



ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL

Oficina Regional Sudamericana - Proyecto Regional RLA/06/901

Asistencia para la Implantación de un Sistema Regional de ATM considerando el concepto operacional de ATM y el soporte de tecnología en CNS correspondiente

Décimo Taller/Reunión del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG/10)

(Lima, Perú, 01 al 05 de Octubre de 2012)

SAM/IG/10-NE/17

24/09/12

Cuestión 2 del

Orden del Día: Optimización de la estructura de rutas ATS Fase 3 Versión 02

**Programa de optimización de la Red de Rutas ATS de la Región SAM FASE 3 Versión 2 (ATSRO)
y Plan de Acción asociado**

(Presentada por la Secretaría)

Resumen	
En esta nota de estudio, se presenta el Programa de Optimización de la red de rutas ATS de la Región Sudamericana actualizado de la Fase 3 Versión 02 de la red de rutas ATS y su Plan de acción asociado para su análisis, revisión y actualización.	
Referencias: <ul style="list-style-type: none">• Anexo 11 al Convenio de la OACI.• Plan Mundial de Navegación Aérea (Doc. 9750)• Programa de optimización de la red de rutas ATS SAM• Informes de las reuniones SAMIG• Informes de las reuniones ATSRO• Informe de la reunión SAM/RA/3	
Objetivos estratégicos de la OACI:	<i>A – Seguridad operacional C – Protección del medio ambiente</i>

1 Antecedentes

1. Introducción

1.1. Desde el año 2001 los Estados de la Región Sudamericana de la OACI conjuntamente con los usuarios del espacio aéreo, han estado trabajando resuelta y constantemente para introducir mejoras en la estructura del espacio aéreo bajo su jurisdicción.

1.2. A partir del año 2008 y con el apoyo del Proyecto Regional RLA/06/901, la Región SAM desarrolló un programa de optimización del espacio aéreo a fin de maximizar el uso eficiente del espacio aéreo, manteniendo el nivel de seguridad operacional requerido.

1.3. El Programa ATSRO tiene como finalidad, lograr mejoras significativas en la organización y gestión del espacio aéreo y se acordó que su ejecución fuera realizada en fases, a fin de lograr beneficios operacionales lo más temprano posible y obtener la experiencia necesaria en cada una de esas fases para facilitar la ejecución del programa.

1.4 La **Fase 1** del programa de optimización de Rutas se completó el 20 de octubre del 2011 con la implantación de la RNAV5 y la **Fase 2** de la implantación de la Versión 01 de la Red de rutas ATS SAM se completó en marzo del 2011.

1.5 La **Fase 3** que corresponde a la implantación de la Versión 2 de la red de rutas ATS SAM, planifica la re-estructuración completa de la red de rutas, para lograr la integración total entre las rutas ATS, sectores de control, TMA, etc., con el empleo del Concepto de Uso Flexible del Espacio Aéreo siendo en consecuencia mucho más compleja y necesitando de mucha coordinación y trabajo en los propios Estados además del trabajo a nivel regional.

2. Análisis

2.1. El Programa de optimización de la red de rutas ATS aprobado inicialmente por SAMIG/9 contiene las lecciones aprendidas durante la implantación de la Fase 2 del Programa ATSRO, los principios generales de planificación en los cuales se basa el programa, directrices para la aplicación del concepto de uso flexible del espacio aéreo, especifica las herramientas y material utilizado durante el análisis de la red de rutas ATS de la Región SAM.

2.2. Asimismo, este Programa evalúa los datos estadísticos sobre el movimiento de tránsito aéreo y capacidad de la flota disponibles, hace un diagnóstico de la Red de Rutas ATS SAM y hace una serie de propuestas consecuentes para mejorar la estructura de la red de rutas regional, propone algunas lineamientos para la aplicación de las técnicas para operaciones de descenso continuo (CDO) y establece finalmente orientaciones de interfaz entre la red de rutas SAM y la red de rutas de Regiones adyacentes.

2.3. EL Programa ATSRO tal como ha sido aprobado por la Reunión ATSRO/4 figura en el **Apéndice A** de esta nota de estudio y continúa siendo evaluado por los Estados y los usuarios del espacio aéreo, y si bien se ha avanzado satisfactoriamente, falta aún definir algunas de las rutas que serán implementadas, especialmente en algunas partes del espacio aéreo regional.

2.4. El Plan de Acción asociado para la implantación del Programa de Optimización de la Red de Rutas ATS de la Región Sudamericana (implantación de la Fase 3 versión 02) que fuera actualizado por la ATSRO/4 figura en el **Apéndice B** de esta nota de estudio.

2.5. De acuerdo a lo establecido por el Plan de Acción del Programa ATSRO del 3 al 7 de septiembre del 2012 se llevó a cabo en la Oficina Regional la Reunión SAM/RA/3 para la evaluación de riesgo antes de la implantación de la Fase 3, Versión 2 de la red de Rutas ATS de la Región SAM.

2.6. La Reunión SAM/RA/3 acordó que el objetivo de documentar la evaluación de seguridad era proporcionar un registro permanente del resultado final de la evaluación de seguridad y los argumentos y pruebas, demostrando que los riesgos asociados con la puesta en práctica del sistema propuesto o los cambios han sido eliminados o han sido adecuadamente controlados y reducidos a un nivel tolerable.

2.7. Asimismo, los expertos que asistieron a la Reunión SAM/RA/3 entendieron que, en función de los criterios de evaluación de la seguridad operacional, los Estados deberán cumplir con sus acciones, a fin de desarrollar sus planes nacionales de seguridad operacional.

2.8. La reunión SAM/RA/3 concluyó en la necesidad de ajustar el plan de acción para la optimización de la red de rutas ATS de la Región Sudamericana, tomando en cuenta los estudios reflejados en el formulario de Identificación del peligro y gestión del riesgo (HIRA) y del Plan de Seguridad Operacional.

2.9. Por lo anterior, los ajustes en el plan de acción para la optimización de la red de rutas ATS de la Región SAM del programa ATSRO deberán incluir todos los productos derivados del Plan de Seguridad Operacional para la implantación de la Fase 3 Versión 2 del Programa ATSRO.

3. **Acción sugerida**

3.1 Se invita a la Reunión a tomar nota de la información proporcionada, y revisar los **Apéndices A y B** a la nota de estudio y efectuar los cambios que sean necesarios para actualizar el programa de optimización de la red de rutas (ATSRO) y su Plan de Acción asociado en la medida que sea pertinente.

APENDICE A

PROGRAMA DE OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE RUTAS ATS DE LA REGIÓN SUDAMERICANA DE LA OACI (FASE 3, VERSIÓN 02)



BORRADOR

Proyecto RLA/06/901
Asistencia para la implantación de un sistema
regional de ATM considerando el concepto
operacional de ATM y el soporte de tecnología
CNS correspondiente

**PROGRAMA DE OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE RUTAS
ATS DE LA REGIÓN SUDAMERICANA DE LA OACI (FASE
3, VERSIÓN 02)**

Versión 0.5
Abril de 2012

PAGINA INTENCIONALMENTE DEJADA EN BLANCO

**Programa de optimización de la red de rutas ATS de la región Sudamericana de la OACI
(Fase 3, Versión 02)**

ÍNDICE

Contenido

Prefacio	<u>2</u>
Registro de enmiendas y corrigendos.....	<u>3</u>
Acrónimos y abreviaturas.....	<u>4</u>
Introducción	<u>6</u>
Lecciones aprendidas durante la implantación de la Fase 2 del Programa ATSRO	<u>8</u>
Principios generales	<u>10</u>
Principios de Planificación.....	<u>10</u>
Uso flexible del espacio aéreo.....	<u>12</u>
Herramientas y material utilizado durante el análisis de la red de rutas ATS	
de la Región SAM	<u>12</u>
Datos estadísticos sobre el movimiento de tránsito aéreo y capacidad de la flota	<u>13</u>
Diagnóstico de la Red de Rutas ATS SAM y propuestas consecuentes	<u>15</u>
Aplicación de las técnicas para operaciones de descenso continuo (CDO)	<u>16</u>
Interfaz entre la red de rutas SAM y la red de rutas de Regiones adyacentes.....	<u>17</u>
Borrador inicial de propuesta de enmienda al ANP CAR/SAM.....	<u>18</u>
Apéndice A.....	<u>A1</u>
Apéndice B.....	<u>B1</u>
Apéndice C.....	<u>C1</u>
Apéndice D.....	<u>D1</u>

PREFACIO

El Programa de optimización de la red de rutas ATS de la Región Sudamericana de la OACI (Programa SAM ATSRO -Fase 3, Versión 02) es publicado por la Oficina Regional Sudamericana de la OACI en nombre del Grupo de Implantación de la Región Sudamericana de la OACI (SAMIG).

El Programa SAM ATSRO -Fase 3, Versión 02 considera los diferentes aspectos que los Estados deberían tomar en cuenta para la introducción de mejoras en la red de rutas ATS del espacio aéreo superior y entrega algunos lineamientos sobre las áreas terminales.

La Oficina Regional en nombre de SAMIG publicará las versiones revisadas del Programa SAM-ATSRO que fueran necesarias para mantener un documento debidamente actualizado.

Se puede solicitar copias del Programa SAM ATSRO -Fase 3, Versión 02 a:

OFICINA SAM DE LA OACI LIMA, PERU		
E-mail	:	mail@lima.icao.int
Web site	:	www.lima.icao.int
Tel:	:	+511 6118686
Fax	:	+511 6118689
Correo	:	Apartado Postal 4127, Lima 100, Perú
E-mail Puntos de Contacto	:	cfigueiredo@lima.icao.int rlarca@lima.icao.int

Formatted: English (U.S.)

La presente edición (*Versión 0.0*) incorpora todas aquellas revisiones y modificaciones surgidas hasta Abril de 2011. Las enmiendas y/o corrigendos posteriores se indicarán en la Tabla de Registro de Enmiendas y Corrigendos, conforme al procedimiento establecido en la página siguiente.

REGISTRO DE ENMIENDAS Y CORRIGENDOS

[illegible]

ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

ANIP-PB	Plan de Implantación de navegación aérea basado en rendimiento/Air navigation implementation plan performance base
ANP	Plan de navegación aérea/Air navigation plan
ANS	Servicios de navegación aérea/ Air navigation services
ANSP	Proveedores de Servicios de Navegación Aérea/Air Navigation Service Providers
ASM	Gestión del espacio aéreo/ Airspace Management
ATC	Control de tránsito aéreo/ Air Traffic Control
ATFM	Gestión de afluencia del tránsito aéreo/ Air Traffic Flow Management
ATM	Gestión del tránsito aéreo/ Air Traffic Management
ATS	Servicio de tránsito aéreo/ Air Traffic Services
ATSRO	Programa de Optimización de la red de rutas ATS/ ATS Route network Optimization Programme
CAR/SAM	Regiones Caribe y Sudamérica/Caribbean/South American Regions
CDO	Operaciones de Descenso Continuo/Continue Descent Operation
CNS/ATM	Comunicaciones, navegación y vigilancia/Gestión del tránsito aéreo/ Communications, Navigation and Surveillance/Air Traffic Management
CO ₂	Dióxido de carbono/Carbon dioxide
CTA	Area de control /Control Area
DME	Equipo Radiotelemetrico/Distance-Measuring Equipment
FIR	Región de información de vuelo /Flight Information Region
FUA	Uso flexible del espacio aéreo/Flexible use of airspace
GANP	Plan mundial de navegación aérea/Global air navigation plan
GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite / Global Navigation Satellite System
GREPECAS	Grupo Regional de Planificación y Ejecución CAR/SAM/ CAR/SAM Regional Planning and Implementation Group
IATA	Asociación del Transporte Aéreo Internacional/ Internacional Air Transport Association
IFALPA	Federación Internacional de Asociaciones de Pilotos de Líneas Aéreas/International Federation of Air Line Pilots' Associations
IFATCA	Federación Internacional de Asociaciones de Controladores de Tránsito Aéreo/International Federation of Air Traffic Controllers' Associations
IFSET	Herramienta de estimación de ahorro de combustible/ICAO fuel saving estimation tool)
PBN	Navegación Basada en la Performance /Performance-Based Navigation
RNAV	Navegación de área/Area Navigation - RNAV Route: Ruta de navegación de área/Area navigation route
RNP	Performance de navegación requerida /Required Navigation Performance
RNP AR	Requerimiento de aprobación para la performance de navegación requerida/ Required Navigation Performance Approval Required
SAMIG	Grupo de Implantación de la Región Sudamericana/South American Region Implementation Group
SARPS	Normas y métodos recomendados (ICAO)/ Standards and Recommended Practices (ICAO)

Formatted: Spanish (Mexico)

Formatted: Spanish (Peru)

SID	Salida Normalizada por Instrumentos/Standard Instrument Departure
SSR	Radar secundario de vigilancia/Secondary Surveillance Radar
STAR	Llegada Normalizada por Instrumentos/Standard Instrument Arrival
TLS	Nivel de seguridad deseado/Target Level of Safety
TMA	Area Terminal/Terminal Area
VHF	Muy alta frecuencia /Very High Frequency
VOR/DME	Radiofaro omnidireccional VHF/Equipo radiotelemétrico/Very High Frequency Omnidirectional Radio Range/Distance-Measuring Equipment

Formatted: Spanish (Peru)

1 Introducción

1.1 Desde el año 2001 los Estados de la Región Sudamericana de la OACI conjuntamente con los usuarios del espacio aéreo, han estado trabajando resuelta y constantemente para introducir mejoras en la estructura del espacio aéreo bajo su jurisdicción.

1.2 A partir del año 2008 y con el apoyo del Proyecto RLA 06/901, la Región SAM desarrolló un programa de optimización del espacio aéreo a fin de maximizar el uso eficiente del espacio aéreo, manteniendo el nivel de seguridad operacional requerido.

1.3 Uno de los primeros pasos que se dio en la Región en esta materia, fue la elaboración de un estudio de factibilidad para obtener una red de rutas ATS que responda a los nuevos requerimientos de la aviación y que contemple el nuevo concepto operacional de la navegación basada en la performance.

1.4 El estudio de factibilidad hizo un diagnóstico sobre la Red de Rutas ATS, desarrolló una estrategia para la realización de la tarea en fases, elaboró un listado de entregables, propuso un programa de trabajo, identificó los datos necesarios y método de recopilación de los mismos, definió las herramientas de apoyo necesarias para la ejecución de la tarea, especificó la documentación de referencia requerida y otros aspectos que se consideraron relevantes para la ejecución de la tarea, tales como los intereses de cada Estado, características geográficas, etc. Además de los aspectos antes señalados, se tuvo en cuenta asuntos relacionados con la seguridad operacional, y demás expectativas descritas en el Concepto Operacional Global ATM.

1.5 Como resultado de ese estudio de factibilidad se aprobó el programa de optimización del espacio aéreo que abarca dos elementos esenciales, la optimización de la red de rutas ATS en la Región SAM y la implantación de la navegación basada en la performance (PBN) en seguimiento a las directrices de GREPECAS, contenidas en la Hoja de Ruta PBN. A fin de facilitar la gestión del proyecto, ambos objetivos fueron incorporados en el Programa para la Optimización de la Red de Rutas ATS en la Región Sudamericana (Programa SAM ATSRO).

1.6 El Programa ATSRO tiene como finalidad, lograr mejoras significativas en la organización y gestión del espacio aéreo, tomando como referencia el conjunto de Iniciativas del Plan Mundial (GPI) involucrados directamente en la Gestión del Espacio Aéreo (AOM) iniciativas que ofrecen las directrices necesarias para la planificación e implantación de una estructura óptima del espacio aéreo.

1.7 Se acordó que el Programa ATSRO fuera realizado en fases, a fin de lograr beneficios operacionales lo más temprano posible y obtener la experiencia necesaria en cada una de esas fases para facilitar la ejecución del programa.

1.8 La Fase 1 correspondió a la implantación de la RNAV-5, tomando en cuenta que la implantación de ese concepto facilitaría la optimización. Esta fase del programa se implementó en Octubre de 2011. La RNAV-5 fue implementada en todas las Rutas RNAV existentes en la Región SAM, por lo tanto no es necesario hacer una extensión del volumen de espacio aéreo RNAV-5 de manera excluyente.

1.9 Se acordó que a partir de la Fase 2 del programa sería incorporado el concepto de versiones de la red de rutas, teniendo en cuenta que la estructura del espacio aéreo es cambiante, en función del crecimiento del movimiento de tránsito aéreo, del desplazamiento de la demanda de tránsito aéreo de una región o aeropuerto hacia otra región u aeropuerto, de la tecnología disponible, entre otros aspectos. El empleo de versiones de la red de rutas refleja la necesidad de su revisión periódica de manera integrada, a fin de garantizar siempre la mejor estructura del espacio aéreo posible. La implantación de la Versión 01 de la red de rutas ATS se cumplió satisfactoriamente en Marzo de 2011.

1.10 El Grupo de Implantación de la Región SAM en su octava reunión (SAMIG/8) realizada en Lima, en Octubre de 2011 revisó el resultado del análisis efectuado por la Tercera Reunión del Grupo de Optimización de la Red de Rutas ATS (ATSRO/3, Lima, Julio de 2011) respecto a las Fases 1 y 2 del programa y particularmente en las lecciones aprendidas durante el proceso de implantación de la Fase 2 a fin de incorporar dicha experiencia en la Fase 3 del Programa.

1.11 Por otro lado, el plan de navegación aérea basado en la performance para la Región SAM (SAM-ANIP/PB) al analizar la evolución de la ATM reconoció que debería estar basada en los siguientes escenarios:

- a) Operaciones en Ruta;
- b) Operaciones en TMA; y
- c) Operaciones Aéreas en general

1.12 El SAM ANIP/PB establece la estrategia gradual necesaria para alcanzar el o los objetivos identificados, e incluye las tareas y actividades que mejor representan los procesos de planificación a nivel regional, de conformidad con el marco de planificación mundial. La meta es lograr un proceso armonizado de implantación que evolucione hacia un sistema ATM regional transparente. Para ello, se desarrolló un programa de trabajo a corto y a mediano plazo, centrado en mejoras al sistema que reflejen un claro compromiso de trabajo de las partes involucradas.

1.13 Entre sus objetivos de performance el SAM ANIP/PB incorporó la optimización del espacio aéreo en ruta (PFF SAM 01) mediante el cual se establecen los beneficios en materia de seguridad operacional y la protección del medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo. Este objetivo de performance, además de la optimización de la red de rutas ATS, incluye la evolución hacia la aplicación en ruta de especificaciones de navegación más precisas, como ser RNP2 en espacios aéreos continentales seleccionados y RNP4 en áreas oceánicas.

1.14 En cuanto a la seguridad operacional se identificó que la optimización del espacio aéreo en ruta permitirá reforzar la seguridad en el espacio aéreo, mientras que con respecto a la protección del medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo, se identificó la reducción de las millas voladas, el consumo de combustible y, consecuentemente, las emisiones de CO₂ en la atmósfera; aumenta la capacidad del espacio aéreo y por último se aprovecha la capacidad de las aeronaves de conducir el vuelo en trayectorias óptimas.

Nota: El PFF SAM 01 establece como metas el número de rutas PBN (RNAV/RNP) implantadas y la reducción de emisiones de CO₂.

1.15 Cabe agregar que a la luz de la nueva metodología sobre *Mejoras por bloques del sistema de aviación* (ASBU) impulsada por la OACI, la Región SAM tendrá que actualizar el SAM ANIP-

PB así como los PFF que serán sustituidos por los Formularios de reporte de navegación aérea (ANRF). Esta nueva metodología tiene como finalidad desarrollar un conjunto de soluciones o mejoras ATM, aprovecha el equipamiento actual, establece un plan de transición y permite la interoperabilidad de los sistemas.

1.16 El concepto de mejoras por bloques del sistema de aviación es una nueva manera de enfocar la planificación mundial, regional y nacional a corto, mediano y largo plazo y tiene la intención de establecer la forma de lograr la interoperabilidad de los sistemas, lograr mayor certeza en las implantaciones tanto para los ATSP como para los usuarios del espacio aéreo, transparentar los beneficios de forma anticipada y finalmente generar capacidad de competencia sobre una base conocida por los fabricantes de equipos. Las actuales iniciativas del plan global (GPI) estarán insertos en los diferentes módulos de cada uno de los bloques propuestos en esta metodología.

2 Lecciones aprendidas durante la implantación de la Fase 2 del Programa ATSRO

2.1 La Reunión consideró que durante el proceso de implantación de la Versión 01 de la red de rutas ATS se identificaron algunas dificultades y otros aspectos que deberán ser tomados en cuenta al analizar la Versión 02 de la red de ruta ATS y que a continuación se detallan:

- a) La red de rutas debería responder completamente a todos los requerimientos de los usuarios (civiles, militares, aviación general, UAS, etc.) debiendo ser establecida para permitir que la mayoría de los vuelos opere en rutas directas, o lo más próximo posible, con el fin de unir las áreas de origen/destino de los vuelos.
- b) Se debe alcanzar la capacidad óptima tomando en cuenta la necesidad de reducir la complejidad de la estructura del espacio aéreo.
- c) Permitir una mejor sectorización del espacio aéreo para posibilitar una óptima capacidad ATC, incluyendo la posibilidad de delegación del ATS.
- d) Permitir la reducción de la carga de trabajo del controlador, reorganizando el espacio aéreo y la sectorización donde sea necesario.
- e) Definir el tipo de ruta (unidireccional/bidireccional) y el sentido de las rutas unidireccionales puede tomar en consideración la necesidad de una mejor eficiencia de la sectorización.
- f) Mejorar las deficiencias en la coordinación Civil/Militar para garantizar la eficiencia de la red de rutas.
- g) Permitir el empleo del Concepto de Uso Flexible del Espacio Aéreo (FUA) para garantizar que los requerimientos de todos los usuarios del espacio aéreo sean atendidos.
- h) Permitir la integración con la red de rutas doméstica de los Estados.
- i) Eliminar o reducir los puntos de congestión donde sea posible.
- j) Mantener el número de rutas ATS en el mínimo posible, siempre teniendo en cuenta la demanda de tránsito con relación a la capacidad ATC y la posibilidad de la aplicación de rutas directas.

- k) Mantener la menor cantidad de cruces en la medida de lo posible y cuando sean necesarios estos cruces deberían planificarse evitando los sectores de mayor congestión.
- l) Evitar las rutas ATS redundantes.
- m) Los planificadores del espacio aéreo y los diseñadores de procedimientos en forma coordinada deberían asegurar que se cumplen con los SARPS de la OACI y que cuando corresponda, los datos de navegación aérea incorporen las informaciones contenidas en el Doc. 8168 Vol. 2, PANS-OPS.
- n) Considerar el empleo de rutas unidireccionales especialmente en las áreas que la interacción entre el tráfico en ascenso/descenso es un factor limitante.
- o) Considerar la aplicación de rutas paralelas en áreas donde sea necesario aumentar la capacidad del espacio aéreo, empleando RNAV 5
- p) Los Estados deberían evitar tomar acciones aisladas en la reestructuración del espacio aéreo o en la red de rutas ATS nacionales que pudieran tener efectos notorios en el tránsito más allá del área bajo jurisdicción del Estado involucrado.
- q) Las administraciones deberían cumplir con exactitud las fechas acordadas para la publicación de las enmiendas a sus respectivos AIP, ya que de no cumplirse puede ponerse en riesgo la implantación de la red de rutas en la fecha acordada y generar un peligro para la seguridad operacional.
- r) Definir, además de la fecha para la entrada en vigencia, un horario común y conveniente a todos los Estados para la implantación de las diferentes Versiones de la red de rutas ATS.
- s) El Grupo de trabajo sobre rutas ATS debería fijar con la debida antelación una fecha de cierre límite para propuestas de optimización, a fin de permitir a los Estados y usuarios a planificar debidamente la implantación.
- t) Evaluar la cesión de espacio aéreo entre los Estados.

2.2 Luego de las discusiones e intercambio de opiniones durante la SAMIG/8 y tomando en cuenta la experiencia obtenida, el Grupo introdujo una serie de mejoras al plan de acción Fase 2 Versión 02 del Programa ATSRO.

2.3 Uno de los aspectos esenciales identificado fue la necesidad y conveniencia de realizar una nueva recolección los datos del movimiento de aeronaves a fin de permitir el análisis de la evolución de la demanda de tránsito aéreo en la Región para todos los vuelos que se realicen en el espacio aéreo superior (FL245 o por encima), en las rutas nacionales e internacionales, durante el periodo del 01 al 31 de Agosto de 2011 y que dicha información se remitiera a la Oficina Regional SAM antes del 30 de septiembre de 2011. Sin embargo, solo se recibieron los datos de 4 Estados (Argentina, Chile, Colombia, y Paraguay) y de los datos recibidos fueron pocos los que pudieron ser analizados, ya que no contenían la información solicitada o era información parcial.

2.4 Otro aspecto a señalar es que los Estados deberían haber enviado a la Oficina Regional SAM de la OACI información sobre los puntos de entrada y salida de las principales TMAs en la Región (ver 3.2.3 del plan de acción de la Fase 3) a fin de facilitar el análisis y su integración en la

Versión 02 de la red de rutas ATS, pero a la fecha de realizarse este estudio preliminar solamente se había recibido información de un Estado.

2.5 SAMIG estableció una serie de principios generales y de planificación que deberían ser tomados en cuenta por los planificadores del espacio aéreo de los Estados, los cuales también se consideraron durante el análisis realizado de la Fase 3 Versión 02 de la red de rutas ATS.

3 Principios generales

3.1 Los siguientes principios generales a tener en cuenta durante el proceso de la Fase 3 Versión 02 de la red de rutas ATS son:

- a) el desarrollo de una red de rutas armonizada y coherente exige que los Estados participen activamente en los grupos de trabajo internacionales establecidos para planificar o revisar la red de rutas regional,
- b) se deben identificar los flujos regionales principales de tránsito aéreo, así como aquellos que se extienden más allá de la Región y causen impacto directo en la red de rutas regional, a fin de buscar las deficiencias en la red de rutas y en la organización de los sectores ATC,
- c) establecer y revisar la red de rutas ATS y la sectorización de soporte para acomodar los flujos de tránsito aéreo principales, reduciendo la complejidad de la estructura del espacio aéreo y equilibrando la carga de trabajo ATC,
- d) integrar las rutas requeridas para proveer el acceso a la red de rutas regional de/para los aeropuertos que no son servidos por ella. Además, es necesario integrar las rutas no permanentes requeridas para aliviar la carga de tránsito aéreo en las rutas ATS principales, así como garantizar el vuelo en el perfil más óptimo posible,
- e) asegurar la conectividad entre la red de rutas ATS de/para el espacio aéreo de las TMA,
- f) establecer una implantación por fases, a fin de asegurar la consistencia con la implantación de los Estados,

4 Principios de Planificación

4.1 Se establecieron los siguientes principios de planificación:

- a) Volumen de tránsito aéreo en las rutas existentes y en las rutas propuestas;
- b) Establecimiento de las trayectorias más cortas posibles para la mayoría de los vuelos;
- c) Priorizar la planificación de las áreas de mayor volumen de tránsito aéreo;
- d) Atender las necesidades de los usuarios civiles y militares;
- e) Integración de la red de rutas y la sectorización de soporte en el inicio de la planificación;

- f) Integración de la red de rutas y las trayectorias de llegada y salida (SID y STAR) de las TMA.
- g) Verificar que por lo menos se realicen 30 vuelos mensuales en la ruta solicitada. Este criterio debería utilizarse también cuando se analice eliminar alguna de las rutas existentes.
- h) evitar la implantación de rutas RNAV en forma independiente salvo que sea absolutamente necesario.

4.2 En adición a lo anterior, se reconoció que el desafío que tendrán los planificadores al diseñar el espacio aéreo además del crecimiento esperado del tráfico aéreo será entre otros:

- a) Satisfacer las demandas de los ATS para asegurar que la capacidad por lo menos se mantiene a los niveles actuales y que las demoras debido a restricciones en el espacio aéreo terminal son minimizadas;
- b) Satisfacer los requerimientos en cuanto a la seguridad operacional;
- c) Satisfacer los requerimientos para asegurar la protección del medio ambiente;
- d) Satisfacer las diversas demandas y requerimientos de los usuarios del espacio aéreo tomando en cuenta los nuevos y diversos planes de desarrollo de los usuarios.

4.3 Estos lineamientos tienen como objetivo evitar la tendencia de crear un espacio aéreo “independiente” de la red de rutas y en el diseño de sus TMAs, los planificadores deben considerar, conjuntamente con los diseñadores de procedimientos PANS/OPS, los requerimientos operacionales ATC, tomando en cuenta obviamente la protección del medio ambiente y los costos y beneficios asociados.

4.4 Como hemos visto, la red de rutas está estrechamente asociada a las TMA y procedimientos de aproximación por lo tanto, se entendió oportuno que en el diseño de las TMA y aproximaciones por instrumentos se tomaran en cuenta además los siguientes aspectos:

- a) la aplicación sistemática del FUA y del progreso en la implantación de la PBN en las TMA y aproximaciones por instrumentos,
- b) la seguridad operacional debe ser mejorada o por lo menos mantenida a los niveles actuales, cumpliendo con los SARPS de la OACI en esta materia y realizando el correspondiente análisis de riesgo,
- c) el diseño debe responder a los requerimientos operacionales manteniendo un balance entre los intereses del ATC, los usuarios del espacio aéreo y el medio ambiente, promoviéndose el uso flexible del espacio aéreo,
- d) el diseño del espacio aéreo debe realizarse aplicando el concepto de toma de decisiones en colaboración (Ver Manual sobre toma de decisiones (CDM) para la Región SAM) por lo tanto el proyecto de rediseño de la TMA debe tomar en cuenta un equipo de especialistas multidisciplinario con representantes de todos los involucrados,

- e) el área terminal debería estar diseñada para ser un parte integral del espacio aéreo tanto desde el punto de vista horizontal como vertical a fin de garantizar un flujo continuo de las operaciones, y
- f) emplear técnicas para operaciones de descenso continuo a fin de maximizar la eficiencia operacional entre los requerimientos y las restricciones en el espacio aéreo considerado estableciendo llegadas optimizadas al máximo posible (Doc. 9931).
- g) los Estados deberían presentar sus planes de optimización del espacio aéreo durante las reuniones SAMIG y ATSRO.

5 **Uso flexible del espacio aéreo**

5.1 Hay acuerdo regional en que para alcanzar una red de rutas ATS integral que responda a los intereses de todos los usuarios, incluyendo la aviación comercial, militar, general, deportiva y los sistemas de aeronaves no tripuladas, es necesario establecer un sistema de cooperación civil/militar que permita analizar la totalidad de las zonas restringidas, prohibidas y peligrosas que han sido establecidas en la Región Sudamericana, con el fin de implementar el concepto de uso flexible del espacio aéreo.

5.2 Por otro lado, se reconoció que el análisis no pretende eliminar o reducir arbitrariamente los espacios aéreos de uso especial asignado, sino implementar el concepto de toma de decisiones en colaboración, lo cual conlleva a la búsqueda de mejores opciones que puedan satisfacer a todos los usuarios del espacio aéreo y asegurar que las necesidades planteadas sean atendidas, independientemente de la aplicación de restricciones al espacio aéreo.

5.3 Como consecuencia de lo anterior, el Proyecto RLA 06/901 a requerimiento de SAMIG con la asistencia de dos expertos desarrolló el Texto de Orientación para la Implantación del Concepto sobre Uso Flexible del Espacio Aéreo (FUA) en la Región Sudamericana (Texto de Orientación FUA/SAM). Este texto de orientación se presentará en las instancias regionales correspondientes para su evaluación y, de ser el caso, su aplicación a nivel regional.

6 **Herramientas y material utilizado durante el análisis de la red de rutas ATS de la Región SAM**

6.1 A los efectos de realizar el análisis, se utilizaron fundamentalmente dos herramientas, el FliteStar de Jeppesen proporcionado por la Oficina Regional y el programa Google Earth que fuera utilizado por los expertos del Proyecto RLA 06/901 durante el estudio realizado de las coberturas DME/DME donde se habían insertado las rutas ATS del espacio aéreo superior. A fin de utilizar esta última herramienta hubo necesidad de actualizar los datos de nuevas rutas implantados con posterioridad al trabajo anteriormente citado.

6.2 Se utilizaron además las cartas aeronáuticas de Jeppesen y DOD así como cartas aeronáuticas publicadas por los Estados.

6.3 Como está establecido en el plan de acción del programa de optimización de la red de rutas ATS, una vez que la Fase 3, Versión 02 de la red de rutas ATS haya sido analizada por los Estados de la Región y usuarios del espacio aéreo antes de su implantación debería evaluarse mediante la utilización de herramientas de "airspace modeling" y simulación ATC en tiempo acelerado. Esta tarea permitirá evaluar cómo podría verse afectada la operación de aeronaves en el nuevo escenario y, de ser el caso, tomar medidas adicionales antes de la implantación.

6.4 Antes de la implantación, se requerirá además de un análisis de riesgo regional para garantizar que la nueva versión de la red de rutas no creará, dentro del sistema, riesgos adicionales y/o residuales en la seguridad operacional. Este análisis de riesgo no sustituirá de ninguna manera la evaluación de seguridad operacional que cada uno de los Estados debe realizar de acuerdo a los SARPS de la OACI.

6.5 Al no disponerse de información actualizada se tuvieron que utilizar los datos disponibles del 2009, año en el que se hizo una recopilación de datos del movimiento de aeronaves en la Región para evaluar la posibilidad de implantar RNAV 5. A esos datos se le hizo una actualización incrementando para el 2010 un 6% y una cifra similar para los datos que resultaron del incremento anterior para el 2011. Si bien esa información no es precisa, es la única disponible para poder realizar un análisis aproximado del movimiento de tráfico en la Región. [Un resumen de los datos resultantes figuran en el Apéndice A. La información completa se encuentra publicada en el portal de la Oficina Regional SAM.](#)

6.6 Asimismo y al no disponer de la información de los puntos de entrada y salida de las principales áreas terminales de la Región, se tomó en cuenta la circulación del tráfico que figura en las cartas aeronáuticas disponibles.

6.7 A pesar de haberse solicitado a los Estados que enviaran información sobre planes para la optimización de su espacio aéreo, salvo dos Estados, no se obtuvo información de dichos planes, por lo tanto se evaluó la información disponible de las reuniones ATS/RO y SAMIG así como información enviada por una línea aérea, donde se solicitaba la revisión de algunas trayectorias que podrían mejorarse.

6.8 Con el fin de evaluar el ahorro de combustible y beneficios ambientales resultante de las nuevas trayectorias propuestas, se utilizó la herramienta IFSET de la OACI. El resultado de esta tarea tiene carácter referencial ya que al no disponerse de las SID y STAR no fue posible realizar una evaluación completa. Una vez definidas las trayectorias finales y las SID y STAR que conectan con las nuevas trayectorias, se debería realizar una nueva evaluación del ahorro de combustible y beneficio ambiental correspondiente.

7 Datos estadísticos sobre el movimiento de tránsito aéreo y capacidad de la flota.

7.1 El análisis de la red de rutas basado en datos estadísticos sobre el movimiento de tránsito aéreo ha resultado en una base de datos, que ha permitido un diagnóstico sobre los flujos principales de tránsito aéreo en la región SAM, definidos por la cantidad de operaciones registradas a lo largo de las diferentes rutas, ya sean éstas, Rutas ATS o RNAV.

7.2 El análisis ha abarcado los siguientes aspectos a describir de forma general y que pueden ser observados en el Apéndice A y en el Adjunto 1 de dicho apéndice individualizados por cada FIR.

Número de vuelos por pares de ciudad

7.3 El número de vuelos por pares de ciudad ha permitido identificar los principales flujos de tránsito aéreo existentes en la Región SAM, y en base a esta valoración sugerir la implantación de rutas RNAV con trayectorias lo más directas posible o, a su efecto la eliminación, realineación, extensión o implantación de rutas nuevas o paralelas así como, la reorganización de las trayectorias de los flujos de tránsito de las mismas.

Número de vuelos en cada Ruta ATS

7.4 El número de vuelos en cada Ruta ATS presenta información sobre la cantidad de operaciones en cada una de ellas, indicando el porcentaje individual y el porcentaje acumulado de cada ruta sobre la muestra total. Esta información es de importancia, pues permite apreciar si las rutas están siendo utilizadas y en consecuencia, basar en ese aspecto un primer juicio si, deberían seguir operativas o no.

7.5 Al realizar la revisión de la cantidad de operaciones por rutas, se ha determinado que aquellas rutas con mayor número de movimiento en ellas son debido a que las mismas han sido implantadas en las FIR con mayor cantidad de operaciones y mismo las rutas van pasando por varias otras FIR aumentando así la cantidad de usuarios en las rutas respectivas, esto permitió determinar la viabilidad de mejorar la capacidad reorganizando los flujos al incorporar rutas paralelas.

Pares de Ciudades servidas por cada Ruta ATS

7.6 La combinación de la cantidad de vuelos por pares de ciudades con la cantidad de vuelos en cada ruta ATS, ha permitido identificar los pares de ciudades servidas por cada Ruta ATS. Estos valores permiten analizar los flujos de tránsito entre cada par de ciudad y ruta, facilitando plantear la realineación de rutas existentes al tiempo de implantar rutas paralelas y reorientar el flujo de tránsito existente.

7.7 En este aspecto se han considerado los flujos principales entre las ciudades con mayor registro de movimientos, permitiendo identificar situaciones en las cuales sería muy conveniente la implementación de rutas paralelas de modo a permitir un mejor aprovechamiento optimizando el espacio aéreo en cuestión.

7.8 Así mismo al identificar estos flujos entre pares de ciudades, da la pauta de la necesidad de reorganizar en algunos casos los sentidos de desplazamiento del tráfico, esto permitirá una mejora sustancial en la capacidad del espacio aéreo y contribuirá en la optimización del mismo.

7.9 En este mismo contexto también se ha identificado la existencia de rutas entre pares de ciudades que no representan tránsito preponderante para mantener dichas rutas, sería necesario analizar la posibilidad de suprimir las mismas o de lo contrario, contemplar la posibilidad de mudar estas rutas dependiendo de su baja utilización para rutas temporales, en caso que no haya intenciones de eliminarlas.

7.10 Los flujos principales entre pares de ciudades permite utilizar toda la bondad de los procedimientos PBN, este aspecto se observa en aquellos espacios aéreos con alta densidad de tránsito que son favorecidos al implantar rutas paralelas con sentido de tránsito diferidos, es decir unidireccionales, optimizando de este modo la capacidad del área en cuestión.

Número de vuelos por operador de aeronave

7.11 Los datos contenidos en esta parte, permiten visualizar las compañías o explotadores con la cantidad de operaciones y tipo de aeronaves utilizadas en la región.

7.12 Se pudo observar que la flota de aeronaves que opera en la región ha mejorado notoriamente en sentido que en su mayoría son aeronaves de nueva generación, contribuyendo a los procesos de mejoras en la estructura del espacio aéreo.

Número de vuelos por nivel de vuelo

7.13 El análisis del número de vuelos por nivel de vuelo permitió identificar los niveles de vuelos más demandados en las diferentes operaciones en toda la región.

7.14 A los efectos de atender la creciente demanda de perfiles óptimos de vuelo, sería interesante que los proveedores de servicio tengan en cuenta las facilidades que ofrece los procedimientos de descenso o ascenso continuo aplicadas a las trayectorias de vuelo con flujos importantes y atender los mismos implementando rutas paralelas con sentido de tránsito definido para llegadas y salidas, viéndose incrementada la capacidad del espacio.

8 Diagnóstico de la Red de Rutas ATS SAM y propuestas consecuentes

8.1 Teniendo en cuenta todo lo anterior, se realizó el estudio de la actual red de rutas ATS del espacio aéreo superior a fin de proponer a los Estados una posible mejora a la red de rutas.

8.2 Se atendieron en primer lugar las solicitudes de Estados y de usuarios del espacio aéreo respecto a determinadas rutas/trayectorias.

8.3 Se confrontó la muestra de tráfico disponible con la red de rutas ATS de la Región SAM publicada en el ANP CAR/SAM donde figuran 167 rutas, definiéndose cuál era el volumen de tráfico en cada una de las rutas evaluadas.

8.4 Posteriormente se analizaron 86 rutas desde su punto de origen a destino, evaluándose la trayectoria y distancias mediante el FliteStar, y utilizando la información disponible se consideró el número y tipo de aeronaves más utilizadas en la ruta en cuestión para finalmente analizar las ventajas y/o desventajas de una nueva ruta, el realineado de algunas así como la posible eliminación de rutas que no ofrecían ninguna ventaja operacional y/o que no eran utilizadas o tenían una baja utilización por parte de los usuarios del espacio aéreo.

8.5 La mayoría de las rutas evaluadas fueron aquellas cuya trayectoria se encontraba dentro de la Región, sin embargo en algunos casos también se revisaron rutas que afectaban a otras regiones. En estos casos, se buscó un punto de ingreso a la región adyacente a fin de no afectar la estructura de su red de rutas.

8.6 No obstante a lo anterior, los Estados podrían evaluar la conveniencia de proponer cambios que afecten a las regiones adyacentes lo que podría ser coordinado posteriormente por la Secretaría de la OACI.

8.7 Tomando en cuenta los principios establecidos por SAMIG, luego de ese análisis inicial, se evaluó la mejor trayectoria posible, balanceando ventajas y desventajas y cuando fue el caso se propuso para análisis de los Estados una serie de rutas RNAV.

8.8 De ese análisis preliminar se identificaron 45 rutas que podrían mejorar la estructura del espacio aéreo regional. En reuniones subsiguientes se analizó el listado de rutas y durante la Reunión ATSRO/4 (Mayo de 2012) se alcanzó un acuerdo preliminar. Sin embargo, la labor de los Estados y los usuarios del espacio aéreo continúa bajo la coordinación de la Oficina Regional. La

Tabla de rutas ~~analizadas~~ de la región SAM con aquellas que son candidatas a ser implementadas como Versión 02, figura en el Apéndice B. Se debe tomar en cuenta que la labor continuará en las próximas reuniones SAMIG y ATSRO. A fin de mantener actualizada la Tabla hasta que haya consenso respecto a las rutas que serán implementadas, este programa seguirá modificándose según sea necesario, que se sugiere evaluar, con una descripción detallada de los aspectos que se consideraron importantes y que podrían ayudar a tomar una decisión sobre la conveniencia de implementar figura en el Apéndice B de este informe.

Formatted: Font: Bold

8.9 En esa descripción se incluye el escenario con las ciudades de origen y destino, la ruta que normalmente es utilizada actualmente, la distancia, el número de vuelos y los tipos de aeronaves más utilizados en dicho tramo. Asimismo, se propone una nueva trayectoria, la distancia de esa nueva trayectoria, la cantidad de millas náuticas ahorradas y la reducción de consumo de combustible y emisiones de CO₂ resultante de la nueva trayectoria. Finalmente, se listan los Estados involucrados en la nueva trayectoria propuesta y de ser el caso se incluyen observaciones correspondientes a la trayectoria evaluada.

8.10 Como ha sido mencionado, para realizar los cálculos de combustible utilizado actualmente y el combustible que sería ahorrado de implementarse las nuevas trayectorias se utilizó la herramienta IFSET de la OACI.

8.11 Al no contar con las SID y STAR que asocie la ruta con el aeropuerto de salida y llegada el cálculo se basó considerando la distancia total entre los puntos en cuestión y que la aeronave estuviera durante todo el trayecto a FL 360, nivel más representativo utilizado en la Región. Es decir no se tomó en cuenta las fases de ascenso y descenso.

8.12 Los cálculos realizados han sido conservadores ya que solamente se tomaron en cuenta las operaciones que tenían origen y destino respecto a la trayectoria propuesta, no tomándose en cuenta otras operaciones que pudieran utilizar la ruta en cuestión. Por ejemplo, no se contabilizaron sobrevuelos de regiones adyacentes utilizando dicha trayectoria.

8.11 Para el cálculo de las emisiones de CO₂ se utilizó el factor de conversión 3.157 por kg de combustible aprobado por el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC).

8.13 En términos generales y cifras aproximadas, podría indicarse que el consumo de combustible en un mes de operaciones en el escenario evaluado podría reducirse en 1440500 kg que representa el 1.536% del total y en términos de reducción de emisiones de CO₂ alcanza a 4547658,5 kg lo que equivale a 0.920%. Si se transformara la cifra de combustible ahorrado a litros y calculando el precio del litro de combustible a \$ 1.57 el ahorro alcanzaría a \$2.713.902 por mes. Para mejor referencia, en el **Apéndice C** figura la Tabla de ahorro de combustible, con los cálculos realizados para cada una de las trayectorias propuestas. Estos cálculos deberán actualizarse una vez se alcance la aprobación de las rutas que serán implantadas en la Versión 02 de la red de rutas ATS.

8.14 En el ~~Adjunto 1 del~~ Apéndice A también figuran las rutas que deberían ser analizadas a la luz de su baja ocupación o la inexistencia de información sobre operaciones en dichas rutas. Los Estados deberían verificar si es pertinente o no mantener la ruta y de ser el caso proponer su eliminación del plan de navegación aérea correspondiente.

9 Aplicación de las técnicas para operaciones de descenso continuo (CDO)

9.1 El descenso continuo es una de las varias herramientas que los explotadores de aeronaves y ANSP tienen a su disposición para mejorar la seguridad operacional, la capacidad de predicción de

los vuelos y la capacidad del espacio aéreo, reduciendo, al mismo tiempo, el ruido, las comunicaciones ATC/Piloto, la combustión y la emisión de gases de invernadero. A través de los años, distintos modelos de ruta han sido desarrollados para facilitar los descensos continuos, y se ha hecho varios intentos por lograr un equilibrio entre el ideal de contar con procedimientos que no dañen el medio ambiente y los requisitos de un determinado aeropuerto o espacio aéreo.

9.2 La Fase 3 Versión 02 de la red de rutas, requiere que los Estados analicen la aplicación de las técnicas CDO. Se reconoce que estas operaciones de descenso continuo (CD) son posibles en virtud del diseño del espacio aéreo, el diseño de procedimientos y la facilitación del ATC, donde una aeronave entrante desciende en forma continua en la medida de lo posible, utilizando un mínimo impulso de los motores, idealmente en una configuración de baja resistencia, previo al punto de referencia de aproximación final (FAF)/punto de aproximación final (FAP).

9.3 La aplicación del CDO, deberá ser examinada caso a caso dependiendo de los requerimientos particulares en cada aeropuerto de la región tomando en consideración que un CD óptimo comienza en el punto de inicio del descenso, y utiliza perfiles de descenso que reducen las comunicaciones ATC/Piloto, los tramos de vuelo nivelado, el ruido, la combustión y las emisiones, aumentado, al mismo tiempo, la capacidad de predicción del ATC/Pilotos y la estabilidad del vuelo.

9.4 Es de suma importancia mantener la seguridad operacional durante todas las fases de vuelo nada de lo contenido en la orientación prevalecerá sobre el requisito de una operación segura y el control de las aeronaves en todo momento. Para eliminar toda duda, todas las recomendaciones deberán entenderse como "sujetas a los requisitos de la seguridad operacional". Antes de iniciar cualquier ensayo u operación CD, la implantación propuesta debería ser objeto de una evaluación de la seguridad operacional a nivel local.

9.5 A fin de normalizar y armonizar el desarrollo e implantación de las operaciones CD, se debería utilizar el diseño del espacio aéreo y de procedimientos de vuelo por instrumentos, así como técnicas ATC en forma consistente. Esto permitirá a las tripulaciones de vuelo utilizar técnicas en vuelo para reducir la huella ambiental general y aumentar la eficiencia de la aviación comercial. Información completa sobre la aplicación de las técnicas CDO se puede encontrar en el Doc. 9931 de la OACI, Manual de Operaciones de Descenso Continuo.

10 Interfaz entre la red de rutas SAM y la red de rutas en Regiones adyacentes

10.1 Uno de los aspectos complejos de la optimización de la red de rutas ATS es la interfaz con las regiones adyacentes. Para una mejora integral de la red de rutas es necesario que los Estados puedan analizar los cambios y enmiendas en forma bilateral o multilateral, dependiendo de las circunstancias. En muchos casos es necesario además incluir las mejoras en las Cartas de Acuerdo Operacionales entre dependencias ATC así como en los correspondientes planes de contingencia ATS.

10.2 En la Región SAM esto se ha logrado mediante las reuniones SAMIG y ATS/RO con el auspicio del Proyecto Regional RLA/06/901 que permite disponer de los ámbitos apropiados para llevar a cabo el necesario análisis de cada propuesta, pero esa facilidad no se dispone con los Estados de regiones adyacentes.

10.3 A fin de resolver esa dificultad, la Secretaría de la OACI a través de sus canales oficiales realiza normalmente las coordinaciones pertinentes con los involucrados para poder resolver cualquier problema que surja en el proceso de implantación. Si hubiera mejoras a introducir que afecten o potencialmente puedan afectar a Estados de otras regiones, la Secretaría alienta la

realización de reuniones bilaterales o multilaterales.

10.4 Además de lo anterior, podría analizarse la conveniencia de realizar reuniones inter regionales más amplias en períodos seleccionados y de acuerdo al proceso de ejecución del programa SAM ATSRO a fin de revisar como podría mejorarse la red de rutas ATS a un nivel más extenso y profundo.

11 **Borrador inicial de propuesta de enmienda al ANP CAR/SAM.**

11.1 El presente trabajo es una propuesta inicial que deberá ser evaluada por los Estados y en general por la comunidad ATM, por lo tanto se encuentra en una etapa muy inicial que sufrirá varios cambios y no sería aún apropiado elaborar un borrador inicial de propuesta de enmienda al ANP CAR/SAM.

11.2 Sin embargo, con carácter informativo se incluye en el **Apéndice D** el formato que sería utilizado para circular la propuesta de enmienda al plan una vez que estén definidas las trayectorias, las coordenadas geográficas y demás datos necesarios para procesar la enmienda.

.....O.....

APÉNDICE B (revisado 07/09/12)

**PLAN DE ACCIÓN PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE RUTAS ATS DE LA REGIÓN SUDAMERICANA
(GPIs 1, 5, 7, 8, 10, 11)**

Actividad		Inicio	Fin	Responsable	Observaciones
1. Primera Fase – Implantación RNAV-5					
1.1.	Implantación de la RNAV-5 en la Región SAM	Abr 2008	Oct 2011	Proyecto Regional RLA/06/901	Finalizada Se implantó el 20 de octubre del 2011
2. Segunda Fase – Implantación de la Versión 1 de la Red de Rutas ATS SAM					
Actividad		Inicio	Fin	Responsable	Observaciones
2.1.	Elaborar estudio de Factibilidad para Optimización de la Red de Rutas SAM	Marzo 2009	Abr 2009	Proyecto Regional RLA/06/901	Finalizada
2.2.	Concepto de Espacio Aéreo				
2.2.1.	Recolectar datos de tráfico para entender los flujos de tráfico del espacio aéreo	Junio 2008	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG (Proyecto Regional RLA/06/901) Estados	Finalizada Secretaría envió solicitud a los Estados: Ref. LT 2/3A.13-LN 3/24.6.1-SA364 del 8 de Junio de 2009. Fecha de respuesta Septiembre 2009 Salvo Guyana Francesa y Panamá todos los Estados SAM enviaron la recopilación de datos.
2.2.2.	Analizar la Capacidad de Navegación de la flota	Junio 2008	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG Proyectos Regionales RLA/06/901 y	Finalizada Tarea 1.3 del Proyecto de Implantación RNAV-5

			RLA/99/901) Estados IATA	En progreso base de datos
2.2.3. Determinar los puntos de entrada y salida de las principales TMA de la Región SAM	SAM/IG/3	SAM/IG/4	Estados	Finalizada Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Guyana, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay y Venezuela. Brasil.
2.2.4. Determinar y obtener las herramientas necesarias para la realización del estudio mencionado en el ítem 2.2.5 (Cartas Aeronáuticas, software específico)	SAM/IG/3	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG (Proyecto Regional RLA/06/901)	Finalizada: Flight Star. Verificar si es necesaria la adquisición de otro software

<p>2.2.5. Realizar estudio detallado de la red de rutas ATS SAM, con miras a elaborar la versión 1 de la red de rutas, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicar las Rutas ATS domésticas e internacionales que deberían ser eliminadas, en función de la utilización. • Proponer volumen de espacio aéreo excluyente para la aplicación de la RNAV-5 • Indicar las rutas ATS “convencionales” que deberían ser eliminadas o sustituidas por rutas RNAV en el volumen de espacio aéreo RNAV-5 excluyente. • Indicar las rutas RNAV que deberían ser realineadas, en función de los puntos de entrada y salida de las principales TMA SAM (ver 2.2.3). • Detallar propuesta de nueva red de rutas SAM, basándose en los análisis de los ítems anteriores. • Detallar la interfaz entre la red de rutas SAM y la red de rutas CAR. • Proponer Borrador Inicial de Propuesta de Enmienda al ANP CAR/SAM. • Preparar un plan de medición de la performance incluyendo emisiones de gas, seguridad operacional, eficiencia, etc. 	SAM/IG/4	Marzo 2010	SAM/PBN/IG (Proyecto Regional RLA/06/901)	<p>Finalizada</p> <p>Esta tarea requiere la contratación de 3 expertos a fin de realizar el estudio. Se presentará a la Reunión RCC del RLA/06901 este requerimiento.</p> <p>3 personas por un periodo de 3 semanas</p> <p>Se invitaría a IATA y operadores para seleccionar una persona que asista en el desarrollo de la tarea.</p>
<p>2.2.6. Elaborar la evaluación de la seguridad requerida aplicando una metodología cualitativa mediante el empleo del SMS</p>	Abril 2010	Octubre 2010	Proyecto RLA/06/901	<p>Finalizada</p> <p>Esta tarea requiere la contratación de 1experto a fin de realizar la evaluación requerida aplicando SMS. Se presentará a la Reunión RCC del RLA/06901 este requerimiento.</p> <p>1 persona dos semanas</p>

2.2.7.	Realizar Taller de Trabajo entre expertos de los Estados SAM, a fin de revisar y validar el estudio del ítem 2.2.5 y 2.2.6	SAM/IG/5	Junio 2010	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901) Estados	Finalizada Esta tarea requiere la aprobación de la Reunión RCC a fin de contar con el apoyo del RLA/06/901 Posterior a SAM/IG/5
2.3 Implantación de la Versión 1 de la Red de Rutas ATS SAM					
2.3.1.	Procesar propuesta de enmienda al Plan de Navegación Aérea CAR/SAM	TBD		Oficina Regional SAM	Finalizada Dependerá de las decisiones que se adopten en el Taller de Trabajo de Rutas del 2.2.6
2.3.2.	Publicar la versión 1 de la Red de Rutas ATS SAM	TBD		Estados	Finalizada Dependerá de las decisiones que se adopten en el Taller de Trabajo de Rutas del 2.2.6
2.3.3.	Entrada en vigencia de la versión 1 de la Red de Rutas ATS SAM	TBD			Finalizada
3. Tercera Fase - Implantación de la Versión 2 de la Red de Rutas ATS SAM					
	Actividad	Inicio	Fin	Responsable	Observaciones
3.1.	Uso Flexible del Espacio Aéreo				
3.1.1.	Desarrollar Material de Orientación para la Aplicación del Concepto de Uso Flexible del Espacio Aéreo, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> Modelode carta de Acuerdo FUA, Modelo de empleo de rutas no permanentes, similares al aplicado en EUROCONTROL (Conditional Routes – CDR). Criterio para definición de los escenarios en que son aplicadas rutas no permanentes. 	SAM/ATS/RO /3	SAM/IG/9	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	Finalizada

<ul style="list-style-type: none"> • Criterio para la categorización de rutas no permanentes • Armonización de la publicación de rutas no permanentes. • Representación de las rutas no permanentes en las Cartas Aeronáuticas 				
3.1.2. Establecer Comité de Coordinación Civil-Militar para evaluar la aplicación del Concepto de Uso Flexible del Espacio Aéreo, mencionado en 3.1.1.	SAM/IG/7	SAM/IG/10	Estados	Los Comités Civil/Militar deben ser implantados en aquellos Estados que aun no lo hayan hecho. Reunión/Taller de Coordinación Civil/Militar en el 2011 realizada del 16 al 19 agosto 2011.
3.1.3. Desarrollar propuestas de implantación y/o realineación de rutas, en función del empleo del FUA	SAM/IG/7	SAM/IG/10	Estados	Ver 3.1.2
3.2. Concepto de Espacio Aéreo				
3.2.1. Recolectar datos de tráfico para entender los flujos de tráfico del espacio aéreo	SAM/IG/9	30 Sep 2012	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901) Estados	Secretaría envió carta a los Estados: Fecha de respuesta Septiembre 2012
3.2.2. Analizar la Capacidad de Navegación de la flota	SAM/IG/7	SAM/IG/9	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901 y RLA/99/901) Estados IATA	FINALIZADA La información sobre aprobación RNAV5 se envió para la CARSAMMA. Se completará la base de datos de capacidad de navegación, conforme previsto en el informe de la SAM/IG/2 y SAM/IG/4 (Conclusión SAM/IG/4-3).
3.2.3. Determinar los puntos de entrada y salida de las principales TMA de la Región SAM	SAM/IG/7	SAM/IG/10	Estados	

3.2.4. Preparar la actualización de las Cartas de Acuerdo y Contingencia con los Estados Adyacentes.		SAMIG/10	Estados	
3.2.5. Realizar estudio detallado de la red de rutas ATS SAM, con miras a elaborar la versión 2 de la red de rutas, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> • Determinar las herramientas necesarias para la realización del estudio mencionado en el ítem 3.2.5 (Cartas Aeronáuticas, software específico) • Definición de escenarios para la estructura del espacio aéreo SAM, incluyendo rutas ATS, sectores de control, interfaz con las TMA, para evaluación en herramientas de “airspace modeling” y simulación ATC en tiempo acelerado. • Indicar las rutas ATS que deberían ser eliminadas, en función de la utilización; • Proponer, de ser necesario, la extensión del volumen de espacio aéreo excluyente para la aplicación de la RNAV-5 • Indicar, de ser necesario, las rutas ATS “convencionales” que deberían ser eliminadas o sustituidas por rutas RNAV en función de la posible extensión del volumen de espacio aéreo RNAV-5 excluyente. • Indicar las rutas RNAV que deberían ser realineadas, en función de posibles modificaciones de los puntos de entrada y salida de las principales TMA SAM. • Detallar posibles escenarios para la versión 2 de la red de rutas SAM y de los sectores de control, basándose en los análisis de los ítems anteriores. • Detallar la interfaz entre la red de rutas SAM y la red de rutas CAR 	SAM/IG/7	SAM/IG/9 SAM/IG/11	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	<p>Ya prevista la contratación de -2 expertos por período de -3 semanas en 2da. Quincena de febrero 2012. Finalizada la primera parte.</p> <p>Se desarrolló el Primer Borrador para análisis de los Estados y operadores y se solicitó al Proyecto Apoyo para continuar trabajando el Estudio de Optimización con la contratación de un segundo período por 3 semanas y 2 Expertos antes de marzo del 2013 con los nuevos datos de tráfico a ser colectados en Agosto del 2012 y los estudios de factibilidad de los Estados junto con las TMA modificadas que se presenten en la región.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Proponer Borrador Inicial de Propuesta de Enmienda al ANP CAR/SAM. • Con los datos de tráfico, considerar la posibilidad de implantación de rutas paralelas RNAV 5 con la separación adecuada. • Se elaboren criterios de planificación para ser utilizados por los Estados y usuarios del espacio aéreo en este proceso de implantación. (ver párrafo 2.13 del Informe ATSRO/03) • Elaborar plan de Optimización para las Zonas Restringidas, Prohibidas, Peligrosas y de Uso reservado de la Región SAM • Aplicación de las técnicas CDO 				
3.2.6. Realizar Seminario/Taller/Reunión de Trabajo sobre Planificación de Espacio Aéreo	ATSRO/3	Septiembre 2012	Proyecto RLA/06/901	Solicitar apoyo del Proyecto RLA/06/901 y del DECEA (Brasil). Secretaría debería enviar carta al DECEA para solicitar a dos instructores. El objetivo es preparar los planificadores de espacio aéreo de los Estados de la Región para la 2da. Quincena de Septiembre en Lima
3.2.7. Realizar el Cuarto Taller/Reunión para la Optimización de la Red de Rutas ATS de la Región SAM (SAM ATSRO/4)		Julio2012	Proyecto RLA/06/901	FINALIZADA

3.2.8.	Realizar Estudios de “Airspace Modeling” y Simulación en Tiempo Acelerado, para evaluar los escenarios desarrollados en 3.2.5	Agosto 2012	SAM/IG/11	Proyecto RLA/06/901 Estados	Secretaría consultar sobre el uso de la herramienta disponible en Brasil. En caso sea factible su utilización, procurar, por medio del Proyecto RLA/06/901, la participación de 2 expertos de Estados de la Región.
3.2.9.	Elaborar la evaluación de seguridad requerida aplicando una metodología cualitativa mediante el empleo del SMS	31/07/12	SAM/IG/10	Proyecto RLA/06/901 Estados	Se requiere la contratación de un experto por 2 semanas para realizar este trabajo. Los Estados deberán efectuar un análisis de seguridad para los cambios en sus áreas terminales (TMA)
3.2.10.	Realizar el Quinto Taller/Reunión para la Optimización de la Red de Rutas ATS de la Región SAM (SAM ATSRO/5), a fin de revisar y validar los estudios de los ítems 3.2.-5, 3.2.8.	SAM/IG/10	Julio 2013	Proyecto RLA/06/901 Estados	
3.2.11.	Realizar el Tercer Taller/Seminario/Reunión para el análisis de riesgo de la versión 2 de la red de rutas ATS de la Región SAM. Validación del estudio de 3.2.9.	4ª semana marzo o 1ª semana abril 2013	SAM/IG/11	Proyecto RLA/06/901 Estados	
3.3.	Implantación de la Versión 2 de la Red de Rutas ATS SAM				
3.3.1.	Procesar propuesta de enmienda al Plan de Navegación Aérea CAR/SAM	Agosto 2013		Oficina Regional SAM	
3.3.2.	Publicar la versión 2 de la Red de Rutas ATS SAM	22 Agosto 2013		Estados	
3.3.3.	Entrada en vigencia de la versión 2 de la Red de Rutas ATS SAM	17 Octubre 2013			