

**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**

2.1 La Secretaría expuso la situación de las conclusiones formuladas durante las reuniones CIAC/1, CIAC/2 y CIAC/3 y al examinarse cada una de éstas se determinó su vigencia o cumplimiento.

2.2 La reunión consideró que la Conclusión CIAC/3-1 había sido cumplida debido a que todos los centros involucrados en el desarrollo de los cursos de introducción a los Sistemas CNS/ATM habían realizado su labor y que el material correspondiente a estos cursos había sido recibido por la Oficina Regional Sudamericana de la OACI para su distribución como se indica en el párrafo 1.5 de este informe.

2.3 De la misma forma, al verificar que se había analizado el programa regional normalizado de instrucción AIS 021 proporcionándose el resultado en la fecha convenida y al conocer que había CIACs que tienen programada la realización de cursos AIS normalizados a nivel de supervisores, la reunión reconoció que la Conclusión CIAC/3-4 había sido cumplida.

2.4 Al tomar conocimiento de la creación del Subgrupo de Recursos Humanos por la Reunión GREPECAS/9, se da por cumplida la Conclusión CIAC/3-5.

2.5 Verificándose la actualización del plan de necesidades de los recursos humanos de los Estados SAM durante el quinquenio 2000 - 2004, se considera cumplida la Conclusión CIAC/3-8.

2.6 Habiéndose coordinado con la Oficina Regional NACC de la OACI para que la reunión de directores de aviación civil tenga un alcance CAR/SAM, se da por cumplida la Conclusión CIAC/3-10.

2.7 En relación con la Conclusión CIAC/3-12, el delegado de Argentina presentó varias notas de estudio relativas a los aspectos más relevantes realizados por el CIPE durante el último año con respecto a los sistemas CNS/ATM, como se describe a continuación.

2.8 En primer término, el delegado del CIPE se refirió a la creación de la carrera universitaria de Licenciatura en gestión del tránsito aéreo, que cubre principalmente las necesidades de la administración y control del espacio aéreo y las actividades que en él se desarrollan. El **Apéndice A** a esta parte del informe muestra los requisitos y el plan de estudio de la carrera.

2.9 Seguidamente, la delegación del CIPE informó sobre la manera como ha emprendido desde 1999 un proyecto de experimentación acerca de los ejes fundamentales del desempeño de los controladores de tránsito aéreo a nivel personal y cuando actúan en equipo. Este ejercicio servirá para fines de estudio y orientación de los controladores en formación, tratando de aportar una visión ampliamente explícita y situarlos en el ambiente donde desarrollarán sus tareas operativas, alertándolos sobre las posibles amenazas de conflictos a los que puedan estar afectados.

2.10 De la misma forma, la representación del CIPE presentó un resumen de las actividades planificadas y desarrolladas para ayudar a los alumnos que cursan en ese instituto a mejorar sus métodos de estudio y obtener un mejor rendimiento en el proceso enseñanza-aprendizaje y facilitar principalmente al alumnado las herramientas que le permitan aprehender los conocimientos, mejorar sus habilidades y conducir sus actitudes en el campo profesional en el que se desenvuelven.

2.11 En vista de lo expuesto en los párrafos 1.6, 1.7 y 2.7 al 2.10 precedentes, y de la inclusión de un punto en la agenda de esta reunión sobre las actividades más relevantes llevadas a cabo por los CIACs durante el último año, se da por cumplida la Conclusión CIAC/3-12.

2.12 Al analizar la situación de la Conclusión CIAC/3-13, sobre el análisis del Manual guía presentado por el grupo de tarea de recursos humanos y capacitación, se observó que había sido cumplida.

2.13 El delegado de Brasil informó que el proyecto del IPV para el desarrollo conjunto de un simulador tridimensional de control de aeródromo ya no representaba en este momento una prioridad, debido a que únicamente un organismo de la región había manifestado interés en su elaboración, sin embargo, podrían producirse acuerdos bilaterales para abordar este tema. Por ende, la reunión consideró que la Conclusión CIAC/3-15 había perdido su vigencia.

2.14 La provisión de la información sobre los programas de instrucción disponibles en un formato normalizado, por parte de la mayoría de los CIACs, permite considerar que se ha cumplido con la Conclusión CIAC/2-5.

2.15 Al tomar conocimiento de la nueva clasificación utilizada por la OMM para los especialistas en meteorología, cambiando de las clases I, II, III y IV a técnicos y profesionales, se notó que sería del caso reformular en tal sentido y actualizar la Conclusión 4/1 de la reunión CIAC/1, adoptando la siguiente:

## CONCLUSIÓN CIAC/4-1 FORMACIÓN DE METEORÓLOGOS AERONÁUTICOS

Que:

- a) las administraciones de aviación civil hagan los máximos esfuerzos para formar el suficiente número de meteorólogos aeronáuticos, en las especialidades correspondientes a interpretación de imágenes de satélite, interpretación de información de radares meteorológicos e instalación y mantenimiento de equipo meteorológico de alta tecnología, con el fin de cubrir adecuadamente la operación y el mantenimiento de las instalaciones y servicios de meteorología aeronáutica, teniendo en consideración lo siguiente:
  - i) los Centros de Instrucción de Aviación Civil incorporados al Programa TRAINAIR debieran tener en cuenta las necesidades de formación en el área de meteorología aeronáutica, a fin de que desarrollen cursos TRAINAIR para el nivel de técnicos;
  - ii) que mientras se desarrollen tales cursos bajo la metodología TRAINAIR, los Estados continúen formando el personal en estas áreas bajo la metodología tradicional, para cubrir sus necesidades inmediatas;
  - iii) que los Estados tomen en cuenta los cursos de meteorología que ofrecen regularmente los centros de instrucción de aviación civil de la región, para formar personal meteorológico aeronáutico;
  - iv) los Estados que requieran capacitar personal meteorológico aeronáutico en el exterior, tengan en consideración las posibilidades de financiamiento con becas de un arreglo de cooperación técnica de la OACI que tengan vigente.
- b) la OACI, en consulta con la OMM, estudie la situación general, para ver la posibilidad de suministrar cursos de formación para personal meteorológico aeronáutico, incluyendo cursos para meteorólogos aeronáuticos de nivel profesional y para personal especializado en la instalación y mantenimiento de equipo meteorológico de alta tecnología.

2.16 Habiéndose verificado la programación de cursos PANS/OPS por algunos CIACs de la Región, se considera el cumplimiento de la Conclusión 4/2 formulada por la Reunión CIAC/1.

2.17 La reunión consideró que las demás conclusiones continuaban en vigencia o en vías de ejecución. En el **Apéndice B** de este asunto se muestra un cuadro con el estado de estas conclusiones después de su análisis durante la reunión.

2.18 En relación con los aspectos de capacitación presentados en las distintas reuniones de la OACI en las regiones CAR y SAM en el período entre la última reunión de directores de los CIAC y la actual, la reunión fue informada de la importancia de que los centros de instrucción involucrados incluyan programas de capacitación para dar apoyo a los proyectos propuestos y

aprobados tales como los ensayos de rutas RNAV y la implantación de la red digital SAM. La capacitación necesaria se muestra en el **Apéndice C** a este asunto.

## Apéndice A

### Licenciatura en gestión del tránsito aéreo

#### Requisitos de ingreso

- Haber aprobado los estudios correspondientes al nivel medio o ciclo polimodal de enseñanza, al momento de la inscripción.
- Certificar estudios cursados en otros países, rendir examen de ingreso u obtener equivalencias, según correspondiere.
- Las personas mayores de 25 años que no tengan el nivel medio completo, de acuerdo con lo previsto en el artículo 7° de la Ley de Educación Superior N° 24521 (20 Jul 95), podrán acceder al cursado de la carrera, previo el cumplimiento de las normas establecidas por el CIPE y el IUA a este fin.
- Los egresados de la Escuela de Aviación Militar con el título de Bachiller Universitario en Sistemas Aéreos y Aeroespaciales ingresan al segundo año de la carrera.

PLAN DE ESTUDIO: CUADRO DE MATERIAS POR SEMESTRE Y POR AÑO							
PRIMER AÑO		SEGUNDO AÑO		TERCER AÑO		CUARTO AÑO	
1º SEMESTRE	2º SEMESTRE	3º SEMESTRE	4º SEMESTRE	5º SEMESTRE	6º SEMESTRE	7º SEMESTRE	8º SEMESTRE
INFORMÁTICA I	INFORMÁTICA II	SISTEMA DE PROTECCIÓN AL VUELO	AERÓDROMOS I	ADMINISTRACIÓN DE TRÁNSITO AÉREO II	GESTIÓN DE LA CALIDAD II	ADMINISTRACIÓN DEL TRÁNSITO AÉREO IV	SEGURIDAD OPERACIONAL II
INGLÉS I	INGLÉS II	CONTROL DE TRÁNSITO AÉREO I	CONTROL DE TRÁNSITO AÉREO II	AERÓDROMOS II	ADMINISTRACIÓN DE TRÁNSITO AÉREO III	PLANIFICACIÓN, PROGRAMACIÓN, GESTIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	GESTIÓN DE LA CALIDAD III
ADMINISTRACIÓN I	ADMINISTRACIÓN II	INFORMACIÓN AERONÁUTICA	GESTIÓN DE LA CALIDAD I	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA	SISTEMAS AUTOMATIZADOS	INGLÉS VIII
CIENCIAS DEL COMPORTAMIENTO I	CIENCIAS DEL COMPORTAMIENTO II	COMUNICACIONES AERONÁUTICAS	DERECHO AERONÁUTICO	INGLÉS V	PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	INGLÉS VII	OPCIONAL
MATEMÁTICA	INTRODUCCIÓN AL TRÁNSITO AÉREO	METEOROLOGÍA AERONÁUTICA	PREVENCIÓN DE ACCIDENTES	SISTEMAS DE COMUNICACIÓN NAVEGACIÓN Y VIGILANCIA	INVESTIGACIÓN OPERATIVA	OPCIONAL	
	AERODINÁMICA	BÚSQUEDA Y SALVAMENTO	ADMINISTRACIÓN DE TRÁNSITO AÉREO I	RECURSOS HUMANOS	INGLÉS VI	PROYECTO DE GRADO	
	ELECTRÓNICA Y AVIÓNICA	CARTOGRAFÍA AERONÁUTICA	INGLÉS IV	INFORMÁTICA APLICADA A LOS SERVICIOS ATS			
		INGLÉS III	SEMINARIO INTEGRADOR				
		SEGURIDAD OPERACIONAL I					
					<i>Asignaturas Opcionales:</i>		
					INFRAESTRUCTURA AERONÁUTICA PLANIFICACIÓN DE COMPETENCIAS FACILITACIÓN DE SERVICIOS AERONÁUTICOS PORTUGUÉS		

TÉCNICO UNIVERSITARIO EN GESTIÓN DEL TRÁNSITO AÉREO

LICENCIADO EN GESTIÓN DEL TRÁNSITO AÉREO



**Apéndice B**  
**Cuadro Resumen Conclusiones CIAC/3**

<b>Conclusión</b>	<b>Título</b>	<b>Estado</b>	<b>Observaciones</b>
Conclusión CIAC/3-1	Continuación del desarrollo de los cursos de introducción a los Sistemas CNS/ATM de la OACI	Cumplida	
Conclusión CIAC/3-2	Uso de la metodología TRAINAIR en la elaboración de cursos sobre la introducción de los sistemas CNS/ATM de la OACI	Vigente	Los CMDNs sobre ATFM y RVSM preparados por Brasil están en proceso de revisión.
Conclusión CIAC/3-3	Participación de los CIACs en las labores de los Grupos Nacionales para la implantación de los sistemas CNS/ATM y remisión de conclusiones en materia de instrucción de los CIAC	Vigente	
Conclusión CIAC/3-4	Requerimientos de instrucción en la especialidad AIS	Cumplida	
Conclusión CIAC/3-5	Encaminamiento de los asuntos sobre capacitación y entrenamiento a las reuniones de Directores de los CIACs	Cumplida	Creación del Subgrupo de Recursos Humanos por la Reunión GREPECAS/9
Conclusión CIAC/3-6	Revisión de la fraseología aeronáutica a ser aplicada en situaciones de emergencia.	Vigente	Se ha cumplido la primera parte de la tarea.
Conclusión CIAC/3-7	Aplicación de las conclusiones formuladas por las reuniones de Directores de los CIACs	Vigente	
Conclusión CIAC/3-8	Actualización del Plan de Necesidades de Recursos Humanos de los Estados SAM durante el quinquenio 2000-2004	Cumplida	
Conclusión CIAC/3-9	Inclusión progresiva de otras especialidades de aviación civil en los planes de necesidades de recursos humanos de los Estados SAM	Vigente	
Conclusión CIAC/3-10	Reuniones de Directores CAR/SAM	Cumplida	
Conclusión CIAC/3-12	Asuntos a ser incluidos en la agenda para la próxima reunión de los CIACs	Cumplida	
Conclusión CIAC/3-13	Análisis del Manual guía presentado por el Grupo de Tarea de Recursos Humanos y Capacitación.	Cumplida	
Conclusión CIAC/3-14	Apoyo y asesoría a los centros no miembros del Programa TRAINAIR	Vigente	

<b>Conclusión</b>	<b>Título</b>	<b>Estado</b>	<b>Observaciones</b>
Conclusión CIAC/3-15	Proyecto para el desarrollo de un simulador 3D de control de aeródromo	Cancelada	

### **Cuadro Resumen de Conclusiones CIAC/2**

<b>Conclusión</b>	<b>Título</b>	<b>Estado</b>	<b>Observaciones</b>
Conclusión CIAC /2-4	Fraseología aeronáutica en idioma inglés	Vigente	
Conclusión CIAC/2-5	Formato normalizado de programas de instrucción	Cumplida	

### **Cuadro Resumen de Conclusiones CIAC/1**

<b>Conclusión</b>	<b>Título</b>	<b>Estado</b>	<b>Observaciones</b>
Conclusión CIAC 1/1	Distribución de documentación de la OACI a los CIACs	Vigente	
Conclusión CIAC 4/1	Formación de meteorólogos aeronáuticos	Reformulada	Nueva Conclusión CIAC/4-2
Conclusión CIAC 4/2	Necesidades de capacitación en la especialidad PANS/OPS	Cumplida	

## Apéndice C

### CURSOS DE COMUNICACIONES PARA REFORZAR LA CAPACITACIÓN TÉCNICA DEL PERSONAL QUE TRABAJARÁ EN LA REDDIG

#### INTRODUCCIÓN A LAS REDES DIGITALES DE COMUNICACIONES DE ARQUITECTURA ABIERTA

**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.

## INTRODUCCIÓN A LAS COMUNICACIONES VÍA SATÉLITE

**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  
VER.

**REQUERIMIENTOS DE INSTRUCCIÓN PARA CONTROLADORES Y PILOTOS QUE PARTICIPARAN EN LAS PRUEBAS DE ENSAYO PREOPERACIONAL DE RUTAS DIRECTAS RNAV**

**1. La instrucción de los controladores debería cubrir los siguientes tópicos:**

- aspectos generales de las rutas y los ensayos;
- conceptos generales de navegación RNAV y RNP (Ref. Doc 9613 – Manual sobre la performance de navegación requerida (RNP));
- manejo de la técnica basada en el Número Mach (Ref. Doc 9426 – Manual de planificación de los servicios de tránsito aéreo);
- mínimas de separación aplicadas;
- informes meteorológicos por parte de los pilotos en puntos pre-determinados de las rutas;
- aplicación de planes de contingencia;
- aspectos de fraseología;
- cartas de acuerdo;
- coordinación; y
- llenado y encaminamiento del formulario de evaluación correspondiente.

**2. Para la capacitación de los pilotos se debería incluir los siguientes tópicos:**

- aspectos generales de las rutas y los ensayos;
- informes meteorológicos en puntos pre-determinados de las rutas; y
- llenado y encaminamiento del formulario correspondiente.