRATEGIA DEL PROYECTO

1. Tomando en consideración que las deficiencias en la capacitación del personal meteorológico aeronáutico, involucrando a la mayoría de las especialidades de la actividad, y teniendo en cuenta lo establecido por el Plan Mundial de Navegación Aérea para los Sistemas CNS/ATM, en el párrafo siguiente se describe la formación que se espera que estos especialistas deben poseer para la provisión de los servicios MET.
2. Según los distintos niveles de especialidad, los meteorólogos aeronáuticos deberán adquirir conocimientos en:
 - a) interpretación de imágenes y datos satelitales;
 - b) interpretación de información de radares meteorológicos;
 - c) comprensión de los resultados de los nuevos modelos en el sistema mundial de pronósticos de área (WAFS);
 - d) manipulación, archivo y presentación de datos meteorológicos;
 - e) interpretación de los datos meteorológicos procesados como valores reticulados expresados en forma binaria (GRIB) y así mismo el BURF;
 - f) aplicación para mantener la calidad e integridad de los productos WAFS;
 - g) instalación y mantenimiento de equipos de meteorología y de comunicación de alta tecnología;
 - h) gestión gerencial de un servicio de meteorología aplicado a los sistemas CNS/ATM;
 - i) uso de la tecnología y conjunto de datos WAFS en apoyo de la navegación aérea internacional, particularmente de los sistemas CNS/ATM.
3. Con base en lo anterior, para el desarrollo del proyecto se requerirá que los Estados en capacidad y anuencia de brindar asistencia técnica en la materia informarán al GREPECAS, a sus órganos contribuyentes o a las Oficinas Regionales de la OACI, sobre su disposición de apoyar con financiamiento y/o con contribuciones en especie.

D. BENEFICIARIOS PREVISTOS

1. Los Estados participantes, los operadores de aeronaves y usuarios de los servicios aéreos se beneficiarán de los resultados del proyecto, por el incremento de la seguridad en el transporte aéreo.

E. CAPACIDAD DE APOYO DE CADA ESTADO

1. Los Estados participantes deberán asumir un compromiso de participación plena en todas las actividades de la asistencia planificada y de aplicación o implantación de los resultados y recomendaciones del proyecto en sus aspectos pertinentes.
2. Las administraciones de aviación civil de los Estados participantes proveerán el apoyo de contraparte que sea necesario para el desarrollo exitoso del proyecto y para asegurar el sostenimiento de sus resultados.

F. OBJETIVO DE DESARROLLO

1. El proyecto contribuirá a mantener un sistema de transporte aéreo más seguro, eficiente y económico, como un medio para apoyar el desarrollo social, económico y cultural de las regiones CAR y SAM.

G. OBJETIVO INMEDIATO, RESULTADOS Y ACTIVIDADES

1. Se exponen en las siguientes páginas. Las abreviaturas empleadas significan:

- **CN** *Coordinador Nacional en cada país participante*
- **CATCs** *Centros de Entrenamiento de Aviación Civil*
- **OACI** *Organización de Aviación Civil Internacional*
- **OR** *Oficinas Regionales de la OACI*

Objetivo inmediato N° 1

1. Asistir a los Estados en la capacitación de los especialistas en meteorología aeronáutica, según categorías, de forma que esta actividad evolucione en concordancia con el desarrollo de los sistemas CNS/ATM.

Resultados	Actividades	Parte responsable de cada actividad
1.1 Determinar de un programa de instrucción MET, que contemple la utilización de la tecnología moderna	1.1.1 Analizar la situación y preparar un programa adecuado a las necesidades actuales de la meteorología aeronáutica	CN/OR-OACI/CATCs
	1.1.2 Determinar los centros de instrucción meteorológica con capacidad para impartir los cursos requeridos	
	1.1.3 Establecer los requerimientos para los cursos en cuanto a equipo, material didáctico, instalaciones y personal de instrucción	
1.2 Capacitación de especialistas en meteorología aeronáutica según categorías	1.2.1 Establecer y difundir a los Estados participantes el plan de cursos según las distintas clases de meteorólogos en las siguientes especialidades:	
	a) en la interpretación de imágenes de satélites;	
	b) interpretación de información de radares meteorológicos;	
	c) instalación y mantenimiento de equipo meteorológico de alta tecnología;	
	d) manipulación, archivo y presentación de datos con uso de la automatización;	
	e) mantenimiento de la calidad e integridad de los productos WAFS.	
f) otros asuntos relacionados.		

1.2.2 Seleccionar y nominar a los participantes en los cursos ofrecidos.

1.2.3 Preparar informes de evaluación y hacer ajustes en los cursos impartidos cuando sea necesario.

1.2.4 Dar seguimiento a la aplicación correcta de las técnicas aprendidas por parte de los especialistas en los distintos Estados.

1.2.5 Capacitar al personal de nivel gerencial en la gestión de los servicios de meteorología aeronáutica en un ambiente CNS/ATM.

H. INSUMOS

1. *Insumos de los Gobiernos*

1.1 Cada Estado participante designará un Coordinador Nacional del proyecto encargado del enlace administrativo y técnico.

1.2 Los Estados participantes proporcionarán su apoyo al proyecto según las siguientes variables:

- a) El Estado anfitrión, que ponga a disposición el centro de instrucción, proporcionará los instructores, el equipo y material didáctico necesario para la realización de los cursos.
- b) El Estado anfitrión dará apoyo administrativo, según sea necesario tales como facilidades de oficina, reproducción de material para los cursos, transporte interno, etc.
- c) Cada Estado usuario sufragará los costos de boleto aéreo de los participantes en los cursos.
- d) Cada Estado usuario utilizaría un sistema de becas a su alcance para los participantes a través de un proyecto de cooperación técnica de la OACI, o con financiamiento de recursos propios.