



## 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*

**Noveno Taller/Reunión del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG/9)**

(Lima, Perú, 14 al 18 de Mayo de 2012)

SAM/IG/9-NE/03

09/04/12

### Cuestión 2 del

### Orden del Día:

### Optimización de la estructura de rutas ATS

### Programa de optimización de la Red de Rutas ATS de la Región SAM FASE 3 Versión 2

(Presentada por la Secretaría)

#### Resumen

En esta nota de estudio, se informa sobre las actividades llevadas a cabo para la implantación de la Fase 3 Versión 02 previstas en el Programa de Optimización de la red de rutas ATS de la Región Sudamericana y se propone a la Reunión el análisis de los trabajos realizados, efectuar las revisiones que se crean necesarias y ajustar el plan de acción asociado a la Fase 3 Versión 02 de la red de rutas ATS en lo que sea pertinente.

#### Referencias:

- 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 ATSRO
- Informes de las reuniones SAMIG

#### Objetivos estratégicos de la OACI:

*A – Seguridad operacional*

*C – Protección del medio ambiente*

## 1

### Antecedentes

1.1 Como se expresa en la introducción del Programa de Optimización de la red de rutas ATS, a instancias de los Estados y Organizaciones Internacionales, el programa regular de la OACI, entre otros proyectos de implantación, ha enfocado su atención a la optimización de la red de rutas ATS.

1.2 En ese sentido y bajo los auspicios del Proyecto Regional RLA/06/901, están siendo realizadas las Reuniones del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG). Uno de los objetivos de esas reuniones es la optimización de la red de rutas ATS de la Región Sudamericana.

1.3 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.

1.4 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 Durante la Reunión SAMIG/8 se tomó nota de las mejoras propuestas al Plan de Acción por la Reunión SAM/ATS/RO/3 para llevar adelante la Fase 3 versión 2 del Programa y por medio del Proyecto Regional RLA/06/901 se acordó apoyar, entre otras, la siguiente tarea:

- a) contratación de 2 expertos por un período de 3 semanas con el fin de desarrollar Material de Orientación para la Aplicación del Concepto de Uso Flexible del Espacio Aéreo y para realizar un estudio detallado de la red de rutas ATS SAM, con miras a elaborar la Versión 2 de la red de rutas,

2.2 Asimismo, se decidió exhortar a los Estados que aún no hayan terminado de procesar y enviar la información de la recolección de datos de tráfico para entender los flujos de tráfico del espacio aéreo que finalicen esos trabajos lo más pronto posible, a fin de no impactar negativamente en el Programa de Optimización de Rutas de la Región (Ver Conclusión ATSRO/03/02 - Recolección de datos de tránsito en el espacio aéreo superior).

2.3 Por otro lado, se acordó que algunos conceptos y requisitos que fueran observados en el primer análisis de la red de rutas ATS de la Región deberían tenerse en cuenta para la implantación de la Versión 02 de Rutas ATS, así como los requisitos para solicitar la implantación de una nueva Ruta RNAV (Ver Apéndice B al Informe sobre la Cuestión del Orden del día de la Reunión SAM ATSRO/3).

2.4 Complementariamente, la Reunión también consideró los principios de planificación de espacio aéreo, la información a ser presentada por los usuarios en su solicitud, la importancia de la identificación de los puntos de entrada y salida de las principales TMAs en la Región SAM, el uso flexible del espacio aéreo, la identificación de zonas y espacios aéreos de uso especial y la revisión sistemática de los planes de contingencia y Cartas de Acuerdo Operacionales. (Estos conceptos y requisitos figuran en el Apéndice B al Asunto 2 del Informe de la Reunión SAM/IG/8).

### **Actividades Desarrolladas**

2.5 Los términos de referencia de los dos expertos en la misión considerada en el párrafo 2.1 a) de esta nota de estudio tuvieron dos objetivos:

- Realizar un estudio preliminar de la red de rutas ATS SAM, con miras a elaborar la versión 2 de la red de rutas fase 3 (actividad 1.10 del Proyecto), incluyendo;
- Desarrollar un documento de orientación para aplicación del concepto del uso flexible del espacio aéreo (actividad 1.10 del Proyecto); y

2.6 La asignación de los expertos se llevó a cabo del 12 de marzo al 20 de abril de 2012 en la Oficina Sudamericana de la OACI en Lima, Perú,.

2.7 Estas dos actividades se llevaron a cabo por los consultores Sr. Jorge Fernández y el Sr. Tomás Yentz, contratado a través del Proyecto RLA/06/901 y la asistencia de los oficiales ATM y AIM/ATM/SAR de la Oficina Regional SAM.

2.8 El primer objetivo se llevó a cabo mediante un análisis de la actual red de rutas ATS de la Región Sudamericana y el programa de optimización del espacio aéreo en la Región. Se revisaron las estadísticas del movimiento de aeronaves en el período agosto de 2011 que no fueron lo suficientemente completas y precisas para realizar el trabajo asignado, por lo cual se utilizó el movimiento de tráfico

colectado en el 2009 con motivo de la implantación RNAV-5 en la Región incrementando en un 6 % para el 2010 y una cifra similar para el 2011. Dicha información permitió evaluar el nivel de ocupación de la actual red de rutas, los principales flujos de tráfico y a partir de esa definición se hizo una propuesta para que sea evaluada por los Estados, usuarios del espacio aéreo y en general la comunidad ATM de la Región.

2.9 El hecho de que los datos de movimientos de tráfico no hubieran sido suministrados en fecha por un gran número de Estados impactó negativamente en la precisión del trabajo y por lo tanto los incrementos calculados deben considerarse como crecimientos estimados de tráfico y sería conveniente que se reiterara la tarea de los Estados para el cumplimiento y ajuste de los datos con la precisión necesaria.

2.10 El segundo objetivo se alcanzó mediante el análisis de la aplicación del concepto de uso flexible del espacio aéreo a nivel mundial y tomando en cuenta el Apéndice O de la Resolución de la Asamblea A 37-15: Declaración consolidada de criterios permanentes y prácticas correspondientes de la OACI relacionados con la navegación aérea que se refiere específicamente a la coordinación y cooperación entre el tránsito aéreo civil y el militar y las recomendaciones del Foro de gestión del tránsito aéreo mundial sobre la cooperación cívico-militar (2009).

2.11 Asimismo se tuvo en cuenta para el desarrollo del Manual regional la Circular 330-AN/189 que contiene orientaciones y ejemplos de buenas prácticas en la cooperación cívico-militar y se reconoce que el tránsito aéreo civil en crecimiento y el tránsito aéreo militar en misiones se beneficiarían considerablemente con una utilización más flexible del espacio aéreo y recomienda y orienta sobre las mejores prácticas en la cooperación cívico-militar que podrían ser adoptadas por los Estados.

2.12 El trabajo realizado tuvo como resultado dos documentos. Un documento que contiene una propuesta inicial de implantación y realineamiento de rutas RNAV y la eliminación de una serie de rutas convencionales que tiene por objetivo optimizar la red de rutas ATS de la Región Sudamericana (**Apéndice A**) y un Texto de orientación sobre el Uso Flexible del Espacio Aéreo (**Apéndice B**) que se pondrá a consideración de los Estados de la Región para su aplicación en el proceso de optimización de la estructura del espacio aéreo.

2.13 Ambos documentos están relacionados con los objetivos estratégicos de la OACI respecto a la seguridad operacional y la protección del medio ambiente así como con los objetivos de performance del plan de implantación de navegación aérea regional asociados a la optimización del espacio aéreo y el uso flexible del espacio aéreo.

### **Optimización de la red de rutas ATS de la Región Sudamericana**

2.14 Con respecto a la optimización de la red de rutas ATS y tomando en cuenta las lecciones aprendidas durante la implantación de la Fase 2, Versión 01 del Programa de Optimización de la red de rutas ATS de la Región Sudamericana, los principios generales y de planificación establecidos por el Grupo de Implantación SAM (SAMIG) se evaluó la mejor trayectoria posible de una serie de rutas RNAV que la OACI pondrá a consideración de los Estados de la Región a fin de implementar la Fase 3 Versión 02 de la red de rutas ATS.

2.15 Del análisis realizado se proponen nuevas trayectorias que permitirán reducir las millas náuticas de dichos trayectos y consecuentemente habrá una reducción de consumo de combustible y emisiones de CO<sub>2</sub> resultante. 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.

2.16 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 actualmente utilizado y en términos de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> alcanza a 4.547.658,5 kg lo que equivale a 0.920% del total actualmente emitido. Si se transformara la cifra de combustible ahorrado a litros y calculando el precio del litro de combustible a \$ 1.57 el ahorro alcanzaría la cifra de \$2.713.902 por mes.

2.16 En resumen, la optimización de la red de rutas en este proceso podría reducir la emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera en aproximadamente 54.572 toneladas al año.

### **Uso Flexible del Espacio Aéreo en la Región Sudamericana**

2.17 Como parte del Programa de optimización del espacio aéreo, se encomendó el desarrollo de un Texto de orientación para la implantación del concepto del Uso Flexible del Espacio Aéreo en la Región Sudamericana de la OACI (Texto de Orientación FUA/SAM).

2.18 En el desarrollo del Texto de Orientación se han tenido en consideración las recomendaciones de la Organización de Aviación Civil Internacional en esta materia, el Plan Mundial de Navegación Aérea (Doc. 9850) y los lineamientos señalados en el Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en el Rendimiento para la Región SAM (SAM-PBIP) donde se indica que el uso óptimo, equilibrado y equitativo del espacio aéreo por parte de usuarios civiles y militares, se verá facilitado mediante la coordinación estratégica y la interacción dinámica, permitiéndose de esta manera la implantación de trayectorias óptimas de vuelos, reduciendo los costos operativos de los usuarios del espacio aéreo y al mismo tiempo protegiendo el medio ambiente.

2.19 El Texto de Orientación FUA/SAM, ha sido elaborado para ser utilizado por los Estados SAM considerando las mejoras operacionales y las iniciativas relacionadas con la optimización del espacio aéreo emprendida en la Región SAM y particularmente en seguimiento del Programa de optimización de la red de rutas ATS de la Región donde se han incluido las iniciativas a corto y mediano plazo en esta materia.

### **3. Acción Sugerida**

3.1 Se invita a la reunión a:

- a) analizar los documentos que figuran en los **Apéndices A y B** de esta Nota de Estudio y proponer los ajustes que la Reunión entienda pertinentes a los mismos lo que permitiría presentar ambos documentos a la Reunión ATS/RO/4 donde se podrá realizar un análisis mas detenido de las propuestas y aprobar su aplicación;
- b) de entenderlo conveniente, ajustar el Plan de acción para la implantación del Programa de Optimización de la Red de Rutas ATS de la Región SAM que figura en el **Apéndice C** de esta Nota de Estudio, y
- c) con el fin de obtener datos de tráfico reales actualizados se solicite a los Estados por medio de la Secretaría, efectuar una nueva recolección de datos de tráfico para el mes de Agosto de 2012.

\*\*\*\*\*

## **APÉNDICE A**



**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 0.0  
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.....	.....
Registro de enmiendas y corrigendos.....	.....
Acrónimos y abreviaturas.....	.....
Introducción .....	.....
Lecciones aprendidas durante la implantación de la Fase 2 del Programa ATSRO.....	.....
Principios generales.....	.....
Principios de Planificación.....	.....
Uso flexible del espacio aéreo.....	.....
Herramientas y material utilizado durante el análisis de la red de rutas ATS de la Región SAM .....	.....
Datos estadísticos sobre el movimiento de tránsito aéreo y capacidad de la flota.....	.....
Diagnóstico de la Red de Rutas ATS SAM y propuestas consecuentes .....	.....
Aplicación de las técnicas para operaciones de descenso continuo (CDO).....	.....
Interfaz entre la red de rutas SAM y la red de rutas de Regiones adyacentes.....	.....
Borrador inicial de propuesta de enmienda al ANP CAR/SAM.....	.....
Apéndice A.....	.....
Apéndice B.....	.....
Apéndice C.....	.....
Apéndice D.....	.....



## 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	:	<a href="mailto:cfigueiredo@lima.icao.int">cfigueiredo@lima.icao.int</a> <a href="mailto:rlarca@lima.icao.int">rlarca@lima.icao.int</a>
------------------------------	---	--

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.

*La publicación de enmiendas y corrigendos se anuncia regularmente a través de correspondencia con los Estados y Organizaciones Internacionales, y en la página web de la Oficina Regional Sudamericana de la OACI, que deberían consultar quienes utilizan esta publicación. Las casillas en blanco facilitan la anotación.*

### REGISTRO DE ENMIENDAS Y CORRIGENDOS

ENMIENDAS			
Nú m.	Fecha de aplicación	Fecha de anotación	Anotada por

CORRIGENDOS			
Núm .	Fecha de aplicación	Fecha de anotación	Anotada por

## 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 <sub>2</sub>	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)
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

## **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 atmosfera; 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 TMA, 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 una 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. Los datos resultantes figuran en el **Apéndice A**.

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. La Tabla de rutas analizadas de la región SAM 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.

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 mas 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 mas 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.

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 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.

.....0.....

Nº	RTA	VUELOS	Nº	RTA	VUELOS	Nº	RTA	VUELOS
1	UA300	718	26	UA555	270	51	UB696	57
2	UA301	782	27	UA556	584	52	UG427	166
3	UA304	1150	28	UA558	156	53	UG430	30
4	UA305	190	29	UA561	193	54	UG431	1264
5	UA306	1157	30	UA562	3	55	UG432	166
6	UA307	893	31	UA563	137	56	UG434	107
7	UA310	3070	32	UA567	328	57	UG436	1659
8	UA312	4203	33	UA570	349	58	UG437	3843
9	UA315	1538	34	UA573	43	59	UG438	145
10	UA317	4374	35	UA574	497	60	UG439	326
11	UA318	*NI	36	UA632	3	61	UG440	992
12	UA319	747	37	UB510	100	62	UG442	81
13	UA320	424	38	UB554	509	63	UG443	680
14	UA321	3131	39	UB555	184	64	UG444	11
15	UA322	85	40	UB556	*NI	65	UG445	151
16	UA323	506	41	UB560	107	66	UG446	1112
17	UA324	117	42	UB623	91	67	UG447	461
18	UA502	10	43	UB652	51	68	UG448	131
19	UA511	69	44	UB681	5	69	UG449	851
20	UA516	698	45	UB682	2	70	UG550	276
21	UA550	5426	46	UB684	123	71	UG551	1
22	UA551	243	47	UB687	*NI	72	UR505	17
23	UA552	2528	48	UB688	306	73	UR550	50
24	UA553	1312	49	UB689	517	74	UR554	46
25	UA554	260	50	UB690	11	75	UR559	17
* Sin Información, analizar eliminación								

[illegible]

[illegible]

**Rutas que en la muestra presentan datos pero no se encuentran en el ANP**

N°	RUTA	VUELOS	FIR	N°	RUTA	VUELOS	FIR
1	UA325	1	VEN				
2	UA332	1	GUY				
3	UA334	1	VEV				
4	UA342	1	GUY				
5	UA432	45	BRA				
6	UA432	78	URU				
7	UA432	1	VEN				
8	UA432	1	GUY				
9	UA360	2	ARG				
10	UA397	1	ARG				
11	UA411	1	VEN				
12	UA511	69	VEN				
13	UA516	698	VEN				
14	UA517	1	VEN				
15	UA531	1	VEN				
16	UG426	2550	ECU, PAN, PER				
17	UR551	9	BRA				
18	UR558	1	BRA				
19	UR563	8	BRA				
20	UL437	1	PAN				
21	UL511	1	VEN				
22	UL707	1	BOL				
23	UL743	1	BOL				
24	UL797	38	BOL				
25	UM786	128	SUR				
26	UN797	1	VEN				
* Sin Información, analizar eliminación							

## Apéndice B

### Planilla de Rutas analizadas en la Región SAM

01	Buenos Aires /Sao Paulo (Unidireccional)		
Ruta actual (FliteStar)		UA 305 UN857 UM671 RONUT	Notas:
Distancia actual		898 NM	
*Número de vuelos mensuales		722	
*Tipo de aeronave más utilizada		A320, A330, B735, B737, B738, B744, B763, MD88, LJ45	
Trayectoria propuesta		Desde WPA1 S34.38.54.59/W57.43.23.69 a ASONO	Desde un nuevo punto a 20 NM Sur de PAPIX WPA1 (S34 38.54.59 / W57.43.23,69) o a partir de DORVO a ASONO (TMA Sao Paulo)
Distancia de trayectoria propuesta		837 NM	
Millas reducidas		61	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado		-249600/787987,2	
Estados involucrados		Argentina, Brasil, Uruguay	
Observaciones		Esta ruta se corresponde con la solicitada por LAN	
*De acuerdo a información disponible			
Esta ruta atiende un flujo importante de operaciones entre Buenos Aires y Sao Paulo, por lo que sería interesante implantar una paralela saliendo de un punto a 20 NM Sur de PAPIX, denominado WPA1 en la siguiente coordenada (S34 38.54.59 / W57.43.23,69) o en otra variante a partir de la posición DORVO a ASONO en TMA Sao Paulo			

02	Sao Paulo/Buenos Aires (Unidireccional)	
Ruta actual (FliteStar)	UM788, UN741	Notas:
Distancia actual	930	
*Número de vuelos	777	
*Tipo de aeronave más utilizada	A320, A330, A332, B735, B737, B738, B744, B763, MD88, LJ45	
Trayectoria propuesta	CURSE TMA SAO PAULO A PAPIX TMA SAEZ	
Distancia de trayectoria propuesta	914	CGO/EZE
Millas reducidas	16	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-65500/ 206783,5	
Estados involucrados	Argentina, Brasil, Uruguay	
Observaciones	Esta ruta se corresponde con la solicitada por LAN	
*De acuerdo a información disponible		
Como ruta paralela de llegada desde Sao Paulo A buenos Aires, el ahorro de milla no es muy preponderante como la ruta de salida anteriormente propuesta pero en definitiva contribuye en el ahorro, el trayecto propuesto es de posición CURSE en la TMA SAO PAULO directo a PAPIX punto de ingreso a la TMA SAEZ		

03	Rio/Buenos Aires	
Ruta actual (FliteStar)	UN857,UM534, UN741	Notas: Ruta bidireccional hasta SBPA, luego unidireccional a Rio
Distancia actual	1090	
*Número de vuelos	572	
*Tipo de aeronave más utilizada	A320, A319, A318, B735, B738, CR9	
Trayectoria propuesta	EZE/DORVO/BITAK/EFS	
Distancia de trayectoria propuesta	1083	
Millas reducidas	7	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-49100/ 155008,7	
Estados involucrados	Brasil, Uruguay, Argentina	
Observaciones		
*De acuerdo a información disponible		
<p>Esta ruta es bidireccional hasta Porto Alegre. Luego unidireccional de sur a norte. La pregunta es ¿Cómo se planifican los vuelos de Rio a BsAs?</p> <p>Por tanto una opción aplicable sería: saliendo de Bs As a la posición DORVO y directo a BITAK punto de ingreso para Rio en el sector, podría servir también como ruta alterna de Carrasco a Rio. El flujo de transito es relativamente alto y el ahorro en millas es representativo comparado con el número de operaciones</p>		



04	Mdeo/ Sao Paulo (Unidireccional)	
Ruta actual (FliteStar)	UM540, UM671,	Notas:
Distancia actual	852	
*Número de vuelos	224	
*Tipo de aeronave más utilizada	A320, B744, CRJ9	
Trayectoria propuesta	CRR/KILUM/WPU2/ANISE/RDE/CGO	Realignar UM661 a WPU1 (33°50'34.51"S 54°37'5.03"W) unidireccional Sur/Norte a ANISE
Distancia de trayectoria propuesta	843	
Millas reducidas	9	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-16900/ 53353,3	
Estados involucrados	Uruguay, Brasil	
Observación	Ruta paralela 20 NM, a la opción 04-B	
*De acuerdo a información disponible		
<p>Alternativa "B": eliminar UM 540 y establecer una nueva Ruta con la siguiente trayectoria: UM661 hasta coordenadas 33.49.5S/54.36.9W (WPU2) de allí Unidireccional SUR/NORTE directo a ANISE.</p> <p>Ventaja: esta nueva ruta es paralela (20 NM lateral) a la ruta de llegada en el tramo NEROK/ TELAK (Distancia 784 NM CRR a ANISE)</p>		

05	Mdeo/ Rio de Janeiro	
Ruta actual (FliteStar)	UM540, UN857,	Notas:
Distancia actual	989	
*Número de vuelos	67	
*Tipo de aeronave más utilizada	CRJ9	
Trayectoria propuesta	UM661 O UN857 luego de TELAK a NEROK	
Distancia de trayectoria propuesta	986	
Millas reducidas	3	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-700/ 2209,9	
Estados involucrados	Uruguay, Brasil	
Observación		
*De acuerdo a información disponible		
En este trayecto puede utilizarse la RNAV existente, UM661 para posterior ingresar por una STAR o por la UN857 hasta interceptar la trayectoria de la ruta entre TELAK a NEROK y seguir por esta a Rio		

06	Sao Paulo/ Santiago (Unidireccional)		
Ruta actual (FliteStar)	UL310, UM400, UA307, UA306	Notas:	
Distancia actual	1419		
*Número de vuelos	332		
*Tipo de aeronave más utilizada	A319, A320, B738, B763, B773		
Trayectoria propuesta	Ruta Unidireccional, sentido DORMI a UNKAL		
Distancia de trayectoria propuesta	1402		
Millas reducidas	17		
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-70500/ 222568,5		
Estados involucrados	Brasil, Uruguay, Argentina, Chile		
Observación	Propuesta basada en pedido de Brasil para disponer de rutas paralelas de TMA Sao Paulo/Rio y al pedido de LAN en esos tramos		
*De acuerdo a información disponible			
Nueva Ruta Unidireccional, sentido Sao Paulo a Santiago entre posición DORMI a UNKAL, sirviendo de salida de la TMA San Paulo o Rio, además tanto Brasil como LAN han solicitado el trayecto en cuestión, puede apreciarse de hecho un ahorro 17 NM del trayecto actualmente utilizado y la RNAV propuesta			

07	Santiago/ Sao Paulo (Unidireccional)		
Ruta actual (FliteStar)		UA307, UM400, UW6, UM548, UW47	Notas:
Distancia actual		1441	
*Número de vuelos		344	
*Tipo de aeronave más utilizada		A319, A320, B735, B765, B773	
Trayectoria propuesta		Ruta Unidireccional, de NEBEG a ASONO/ REKIR/ UM400	
Distancia de trayectoria propuesta		1422	
Millas reducidas		19	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado		-81600/ 257611,2	
Estados involucrados		Brasil, Uruguay, Argentina, Chile	
Observación		Propuesta basada en pedido de Brasil para disponer de rutas paralelas de TMA Sao Paulo/Rio y al pedido de LAN en esos tramos	
*De acuerdo a información disponible			
Nueva Ruta Unidireccional, de NEBEG a ASONO.			
Se eliminaría UM400 tramo REKIR Córdoba y se mantiene UM400 de REKIR a Rio o de lo contrario realinear y extender la UM400 hasta NEBEG y hacerlo unidireccional con sentido Santiago-Rio			
De este modo se estaría satisfaciendo las demandas de usuarios y reordenando el flujo de los tránsitos permitiendo un mejor aprovechamiento de las trayectorias.			

08	Buenos Aires/Santiago	
Ruta actual (FliteStar)	UA306,	Notas:
Distancia actual	637	
*Número de vuelos	773	
*Tipo de aeronave más utilizada	A319, A320, B738, B763, B773	
Trayectoria propuesta	Trayectoria directa de NUXIM a UMKAL	
Distancia de trayectoria propuesta	635	
Millas reducidas	2	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-19100/ 60298,7	
Estados involucrados	Argentina, Chile, Uruguay	
Observación		
*De acuerdo a información disponible		
Esta ruta será de utilidad tanto para las salidas de BsAs como de Carrasco. Saliendo de Carrasco por la UA306 hasta posición NUXIM, luego la ruta propuesta hasta UMKAL		

09	Santiago/ Buenos Aires	
Ruta actual (FliteStar)	UM424	Notas:
Distancia actual	630	
*Número de vuelos	773	
*Tipo de aeronave más utilizada	A319, A320, B738, B763, B773	
Trayectoria propuesta	ALBAL a ASADA	
Distancia de trayectoria propuesta	628	
Millas reducidas	2	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-19100/ 60298,7	
Estados involucrados	Argentina, Chile	
Observaciones	Realignar y extender UM424	
*De acuerdo a información disponible		
Realignar la UM424 desde posición ALBAL a posición ASADA evitando pasar por VOR SRA (San Rafael), así se obtiene una ruta más directa representando por lo menos un ahorro de 2NM.  Esta ruta será de utilidad para entrada a Montevideo. Extendiendo la UM424 hasta posición DORVO para el ingreso al TMA Carrasco o como segunda opción desde ASADA a TIGRE		

10	Lima/ Sao Paulo (Unidireccional)	
Ruta actual (FliteStar)	UM415, UW50, UA304, UA320	Notas:
Distancia actual	1884	
*Número de vuelos	205	
*Tipo de aeronave más utilizada	A319, A320	
Trayectoria propuesta	EGLAS, VIRU VIRU, BAURU a TMA Sao Paulo	
Distancia de trayectoria propuesta	1876	
Millas reducidas	8	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-20100/ 63455,7	
Estados involucrados	Brasil, Bolivia, Perú	
Observación	Las distancias no contemplan tramo Sao Paulo a Rio	
*De acuerdo a información disponible		
La ruta podría iniciarse en EGLAS a la salida del TMA Lima directa a VOR ViruViru luego a VOR BAURU llegando a la TMA Sao Paulo. Posteriormente el tramo interno en la TMA Sao Paulo, debería ser analizado por sus planificadores. Esta ruta también servirá a La Paz, Santa Cruz y Cochabamba por medio de SID y STAR		

11	Sao Paulo/Lima	
Ruta actual (FliteStar)	UW50, UM415, UA304, UA320	Notas:
Distancia actual	1883	
*Número de vuelos	205	
*Tipo de aeronave más utilizada	A319, A320	
Trayectoria propuesta	VOR SCB a VOR ASIA	Realineamiento de la UM415 de SCB a ASIA
Distancia de trayectoria propuesta	1879	
Millas reducidas	4	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-10000/ 31570	
Estados involucrados	Brasil, Bolivia, Perú	
Observación	No contempla distancia Rio - Sao Paulo	
*De acuerdo a información disponible		
La UM 415 actualmente con su configuración, tiene una extensión de 1842NM		
Realineando la UM 415 desde el VOR SOROCABA directo a VOR ASIA y una STAR Lima (Distancia 1777NM +54 1831NM), se obtiene un ahorro de 11 NM		
NOTA: Tanto si se implementa una nueva RNAV o se realinea la UM 415 pueden servir también a La Paz, Santa Cruz (Viru Viru) y Cochabamba mediante conexiones con SID y STAR		
Esta Ruta también servirá a Rio, La Paz, Santa Cruz y Cochabamba por medio de SID y STAR		



12	Sao Paulo/Bogotá	
Ruta actual (FliteStar)	UM782, UL655	Notas:
Distancia actual	2368	
*Número de vuelos	230	
*Tipo de aeronave más utilizada	B767	
Trayectoria propuesta	Reorganizar flujo de transito utilizando rutas existentes	UM782, UL655
Distancia de trayectoria propuesta	NO HAY REDUCCIÓN	
Millas reducidas		
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	0/0	
Estados involucrados	Brasil, Colombia	
Observación	Modificar la dirección de la UM782 desde PARDO hacia el Norte como bidireccional, ya lo es en FIR Bogotá	
*De acuerdo a información disponible		
<p>Parecería que no es necesaria una ruta paralela a las rutas mencionadas ya que existen varias rutas RNAV que podrían utilizarse. Se propone reorganizar el flujo y utilizar las rutas existentes. Se sugiere estudiar la posibilidad de modificar la dirección de la UM 782 desde PARDO hacia el norte como bidireccional. (ya es bidireccional en la FIR Bogotá) Haciendo la reorganización se obtendrá una reducción de entre 10 y 18 NM</p> <p>Las UM 782 y UL 655 son dos rutas que SALEN de TMA Sao Paulo y van a Centroamérica y Cali respectivamente (sigue hacia Centroamérica).</p>		

13	Sao Paulo/ Caracas	
Ruta actual (FliteStar)	UL304, UW27, UM417	Notas:
Distancia actual	2408	
*Número de vuelos	49	
*Tipo de aeronave más utilizada	B738	
Trayectoria propuesta	UM417 MIQ, TUY, BRU	Realignear MIQ, TUY, Baurú
Distancia de trayectoria propuesta	2388	
Millas reducidas	20	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-12000/ 37884	
Estados involucrados	Brasil, Venezuela	
Observación		
*De acuerdo a información disponible		
Será interesante analizar la posibilidad de realinear y extender la UM417 de modo a obtener mayor y mejor aprovechamiento del tramo existente, así mismo observar el sentido de circulación del tránsito para optimizar los resultados		

14	Asunción/Bs As	
Ruta actual (FliteStar)	UA556, UW64, UW65, UW11	Notas:
Distancia actual	587	
*Número de vuelos	400	
*Tipo de aeronave más utilizada	A320, B727, B738, F900	
Trayectoria propuesta	WPY1 (26° 4'18"S 057°35'54"W) a VOR GUA	Bidireccional
Distancia de trayectoria propuesta	577	
Millas reducidas	10	
Reducción de Combustible// CO <sub>2</sub> aproximado	-49100/ 155008,7	
Estados involucrados	Argentina, Paraguay	
Observación	Analizar la posibilidad de eliminar la UA556 con un periodo de evaluación de tres meses	
*De acuerdo a información disponible		
Con vistas a mejorar las trayectorias y atendiendo la cantidad de operaciones en este tramo, considerar la opción de eliminar la UA556 o realinearla i convertirla en RNAV		

15	Lima/Mdeo	
Ruta actual (FliteStar)	UL550, UW7, UA558, UW8, UB555	Notas:
Distancia actual	1823	
*Número de vuelos	54	
*Tipo de aeronave más utilizada	A319, A320	
Trayectoria propuesta	UL550/VOR TUC/ VOR ERE/ NIMBO	Bidireccional
Distancia de trayectoria propuesta	1790	
Millas reducidas	33	
Reducción de Combustible// CO <sub>2</sub> aproximado	-25100/ 79240,7	
Estados involucrados	Perú, Chile, Argentina, Uruguay	
Observación		
*De acuerdo a información disponible		
En esta trayectoria propuesta se		

16	Lima/Asunción	
Ruta actual (FliteStar)	UA320	Notas:
Distancia actual	1387	
*Número de vuelos	62	A partir del 20 de marzo Taca está realizando Vuelos diarios Lima – ASU - Lima
*Tipo de aeronave más utilizada	A319	
Trayectoria propuesta	VOR VAS/ VOR EQU/ UM793/ VOR ASIA/LIMA	Del VOR VAS a WPY2 (24°47'48.00"S 058°17'42.00"W) a PILCO (Punto de Transferencia FIR Resistencia/ La Paz) al VOR AREQUIPA y se empalma con la UM793 hasta VOR ASIA y de allí a LIMA
Distancia de trayectoria propuesta	1368	
Millas reducidas	19	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-14500/ 45776,5	
Estados involucrados	Perú, Bolivia, Argentina, Paraguay	
Observación	*Al tiempo de la toma de muestra, no existían vuelos, ahora se cuenta con 62 vuelos mensuales	
*De acuerdo a información disponible		

17	Lima/Foz Iguacu	
Ruta actual (FliteStar)	UA320, UM548	Notas:
Distancia actual	1553	
*Número de vuelos	62	
*Tipo de aeronave más utilizada	A319, DC10	
Trayectoria propuesta	VOR ASIA/ BITUR	Bidireccional de LIMA al VOR ASIA a la Posición BITUR de la TMA FOZ (STAR para SGES, SBFI, SARI)
Distancia de trayectoria propuesta	1528	
Millas reducidas	25	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-19000/ 59983	
Estados involucrados	Perú, Bolivia, Paraguay, Brasil	
Observación	*Al tiempo de la toma de muestra, no existían vuelos regulares, actualmente se registran vuelos de carga entre SPIM/SGES y de pasajeros entre SPIM/SBFI. Igualmente esta ruta puede servir a Asunción, Cataratas y Guaraní	
*De acuerdo a información disponible		

18	Lima/Santiago	
Ruta actual (FliteStar)	UL302, UG551, UT112	Notas:
Distancia actual	1335	
*Número de vuelos	349	
*Tipo de aeronave más utilizada	A319, A320, A343, B763	
Trayectoria propuesta	VOR ASIA/ VOR TABON	Realignar la UL302 de la trayectoria Lima/Tongoy a VOR ASIA/ VOR TABON
Distancia de trayectoria propuesta	1331	
Millas reducidas	4	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-17100/ 53984,7	
Estados involucrados	Perú, Chile	
Observación		
*De acuerdo a información disponible		

19	Lima/BsAs	
Ruta actual (FliteStar)	UL550, UA558, UW24	Notas:
Distancia actual	1715	
*Número de vuelos	570	
*Tipo de aeronave más utilizada	A319, A320, B738, B763, B773	
Trayectoria propuesta	UL550/ VOR CALAMA/VOR ASIA	
Distancia de trayectoria propuesta	1707	
Millas reducidas	8	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-56000/ 176792	
Estados involucrados	Perú, Chile, Argentina	
Observación	También se sugiere analizar el realineamiento de la UL550, VOR Calama a ASIA, en el descenso, afectaría a Zona Restringida San Juan de Marcona	
*De acuerdo a información disponible		

20	Bs As/Bogotá	
Ruta actual (FliteStar)	UB689, UA301, UL417, UW8,	Notas:
Distancia actual	2551	
*Número de vuelos	44	
*Tipo de aeronave más utilizada	A332, A342, B763, MD11	
Trayectoria propuesta	VOR ROSARIO/Posición MORRO	
Distancia de trayectoria propuesta	2549	
Millas reducidas	2	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-2200/ 6945,4	
Estados involucrados	Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia	
Observación		
*De acuerdo a información disponible		

21	BS AS/GUAYAQUIL/Quito	
Ruta actual (FliteStar)	UW5, UL550, UG436, UL780	Notas:
Distancia actual	2337	
*Número de vuelos	22	
*Tipo de aeronave más utilizada	B737	
Trayectoria propuesta	VOR ROSARIO/ Posición CANOA	Realineamiento
Distancia de trayectoria propuesta	2300	
Millas reducidas	37	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-10000/ 31570	
Estados involucrados	Argentina, Chile, Perú, Ecuador	
Observación		
*De acuerdo a información disponible		

22	SANTIAGO/BOGOTÁ	
Ruta actual (FliteStar)	UG551, UL300	Notas:
Distancia actual	2339	
*Número de vuelos	140	
*Tipo de aeronave más utilizada	A332, A342, B763, MD11	
Trayectoria propuesta	VOR TABON/ Posición MORRO	
Distancia de trayectoria propuesta	2296	
Millas reducidas	43	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-73800/ 232986,6	
Estados involucrados	Chile, Perú, Brasil, Colombia	
Observación		
*De acuerdo a información disponible		

23	SAO PAULO/ QUITO	
Ruta actual (FliteStar)	UM776, UA321, UB554, UZ8, UL201,	Notas:
Distancia actual	2377	
*Número de vuelos	70	Solo se registran vuelos de carga
*Tipo de aeronave más utilizada	B744, B763, MD11	
Trayectoria propuesta	QUITO/BAURÚ	Ruta Bidireccional
Distancia de trayectoria propuesta	2332	
Millas reducidas	45	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-38600/ 121860,2	
Estados involucrados	Ecuador, Perú, Brasil, Bolivia	
Observación	Esta ruta es casi paralela con la ruta SAO PAULO /BAURU/ GUAYAQUIL Considerar eliminación o extensión de la UL776, QUITO/ IQUITOS	
*De acuerdo a información disponible		

24	LIMA/CARACAS	
Ruta actual (FliteStar)	UM414, UG427, TOSAL	Notas:
Distancia actual	1502	
*Número de vuelos	272	
*Tipo de aeronave más utilizada	A319, A320, A321, A343, B733, B762, B763	
Trayectoria propuesta	UM414/ AMBEX/ DAVEX/ UL216	Realineamiento de la UM414 o la creación de una nueva RNAV
Distancia de trayectoria propuesta	1486	
Millas reducidas	16	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-53400/ 168583,8	
Estados involucrados	Perú, Colombia, Venezuela	
Observación	Implantar nueva ruta RNAV o realinear la um414, desde posición AMBEX a DAVEX	
*De acuerdo a información disponible		



25	ASUNCIÓN/LA PAZ	
Ruta actual (FliteStar)	UA320	Notas:
Distancia actual	805	
*Número de vuelos	8	
*Tipo de aeronave más utilizada	NI	
Trayectoria propuesta	VOR VAS/VOR LA PAZ	
Distancia de trayectoria propuesta	793	
Millas reducidas	12	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-1600/ 5051,2	
Estados involucrados	Paraguay, Bolivia	
Observación		
*De acuerdo a información disponible		

26	ASUNCIÓN/SANTA CRUZ	
Ruta actual (FliteStar)	UA321	Notas:
Distancia actual	559	
*Número de vuelos	80	
*Tipo de aeronave más utilizada	A320, B732	
Trayectoria propuesta	VOR VAS/VOR VIR	
Distancia de trayectoria propuesta	553	
Millas reducidas	6	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-6300/ 19889,1	
Estados involucrados		
Observación	Paraguay, Bolivia	
*De acuerdo a información disponible		

27	LIMA/GUAYAQUIL	
Ruta actual (FliteStar)	UG436, UL780,	Notas:
Distancia actual	626	
*Número de vuelos	204	
*Tipo de aeronave más utilizada	A319, B763, LJ45	
Trayectoria propuesta	CANOA/GALGO	
Distancia de trayectoria propuesta	613	
Millas reducidas	13	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-32500/ 102602,5	
Estados involucrados	Perú, Ecuador	
Observación		
*De acuerdo a información disponible		

28	LIMA/QUITO	
Ruta actual (FliteStar)	UM674,	Notas:
Distancia actual	726	
*Número de vuelos	392	
*Tipo de aeronave más utilizada	A319, A320, B763, E145	
Trayectoria propuesta		
Distancia de trayectoria propuesta		
Millas reducidas		
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	0/0	
Estados involucrados		
Observación	No hay necesidad de nueva ruta	
*De acuerdo a información disponible		

29	LIMA/BOGOTÁ	
Ruta actual (FliteStar)	UL305, W16	Notas:
Distancia actual	1036	
*Número de vuelos	662	
*Tipo de aeronave más utilizada	A319, A320, B732, B735, B752, B762, B763. MD11	
Trayectoria propuesta	AMBEX/MORRO	
Distancia de trayectoria propuesta	1014	
Millas reducidas	22	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-178600/ 563840,2	
Estados involucrados		
Observación		
*De acuerdo a información disponible		

30	BOGOTÁ/QUITO/GUAYAQUIL	
Ruta actual (FliteStar)	UQ104, UA550, UG438	Notas:
Distancia actual	394	
*Número de vuelos	309	NILL
*Tipo de aeronave más utilizada	NILL	
Trayectoria propuesta	COLTA/MORRO	
Distancia de trayectoria propuesta	388	
Millas reducidas	6	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-53400/ 168583,8	
Estados involucrados	Colombia, Ecuador	
Observación	Analizar la posibilidad de transformar la UA550 en RNAV	
*De acuerdo a información disponible		

31	PANAMÁ/LIMA	
Ruta actual (FliteStar)	UM674	Notas:
Distancia actual	1285	
*Número de vuelos		
*Tipo de aeronave más utilizada		
Trayectoria propuesta	Mantener ruta	
Distancia de trayectoria propuesta		
Millas reducidas		
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	0/0	
Estados involucrados		
Observación	No sería necesario modificar la ruta actual	
*De acuerdo a información disponible		

32	PANAMÁ/BOGOTÁ	
Ruta actual (FliteStar)	UA317	Notas:
Distancia actual	410	
*Número de vuelos	NILL	
*Tipo de aeronave más utilizada	NILL	
Trayectoria propuesta	NILL	
Distancia de trayectoria propuesta		
Millas reducidas		
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	0/0	
Estados involucrados		
Observación	Evaluar si será pertinente convertir la UA317 en RNAV, no habría ventaja en reducción de millas	
*De acuerdo a información disponible		

33	PANAMÁ/CARACAS	
Ruta actual (FliteStar)	UA553	Notas:
Distancia actual	750	
*Número de vuelos	229	
*Tipo de aeronave más utilizada	B722, B727, B732, B737, B738	
Trayectoria propuesta	MUBAR/PUERTO CABELLO (PBL)	
Distancia de trayectoria propuesta	745	
Millas reducidas	5	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-26900/ 84923,3	
Estados involucrados		
Observación		
*De acuerdo a información disponible		

34	PANAMÁ/SAO PAULO	
Ruta actual (FliteStar)	UA317, UL201	Notas:
Distancia actual	2756	
*Número de vuelos	NILL	
*Tipo de aeronave más utilizada	NILL	
Trayectoria propuesta	Se sugiere analizar extender la UL201 de MITU a ITAGO	
Distancia de trayectoria propuesta	2742	
Millas reducidas	14	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-37800/ 119334,6	
Estados involucrados		
Observación	Se sugiere analizar la Extensión de la UL201 de MITU hasta ITAGO, Reducción de millas no es significativa	
*De acuerdo a información disponible		

35	PANAMÁ/SANTIAGO		
Ruta actual (FliteStar)	UM674, UL302	Notas:	
Distancia actual	2618		
*Número de vuelos	59		
*Tipo de aeronave más utilizada	B737, B738 ,B744		
Trayectoria propuesta	REPAL/TABON		
Distancia de trayectoria propuesta	2590		
Millas reducidas	28		
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-69400/ 219095,8		
Estados involucrados	Panamá, Colombia, Ecuador, Perú, Chile		
Observación			
*De acuerdo a información disponible			

36	PANAMÁ/BS AS		
Ruta actual (FliteStar)	UA558, UW8	Notas:	
Distancia actual	2894		
*Número de vuelos	109		
*Tipo de aeronave más utilizada	B737, B738		
Trayectoria propuesta	REPAL/VOR PAR		
Distancia de trayectoria propuesta	2858		
Millas reducidas	36		
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-116500/ 367790,5		
Estados involucrados	Panamá, Colombia, Ecuador, Perú, Brasil, Bolivia, Argentina		
Observación	Esta ruta serviría también a para Montevideo, insertando un punto en la intersección con la UM400, a 47 NM sur de Ceres En una segunda opción analizar la UB555 (ver Mdeo/Lima) si se mantiene esta la ruta Panamá/Mdeo, puede interceptar Paraná y luego UB555 a Mdeo		
*De acuerdo a información disponible			

37	SANTIAGO/CARACAS	
Ruta actual (FliteStar)	UL216, UL309	Notas:
Distancia actual	2659	
*Número de vuelos	NILL	
*Tipo de aeronave más utilizada	B763	
Trayectoria propuesta	TABON/DAVEX	
Distancia de trayectoria propuesta	2640	
Millas reducidas	19	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-3700/ 11680,9	
Estados involucrados	Chile, Bolivia, Brasil, Colombia, Venezuela	
Observación		
*De acuerdo a información disponible		

38	CARACAS/QUITO	
Ruta actual (FliteStar)	UA550	Notas:
Distancia actual	965	
*Número de vuelos	NILL	
*Tipo de aeronave más utilizada	NILL	
Trayectoria propuesta	MORRO/VOR PBL	
Distancia de trayectoria propuesta	950	
Millas reducidas	15	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	-30100/ 95025,7	
Estados involucrados	Venezuela, Colombia, Ecuador	
Observación	Analizar si se implementa, también se puede extender la nueva RNAV de Quito a Bogotá desde MORRO a VOR PBL (950 NM)	
*De acuerdo a información disponible		

39	CARACAS/BOGOTÁ	
Ruta actual (FliteStar)	UA550	Notas:
Distancia actual	571	
*Número de vuelos	594	
*Tipo de aeronave más utilizada	A319	
Trayectoria propuesta		
Distancia de trayectoria propuesta	571	
Millas reducidas		
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	0/0	
Estados involucrados		
Observación	No hay ventaja operativa, considerar transformar UA550 en RNAV	
*De acuerdo a información disponible		

40	BARRANQUILLA/MAIQUETÍA	
Ruta actual (FliteStar)	UA552	Notas:
Distancia actual	465	
*Número de vuelos	36	
*Tipo de aeronave más utilizada	A330, A319	
Trayectoria propuesta	NILL	
Distancia de trayectoria propuesta		
Millas reducidas		
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	0/0	
Estados involucrados	Colombia, Venezuela	
Observación	No será necesaria nueva ruta, analizar conversión a RNAV la UA552	
*De acuerdo a información disponible		



41	CARACAS/BSAS	
Ruta actual (FliteStar)	UL793	Notas:
Distancia actual	2784	
*Número de vuelos	86	
*Tipo de aeronave más utilizada	A319, B735	
Trayectoria propuesta	DAVEX/PAR	
Distancia de trayectoria propuesta	2637	
Millas reducidas		
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	155000/ 489335	
Estados involucrados	Venezuela, Brasil, Bolivia, Paraguay, Argentina	
Observación	Actualmente no hay ruta directa	
*De acuerdo a información disponible		

42	GUAYAQUIL/MADRID	
Ruta actual (FliteStar)	UA550	Notas:
Distancia actual	1369NM	Hasta limite FIR Maiquetía/Piarco
*Número de vuelos	62	
*Tipo de aeronave más utilizada	B763	
Trayectoria propuesta	CARTE/DAREK	
Distancia de trayectoria propuesta	1345	
Millas reducidas	24	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado		
Estados involucrados	Ecuador, Colombia, Venezuela,	
Observación	Actualmente no hay ruta directa	
*De acuerdo a información disponible		

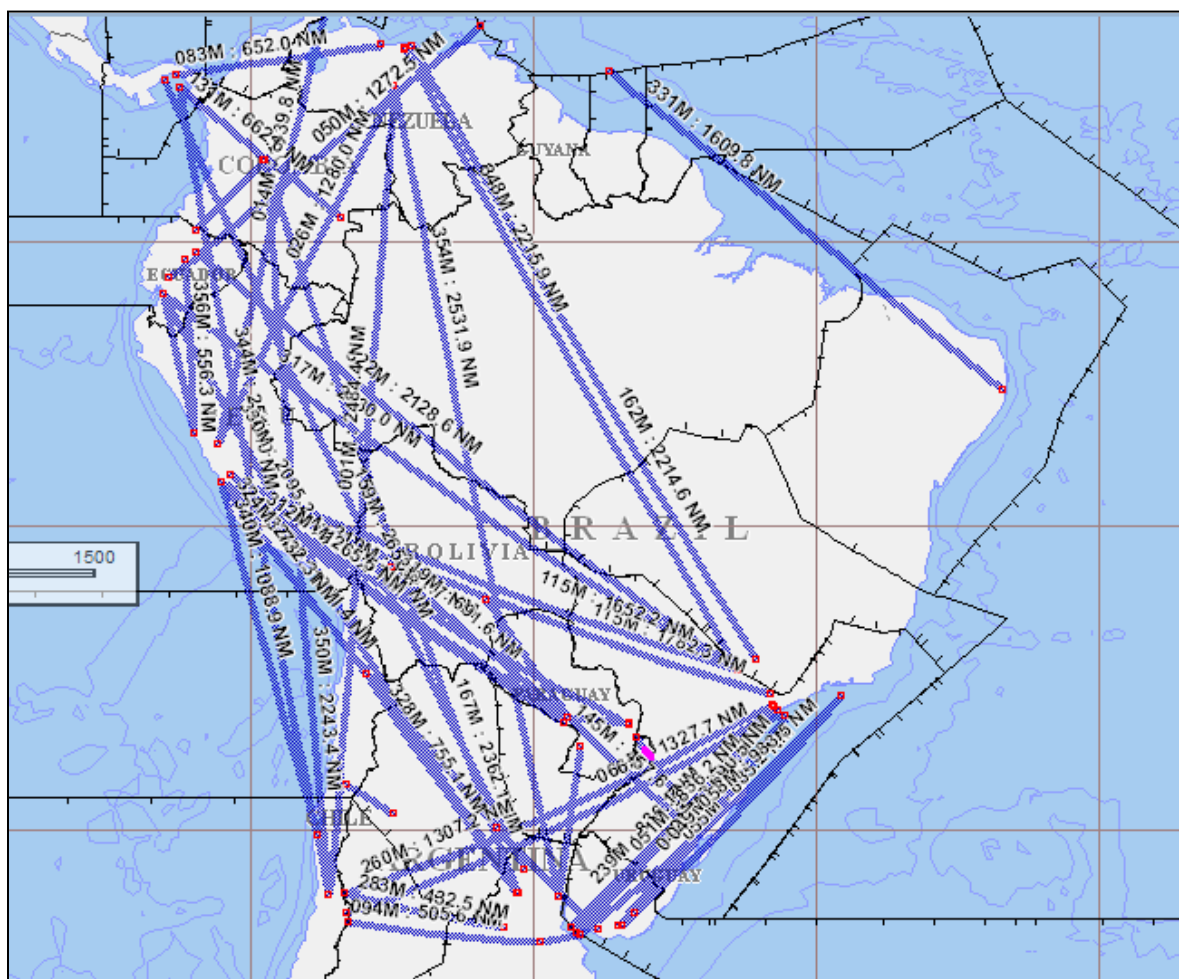
<b>43</b>	<b>SAO PAULO/GUAYAQUIL</b>		
Ruta actual (FliteStar)	UM656, UM655, UB554, UA321, UM665,	Notas:	
Distancia actual	2392		
*Número de vuelos	NILL		
*Tipo de aeronave más utilizada	NILL VOR BAURÚ/ CANOA		
Trayectoria propuesta	2329		
Distancia de trayectoria propuesta	63 Nnnn/Tons//nnnn/Tons.		
Millas reducidas	Brasil, Bolivia, Perú, Ecuador		
Reducción de Combustible// CO2 aproximado			
Estados involucrados			
Observación			
*De acuerdo a información disponible			

<b>44</b>	<b>SAO PAULO/GUAYAQUIL</b>		
Ruta actual (FliteStar)	UM656, UM655, UB554, UA321, UM665,		
Distancia actual	Notas:		
*Número de vuelos	2392		
*Tipo de aeronave más utilizada	NILL NILL		
Trayectoria propuesta	VOR BAURÚ/ PARDO/CANOA		
Distancia de trayectoria propuesta	Ruta alterna solicitada por LAN 2378		
Millas reducidas	14		
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	Nnnn/Tons//nnnn/Tons.		
Estados involucrados	Brasil, Perú, Ecuador		
Observación	Esta trayectoria fue solicitada por LAN		
*De acuerdo a información disponible			

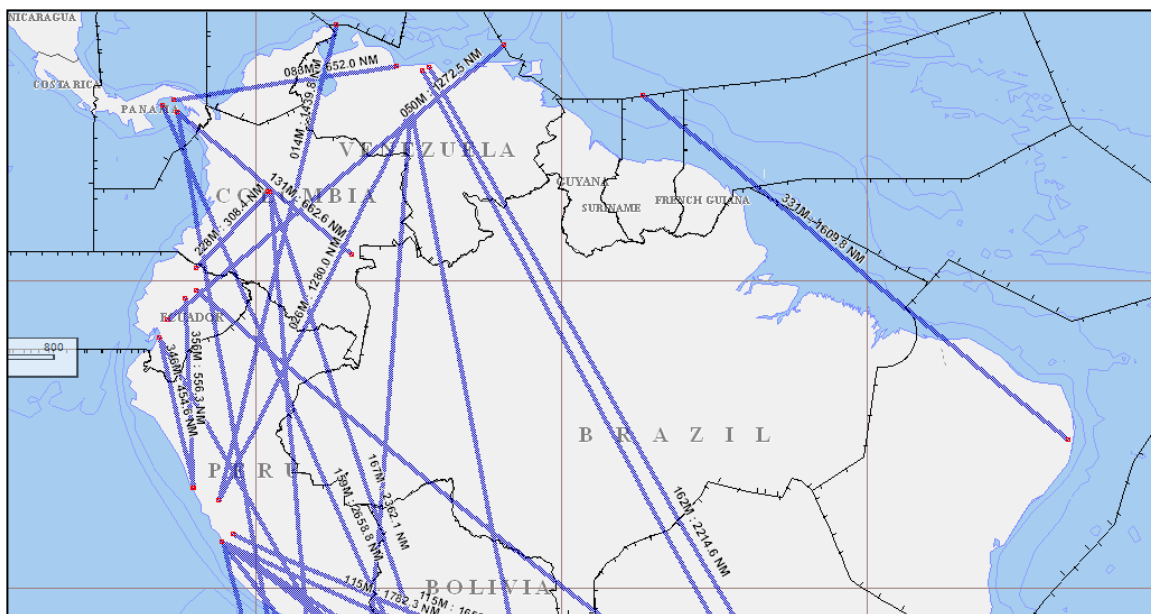
45	SANTA CRUZ/SANTIAGO	
Ruta actual (FliteStar)	UL322	
Distancia actual	Notas:	
*Número de vuelos	1041	
*Tipo de aeronave más utilizada	NILL	
Trayectoria propuesta	ASINO/IRESU	
Distancia de trayectoria propuesta	1036	
Millas reducidas	5	
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	Nnnn/Tons//nnnn/Tons.	
Estados involucrados	Bolivia, Argentina, Chile	
Observación	No es necesario una ruta más directa, no hay vuelos, de requerirse se podría revisar la UL322 para realinearla de ASINO a IRESU	
*De acuerdo a información disponible		

46	LA PAZ/SANTIAGO	
Ruta actual (FliteStar)	UL309	
Distancia actual	Notas:	
*Número de vuelos	1026	
*Tipo de aeronave más utilizada	NILL	
Trayectoria propuesta	NILL	
Distancia de trayectoria propuesta		
Millas reducidas		
Reducción de Combustible// CO2 aproximado	Nnnn/Tons//nnnn/Tons.	
Estados involucrados	Bolivia, Argentina, Chile	
Observación	No es necesario la implantación de nueva ruta	
*De acuerdo a información disponible		

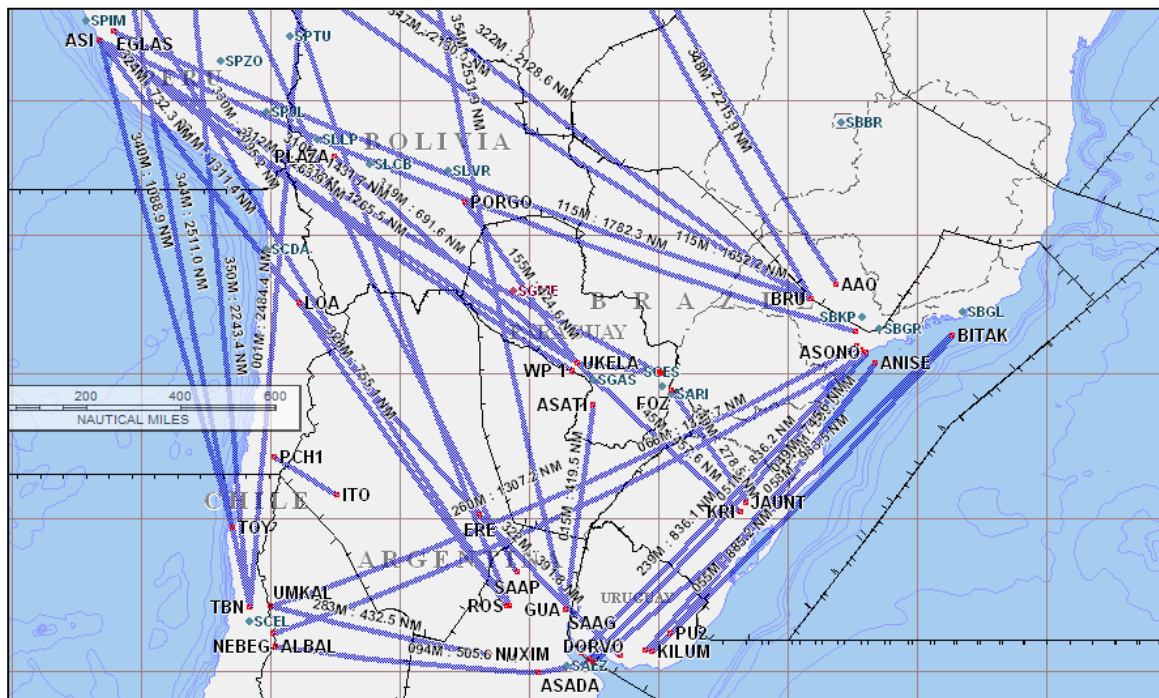
### Gráfico de rutas RNAV propuestas para ser analizadas



### Gráfico de la subregión NORTE de Sudamérica



### Gráfico de la subregión SUR de Sudamérica



Número	Scenario	Old Fuel Consumption in Kg	New Fuel Consumption in Kg	Savings in Kg	Savings(%)	CO2 savings kg
1	Buenos Aires/Sao Paulo	3675800	3426200	-249600	6.8	787987.2
2	Sao Paulo/Buenos Aires	3806800	3741300	-65500	1.7	206783.5
3	Rio /Buenos Aires	7644500	7595400	-49100	0.6	155008.7
4	Montevideo/Sao Paulo	1592500	1575600	-16900	1.1	53353.3
5	Montevideo/Rio de Janeiro	240200	239500	-700	0.3	2209.9
6	Sao Paulo/Santiago	5881300	5810800	-70500	1.2	222568.5
7	Santiago/Sao Paulo	6184500	6102900	-81600	1.3	257611.2
8	Buenos Aires/Santiago	6084500	6065400	-19100	0.3	60298.7
9	Santiago/Buenos Aires	6017600	5998500	-19100	0.3	60298.7
10	Lima/Sao Paulo	4735400	4715300	-20100	0.4	63455.7
11	Sao Paulo/Lima	4732900	4722900	-10000	0.2	31570
12	Sao Paulo/Bogota	6677800	6677800	0	0.0	0
13	Sao Paulo/Caracas	1446700	1434700	-12000	0.8	37884
14	Asunción/Buenos Aires	2878900	2829800	-49100	1.7	155008.7
15	Lima/Montevideo	1385800	1360700	-25100	1.8	79240.7
16	Lima/Asunción	1054400	1039900	-14500	1.4	45776.5
17	Lima/Foz Iguaçu	1180600	1161600	-19000	1.6	59983
18	Lima/Santiago	5712600	5695500	-17100	0.3	53984.7
19	Lima/Buenos Aires	11985800	11929800	-56000	0.5	176792
20	Buenos Aires/Bogotá	2752500	2750300	-2200	0.1	6945.4
21	BsAires/Guayaquil-Quito	630400	620400	-10000	1.6	31570
22	Santiago/Bogotá	4015000	3941200	-73800	1.8	232986.6
23	Sao Paulo/Quito	2040100	2001500	-38600	1.9	121860.2
24	Lima/Caracas	5009200	4955800	-53400	1.1	168583.8
25	Asunción/La Paz	105400	103800	-1600	1.5	5051.2
26	Asunción/Santa Cruz	585600	579300	-6300	1.1	19889.1
27	Lima/Guayaquil	1565800	1533300	-32500	2.1	102602.5
28	Lima/Quito	3489400	3489400	0	0.0	0
29	Lima/Bogotá	8409000	8230400	-178600	2.1	563840.2
30	Bogotá/Quito-Guayaquil	3502400	3449000	-53400	1.5	168583.8
31	Panamá/Lima	6459700	6459700	0	0.0	0
32	Panamá/Bogotá	3428400	3428400	0	0.0	0
33	Panamá/Caracas	4046100	4019200	-26900	0.7	84923.3
34	Panama/Sao Paulo	7434100	7396300	-37800	0.5	119334.6
35	Panamá/Santiago	6484100	6414700	-69400	1.1	219095.8
36	Panamá/Buenos Aires	9367600	9251100	-116500	1.2	367790.5
37	Santiago/Caracas	521600	517900	-3700	0.7	11680.9
38	Caracas/Quito	1940400	1910300	-30100	1.6	95025.7
39	Caracas/Bogotá	4158600	4158600	0	0.0	0
40	Caracas/Barranquilla	205200	205200	0	0.0	0
41	Caracas/Buenos Aires	2935600	2780600	-155000	5.3	489335
42	Guayaquil/Madrid /DAREK	1000300	929500	-70800	7.1	223515.6
	<b>Total</b>	<b>155522500</b>	<b>154082000</b>	<b>-1440500</b>	<b>1.536</b>	<b>4547658.5</b>

## APENDICE D

### Propuesta de enmienda al ANP CAR/SAM - Volumen I - Básico Serie N° SAM XX/X - ATM

a) **Plan:** Plan Regional de Navegación Aérea CAR/SAM, Volumen I, Básico  
(Documento 8733)

b) **Propuesta de Enmienda:**

1. **Añadir**, según se describe a continuación, las siguientes rutas: **Identificar rutas a incorporar en el plan**  
(Cf – Doc. 8733, Volumen I, Básico, Parte V - Apéndice A – Tabla ATS-1)

ESPACIO AÉREO SUPERIOR / UPPER AIRSPACE UM XX/		
Punto Significativo Significant Point	Latitud Latitude	Longitud Longitude

2. **Realinear**, según se describe a continuación, las siguientes rutas: **Insertar rutas que se realinean**  
(Cf – Doc. 8733, Volumen I, Básico, Parte V - Apéndice A - Tabla ATS-1)

ESPACIO AÉREO SUPERIOR / UPPER AIRSPACE ULXXX		
Punto Significativo Significant Point	Latitud Latitude	Longitud Longitude

3. **Suprimir**, según se describe a continuación, el requisito de las rutas **Insertar rutas que se suprimen del plan**.  
(Cf – Doc. 8733, Volumen I, Básico, Parte V - Apéndice A - Tabla ATS-1)

ESPACIO AÉREO SUPERIOR / UPPER AIRSPACE UAXXX		
Punto Significativo Significant Point	Latitud Latitude	Longitud Longitude

c) **Originada por:** Insertar nombre de Estados y Organizaciones Internacionales que originan la enmienda

d) **Razones del originador para la enmienda:**

Insertar comentarios y razones que llevaron a enmendar el plan de navegación aérea

e) **Fecha propuesta de implantación:**

A partir de, por lo menos, dos ciclos AIRAC después de que la propuesta de enmienda haya sido aprobada por el Consejo de la OACI, en concordancia con los programas de implantación específicos que para tal efecto establezcan particular y coordinadamente los Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales.

f) **Propuesta circulada a los siguientes Estados/Territorios y Organizaciones:**

Insertar nombre de Estados y organizaciones internacionales a los cuales se circula la propuesta de enmienda

g) **Comentarios de la Secretaría:**

Insertar comentarios de la secretaría respecto a la enmienda



## **APÉNDICE B**



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 CNS correspondiente

**TEXTO DE ORIENTACIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN  
DEL CONCEPTO SOBRE EL USO FLEXIBLE DEL  
ESPACIO AÉREO (FUA) EN  
LA REGION SUDAMERICANA**

Primera Edición  
Abril de 2012

**PAGINA INTENCIONALMENTE DEJADA EN BLANCO**

# **Texto de Orientación para la implantación del Uso Flexible del Espacio Aéreo (FUA) en la Región Sudamericana**

## **ÍNDICE**

### **Contenido**

Prefacio.....	4
Registro de enmiendas y corrigendos.....	5
Acrónimos y abreviaturas.....	6
Definiciones .....	8
Preámbulo.....	11
Objetivo.....	11
Alcance.....	11
Antecedentes mundiales .....	11
Antecedentes regionales .....	13
Fundamentación.....	15
Principios rectores básicos en la coordinación y cooperación civil militar.....	16
Lineamientos generales para la aplicación del concepto FUA.....	17
Políticas nacionales para la aplicación del concepto FUA .....	18
Análisis sobre el uso y gestión de las Zonas Restringidas, Prohibidas, Peligrosas y de uso especial.....	19
Establecimiento de Comité de Coordinación y Cooperación Civil/Militar.....	20
Cartas de Acuerdo Operacionales entre dependencias ATS Civiles y Militares.....	21
La gestión del espacio aéreo en el ámbito del FUA .....	22
Gestión estratégica del espacio aéreo (Nivel 1) .....	22
Gestión pre-táctica del espacio aéreo (Nivel 2).....	24
Gestión táctica del espacio aéreo (Nivel 3) .....	24
Estructuras y procedimientos del espacio aéreo flexibles y adaptables .....	24
Evaluación de la seguridad operacional .....	27
Gestión de la información .....	27
Seminarios/reuniones .....	28
Toma de decisiones en colaboración (CDM) .....	28
Plan de acción para la implantación del concepto FUA.....	29
Apéndice A - GPI- Uso Flexible del espacio aéreo .....	33
Apéndice B - Resolución de la Asamblea A 37-15 .....	35
Apéndice C - Conclusión RAAC/12-1 Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea basado en el Rendimiento para la Región SAM (SAM PBIP).....	39
Apéndice D - Objetivo de rendimiento regional: SAM/ATM 04 Uso Flexible del Espacio Aéreo .....	41
Apéndice E - Ejemplo de norma nacional para la aplicación del uso flexible del espacio aéreo.....	43
Apéndice F - Zonas Prohibidas, Restringidas y Peligrosas en la Región SAM .....	47
Apéndice G - Modelo de Formulario sobre el uso y gestión de las zonas restringidas, prohibidas y peligrosas y espacios aéreos de uso especial de la Región SAM .....	49
Apéndice H - Ejemplo de carta de acuerdo operacional para el uso conjunto de áreas restringidas.....	51
Apéndice I - Procedimientos aplicables en Europa sobre el Uso Flexible del Espacio Aéreo.....	55
Apéndice J - Modelo de plan de acción para la aplicación del uso flexible del espacio aéreo (FUA).....	59
Documentos de referencia .....	69

## PREFACIO

El Texto de Orientación para la Implantación del Uso Flexible del Espacio Aéreo (FUA) en la Región Sudamericana de la OACI (Texto de Orientación FUA/SAM) es publicado por la Oficina Regional Sudamericana de la OACI en nombre del Grupo de Implantación de la Región Sudamericana de la OACI (SAMIG). Considera los diferentes aspectos que los Estados deberían tomar en cuenta para la coordinación y cooperación entre el tránsito aéreo civil y el militar, reconociendo que el espacio aéreo es un recurso común de la aviación civil y de la aviación militar, que permita lograr la seguridad operacional, regularidad y eficiencia de la aviación civil y satisfacer los requisitos del tránsito aéreo militar mediante la implantación de un espacio aéreo dinámico.

La Oficina Regional en nombre de SAMIG publicará las versiones revisadas del Texto de Orientación FUA/SAM que fueran necesarias para mantener un documento debidamente actualizado.

Se puede solicitar copias del Texto de Orientación FUA/SAM 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	:	<i>cfigueiredo@lima.icao.int</i> <i>rlarca@lima.icao.int</i>

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.

*La publicación de enmiendas y corrigendos se anuncia regularmente a través de correspondencia con los Estados y Organizaciones Internacionales, y en la página web de la Oficina Regional Sudamericana de la OACI, que deberían consultar quienes utilizan esta publicación. Las casillas en blanco facilitan la anotación.*

## REGISTRO DE ENMIENDAS Y CORRIGENDOS

[illegible][illegible]

## ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

ACC	Centro de Control de Área
AD	Aeródromo
ADIZ	Zona de identificación para defensa aérea
AIP	Publicación de información aeronáutica
AMC	Célula de gestión de espacio aéreo (AMC)
ANSP	Proveedor de servicios de navegación aérea
ASM	Gestión del espacio aéreo
ATC	Control de tránsito aéreo
ATFM	Gestión de la afluencia del tránsito aéreo
ATM	Gestión del tránsito aéreo
ATS	Servicios de tránsito aéreo
AUP	Plan de Utilización del Espacio Aéreo
CADF	Función Centralizada de Datos del Espacio Aéreo
CBA	Área transfronteriza
CBP	Aduanas y protección de fronteras
CDM	Toma de decisiones colaborativa
CDR	Ruta ATS no permanente
CFMU	Unidad centralizada de gestión de flujo de tránsito aéreo
CNS/ATM	Comunicaciones, navegación y vigilancia/gestión del tránsito aéreo
CRAM	Mensaje de Disponibilidad de Rutas Condicionales
ENR	En ruta
EUROCONTROL	European Organisation for the Safety of Air Navigation
FAA	Administración Federal de Aviación (Estados Unidos)
FAUP	Previsión del Plan de Utilización del Espacio Aéreo
FIR	Región de información de vuelo
FMU/FMP	Unidad de gestión de tránsito aéreo/Puesto de gestión de tránsito aéreo
FUA	Uso flexible del espacio aéreo
FUUP	Actualización de la Previsión del Plan de Utilización de Espacio Aéreo
GAT	Tránsito aéreo general
GEN	General
GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
GPI	Iniciativas del Plan mundial
LOA	Carta de acuerdo
MOA	Área de operaciones militares
MOU	Memorando de acuerdo
MSL	Nivel medio del mar
NextGen	Sistema de transporte aéreo de próxima generación
NOTAM	Aviso a los aviadores
PANS	Procedimientos para los servicios de navegación aérea
PBN	Navegación basada en la performance
PIRG	Grupo regional de planificación y ejecución
PFF	Formularios relativo al marco de rendimiento
RPA	Aeronave pilotada a distancia
RPAS	Sistema de aeronave pilotada a distancia
RPS	Estación de pilotaje a distancia
SAR	Búsqueda y salvamento
SARPS	Normas y métodos recomendados
SAM-PBIP	Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en el Rendimiento para la Región SAM

SESAR	Programa de investigación ATM en el marco del cielo único europeo
SMS	Sistema de Gestión de Seguridad
SUA	Espacio aéreo para uso especial
SUPPS	Procedimientos suplementarios regionales
TRA	Área reservada temporalmente
TSA	Área segregada temporalmente
UAS	Sistema de aeronaves no tripuladas
UIR	Región superior de información de vuelo



## DEFINICIONES APLICABLES EN ESTE TEXTO DE ORIENTACIÓN FUA/SAM

**Aeronave pilotada a distancia.** Aeronave cuyo piloto no se encuentra a bordo.

**Área reservada temporalmente (TRA).** Espacio aéreo reservado temporalmente y asignado para el uso específico de un usuario, por un periodo de tiempo determinado, a través del cual pueden transitar otros vuelos bajo autorización del control del tránsito aéreo (ATC).

**Área segregada temporalmente (TSA).** Espacio aéreo segregado y asignado temporalmente para el uso exclusivo de un usuario, durante un periodo de tiempo determinado, a través del cual no se permitirá el tránsito de otros vuelos.

**Área transfronteriza (CBA).** Espacio aéreo reservado o segregado establecido por requisitos operacionales específicos sobre fronteras internacionales.

**Dependencia de servicios de tránsito aéreo.** Expresión genérica que se aplica, según el caso, a una dependencia de control de tránsito aéreo, a un centro de información de vuelo o a una oficina de notificación de los servicios de tránsito aéreo.

**Espacio aéreo segregado.** Espacio aéreo de dimensiones específicas asignado para uso exclusivo de un usuario o usuarios.

**Estación de pilotaje a distancia (RPS).** Estación desde la cual el piloto opera a distancia el vuelo de una aeronave no tripulada.

**Gestión de afluencia del tránsito aéreo (ATFM).** Servicio establecido con el objetivo de contribuir a una circulación segura, ordenada y expedita del tránsito aéreo asegurando que se utiliza al máximo posible la capacidad ATC, y que el volumen de tránsito es compatible con las capacidades declaradas por la autoridad ATS competente.

**Gestión del espacio aéreo (ASM).** Proceso por el cual se seleccionan y aplican las opciones del espacio aéreo a fin de satisfacer las necesidades de los usuarios del espacio aéreo.

**Gestión del tránsito aéreo (ATM).** Gestión dinámica e integrada del tránsito aéreo y del espacio aéreo, (incluidos los servicios de tránsito aéreo, la gestión del espacio aéreo y la gestión de la afluencia del tránsito aéreo) en condiciones de seguridad, economía y eficiencia, mediante el suministro de instalaciones y servicios sin límites perceptibles y en colaboración con todas las partes e incorporando funciones basadas en tierra y a bordo.

**Iniciativas del Plan mundial (GPI).** Están diseñadas para apoyar la planificación y ejecución de los objetivos de performance en las regiones de la OACI.

**Navegación basada en la performance (PBN).** Requisitos para la navegación de área basada en la performance que se aplican a las aeronaves que realizan operaciones en una ruta ATS, en un procedimiento de aproximación por instrumentos o en un espacio aéreo designado.

**Normas y métodos recomendados (SARPS).** El Consejo adopta las normas y métodos recomendados de conformidad con los Artículos 54, 37 y 90 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional y se definen como sigue:

*Norma.* Una norma es una especificación relativa a características físicas, configuración, material, performance, personal o procedimientos, cuya aplicación uniforme se reconoce como necesaria para la seguridad operacional o la regularidad de la navegación aérea internacional y que los Estados contratantes deberán cumplir de conformidad con el Convenio; en caso de que sea imposible el cumplimiento, es obligatorio notificar al Consejo con arreglo al Artículo 38 del Convenio.

*Método recomendado.* Un método recomendado es una especificación relativa a características físicas, configuración, material, performance, personal o procedimiento, cuya aplicación uniforme se considera conveniente para la seguridad operacional, regularidad o eficiencia de la navegación aérea internacional, que los Estados contratantes tratarán de cumplir, de conformidad con el Convenio.

**Piloto a distancia.** Persona que opera a distancia los controles de vuelo de una aeronave pilotada a distancia durante el vuelo.

**Procedimientos para los servicios de navegación aérea (PANS).** Procedimientos aprobados por el Consejo, que incluyen en general procedimientos operacionales que no se consideran suficientemente maduros como para adoptarlos como normas y métodos recomendados internacionales, o textos más permanentes que no son apropiados o son demasiado detallados como para incluirlos en un Anexo.

**Procedimientos suplementarios regionales (SUPPS).** Procedimientos operacionales que complementan los Anexos y los PANS, elaborados en gran medida a través de las reuniones regionales de navegación aérea de la OACI, para satisfacer las necesidades de una región específica de la OACI. Tratan cuestiones relacionadas con la seguridad operacional y la regularidad de la navegación aérea internacional. Se publican en un documento único para todas las regiones. Los Procedimientos suplementarios regionales de la OACI (SUPPS) constituyen parte del plan de navegación aérea preparado por las conferencias regionales de navegación aérea (RAN) para satisfacer aquellas necesidades de determinadas áreas que no están incluidas en las disposiciones de carácter mundial. Complementan la exposición de requisitos en cuanto a instalaciones y servicios contenidos en las publicaciones del plan de navegación aérea.

**Proceso colaborativo de toma de decisiones (CDM).** Proceso según el cual todas las decisiones sobre la ATM, salvo las decisiones tácticas de ATC, se basan en el intercambio de toda la información pertinente para las operaciones de tránsito entre las partes civiles y militares.

**Región de información de vuelo (FIR).** Espacio aéreo de dimensiones definidas dentro del cual se facilitan los servicios de información de vuelo y de alerta.

**Ruta condicional (CDR).** Ruta ATS no permanente, o parte de ella, que puede planificarse y usarse en condiciones especiales.

**Seguridad de la ATM.** La contribución del sistema ATM en la protección de la aviación civil, la seguridad y la defensa nacional, la aplicación de la ley y la protección del sistema de ATM contra las amenazas a la seguridad y las vulnerabilidades.

**Servicios de tránsito aéreo (ATS).** Expresión genérica que se aplica, según el caso, a los servicios de información de vuelo, alerta, asesoramiento de tránsito aéreo, control de tránsito aéreo (servicios de control de área, control de aproximación o control de aeródromo).

**Servicios de aduanas y protección de fronteras (CBP).** Protegen el Estado impidiendo la entrada ilegal de personas y bienes, facilitando al mismo tiempo los viajes y el comercio legítimos.

**Sistema de aeronave no tripulada (UAS).** Aeronave y sus elementos asociados operada sin piloto a bordo.

**Sistema de aeronave pilotada a distancia (RPAS).** Conjunto de elementos configurables compuestos por una aeronave pilotada a distancia, su(s) estación(es) de pilotaje a distancia, los enlaces requeridos de mando y control, y cualquier otro elemento del sistema que se requiera en algún momento durante la operación de vuelo.

**Sistema de gestión del tránsito aéreo.** Sistema que proporciona ATM mediante la integración de recursos humanos, información, tecnología, instalaciones y servicios, en colaboración con el apoyo de comunicaciones, navegación y vigilancia basadas en tierra, aire y/o en el espacio.

**Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS).** Sistema mundial de determinación de la posición y la hora que incluye una o más constelaciones de satélites, receptores de aeronave y vigilancia de la integridad del sistema con el aumento necesario en apoyo de la performance de navegación requerida en la operación prevista.

**Uso flexible del espacio aéreo (FUA).** Concepto de gestión del espacio aéreo basado en el principio de que el espacio aéreo no debe designarse como exclusivamente militar o civil, sino como un espacio continuo en el que se satisfagan al máximo posible los requisitos de todos los usuarios.

**Zona peligrosa.** Espacio aéreo de dimensiones definidas en el cual pueden desplegarse en determinados momentos actividades peligrosas para el vuelo de las aeronaves.

**Zona prohibida.** Espacio aéreo de dimensiones definidas sobre el territorio o las aguas jurisdiccionales de un Estado, dentro del cual está prohibido el vuelo de las aeronaves.

**Zona restringida.** Espacio aéreo de dimensiones definidas sobre el territorio o las aguas jurisdiccionales de un Estado, dentro del cual está restringido el vuelo de las aeronaves, de acuerdo con determinadas condiciones especificadas.

## 1 **Preámbulo**

### 1.1 **Objetivo**

1.1.1 El Texto de Orientación para la Implantación del Uso Flexible del Espacio Aéreo en la Región Sudamericana de la OACI (Texto de Orientación FUA/SAM) ha sido elaborado con la finalidad que los Estados de la Región dispongan de los procedimientos aplicables a nivel regional, de forma armonizada.

1.1.2 En el desarrollo del Texto de Orientación se han tenido en consideración las recomendaciones de la Organización de Aviación Civil Internacional en esta materia, el Plan Mundial de Navegación Aérea (Doc. 9850) y los lineamientos señalados en el Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en el Rendimiento para la Región SAM (SAM-PBIP) donde se indica que el uso óptimo, equilibrado y equitativo del espacio aéreo por parte de usuarios civiles y militares, se verá facilitado mediante la coordinación estratégica y la interacción dinámica, permitiéndose de esta manera la implantación de trayectorias óptimas de vuelos, reduciendo los costos operativos de los usuarios del espacio aéreo y al mismo tiempo protegiendo el medio ambiente.

### 1.2 **Alcance**

1.2.1 El Texto de Orientación FUA/SAM, ha sido elaborado para ser utilizado por los Estados SAM en las FIR bajo su responsabilidad, considerando las mejoras operacionales y las iniciativas relacionadas con la optimización del espacio aéreo a corto y mediano plazo y particularmente en seguimiento del Programa de optimización de la red de rutas ATS de la Región SAM.

## 2 **Antecedentes mundiales**

2.1 El Anexo 2, - *Reglamento del aire*, contiene normas relativas al vuelo y a maniobras de las aeronaves en el ámbito del Artículo 12 del Convenio y disposiciones para la coordinación con las autoridades militares por razones de integridad y soberanía territorial de un Estado, mientras que el Anexo 11 -*Servicios de Tránsito Aéreo*, contiene disposiciones referidas a la necesidad de coordinar con las autoridades o dependencias militares, principalmente en la medida en que las actividades de las aeronaves de Estado puedan afectar las operaciones civiles y viceversa.

2.2 Asimismo, Los *Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo* (PANS-ATM, Doc. 4444), contiene procedimientos aplicables a otras contingencias en vuelo tales como aeronaves extraviadas o no identificadas, que requieren coordinación con las autoridades militares y allí también se detallan procedimientos para la ejecución de operaciones militares especiales.

2.3 También se encontrará información relacionada a los requerimientos de coordinación entre dependencias militares y de los servicios de tránsito aéreo en el *Manual sobre las medidas de seguridad relativas a las actividades militares potencialmente peligrosas para las operaciones de aeronaves civiles* (Doc. 9554) y en el *Manual de planificación de los servicios de tránsito aéreo* (Doc. 9426).

2.4 El *Plan mundial de navegación aérea* (Doc. 9750) por su lado, propone 23 iniciativas (GPI) orientadas a la implantación del Concepto operacional ATM. La GPI 1 se refiere precisamente al “*Uso flexible del espacio aéreo*” (**APÉNDICE B**)

*Nota: A la luz de la nueva metodología sobre Mejoras por bloques del sistema de aviación (ASBU) impulsada por la OACI, el Plan mundial de navegación aérea será actualizado y las actuales iniciativas del plan global (GPI) estarán insertos en los diferentes módulos de cada uno de los bloques propuestos en esta metodología.*

2.5 El *Concepto Operacional Mundial de Gestión del Tránsito Aéreo de la OACI* (Doc. 9854) describe los servicios que se requerirán para operar el sistema del tránsito aéreo mundial en el futuro próximo y más allá y señala los requisitos para dar más flexibilidad a los usuarios, maximizar la eficiencia y aumentar la capacidad del sistema, y al mismo tiempo aumentar la seguridad operacional. Partes integrales de esos elementos son la interoperabilidad y las operaciones de los sistemas militares.

2.6 El *Apéndice O de la Resolución de la Asamblea A 37-15: Declaración consolidada de criterios permanentes y prácticas correspondientes de la OACI relacionados con la navegación aérea* (**APÉNDICE B**

2.7 se refiere específicamente a la coordinación y cooperación entre el tránsito aéreo civil y el militar. Allí se reconoce que el espacio aéreo es un recurso común de la aviación civil y de la aviación militar y que un gran número de instalaciones y servicios de navegación aérea están a disposición y son utilizados tanto por la aviación civil como por la aviación militar.

2.8 En la resolución se expresa, entre otros aspectos, que la utilización conjunta del espacio aéreo y de ciertas instalaciones y servicios por la aviación civil y militar se dispondrá de tal forma que permita lograr la seguridad operacional, regularidad y eficiencia de la aviación civil y satisfacer los requisitos del tránsito aéreo militar y alienta a la divulgación de las mejores prácticas, y a realizar las actividades de seguimiento necesarias aprovechando el éxito del *Foro de gestión del tránsito aéreo mundial sobre la cooperación cívico-militar* (2009) con el apoyo de las partes civiles y militares.

2.9 El Foro reconoció que la mayoría de las regiones de la OACI había progresado mucho en la gestión del espacio aéreo y en la cooperación cívico-militar; sin embargo, se reconoció que era necesario seguir mejorando la cooperación entre las autoridades, y con los proveedores de servicios de navegación aérea. Se sugirió que en las reuniones, seminarios y otros eventos pertinentes de la OACI participaran representantes militares como parte de las delegaciones de los Estados, a fin de fomentar la cooperación.

2.10 Al resumir los resultados del Foro, se declaró lo siguiente:

- a) La paz y la estabilidad son condiciones esenciales para el desarrollo social y económico;
- b) La confianza y el entendimiento mutuos son requisitos primordiales para la colaboración entre las autoridades civiles y las autoridades militares;
- c) La seguridad operacional, la protección de la aviación y la eficiencia son valores civiles y militares comunes;
- d) Para la aviación civil, eficiencia significa mayor capacidad, menos demoras, y reducción de los costos, del consumo de combustible y de las emisiones;
- e) Para la aviación militar, eficiencia significa eficacia de las misiones (en tiempos de paz y de crisis) y entrenamiento realista, junto con mayor capacidad, menos demoras, y reducción de los costos, del consumo de combustible y de las emisiones;

- f) La cooperación y la coordinación requieren comunicación;
- g) La cooperación cívico-militar es esencial a nivel nacional, regional e internacional;
- h) El espacio aéreo es continuo y es un recurso común limitado para todos los usuarios civiles y militares;
- i) El mayor conocimiento y aplicación de principios de uso flexible del espacio aéreo constituyen una buena base para la coordinación cívico-militar de la ATM;
- j) El inter-funcionamiento cívico-militar es esencial para optimizar el uso seguro y eficiente del espacio aéreo para todos los usuarios, y la comunidad global de la aviación debe solucionar debidamente las brechas;
- k) La integración de los UAS es un reto y al mismo tiempo una oportunidad para el crecimiento del sistema de aviación;
- l) La cooperación y coordinación cívico-militares son indispensables, tanto en situaciones de paz como de crisis;
- m) Se necesita un enfoque global cívico-militar para la seguridad de la aviación y para la gestión de incidentes, teniendo en cuenta las experiencias positivas que pueden contribuir a mejorar el sistema;
- n) Se requieren mayores esfuerzos, no sólo en el contexto del uso flexible del espacio aéreo, sino también de las normas y procedimientos compatibles y de la inter-operabilidad mundial de los sistemas ATM; y
- o) Una buena colaboración exige comunicación, educación, buenas relaciones y confianza

2.11 Finalmente, y como respuesta a los acuerdos alcanzados en el Foro de gestión del tránsito aéreo mundial sobre la cooperación cívico-militar de 2009, la OACI junto con expertos civiles y militares elaboró la Circular 330-AN/189 que contiene orientaciones y ejemplos de buenas prácticas en la cooperación cívico-militar y se reconoce que el tránsito aéreo civil en crecimiento y el tránsito aéreo militar en misiones se beneficiarían considerablemente con una utilización más flexible del espacio aéreo y recomienda y orienta sobre las mejores prácticas en la cooperación cívico-militar que podrían ser adoptadas por los Estados.

### 3 **Antecedentes regionales**

3.1 La Cooperación y coordinación Civil Militar en la Región Sudamericana se ha basado tradicionalmente en el desarrollo del diálogo entre las autoridades civiles y militares, con la finalidad de buscar una mejor utilización del espacio aéreo para ambos, y mejorar la cooperación en la utilización e integración, allí donde sea posible, de sus respectivas instalaciones de control del tránsito aéreo.

3.2 Los Estados que conforman la Región Sudamericana, tomando en cuenta las disposiciones del Plan mundial de navegación aérea, el Concepto operacional ATM y las Conclusiones

del Grupo Regional de Planificación y Ejecución para las Regiones Caribe y Sudamérica (GREPECAS), elaboró el Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en el Rendimiento para la Región SAM (SAM-PBIP), plan que fue aprobado para su aplicación regional mediante la *Conclusión RAAC/12-1 Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea basado en el Rendimiento para la Región SAM (SAM PBIP)* de la Duodécima Reunión de Directores de Aviación Civil (RAAC/12) de la Región SAM llevada a cabo en Octubre de 2011 (**APÉNDICE C**

3.3 De las brechas identificadas del actual sistema se destaca la falta de una política y de procedimientos para el uso flexible del espacio aéreo, dificulta el diseño y la gestión del espacio aéreo, no permitiendo la aplicación de una estructura óptima de espacio aéreo y de la utilización de trayectorias óptimas de vuelo y como limitaciones se han identificado la existencia de espacios aéreos reservados de carácter permanente, principalmente para fines militares y la planificación inadecuada del espacio aéreo no permite los vuelos directos entre aeropuertos de origen – destino y/o pares de ciudades.

3.4 El período considerado por el ANIP PB SAM se extiende del año 2012 hasta el año 2018 y la evolución prevista está basada en Iniciativas del Plan Mundial que se aplican a las operaciones en ruta, operaciones en TMA y operaciones aéreas en general.

3.5 La planificación en el campo ATM se ha basado sobre siete aspectos globales para los cuales se han desarrollado sus respectivos Formularios relativo al marco de rendimiento (PFF), siendo uno de esos aspectos el Uso Flexible del Espacio Aéreo que se ha identificado como (PFF SAM/ATM 04 **APÉNDICE D**

3.6 ). Esta actividad ha identificado los siguientes beneficios para la comunidad ATM que deberían ser alcanzados a través de las actividades operacionales y técnicas alineadas con este objetivo de rendimiento:

- a) La mejora a la coordinación y cooperación civil/militar refuerza la seguridad en el espacio aéreo;
- b) Permite una estructura de rutas ATS más eficiente, reduciendo las millas voladas y el consumo de combustible y, consecuentemente, las emisiones de CO<sup>2</sup> en la atmosfera;
- c) Aumenta la capacidad del espacio aéreo; y
- d) Mayor disponibilidad del espacio aéreo reservado, en horarios donde no hay actividades de los usuarios de esos espacios aéreos.

Nota: 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)

3.7 Como parte de las actividades regionales y con el fin de mejorar la coordinación y cooperación Civil/Militar y en respuesta a la Resolución de la Asamblea A 37-15, la OACI organizó el Seminario sobre Coordinación y Cooperación Civil/Militar y aplicación del uso flexible del espacio aéreo en las Regiones NAM, CAR y SAM que se llevó a cabo del 16 al 19 de Agosto de 2011, en la ciudad de Lima, Perú.

3.8 Este seminario contó con autoridades civiles y militares que tuvieron la oportunidad de intercambiar puntos de vista, recibir información valiosa de las actividades que se están desarrollando a

nivel mundial y como resultado de las discusiones, se elaboraron una serie de recomendaciones que deberían ser aplicadas por los Estados y la OACI según sea apropiado:

- a) Se apoya la realización del evento de seguimiento del Foro Mundial de Cooperación Civil-Militar (2009);
- b) El seminario solicitó a la OACI coordinar la elaboración de textos de orientación regionales sobre cooperación civil-militar para las Regiones CAR/SAM;
- c) Se recomienda hacer arreglos de trabajo civil-militar a nivel regional;
- d) Se alienta a los Estados a aplicar los principios del Uso Flexible del Espacio Aéreo (FUA) (ref. Anexo 11 —Servicios de Tránsito Aéreo, Procedimientos para los Servicios de Navegación Aérea —Gestión del Tránsito Aéreo (PANS-ATM, Doc 4444) y Circular 330-An/189 Cooperación Civil-Militar en la Gestión del Tránsito Aéreo);
- e) Se solicita a la OACI elaborar material de orientación sobre el Uso Flexible del Espacio Aéreo (FUA);
- f) Se recomienda la participación de las autoridades militares en las reuniones de la OACI (ref. Resolución A37-15, Apéndice O: Coordinación y Cooperación del Tránsito Aéreo Civil y Militar);
- g) Se solicita a las Oficinas Regionales NACC y SAM de la OACI organizar un Taller sobre Manejo de Crisis ATM; y
- h) Los Estados de las Regiones CAR/SAM, en la medida de lo posible, deberían establecer una oficina de enlace para la coordinación civil-militar dentro de sus Departamentos de Aviación Civil, a fin de facilitar la coordinación entre los sectores civil y militar.

## 4 Fundamentación

4.1 A medida que las economías mundiales crecen, la demanda de transporte aéreo se multiplica, por ende, la capacidad del espacio aéreo y de los aeropuertos debe aumentar para hacer frente a esta demanda. Los métodos tradicionales de aumentar la capacidad han alcanzado el fin de sus posibilidades por lo tanto será necesarios nuevos métodos y conceptos mejorados para aprovechar al máximo la capacidad existente y aumentarla cuando sea posible.

4.2 En el contexto del Concepto operacional ATM, la gestión del espacio aéreo (ASM) es el proceso mediante el cual se seleccionan y se aplican opciones de uso del espacio aéreo para satisfacer las necesidades de los usuarios. El objetivo de la ASM es lograr el uso más eficiente del espacio aéreo teniendo en cuenta las necesidades reales y, cuando sea posible, evitar la segregación permanente del espacio aéreo.

4.3 Existen variados y a veces contradictorios intereses sobre el uso del espacio aéreo por lo que la ASM es un ejercicio complejo. Asimismo, existen actividades que requieren que se les reserve cierto volumen del espacio aéreo para su uso exclusivo o especial (SUA) durante determinados períodos de tiempo, debido a las características de su perfil de vuelo, a la importancia de sus operaciones o a los



riesgos que entrañan las operaciones a realizarse en dicho espacio y a la necesidad de separarlas de manera efectiva y segura de otros tipos de actividades aéreas.

4.4 La gestión del espacio aéreo debe basarse en los siguientes principios y estrategias:

- a) todo el espacio aéreo disponible debería manejarse de manera flexible;
- b) los procesos de gestión del espacio aéreo deberían incorporar trayectorias de vuelo dinámicas y ofrecer soluciones operacionales óptimas;
- c) cuando las condiciones exijan la segregación basados en distintos tipos de operaciones y/o aeronaves, la extensión, forma y franjas horarias de ese espacio aéreo deben determinarse de manera que se minimice el impacto en las operaciones;
- d) el uso del espacio aéreo debe coordinarse y supervisarse para atender los requisitos divergentes de todos los usuarios y reducir al mínimo las limitaciones operacionales;
- e) las reservas del espacio aéreo deben planificarse con antelación, haciendo cambios dinámicamente cuando sea posible. El sistema también debe poder atender requisitos imprevistos de última hora; y
- f) la complejidad de las operaciones puede limitar el grado de flexibilidad.
- g) de acuerdo a los lineamientos establecidos en el PBIP SAM, el uso óptimo, equilibrado y equitativo del espacio aéreo por parte de usuarios civiles y militares, se verá facilitado mediante la coordinación estratégica y la interacción dinámica, permitirá el establecimiento de trayectorias óptimas de vuelos, reduciendo al mismo tiempo los costos operativos de los usuarios del espacio aéreo.

4.5 La utilización flexible del espacio aéreo también debe incluir el espacio aéreo sobre alta mar en la jurisdicción de la FIR considerada sin perjuicio de los derechos y obligaciones contraídos por los Estados miembros en virtud del Convenio sobre Aviación Civil Internacional (Convenio de Chicago) de 7 de diciembre de 1944 y sus anexos.

## 5 Principios rectores básicos en la coordinación y cooperación civil militar

5.1 El concepto de utilización flexible del espacio debería tener en cuenta básicamente los siguientes principios rectores:

- a) la coordinación y cooperación entre las autoridades civiles y militares se organizará a nivel de gestión estratégica, pre-táctica y táctica mediante el establecimiento de Cartas de Acuerdo operacionales y/ o procedimientos especiales para determinada actividad, encaminados a aumentar la seguridad y la capacidad del espacio aéreo y a mejorar la eficacia y flexibilidad de las operaciones aéreas;

- b) se deberá establecer y mantener la coherencia entre la gestión del espacio aéreo, la gestión de la afluencia del tránsito aéreo y las funciones de los servicios de tránsito aéreo con el fin de asegurar una eficiente planificación, distribución y utilización a todos los usuarios en los tres niveles de gestión del espacio aéreo (estratégico, pre-táctico y táctico);
- c) la reserva de espacio aéreo para uso exclusivo o específico de determinadas categorías de usuarios tendrá carácter temporal, se aplicará sólo durante períodos de tiempo limitados en función de la utilización real y se prescindirá de ella en cuanto cese la actividad que la haya motivado y seguirá los procedimientos establecidos en los Documentos y Anexos OACI así como los que se prescriban en las Cartas de Acuerdo Operacionales y/o de procedimientos especiales.
- d) las dependencias y usuarios de servicios de tránsito aéreo harán el mejor uso posible del espacio aéreo disponible,
- e) la coordinación y las decisiones tomadas colaborativamente entre las unidades ATS, ATFM, y la gestión del uso flexible del espacio aéreo debe ser consistente y permanente en las fases estratégica, pre-táctica y táctica de la gestión del espacio aéreo; y
- f) se deberían asignar los recursos adecuados para una efectiva aplicación del concepto de uso flexible del espacio aéreo, teniendo en cuenta tanto las necesidades civiles como las militares.

## **6 Lineamientos generales para la aplicación del concepto FUA**

6.1 Los Estados SAM deberían establecer políticas en el uso de espacios aéreos reservados en forma temporal o permanente, a fin de evitar, al máximo posible, la adopción de restricciones al espacio aéreo.

6.2 El proceso de implantación del Uso Flexible del Espacio Aéreo debería iniciarse con la evaluación de los espacios aéreos restringidos, prohibidos y peligrosos que afectan o pudieran afectar a la circulación aérea. Para ese fin en el presente documento se hace un análisis inicial desde el punto de vista regional.

6.3 Si aún no lo han hecho, los Estados deberían implementar Comités de Coordinación y Cooperación Civil/Militar o un órgano similar, que tendrá la finalidad de evaluar los diferentes problemas de gestión del espacio aéreo y control de tránsito aéreo que de alguna manera afecte a las actividades civiles y militares.

6.4 La autoridad aeronáutica correspondiente debería alentar la elaboración de las necesarias cartas de acuerdo operacionales entre las dependencias ATS y las dependencias militares u otros usuarios, para la utilización dinámica y flexible del espacio aéreo, evitándose la restricción al uso del espacio aéreo, atendiendo así a las necesidades de todos los usuarios.

6.5 En los casos que sea inevitable la restricción del espacio aéreo, las cartas de acuerdo deberían contemplar que la activación del espacio aéreo reservado no se extienda más allá del tiempo necesario. Para ello, será necesario desarrollar trayectorias que permitan el re-enrutamiento dinámico de las aeronaves con el fin de evitar estos espacios aéreos.

6.6 Las trayectorias mencionadas deberían ser publicadas en la AIP, a fin de alertar a los usuarios de la necesidad de considerar dichos posibles desvíos en la planificación del vuelo.

6.7 Deben adoptarse medidas adecuadas para mejorar la eficacia de la gestión de afluencia de tránsito aéreo, con el fin de prestar asistencia a las dependencias operativas existentes, con el fin de garantizar unas operaciones de vuelo eficientes.

6.8 La implantación del FUA necesita el convencimiento de los usuarios de los espacios aéreos reservados, principalmente las autoridades militares de los Estados involucrados, asegurando que sus necesidades serán atendidas, independientemente de la aplicación de restricciones al espacio aéreo. De esta forma, será esencial la realización de seminarios/reuniones con dichas autoridades, a fin de demostrar la importancia del uso optimizado del espacio aéreo.

## **7 Políticas nacionales para la aplicación del concepto FUA**

7.1 El FUA es un concepto de gestión del espacio aéreo basado en el principio que el espacio aéreo no debe designarse como exclusivamente militar o civil, sino como un espacio continuo en el que se satisfagan al máximo posible los requisitos de todos los usuarios.

7.2 La aplicación efectiva y armonizada de la utilización flexible del espacio aéreo en el volumen del espacio aéreo considerado requiere de normas precisas y dinámicas de coordinación civil-militar que tengan en cuenta las necesidades de todos los usuarios y la naturaleza de sus diversas actividades evitando al máximo la reserva permanente de espacios aéreos y optimizando su uso flexible, sin perjuicio de las prerrogativas y responsabilidades de los Estados miembros en el ámbito de la defensa.

7.3 Para llevar a cabo lo anterior, la eficacia de los procedimientos de coordinación civil-militar debe basarse en normas y procedimientos que permitan un uso eficiente del espacio aéreo a todos sus usuarios, que deben reflejarse en Cartas de Acuerdo Operacionales entre las autoridades militares y los Servicios de Tránsito Aéreo (ATS) y en algunos principios rectores básicos.

7.4 El objetivo de establecer políticas comunes entre los Estados de la Región Sudamericana responde a la necesidad de garantizar una aplicación uniforme y armonizada de las disposiciones sobre la adopción del concepto del uso flexible del espacio aéreo.

7.5 Los Estados deberían incluir en su normativa nacional, si aún no lo han hecho, texto relativo a la aplicación del concepto de uso flexible del espacio aéreo. La finalidad de reglamentar el FUA es apoyar el concepto de un espacio aéreo operativo cada vez más integrado en el marco de la política común de transportes y establecer los procedimientos comunes de configuración, planificación y gestión que garanticen el desarrollo eficaz y seguro de la gestión del tránsito aéreo.

7.6 La normativa debería reforzar la necesidad de la coordinación y cooperación entre las autoridades civiles y militares, especialmente para la asignación y la utilización eficaz del espacio aéreo con fines militares, incluidos los criterios y principios que deben regir dicha asignación y utilización, especialmente su apertura a los vuelos civiles.

7.7 Debería ser incluida en la normativa nacional una cláusula de salvaguarda a fin de permitir a los Estados suspender la aplicación de la norma en caso de exigencias militares nacionales. En el **APÉNDICE E**

7.8 como referencia un modelo de norma nacional.

## 8 **Análisis sobre el uso y gestión de las Zonas Restringidas, Prohibidas, Peligrosas y de uso especial**

8.1 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 (UAS), será necesario analizar la totalidad de las zonas restringidas, prohibidas y peligrosas que han sido implementadas en cada Estado, con el fin de aplicar el concepto del uso flexible del espacio aéreo.

8.2 Esta labor no pretende que se eliminen o reduzcan arbitrariamente los espacios aéreos de uso especial asignados, sino mas bien, a través de la aplicación de toma de decisiones en colaboración (CDM), buscar las 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.

8.3 Los Estados deberían analizar las diferentes situaciones en las cuales sea necesario, debido a la seguridad en las operaciones, establecer procedimientos o Cartas de Acuerdo con el fin de evitar la gestión táctica del espacio aéreo ya que esto implica para el Servicio de Control exclusivamente tomar decisiones en tiempo real. Si bien la gestión táctica debe estar contemplada en todo plan de acción, ésta debería ser la última herramienta a utilizar, ya que no es posible aplicar la solución más adecuada cuando el tiempo es escaso y los datos a tener en cuenta son variados.

8.4 Se identificó la existencia de espacios aéreos reservados de carácter permanente, principalmente para fines militares; que podrían de cierta manera impedir la planificación adecuada del espacio aéreo no permitiendo los vuelos directos entre aeropuertos de origen – destino y/o pares de ciudades y, asimismo, operaciones en niveles de vuelo y/o velocidades inadecuadas que no facilitan a las aeronaves mantener los perfiles óptimos de vuelo y también como punto importante en demoras en tierra y/o en ruta relacionadas con el sistema.

8.5 Los Estados SAM deberían establecer políticas en el uso de espacios aéreos reservados en forma temporal o permanente, a fin de evitar, al máximo posible, la adopción de restricciones al espacio aéreo, así como considerar e integrar en su sistema de navegación aérea, los sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS), lo cual agrega un nuevo componente al sistema aeronáutico que debería empezar a tenerse en cuenta.

8.6 Existe un alto porcentaje de espacios aéreo de uso especial que deberían ser analizados en el contexto de la cooperación Civil/Militar por cada Estado en forma particular. En la Región hay publicadas 124 zonas prohibidas, 421 zonas restringidas, 41 zonas peligrosas y 83 zonas especiales incluyendo áreas volcánicas y otras como áreas especiales para deporte aéreo y actividades recreativas (**APÉNDICE F**).

8.7 A fin de proceder a evaluar las Zonas Restringidas, Prohibidas, Peligrosas y de uso especial, los Estados podrían utilizar como modelo el formulario que figura en el **APÉNDICE G**

8.8 .

8.9 El objetivo del formulario es identificar el tipo de zona o espacio aéreo de uso especial, la dimensión lateral en kilómetros cuadrados y dimensión vertical con límite superior e inferior, el período de uso, la naturaleza de la actividad, el organismo o ente responsable de la activación de la zona; el impacto sobre el diseño actual del espacio aéreo y finalmente, si la planificación podría verse potencialmente afectada por la zona.

## **Establecimiento de Comité de Coordinación y Cooperación Civil/Militar**

9.1 Las Normas y Métodos Recomendados (SARPs) de la OACI, las Recomendaciones y Conclusiones de diferentes eventos que han sido aprobadas para su aplicación regional en materia de coordinación y cooperación Civil/Militar, están orientadas para una cooperación mutua entre autoridades civiles y militares, sin embargo no en todos los Estados existe un Comité formal de Coordinación y Cooperación Civil/Militar.

9.2 Con el objetivo de garantizar la aplicación del FUA, cada Estado debería crear un Comité de Coordinación y Cooperación Civil/Militar, o un órgano similar, a fin de evaluar las oportunidades de utilización de los Espacios Aéreos de Uso Especial (SUA). Es importante resaltar que el éxito de esa iniciativa depende que el comité tenga el poder de garantizar el uso del espacio aéreo a todos los usuarios, de acuerdo con sus necesidades específicas, mientras que se evita, al máximo posible, la reserva permanente de espacios aéreos, que llevaría a un uso limitado del espacio aéreo cuando éste no esté siendo utilizado.

9.3 Estos Comités de Coordinación y Cooperación Civil/Militar permiten asegurar a todos los niveles la coordinación de las decisiones relativas a problemas civiles y militares de gestión del espacio aéreo y control de tránsito aéreo y son esenciales para la implantación de una red de rutas ATS que responda a los actuales requerimientos de los usuarios del espacio aéreo.

9.4 En los Comités de Coordinación y Cooperación Civil/Militar deberían participar representantes de la aviación civil, militar y otros usuarios del espacio aéreo como sea necesario.

9.5 A fin que esos Comités de Coordinación y Cooperación Civil/Militar se establezcan, es necesario que las administraciones de aviación civil propongan los términos de referencia u objetivos del citado Comité y posteriormente acordar un programa de trabajo que sería elaborado en base a dichos términos de referencia. Entre otros, los Estados podrían considerar los siguientes aspectos:

- a) Lograr una coordinación civil y militar y un uso conjunto del espacio aéreo óptimo con el mayor grado de seguridad, regularidad y eficiencia del tránsito aéreo civil internacional;
- b) Establecer las políticas nacionales en relación al uso flexible del espacio aéreo (FUA);
- c) Analizar y disponer los enlaces necesarios entre las dependencias ATS civiles y las dependencias militares de defensa aérea pertinentes, a fin de asegurar diariamente la integración o segregación del tránsito aéreo civil y militar que opera en las mismas partes del espacio aéreo;
- d) Evaluar las disposiciones vigentes de la OACI en materia de cooperación y coordinación civil/militar;
- e) Examinar el uso especial del espacio aéreo con el objetivo de convalidar el uso real y obtener acuerdos de uso conjunto del espacio aéreo;
- f) Establecer los procedimientos necesarios para el uso conjunto y flexible del espacio aéreo;

- g) Elaborar y establecer las medidas de seguridad relativas a las actividades militares potencialmente peligrosas para las operaciones de aeronaves civiles;
- h) Elaborar y firmar cartas de acuerdo operacional entre dependencias ATS civiles y militares para la gestión del tránsito en el espacio aéreo en cuestión;
- i) En caso sea necesario, mantener zonas prohibidas, restringidas y peligrosas asegurarse que las mismas estén en conformidad a los Anexos 2 y 15 y se apliquen los siguientes principios:
  - i) presten debida atención a la necesidad de no perjudicar el funcionamiento seguro y económico de las operaciones de aeronaves civiles;
  - ii) proporcionen dentro de la zona designada zonas intermedias adecuadas, en función de la hora y de la dimensión, a las actividades que hayan de realizarse;
  - iii) usen la terminología normalizada de la OACI para determinar las zonas;
- j) Analizar y determinar a intervalos regulares si sigue siendo necesario mantener zonas prohibidas, restringidas y peligrosas;
- k) Hacer los arreglos apropiados y desarrollar los procedimientos a aplicar para el establecimiento de una reserva temporal del espacio aéreo; y
- l) Otros aspectos que las autoridades civiles y militares consideren apropiado analizar en el contexto del Comité de Cooperación y Coordinación Civil/Militar o el organismo que estimen más conveniente.

9.6 A partir de la flexibilización del uso del espacio aéreo, obtenida en el Comité de Coordinación y Cooperación Civil/Militar, los planificadores del espacio aéreo de los Estados deberían desarrollar propuestas de implantación, realineación o eliminación de rutas, que influirían de manera significativa el desarrollo de la red de rutas ATS, teniendo en cuenta las oportunidades de ofrecer un mejor perfil de vuelo a los usuarios, así como una posible reducción en la complejidad del espacio aéreo.

9.7 El establecimiento de un Comité de Coordinación y Cooperación Civil/Militar para gestionar la aplicación del concepto del uso flexible del espacio aéreo es absolutamente necesario y el mismo debe ser gestionado teniendo en cuenta a todos los usuarios, aplicando principios rectores alineados con el concepto del uso flexible del espacio aéreo.

## 10 **Cartas de Acuerdo Operacionales entre dependencias ATS Civiles y Militares**

10.1 Tal como lo establece el Doc. PANS/ATM (Doc. 4444) en las Cartas de Acuerdo Operacionales entre dependencias ATS Civiles y Militares se podrán establecer los acuerdos y procedimientos previstos para una utilización flexible del espacio aéreo dónde debería especificarse entre otros, los siguientes puntos:

- a) Los límites horizontal y vertical del espacio aéreo de que se trate;
- b) la clasificación del espacio aéreo disponible para ser utilizado por el tránsito aéreo civil;

- c) las dependencias o autoridades responsables de la transferencia del espacio aéreo;
- d) las condiciones de transferencia del espacio aéreo a la dependencia ATC de que se trate;
- e) las condiciones de transferencia del espacio aéreo desde la dependencia ATC de que se trate;
- f) los períodos de disponibilidad del espacio aéreo;
- g) cualesquiera limitaciones en la utilización del espacio aéreo de que se trate; y
- h) cualesquiera otros procedimientos o información pertinentes.

Un ejemplo de Carta de Acuerdo Operacional entre autoridades Civiles y Militares se podrá encontrar en el **APÉNDICE H**

## **11 La gestión del espacio aéreo en el ámbito del FUA**

11.1 El uso flexible del espacio aéreo es un concepto de gestión del espacio aéreo basado en el principio de acomodar a todos los usuarios de ese espacio tanto como sea posible, considerando comunicaciones efectivas, la cooperación y necesaria coordinación para garantizar la seguridad, la seguridad operacional, la eficiencia y sustentabilidad medioambiental

11.2 Este concepto incluye funciones de gestión del mismo, estratégica (Nivel 1), pre-táctica (Nivel 2) y táctica (Nivel 3), independientes entre sí, pero estrechamente vinculadas y que han de llevarse a cabo coordinadamente para asegurar un uso eficiente del espacio aéreo.

11.3 Cuando en un mismo espacio aéreo tienen lugar diversas actividades de aviación con necesidades también diversas, su coordinación ha de dirigirse a la realización segura de los vuelos y a un uso óptimo del espacio aéreo disponible.

11.4 La aplicación de este concepto en forma sistemática se debe tener en cuenta para la optimización de la red de rutas especialmente en la definición de escenarios en los que se implantan rutas no permanentes o condicionales.

11.5 Adicionalmente, algunas actividades SAR, ejercicios o acciones militares pueden requerir coordinación y cooperación conjunta de más de un estado en un determinado momento y la importancia de tener establecidos Comités de Coordinación y Cooperación Civil/Militar en cada estado adquiere más relevancia en estos casos.

11.6 El acompañamiento de las operaciones aéreas por las unidades de gestión de flujo de tránsito aéreo (ATFM) es imprescindible ya que permitirá proporcionar las condiciones necesarias para la mitigación de posibles efectos adversos para la Aviación Civil.

### **11.7 Gestión estratégica del espacio aéreo (Nivel 1)**

11.7.1 Para asegurar una gestión estratégica del espacio aéreo en el ámbito del FUA, las dependencias civiles y militares que prestan servicios de tránsito aéreo deberían desempeñar como mínimo las siguientes funciones:



- a) garantizar la aplicación del concepto de utilización flexible del espacio aéreo en los niveles estratégico, pre-táctico y táctico;
- b) revisar con regularidad las necesidades de los usuarios;
- c) analizar y validar las actividades que precisen de reserva o restricciones del espacio aéreo;
- d) definir estructuras temporales del espacio aéreo y procedimientos que ofrezcan opciones múltiples de reserva y rutas;
- e) establecer criterios y procedimientos que permitan la creación y el uso de límites laterales y verticales ajustables del espacio aéreo necesario para aceptar diversas variaciones de trayectorias de vuelo y cambios a corto plazo en los vuelos;
- f) evaluar las estructuras del espacio aéreo nacional y la red de rutas con el fin de planificar estructuras y procedimientos flexibles del espacio aéreo;
- g) determinar las condiciones específicas en las que la responsabilidad de la separación de los vuelos civiles y militares recaerá en las dependencias civiles y militares ATS o en las dependencias militares de control;
- h) establecer y ofrecer a los usuarios estructuras de espacio aéreo en estrecha cooperación y coordinación con los Estados miembros limítrofes cuando las estructuras de espacio aéreo correspondientes tengan importantes repercusiones en el tránsito transfronterizo o en los límites de las regiones de información de vuelos con vistas a asegurar una utilización óptima del espacio aéreo a todos los usuarios;
- i) establecer mecanismos de consulta entre las personas u organismos y todas las partes y organizaciones interesadas para satisfacer debidamente las necesidades de los usuarios;
- j) incorporar desde el inicio de las fases de planificación e implantación del concepto FUA a las dependencias de gestión de flujo de tránsito aéreo (ATFM) correspondiente;
- k) desarrollar, evaluar y revisar los procedimientos, la coordinación y el funcionamiento de las operaciones dentro de la utilización flexible del espacio aéreo periódicamente;
- l) establecer mecanismos para almacenar los datos de las solicitudes, asignación y utilización real del espacio aéreo para su posterior análisis y para la planificación de actividades;
- m) asegurarse que se implementen y publiquen en tiempo y forma las áreas destinadas a entrenamiento, recreación, sectores ATC, red de rutas, procedimientos de llegada y salida coordinadamente con los requerimientos de todos los usuarios del espacio aéreo teniendo en cuenta los objetivos estratégicos de la OACI.

## **11.8 Gestión pre-táctica del espacio aéreo (Nivel 2)**

11.8.1 Las dependencias civiles y militares deberían garantizar la introducción de sistemas de apoyo adecuados, preferencialmente automatizados, que permitan a la gestión de las operaciones de asignación de espacio aéreo comunicar a su debido tiempo la disponibilidad de espacio aéreo a todos los usuarios afectados, a las dependencias de gestión del espacio aéreo especiales si las hubiere, a los proveedores de servicios de tránsito aéreo y a todas las partes y organismos que corresponda.

11.8.2 Las dependencias militares de control y las dependencias de servicios de tránsito aéreo pertinentes se deben comunicar mutuamente todo cambio en la activación planificada del espacio aéreo de manera oportuna y eficiente y asegurarse de notificar a todos los usuarios afectados la situación efectiva del espacio aéreo.

## **11.9 Gestión táctica del espacio aéreo (Nivel 3)**

11.9.1 La ASM táctica debería efectuarse a nivel de las dependencias ATS y dependencias militares de control. Es necesario para la seguridad operacional el establecimiento de procedimientos de coordinación y cooperación entre estas dependencias, de forma tal que permitan la comunicación directa de la información pertinente en tiempo real para resolver situaciones concretas de tránsito en un mismo volumen de espacio aéreo y adyacente en el que presten servicios controladores civiles y militares.

11.9.2 La información deberá estar a disposición de los controladores civiles y militares y de las dependencias militares de control mediante un pronto intercambio de datos de vuelo, incluidas la posición y la intención de vuelo de las aeronaves, en particular cuando lo exijan razones de seguridad.

11.9.3 Cuando controladores civiles y militares presten servicios en el mismo espacio aéreo, debería contarse con comunicaciones directas de alta fiabilidad entre las dependencias ATS civiles y militares para resolver situaciones concretas de tránsito. Si se requieren niveles mínimos de seguridad operacional, las dependencias civiles de ATC y las dependencias militares de control intercambiarán los datos de vuelo, incluida la posición y la intención de vuelo de las aeronaves.

## **Análisis post-operación (Nivel 4)**

11.9.4 En la Región SAM se vió conveniente integrar en este proceso un nivel de análisis post operación, donde se evalúen las operaciones realizadas, las comunicaciones y las posibles brechas de seguridad operacional que se hubieran podido detectar para garantizar la mejora continua de la cooperación y coordinación civil-militar.

11.9.5 En este Nivel se puede crear un Registro de Informes que ayudará a los diferentes involucrados y a la parte de capacitación a enfocar las actividades conducentes a mejorar las operaciones.

12.1 La Circular 330 -AN 189 al analizar este tema, expresa que un concepto FUA puede basarse en el potencial que ofrecen las estructuras y procedimientos flexibles y adaptables, que son especialmente apropiados para la asignación y el uso temporal de rutas condicionales, áreas reservadas temporalmente (TRA), áreas segregadas temporalmente (TSA) y áreas transfronterizas (CBA).

12.2 El concepto FUA entonces, complementa la organización del espacio aéreo con una serie de estructuras flexibles que se definen a continuación:

12.2.1 Ruta condicional (CDR): Ruta ATS no permanente (Ver Figura 1) o parte de ella, que puede planificarse y usarse en condiciones especiales. Según la disponibilidad prevista, las posibilidades de planificación de los vuelos y el nivel de actividad esperado de la posible TSA asociada, una ruta condicional puede dividirse en las siguientes categorías:

- a) Categoría uno (CDR1): planificable permanentemente;
- b) Categoría dos (CDR2): planificable no permanentemente; y
- c) Categoría tres (CDR3): no planificable.

12.2.2 Área reservada temporalmente (TRA): Una TRA (Ver Figura 1) es el espacio aéreo reservado temporalmente y asignado para el uso específico de un usuario, por un periodo de tiempo determinado, a través del cual pueden transitar otros vuelos bajo autorización de ATC.

12.2.3 Área segregada temporalmente (TSA): Una TSA (Ver Figura 1) es el espacio aéreo segregado y asignado temporalmente para el uso exclusivo de un usuario, durante un periodo de tiempo determinado, a través del cual no se permitirá el tránsito de otros vuelos.

12.2.4 Área transfronteriza (CBA): Una CBA (Ver Figura 2) es un espacio aéreo reservado o segregado, establecido sobre fronteras internacionales debido a requisitos operacionales específicos. Las CBA se establecen para fines de instrucción y entrenamiento militar y de otros vuelos operacionales en ambos lados de una frontera. Al no estar limitadas por fronteras nacionales, las CBA pueden definirse de modo que se beneficie tanto la aviación civil, como la militar. Las CBA, combinadas con el uso potencial de rutas condicionales que las atraviesen, mejoran la estructura del espacio aéreo en áreas fronterizas y contribuyen a mejorar la red de rutas ATS. Antes de establecer las CBA se requieren acuerdos políticos, jurídicos, técnicos y operacionales entre los Estados interesados. Los acuerdos formales para el establecimiento y utilización de las CBA deben tener en cuenta los aspectos de soberanía, defensa, legalidad, operaciones, medio ambiente y búsqueda y salvamento.

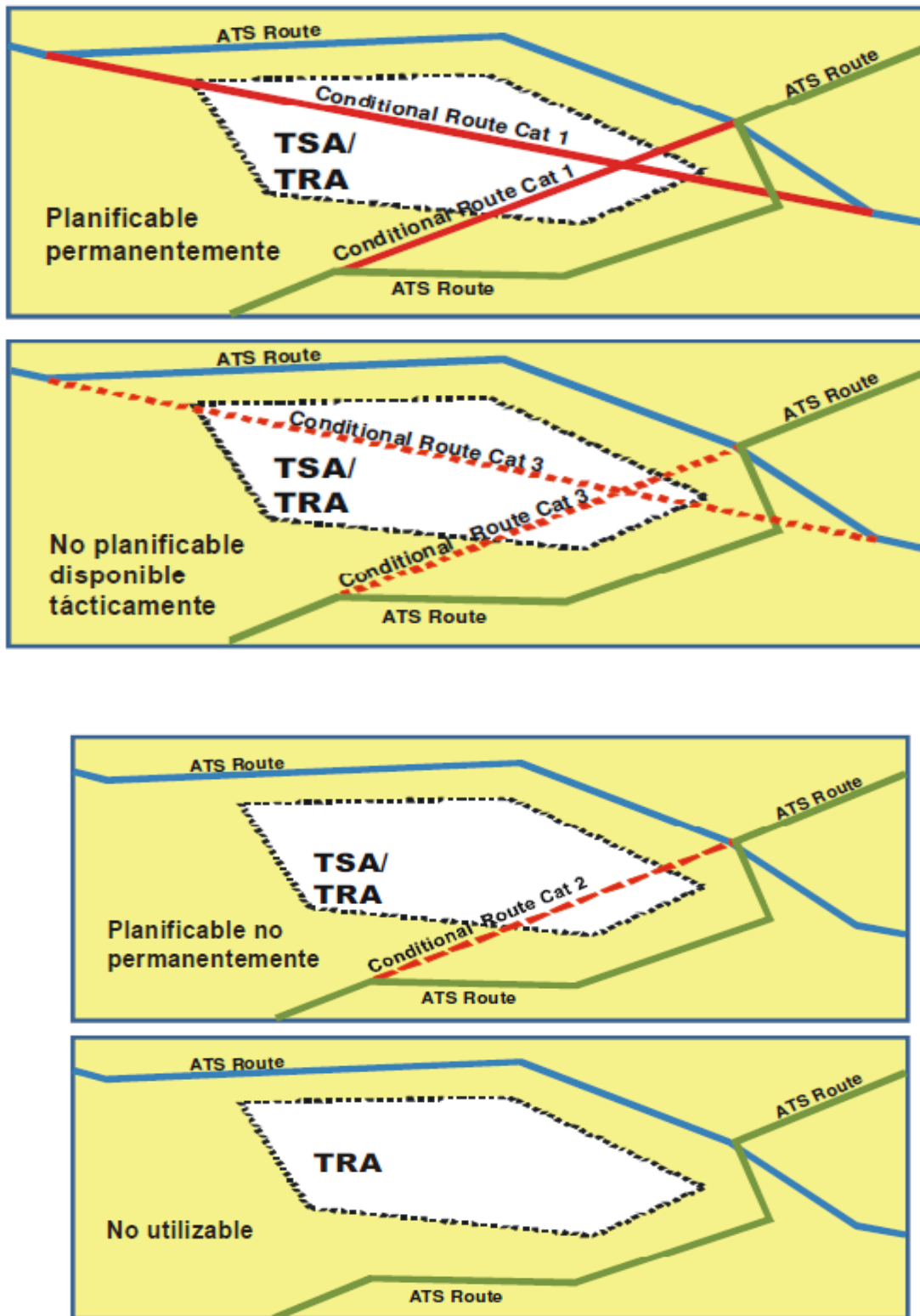
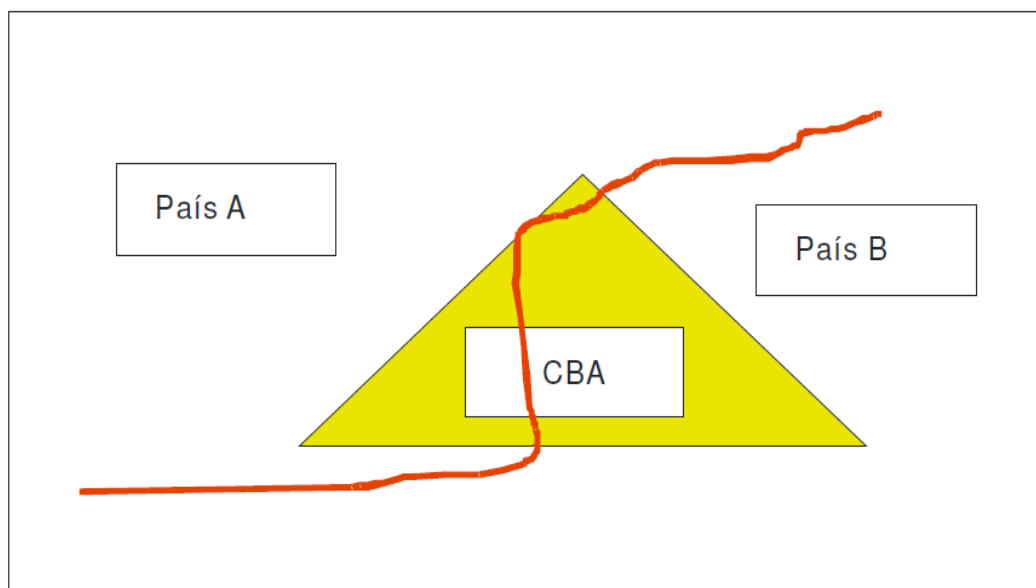


Figura 1



**Figura 2**

12.2.5 Célula de gestión de espacio aéreo (AMC): Es una unidad nacional mixta civil/militar que gestiona diariamente o cuando es requerido (en fase pretáctica) la asignación temporal del espacio aéreo en función de las peticiones realizadas por los usuarios (ACC, FMU/FMP, unidades gestoras de zonas militares y otras agencias acreditadas).

12.2.6 No existe experiencia en la Región Sudamericana con este tipo de rutas condicionales por lo tanto el establecimiento de modelos de empleo de rutas no permanentes debería ser evaluado a la luz de experiencias en otras partes del mundo y la Región debería tomar acciones al respecto así como también definir los criterios para definir los escenarios en que son aplicadas las rutas no permanentes.

12.2.7 Sería interesante que los Estados inicien la implantación adoptando algunos procedimientos que han sido utilizados en otras regiones para lo cual, en el **APENDICE I**

12.2.8 se incluyen conceptos y procedimientos en la Región Europea.

### **13 Evaluación de la seguridad operacional**

13.1 Dentro del proceso de gestión de la seguridad operacional y antes de introducir cualquier cambio en la implantación de FUA, es importante que se lleve a cabo una evaluación de la seguridad en la que se incluya la determinación de situaciones peligrosas y el análisis y mitigación de los riesgos de acuerdo a los procedimientos SMS.

13.2 En una fase posterior a la fase operacional se realizará una evaluación de los problemas encontrados, los resultados de las inspecciones, auditorías, el análisis SMS pueden dar como resultado importantes informaciones que deben ser capitalizadas para la continua optimización del espacio aéreo.

13.3 Por lo tanto, los informes de las actuaciones conjuntas en el uso del espacio aéreo flexible así como el análisis por parte de un grupo especializado multidisciplinario adquieren mucha relevancia en el análisis de las lecciones aprendidas, con el fin de mejorar los procedimientos y reglamentos aplicados para optimizar la seguridad operacional y el uso flexible del espacio aéreo.

## 14 **Gestión de la información**

14.1 La buena gestión de la información es crítica para el éxito de la aplicación del concepto FUA y por lo tanto la distribución oportuna y la exactitud de la información que se transmita a los controladores civiles y militares sobre el estado del espacio aéreo y las situaciones específicas del tránsito aéreo que tienen consecuencias directas en la seguridad, la eficacia y la eficiencia de las operaciones adquiere relevancia fundamental.

14.2 En relación a lo anterior, el oportuno acceso a la información actualizada sobre el estado del espacio aéreo es vital para todas las partes que deseen servirse de las estructuras del espacio aéreo disponibles, al confeccionar su plan de vuelo o modificarlo.

14.3 De acuerdo a las disposiciones del Manual AIS (Doc. 8126) la AIP se subdivide en tres partes, la Parte 1 — General (GEN), que consta de información de carácter administrativo y explicativo que no sea de tal importancia o cuyo significado obliguen a la expedición de un NOTAM; la Parte 2 — En ruta (ENR), donde se inserta información relativa al espacio aéreo y a su utilización; y la Parte 3 — Aeródromos (AD), que consta información relativa a los aeródromos/ helipuertos y a su utilización.

14.4 En virtud de lo anterior, todos los aspectos relacionados con el uso flexible del espacio aéreo deberán ser incluidos en la Parte 2 ENR.

14.5 En la Sección 3 Rutas ATS de la Parte 2, ENR se incluyen las listas detalladas de todas las rutas ATS establecidas dentro del territorio abarcado por la AIP, ya sea que formen parte de acuerdos regionales de navegación aérea de la OACI o que se usen únicamente para tránsito del interior. Debe incluirse, cuando proceda, una descripción de las rutas o de las partes de rutas donde se exijan procedimientos especiales para eliminar o reducir la necesidad de interceptaciones. También deben indicarse los procedimientos especiales pertinentes. Particularmente, en ENR 3.5 *Otras rutas*, se exige describir otras rutas designadas específicamente que sean obligatorias dentro de áreas especificadas.

14.6 A fin de cumplir con las disposiciones del Doc. 8126, las rutas condicionales (CDR) serán publicadas en ENR 3.5.

14.7 Asimismo, según las indicaciones del Manual AIS en la Sección ENR 5.2 *Zonas de maniobras* y entrenamiento *militares* y *zona de identificación para defensa aérea (ADIZ)* se describirán, cuando corresponda, las zonas establecidas de entrenamiento militar y maniobras militares que tengan lugar a intervalos regulares y zona ADIZ.

14.8 A la luz de lo anterior, en esta Sección se incluirán las áreas temporalmente segregadas, con sus coordenadas geográficas de los límites, límite superior e inferior y el sistema y los medios establecidos de anunciar la iniciación de actividades, conjuntamente con toda información pertinente a los vuelos civiles.

## 15 **Seminarios/reuniones**

15.1 Las administraciones de los Estados, trabajando conjuntamente con los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) y con las autoridades militares, deben tomar medidas para crear la voluntad política, establecer arreglos institucionales, reunir a las autoridades civiles y militares a nivel nacional, fijar objetivos, aplicar medidas prácticas y operacionales y, por último, efectuar los cambios necesarios para que todo eso pueda llevarse a cabo.

15.2 La realización de seminarios, reuniones y otro tipo de eventos de similares características permitirá concientizar a todas las partes involucradas para la ejecución de estos objetivos comunes en beneficio de la aviación civil internacional

## 16 Toma de decisiones en colaboración (CDM)

16.1 La toma de decisiones en colaboración (CDM) es el proceso según el cual todas las decisiones ATM, salvo las decisiones tácticas de ATC, se basan en el intercambio de toda la información pertinente para las operaciones de tránsito entre las partes civiles y militares. Los Estados y los proveedores de servicios deberían adoptar los principios de CDM, con la participación de planificadores militares, como medio para apoyar la ASM.

16.2 La CDM reúne a las líneas aéreas, a las autoridades de aviación civil y militar y a los aeropuertos, en un esfuerzo por mejorar la ATM a través del intercambio de información y de datos, y mejores herramientas automatizadas de apoyo en las decisiones.

16.3 La filosofía de la colaboración puede llegar a ser la norma en la aviación. La CDM permite el intercambio de información y facilita los procesos de toma de decisiones al asegurar que las partes interesadas reciban información oportuna y precisa, esencial para planificar sus operaciones, ya sean civiles o militares.

16.4 Por ejemplo, con estimaciones precisas sobre las horas de llegada o salida se pueden mejorar el procesamiento de las aeronaves, los servicios de plataforma, la asignación de los puestos de estacionamiento y de las puertas de salida, el ATC y la AFTM. La participación de los usuarios militares y de los planificadores militares del espacio aéreo en la planificación del espacio aéreo nacional o regional asegura una planificación adecuada, tanto en tiempo como en dimensión, lo cual no sólo beneficia a la aviación militar, sino que elimina al máximo posible los conflictos con el tránsito civil.

16.5 Con decisiones basadas en información compartida precisa, la CDM mejora la predictibilidad en caso que se presenten eventos o trastornos imprevistos. Bien aplicada, la CDM también conduce a un uso óptimo del espacio aéreo, con beneficios para todos los participantes en el sistema.

16.6 Para la aplicación de la CDM se sugiere la utilización del Manual sobre la toma de decisiones en colaboración que fuera aprobado para su aplicación a nivel regional por la Reunión SAMIG/6, Conclusión SAMIG/6/7. El *Manual CDM para Sudamérica (SAM)*, se encuentra publicado en la siguiente dirección de la Oficina Regional Sudamericana de la OACI:

<http://www.lima.icao.int/eDocuments/ATM/ATFM/4CDM%20Manual%20Spa.pdf>

16.7 El Manual CDM describe los métodos y procedimientos de gestión del Proceso de Toma de Decisiones en Colaboración a ser aplicados en las Región SAM. El propósito de este documento ha sido brindar asistencia a los Estados de la Región SAM para el establecimiento de un entendimiento común del Proceso de Toma Decisión en Colaboración (CDM), con miras a la aplicación de esta metodología de trabajo, que busca la participación de todas las partes involucradas con la ATFM, en la implantación de medidas de forma equitativa entre los usuarios del sistema ATM.

17.1 Como referencia y para ayudar a los Estados SAM en la implantación del concepto FUA se ha elaborado un modelo de plan de acción que figura en el **APÉNDICE J**

17.2 Este plan de acción ha sido elaborado tomando en cuenta las indicaciones de la OACI así como las actividades del PFF SAM/ATM 04 del SAM ANIP PB.

17.3 El plan de acción identifica algunas de las tareas que deberán ser ejecutadas por los Estados Sudamericanos, iniciándose con el establecimiento de la política la elaboración de las normas relacionadas con el FUA si es que aún no lo han hecho. Asimismo, se invita a los Estados a establecer un organismo nacional de alto nivel para la coordinación cívico-militar; desarrollar un proceso nacional uniforme y colaborativo de planificación del espacio aéreo, teniendo en cuenta las necesidades de todos los usuarios y las consideraciones de seguridad nacional, defensa y policiales, así como también establecer reglas y procedimientos de comunicación, negociación y determinación de prioridades para la coordinación cívico-militar.

17.4 Por otro lado también se alienta a los Estados a iniciar a la brevedad posible la evaluación de sus espacios aéreos de uso especial a fin de verificar si es pertinente y posible establecer en forma temprana el uso dinámico o la modificación de esos espacios aéreos con la finalidad que pueda ser utilizado por la aviación civil. También se establecen algunas tareas para establecer y publicar procedimientos para actividades que requieren reservar y restringir el espacio aéreo y concluir los acuerdos marco o cartas de acuerdo operacionales, según sea el caso, entre las autoridades civiles y las militares para facilitar la coordinación.

17.5 Finalmente se incluyen tareas relativas a la necesidad de establecer un sistema para revisar periódicamente las necesidades, la organización y la gestión del espacio aéreo y llevar a cabo en forma oportuna un análisis de riesgo aplicando la metodología SMS de la OACI a fin de garantizar que los cambios introducidos en el sistema mantendrán y/o mejorarán los niveles de seguridad acordados.

.....O.....



## **APÉNDICES**

**PAGINA INTENCIONALMENTE DEJADA EN BLANCO**

## **APÉNDICE A**

### **GPI- Uso Flexible del espacio aéreo**

**Alcance: Optimización, equilibrio y equidad en el uso del espacio aéreo entre usuarios civiles y militares, que se verá facilitado mediante la coordinación estratégica y la interacción dinámica.**

#### **Componentes conexo del concepto operacional: AOM y AUO**

##### Descripción de la estrategia

El uso del espacio aéreo podría optimizarse mediante la interacción dinámica de los servicios de tránsito aéreo civil y militar, incluida la coordinación en tiempo real entre controladores civiles y militares. Esto requiere apoyo del sistema, procedimientos operacionales e información adecuada sobre la posición e intenciones del tránsito civil.

El concepto de uso flexible del espacio aéreo (FUA) se basa en el principio de que el espacio aéreo no debería estar designado como puramente civil o militar, sino que debería ser un espacio continuo en el que se satisficieran los requisitos de todos los usuarios en la mayor medida posible. El uso flexible del espacio aéreo debería traducirse en la eliminación de amplios segmentos de espacio aéreo restringido en forma temporal o permanente o espacio aéreo para uso especial.

En los casos en que siga siendo necesario reservar el espacio aéreo para usos individuales específicos, bloqueando así un espacio aéreo de determinadas dimensiones, debería procurarse reservarlo en forma temporal. El espacio aéreo debería liberarse inmediatamente, una vez finalizadas las operaciones que hubieran motivado la restricción.

Se obtendrán mayores beneficios asociados a la implantación del FUA mediante la cooperación interestatal, lo que puede requerir acuerdos regionales y subregionales, puesto que el espacio aéreo reservado a menudo se establece a lo largo de trayectorias de vuelo críticas en las fronteras nacionales.

**PAGINA INTENCIONALMENTE DEJADA EN BLANCO**

## APÉNDICE B

### Resolución de la Asamblea A 37-15

#### **A37-15: Declaración consolidada de criterios permanentes y prácticas correspondientes de la OACI relacionados específicamente con la navegación aérea**

*Considerando* que, mediante la Resolución A15-9, la Asamblea resolvió adoptar, en cada período de sesiones para el cual se crease una Comisión Técnica, una declaración consolidada de los criterios permanentes relacionados específicamente con la navegación aérea actualizados a la fecha de clausura de ese período de sesiones;

*Considerando* que la Asamblea adoptó, mediante la Resolución A36-13, Apéndices A a W inclusive, una declaración de los criterios permanentes y las prácticas correspondientes relacionados específicamente con la navegación aérea existentes al concluir el 36º período de sesiones de la Asamblea;

*Considerando* que la Asamblea ha examinado las propuestas formuladas por el Consejo para la enmienda de la declaración de criterios permanentes y prácticas correspondientes que figura en la Resolución A36-13, Apéndices A a W inclusive, y ha enmendado la declaración para reflejar las decisiones tomadas durante el 37º período de sesiones; y

*Considerando* que la declaración de criterios permanentes que figura en la Resolución A36-13 queda sustituida por la presente:

*La Asamblea:*

1. *Resuelve* que:

a) los apéndices adjuntos a esta resolución constituyen la declaración consolidada de los criterios permanentes y prácticas correspondientes de la Organización en materia de navegación aérea existentes al concluir el 37º período de sesiones de la Asamblea; y

b) las prácticas correspondientes a los criterios individuales que figuran en los apéndices constituyen una orientación destinada a facilitar y garantizar la aplicación de los respectivos criterios; y

2. *Declara* que esta resolución sustituye a la Resolución A36-13 con sus Apéndices A a W inclusive.

## APÉNDICE O DE LA RESOLUCIÓN DE LA ASAMBLEA A 37-15

### **Coordinación y cooperación entre el tránsito aéreo civil y el militar**

*Considerando* que el espacio aéreo es un recurso común de la aviación civil y de la aviación militar y que un gran número de instalaciones y servicios de navegación aérea están a disposición y son utilizados tanto por la aviación civil como por la aviación militar;

*Considerando* que el Preámbulo del *Convenio sobre Aviación Civil Internacional* declara que sus signatarios convinieron “en ciertos principios y arreglos, a fin de que la aviación civil internacional pueda desarrollarse de manera segura y ordenada y de que los servicios internacionales de transporte aéreo puedan establecerse sobre una base de igualdad de oportunidades y realizarse de modo sano y económico”;

*Considerando* que el Artículo 3 *a)* del Convenio establece que “el Convenio se aplica solamente a las aeronaves civiles y no a las aeronaves de Estado” y que el Artículo 3 *d)* prescribe que, cuando establezcan reglamentos aplicables a sus aeronaves de Estado, los Estados contratantes tengan debidamente en cuenta la seguridad operacional de la navegación de las aeronaves civiles;

*Reconociendo* que el tránsito aéreo civil en crecimiento y el tránsito aéreo militar en misiones se beneficiarían considerablemente con un uso más flexible del espacio aéreo y que no se ha llegado a soluciones satisfactorias del problema del acceso al espacio aéreo en todas las áreas;

*Considerando* que el uso flexible del espacio aéreo, tanto por el tránsito aéreo civil como por el militar puede considerarse como el objetivo final, que la mejora de la coordinación y la cooperación civilo-militar constituye una forma inmediata de abordar de manera más eficiente la gestión del espacio aéreo; y

*Recordando* que el concepto operacional de ATM mundial de la OACI establece que todo el espacio aéreo debería constituir un recurso utilizable, que cualquier restricción en el uso de cualquier volumen particular de espacio aéreo debería considerarse transitoria y que todo el espacio aéreo debería manejarse en forma flexible:

*La Asamblea resuelve* que:

1. la utilización conjunta del espacio aéreo y de ciertas instalaciones y servicios por la aviación civil y militar se dispondrá de tal forma que permita lograr la seguridad operacional, regularidad y eficiencia de la aviación civil y satisfacer los requisitos del tránsito aéreo militar;
2. los reglamentos y procedimientos establecidos por los Estados contratantes para regir las operaciones de sus aeronaves de Estado sobre alta mar garantizarán que dichas operaciones no pongan en peligro la seguridad operacional, regularidad y eficiencia del tránsito aéreo civil internacional y, en la medida de lo posible, se observará el reglamento del aire del Anexo 2;
3. el Secretario General proporcionará asesoramiento y orientación sobre las mejores prácticas en la coordinación y cooperación civilo-militar.
4. los Estados contratantes podrán incluir, cuando corresponda, a representantes de las autoridades militares en sus delegaciones a las reuniones de la OACI; y
5. la OACI constituye un foro internacional que contribuye a facilitar mayor cooperación y colaboración civilo-militar y la divulgación de las mejores prácticas, y a realizar las actividades de seguimiento necesarias aprovechando el éxito del Foro de gestión del tránsito aéreo mundial sobre la cooperación civilo-militar (2009) con el apoyo de partes civiles y militares.

### **Prácticas correspondientes**

Los Estados contratantes deberían iniciar o mejorar la coordinación y cooperación entre sus servicios de tránsito aéreo civil y militar, con objeto de cumplir con los principios enunciados en la Cláusula dispositiva 1 anterior.

Al establecer los reglamentos y procedimientos mencionados en la Cláusula dispositiva 2, el Estado interesado debería coordinar el asunto con todos los Estados sobre los cuales recaiga la responsabilidad de proveer los servicios de tránsito aéreo sobre la parte de alta mar comprendida en el área de que se trate.

El Consejo debería cerciorarse de que el asunto relativo a la coordinación y cooperación cívico-militar en la utilización del espacio aéreo se incluya, de ser necesario, en el orden del día de las reuniones departamentales y regionales, conforme a las Cláusulas dispositivas 3, 4 y 5 que anteceden.

**PAGINA INTENCIONALMENTE DEJADA EN BLANCO**



## APÉNDICE C

### **Conclusión RAAC/12-1 Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea basado en el Rendimiento para la Región SAM (SAM PBIP)**

Los Estados de la Región Sudamericana de la OACI y Organizaciones Internacionales involucradas:

- a. aprueban para su aplicación regional el Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en el Rendimiento para la Región SAM que figura en el **Apéndice A** (*se refiere al Informe de la RAAC 12*);
- b. alientan a los Estados que aún no lo han hecho, a elaborar sus planes nacionales de navegación aérea basado en rendimiento de acuerdo a los lineamientos contenidos en el citado Plan de Implantación; y
- c. solicitan a la Oficina Regional Sudamericana de la OACI a revisar el Proyecto RLA 06/901 a fin de alinearlos con los objetivos de rendimiento establecidos en el citado plan de implantación.

**PAGINA INTENCIONALMENTE DEJADA EN BLANCO**

## APÉNDICE D

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: <u>SAM/ATM 04</u> USO FLEXIBLE DEL ESPACIO AÉREO				
Beneficios				
Seguridad Operacional	• La mejora a la coordinación y cooperación civil/militar refuerza la seguridad en el espacio aéreo			
Protección del Medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo	• Permite una estructura de rutas ATS más eficiente, reduciendo las millas voladas y el consumo de combustible y, consecuentemente, las emisiones de CO2 en la atmosfera. • Aumenta la capacidad del espacio aéreo, • Mayor disponibilidad del espacio aéreo reservado, en horarios donde no hay actividades de los usuarios de esos espacios aéreos.			
Métricas				
• Porcentaje de Comités o u órganos similares de Coordinación Civil/Militar implantados • Cantidad de acuerdos de coordinación y cooperación Civil/Militar implantados • Reducción del número de espacios aéreos reservados de carácter permanente				
Estrategia 2012 - 2018				
COMPO- NENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO- FIN	RESPONSABILI DAD	SITUACIO N
AOM AUO CM	a) elaborar material de orientación sobre coordinación y cooperación civil/militar para estipular políticas, procedimientos y normas nacionales	(*) - 2012	Proyecto regional Estados	En progreso
	b) llevar a cabo una evaluación de la cantidad y extensión de espacios aéreos reservados	(*) – 2012	Estados	En progreso
	c) establecer comités u órganos similares de coordinación civil/militar	(*) - 2012	Estados	En progreso
	d) hacer arreglos para tener un enlace permanente y una estrecha cooperación entre dependencias civiles ATS y las dependencias apropiadas militares, así como con demás usuarios de espacios aéreos reservados.	(*) - 2012	Estados	En progreso
	e) establecer, cuando sea requerido para los ANSP, procedimientos para la coordinación de la reserva temporal de espacio aéreo (TRA), por medio de emisión de NOTAM o a través de procedimientos específicos de activación/desactivación reservados en tiempo real.	(*) – 2013	Estados	Válida
	f) elaborar una estrategia y programa de trabajo regionales para la implantación del uso flexible del espacio aéreo a través de un enfoque por fases, empezando por compartir de manera más dinámica el espacio aéreo reservado	2012 - 2018	Proyecto regional Estados	Válida
	g) Monitorear el avance durante la implantación	(*) – 2013	GREPECAS	En progreso
Vínculo con las GPI	GPI/1: uso flexible del espacio aéreo; GPI/18: Información aeronáutica. (*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.			

**PAGINA INTENCIONALMENTE DEJADA EN BLANCO**

## APÉNDICE E

### Ejemplo de norma nacional para la aplicación del uso flexible del espacio aéreo.

#### Preámbulo

El Apéndice O de la Resolución de la Asamblea A 37-15: *Declaración consolidada de criterios permanentes y prácticas correspondientes de la OACI relacionados con la navegación aérea* se refiere específicamente a la coordinación y cooperación entre el tránsito aéreo civil y el militar. Allí se reconoce que el espacio aéreo es un recurso común de la aviación civil y de la aviación militar y que un gran número de instalaciones y servicios de navegación aérea están a disposición y son utilizados tanto por la aviación civil como por la aviación militar.

La resolución también expresa, entre otros aspectos, que la utilización conjunta del espacio aéreo y de ciertas instalaciones y servicios por la aviación civil y militar se dispondrá de tal forma que permita lograr la seguridad operacional, regularidad y eficiencia de la aviación civil y satisfacer los requisitos del tránsito aéreo militar

Teniendo en cuenta la organización de los aspectos militares bajo su responsabilidad, XXX (*Nombre del Estado*) garantizará la aplicación uniforme dentro del espacio aéreo bajo su responsabilidad la aplicación del concepto de utilización flexible del espacio aéreo descrito por la OACI, a fin de facilitar la gestión del espacio aéreo y de la gestión del tránsito aéreo.

#### Objetivo

Esta norma tiene la finalidad de establecer los lineamientos para la aplicación del concepto del uso flexible del espacio aéreo (FUA) dentro de las Regiones de Información de Vuelo (FIR) XXXX, XXXX (*nombre de la/las FIR*) a fin de facilitar su uso y armonizar su aplicación en el contexto de la gestión del espacio aéreo (ASM) y la gestión del tránsito aéreo (ATM)

#### Antecedentes

El uso flexible del espacio aéreo es un concepto desarrollado por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y que está siendo desarrollado por el Grupo de Implantación SAM (SAMIG) de la Región Sudamericana de la OACI. El FUA es un concepto de gestión del espacio aéreo basado en el principio que el espacio aéreo no debe designarse como exclusivamente militar o civil, sino como un espacio continuo en el que se satisfagan al máximo posible los requisitos de todos los usuarios.

Asimismo, se reconoce que la utilización conjunta del espacio aéreo y de ciertas instalaciones y servicios por la aviación civil y militar se dispondrá de tal forma que permita lograr la seguridad operacional, regularidad y eficiencia de la aviación civil y satisfacer los requisitos del tránsito aéreo militar y alienta a la divulgación de las mejores prácticas,

#### Alcance

Esta normativa establece una serie de parámetros para asegurar una mejor cooperación y coordinación entre entidades civiles y militares responsables de la gestión del espacio aéreo que opera en el espacio aéreo bajo responsabilidad de XXX (*nombre del Estado*)

## **Principios de FUA**

Un concepto FUA debe basarse en los siguientes principios:

La coordinación entre las autoridades civiles y militares debería organizarse a nivel estratégico, pre-táctico y táctico, a fin de aumentar la seguridad operacional y la capacidad del espacio aéreo, y mejorar la eficiencia de las operaciones aéreas.

Se debería establecer y mantener coherencia entre la ASM, la gestión de la afluencia del tránsito aéreo (ATFM) y los ATS en los tres niveles de la ASM.

Las reservas del espacio aéreo deberían ser temporales, aplicarse únicamente por períodos de tiempo limitados y basarse en el uso real del espacio aéreo.

Cuando sea posible, el concepto FUA debe aplicarse más allá de las fronteras nacionales o límites de las regiones de información de vuelo (FIR).

### **Gestión estratégica del espacio aéreo**

Para asegurar la aplicación completa del concepto FUA en el nivel estratégico de la ASM es necesario establecer estructuras del espacio aéreo; formular procedimientos de coordinación y de gestión del espacio aéreo; y establecer coordinación transfronteriza y normas de separación entre los vuelos civiles y militares.

La gestión estratégica del espacio aéreo es conocida como Nivel 1 FUA

### **Gestión pre-táctica del espacio aéreo**

Se deberá establecer una entidad de ASM que asigne el espacio aéreo de acuerdo con las condiciones y procedimientos acordados en el nivel estratégico.

En XXX (*Estado*) las autoridades civiles y militares son conjuntamente responsables de la gestión del espacio aéreo, por lo tanto la entidad de ASM será una unidad conjunta cívico-militar. En caso sea necesario, también puede ser una unidad establecida por dos o más Estados. XXX (*nombre del Estado*) proporcionará a las entidades de ASM sistemas de apoyo adecuados para garantizar que el proceso sea oportuno y eficiente.

La gestión pre-táctica del espacio aéreo es conocida como Nivel 2 FUA

### **Gestión táctica del espacio aéreo**

La ASM táctica debería efectuarse a nivel de las dependencias ATS y dependencias militares de control. A través de procedimientos especiales de coordinación y comunicación pueden intercambiarse oportunamente datos sobre el espacio aéreo, de modo que el espacio aéreo asignado al nivel pre-táctico pueda activarse, desactivarse o reasignarse en tiempo real. La situación actualizada del espacio aéreo debe notificarse a todos los usuarios afectados.

Cuando controladores civiles y militares presten servicios en el mismo espacio aéreo, debería contarse con comunicaciones directas de alta fiabilidad entre las dependencias ATS civiles y militares para

resolver situaciones concretas de tránsito. Si se requieren niveles mínimos de seguridad operacional, las dependencias civiles de ATC y las dependencias militares de control intercambiarán los datos de vuelo, incluida la posición y la intención de vuelo de las aeronaves.

La gestión táctica del espacio aéreo es conocida como Nivel 3 FUA

#### **Análisis post-operación (Nivel 4)**

En este nivel se evaluará el mecanismo y procesos utilizados durante la gestión creándose un registro de informes sobre los aspectos que pudieran ser mejorados y las lecciones aprendidas. Este análisis ayudará a mejorar los procesos y gestión FUA y se tendrá el material que permita capacitar a todas las partes con el fin de mejorar las operaciones.

#### **Evaluación de la seguridad operacional**

Dentro del proceso de gestión de la seguridad operacional y antes de introducir cualquier cambio en la implantación de la utilización flexible del espacio aéreo, es necesario llevar a cabo una evaluación de la seguridad en la que se incluya la determinación de situaciones peligrosas y el análisis y mitigación de los riesgos de acuerdo a los procedimientos SMS.

#### **Suspensión temporal**

En casos en que la aplicación del concepto FUA suscite importantes dificultades operativas, XXX (*Nombre del Estado*) podrá suspender temporalmente dicha aplicación siempre y cuando informen de ello sin demora a la comunidad ATM.

**PAGINA INTENCIONALMENTE DEJADA EN BLANCO**



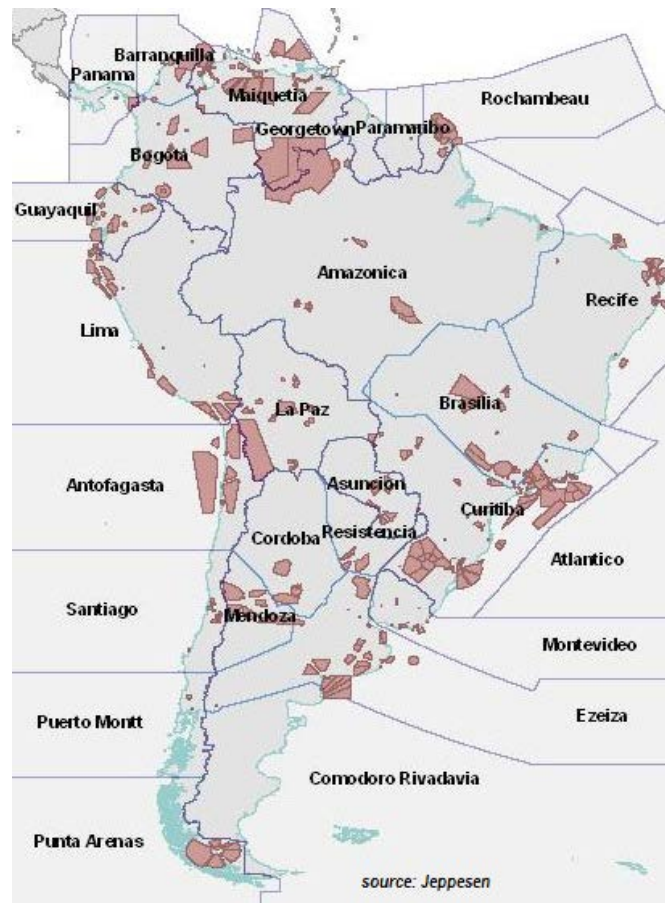
## APÉNDICE F

### Zonas Prohibidas, Restringidas y Peligrosas en la Región SAM

Estado	ZP	ZR	ZD	Otras	Comentarios
Argentina	15	50	1	N/A	
Bolivia	1	23	NIL	N/A	
Brasil	44	228	11	N/A	
Chile	12	32	9	78 áreas de actividad volcánica	Chile ha definido las áreas de ascenso de globos sonda (5) como áreas prohibidas.
Colombia	5	11	NIL		
Ecuador	2	11	1	N/A	Ecuador ha designado como peligrosa la zona del volcán SANGAY
Guyana Francesa	1	4	9		
Guyana	1	NIL	NIL		
Panamá	4	2	4	4 y 1 ADIZ	Panamá ha designado otras áreas de deporte aéreo y actividades recreativas
Paraguay	2	9	3	N/A	
Perú	14	22	NIL	N/A	
Suriname	2	1	NIL	N/A	
Uruguay	19	4	2	N/A	
Venezuela	6	36	2	N/A	
<b>TOTAL</b>	<b>126</b>	<b>432</b>	<b>42</b>	<b>83</b>	

ZP: Zona Prohibida  
 ZR: Zona Restringida  
 ZD: Zona Peligrosa  
 N/A: No aplicable  
 NIL: Nada

## Zonas Prohibidas, Restringidas y Peligrosas en la Región SAM



En la Región Sudamericana existen 26 FIR que totalizan 38.565.578 Km<sup>2</sup>

Zonas prohibidas, restringidas y peligrosas en la Región Sudamericana de la OACI

- 628 espacios aéreos de uso especial
- 683 en total, incluyendo las zonas especiales, como zonas volcánicas, de instrucción y otras
- 2.121.753 Km<sup>2</sup> en total, definidos como zonas de uso especial:

**El 11.9% del area continental**

## APÉNDICE G

### Modelo de Formulario sobre el uso y gestión de las zonas restringidas, prohibidas y peligrosas y espacios aéreos de uso especial de la Región SAM

**Estado:** \_\_\_\_\_

**FIR:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

Tipo de Zona o espacio aéreo de uso especial (1)	Dimensión (2)		Período de uso (3)	Naturaleza de la Actividad (4)	Gestionado Por (5)	¿Afecta a la operación actual? (6)	¿Afecta la planificación del ANSP? (7)	Observaciones (8)
	Lateral en Km <sup>2</sup>	Vertical límite						

#### Instrucciones de llenado del formulario

1. Tipo de Zona o espacio aéreo de uso especial: Insértese identificación de la Zona prohibida, restringida, peligrosa o de uso especial (recreativa, agrícola, etc.)
2. Dimensión: Insértese la dimensión lateral en kilómetros cuadrados y dimensión vertical con límite superior e inferior.
3. Período de uso: Insértese horario o período de activación de la zona si corresponde
4. Naturaleza de la Actividad: insértese información detallada de la actividad que se ejerce en la zona (paracaidismo, entrenamiento, etc.)
5. Gestionado por: Insértese organismo o ente responsable de la activación de la zona.
6. Afecta a la operación actual? Insértese información respecto al impacto sobre el diseño actual de la zona.
7. Afecta la planificación del ANSP? Insértese información si la planificación del ANSP podría verse afectada potencialmente por la zona.
8. Observaciones: Insértese información adicional que el Estado entienda debe tenerse en cuenta.

**PAGINA INTENCIONALMENTE DEJADA EN BLANCO**

## APÉNDICE H

### **Ejemplo de carta de acuerdo operacional para el uso conjunto de áreas restringidas**

(Referencia Circular 330 de la OACI y Doc. 9433)

ASUNTO: Carta de acuerdo operacional sobre los procedimientos para el uso conjunto de las áreas restringidas (identificar la Zona o Zonas relacionadas con la LoA)

EFFECTIVA A PARTIR DE: (insertar fecha).

De conformidad con las normas y métodos recomendados de la OACI y la norma nacional (insertar la referencia nacional), por la presente se establecen procedimientos para el uso de las áreas restringidas (identificar el listado de Zonas Restringidas/Peligrosas sobre las que se basa la LoA) por parte de (identificar la dependencia ATS civil) y (Identificar dependencia militar)

El espacio aéreo bajo la jurisdicción de (identificar dependencia civil o militar responsable según corresponda) se ilustra en el Anexo 1 a esta LoA.

*En el Anexo 1 se debería insertar como mínimo lo siguiente:*

- a) los límites horizontal y vertical del espacio aéreo de que se trate;*
- b) la clasificación del espacio aéreo disponible para ser utilizado por el tránsito aéreo civil;*
- c) las dependencias o autoridades responsables de la transferencia del espacio aéreo;*
- d) las condiciones de transferencia del espacio aéreo a la dependencia ATC de que se trate;*
- e) las condiciones de transferencia del espacio aéreo desde la dependencia ATC de que se trate;*
- f) los períodos de disponibilidad del espacio aéreo;*
- g) cualesquiera limitaciones en la utilización del espacio aéreo de que se trate; y*
- h) cualesquiera otros procedimientos o información pertinentes.*

Esta carta revoca o sustituye la Carta de acuerdo operacional (si la hubiera) para el uso conjunto de áreas restringidas, (insertar los acuerdos previos), de fecha (insertar fecha)

1. El personal de (identificar la dependencia/unidad coordinador) actuará como enlace entre el Organismo Usuario y el Organismo de control.

## 2. El Organismo Usuario:

- 2.1. Coordinará los periodos de activación/liberación de (identificar la Zona o Zonas relacionadas con la LoA) con (identificar la dependencia ATC con quien debe coordinar).
- 2.2. Notificará a (identificar dependencia) al menos 30 minutos antes de la activación de espacio aéreo por encima de (identificar nivel de vuelo o altitud en pies según corresponda) en la Zona (identificar la/las Zonas relacionadas con la LoA)
- 2.3. Notificará a (identificar dependencia) al menos 2 horas antes de la activación de espacio aéreo en periodos distintos a los publicados en la AIP (identificar la/las Zonas relacionadas con la LoA)
- 2.4. Notificará a (identificar dependencia) al menos 30 minutos antes de la activación de espacio aéreo a (identificar nivel de vuelo o altitud en pies según corresponda) en la Zona (identificar la/las Zonas relacionadas con la LoA)
- 2.5. Notificará a (identificar dependencia) al menos 48 horas antes de la activación de espacio aéreo en (identificar la/las Zonas relacionadas con la LoA)
- 2.6. Liberará la (identificar la/las Zonas relacionadas con la LoA) , según sea apropiado, por encima de (identificar nivel de vuelo o altitud en pies según corresponda) a (identificar dependencia) cuando no se esté utilizando para el fin designado.
- 2.7. Liberará la (identificar la/las Zonas relacionadas con la LoA), según sea apropiado, a las altitudes máximas requeridas por encima de (identificar nivel de vuelo o altitud en pies según corresponda) a (identificar dependencia) para situaciones de tránsito de emergencia. La entrega del espacio aéreo al (identificar dependencia) se realizará dentro de los 30 minutos siguientes a la transmisión de la solicitud.

## 3. El Organismo de Control:

- 3.1. Agotará todos los otros procedimientos de gestión del tránsito antes de solicitar la liberación de espacio aéreo al Organismo Usuario como se especifica en el párrafo 2 g.
  - 3.2. Devolverá (identificar la/las Zonas relacionadas con la LoA) al Organismo Usuario prontamente después de haberse resuelto la situación de emergencia de tránsito.
  - 3.3. Será responsable de expedir los NOTAM apropiados sobre el espacio aéreo en uso por encima de (identificar nivel de vuelo o altitud en pies según corresponda)
  - 3.4. Notificará al (identificar dependencia) los periodos de liberación del espacio aéreo de (identificar la/las Zonas relacionadas con la LoA)
  - 3.5. Por solicitud escrita del Organismo Usuario, proporcionará por escrito las razones de la solicitud de recuperación de espacio aéreo en área restringida.
4. El (identificar dependencia) será responsable de expedir los NOTAM apropiados para el espacio aéreo en uso (identificar la/las Zonas relacionadas con la LoA).

5. En los periodos en que el espacio aéreo se libere al Organismo de Control, el (Organismo Usuario), podrán autorizar tránsito bajo reglas de vuelo por instrumentos (IFR) y reglas de vuelo visual (VFR) dentro y a través de (identificar la/las Zonas relacionadas con la LoA).
6. La decisión de recuperar espacio aéreo de un área restringida la tomará el personal supervisor del Organismo de Control.

Nota: El personal no supervisor de (identificar dependencia) podrá actuar como enlace para la liberación/recuperación de la (identificar la/las Zonas relacionadas con la LoA) con el Organismo Usuario.

#### 7. Medios de comunicación entre (Organismo Usuario) y (Organismo de Control)

- 7.1. A fin de permitir una efectiva coordinación de los procedimientos establecidos en esta LoA entre las dependencias involucradas se utilizarán y/o implantarán los medios de comunicación que se detallan en el Apéndice 2.
- 7.2. Estos medios de comunicación permitirán el establecimiento de las comunicaciones dentro de los (insertar tiempo según sea necesario) segundos y serán provistos de un sistema de grabación automático.

#### 8. Revisiones

- 8.1. Esta LoA será revisada cuando los procedimientos contenidos en la misma o en sus apéndices sean afectados por enmiendas de las SARPS de la OACI, procedimientos suplementarios regionales o planes regionales o cuando nuevas facilidades de comunicación sean implementadas por las unidades ATS correspondientes.
- 8.2. Es responsabilidad del Organismo que implemente nuevos sistemas de comunicaciones, iniciar las coordinaciones con el Organismo que actúe como contraparte.
- 8.3. Si la enmienda solamente afecta a alguna parte de los Apéndices, la nueva enmienda podrá incorporarse de común acuerdo entre las partes sin necesidad de modificar la LoA. La fecha de entrada en vigor de la enmienda será acordada entre las partes involucradas.

(ORIGINAL FIRMADO POR) Representante del Organismo Usuario

(ORIGINAL FIRMADO POR) Representante del Organismo de Control

**PAGINA INTENCIONALMENTE DEJADA EN BLANCO**



## APENDICE I

### Procedimientos aplicables en Europa sobre el Uso Flexible del Espacio Aéreo (Ref. AIP España)

#### INTRODUCCIÓN

El concepto del uso flexible del espacio aéreo (FUA) se basa en que el espacio aéreo no se considera civil o militar, sino único y continuo y su uso es flexible según las necesidades del día a día. Como consecuencia cualquier segregación que se precise del espacio aéreo deberá ser de naturaleza temporal.

Existen tres niveles de gestión del espacio aéreo:

- Nivel 1 - Estratégico: en el que se establece una planificación a largo plazo de la política nacional de gestión del espacio aéreo y sus estructuras, mediante un proceso conjunto civil/militar.
- Nivel 2 - Pretáctico: en el que se realiza la gestión día a día, en el día anterior a las operaciones, y la asignación temporal de espacio aéreo a través de la Célula de Gestión de Espacio Aéreo (AMC) que recoge y analiza todas las peticiones de espacio aéreo y negocia y decide diariamente su asignación.
- Nivel 3 - Táctico: en el que se gestiona el uso del espacio aéreo en tiempo real.

#### ESTRUCTURAS FLEXIBLES DEL ESPACIO AÉREO

El concepto FUA complementa la organización del espacio aéreo con una serie de estructuras flexibles que se definen a continuación:

- Áreas Temporalmente Segregadas (TSA): Son áreas de dimensiones predefinidas que se establecen para dar respuesta a las necesidades civiles y militares que requieran una reserva temporal de espacio aéreo. Las TSA se describen en ENR 5.2. La AMC gestiona las TSA en el nivel pretáctico el día anterior a las operaciones. Se activan en el periodo publicado en el AUP.
- Zonas Peligrosas y Restringidas Manejables: Son zonas militares que manteniendo su concepto D o R pueden gestionarse por la AMC, de igual forma que las TSA, dentro de los periodos publicados en la sección ENR 5.1.
- Rutas Condicionales (CDR): Son rutas o tramos de rutas ATS, de caracter no permanente, que sólo se pueden planificar y utilizar bajo ciertas condiciones específicas dentro de los periodos que aparecen publicados en la descripción de la Ruta Condicional. Cada CDR que se publica en la sección ENR 3.5 lleva asociada una ruta alternativa.

Se dividen en tres categorías en función de su posible utilización en los planes de vuelo:

CDR 1 - Se establecen en la fase estratégica (Nivel 1). Están disponibles la mayor parte del tiempo, por lo que se pueden planificar permanentemente en los planes de vuelo (RPL y FPL). A diario se distribuye el AUP y el CRAM con las rutas CDR1 que se cierran. Los RPL afectados por rutas cerradas temporalmente deberán cancelarse, y se presentará un nuevo FPL que incluya en la casilla 15, la ruta alternativa publicada que corresponda a cada CDR1 no disponible. Caso de existir conocimiento de su cierre con la suficiente antelación se incluirán también en el FAUP (previsión de AUP emitida con 30 días de antelación al de la operación). Cuando una CDR1 se deba cerrar al tráfico con poco tiempo de preaviso, el ATC dará instrucciones a los vuelos para utilizar rutas alternativas en la fase táctica.

CDR 2 - Se gestionan en la fase pretáctica (Nivel 2). No se pueden planificar permanentemente. Las

CDR2 sólo se podrán incluir en los FPL de acuerdo con las condiciones que se publiquen diariamente, el día antes de la operación, en el Mensaje de Disponibilidad de Rutas Condicionales (CRAM). La AMC emitirá una previsión de AUP (FAUP).

CDR 3 - Se utilizan en la fase táctica (Nivel 3). No se pueden planificar en plan de vuelo. Solamente se pueden utilizar bajo autorización ATC, previa coordinación civil-militar. Las CDR atraviesan Zonas Temporalmente Segregadas (TSA) o Zonas Manejables Peligrosas y Restringidas. Los periodos en que dichas rutas o tramos se clasifican como CDR 2 o CDR 3 deben ser coincidentes con los periodos de actividad de las zonas que atraviesan. Un mismo tramo de ruta ATS puede ser condicional 1, 2, ó 3 en periodos horarios diferentes. En España, fuera de los horarios y los límites verticales publicados como CDR, la ruta ATS es de utilización normal.

## **UNIDADES DE GESTIÓN DE ESPACIO AÉREO**

### **Célula de Gestión de Espacio Aéreo (AMC)**

Es una unidad nacional mixta civil/militar que gestiona diariamente (en fase pretáctica) la asignación temporal del espacio aéreo en función de las peticiones realizadas por los usuarios (ACC, FMP, unidades gestoras de zonas militares y otras agencias acreditadas). Elabora con treinta días de anticipación al día de la operación la Previsión de Plan de Utilización de Espacio Aéreo (FAUP). El día anterior a la operación confecciona el Plan de Utilización de Espacio Aéreo (AUP). Con carácter excepcional, entre el día D-30 y el día D-1, las agencias autorizadas podrán hacer modificaciones al FAUP que serán reflejadas en el mensaje AUP correspondiente.

### **Función Centralizada de Datos del Espacio Aéreo (CADF)**

Es una dependencia de EUROCONTROL que recopila, analiza y condensa toda la información relativa a las CDR que le envían las AMC nacionales a través del "Plan de Utilización del Espacio Aéreo" (AUP). El día antes de la operación confecciona y difunde una relación de las CDR disponibles mediante el "Mensaje de Disponibilidad de Rutas Condicionales" (CRAM).

## **PUBLICACIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE DISPONIBILIDAD DE ESTRUCTURAS FLEXIBLES**

### **Previsión del Plan de Utilización del Espacio Aéreo (FAUP)**

La AMC elabora diariamente una "Previsión de Plan de Utilización del Espacio Aéreo (FAUP)" con una antelación de 30 días al día de la operación. Esta información se distribuirá a través de la CFMU, el portal NOP y la página web de Navegación Aérea de Aena o por los medios que resulten más eficaces en cada momento. Se elaborará antes de las 1400 UTC y tendrá una validez de 24 horas a partir de las 0600 UTC del día de la operación. Las modificaciones que con carácter excepcional puedan producirse se incluirán en el AUP correspondiente.

### **Actualización de la Previsión del Plan de Utilización de Espacio Aéreo (FUUP)**

La AMC podrá difundir una "Actualización de la Previsión del Plan de Utilización de Espacio Aéreo (FUUP)" para enmendar el FAUP. Tendrá las mismas vías de distribución que el FAUP. El FUUP se difundirá antes de las 0900 UTC del día D-29, teniendo el mismo periodo de validez que el FAUP original, al que hará referencia.

## Plan de Utilización del Espacio Aéreo (AUP)

La AMC envía el "Plan de Utilización del Espacio Aéreo (AUP)" mediante CIAM (Interfaz del CFMU para gestores de espacio aéreo) a la CFMU/CADF antes de las 1400 UTC del día anterior a la operación, con un período de validez de 24 horas a partir de las 0600 UTC del día siguiente. El AUP puede contener alguna variación sobre el FAUP. El AUP contiene los siguientes apartados:

- A) - Lista de CDR 2 disponibles.
- B) - Lista de rutas ATS permanentes y CDR 1 cerradas temporalmente.
- C) - Lista de TSA y Zonas R y D manejables activadas.

Ejemplo de AUP:

### LECBUIR

No.	Route-Portion	FL Block	Validity Period	Remarks
1	UG850: VLC-RESTU	F350-F460	14:30 - 15:30	---
2	UH300: ADX-CLS	F250-F460	12:30 - 14:30	---

### LECMUIR

No.	Route-Portion	FL Block	Validity Period	Remarks
1	UA31: CJN-ASTRO	F250-F460	12:30 - 15:00	----
2	UA31: CJN-ASTRO	F250-F460	22:00 - 22:59	----
3	UA31: CJN-ASTRO	F250-F460	05:00 - 06:00	----

B) Closed ATS routes and Category 1 CDR.

### LECMUIR

No.	Route-Portion	FL Block	Validity Period	Remarks
1	UG25: STG-KORET	F245-F300	09:00 - 11:30	----

C) Active TSA and AMC Manageable R & D Areas.

### LECMUIR

No.	Route-Portion	FL Block	Validity Period	Remarks	Resp. Unit
1	TSA 28 STG	F245-F300	09:00 - 11:30	---	LECMZAMC

## Actualización del Plan de Utilización del Espacio Aéreo (UUP)

La AMC difunde la "Actualización del Plan de Utilización del Espacio Aéreo (UUP)" para enmendar el AUP. Tiene el mismo formato y destinatarios que el AUP. En él se hace una referencia al número de AUP al que actualiza e incluye cualquier cambio que se produzca en el día de las operaciones. Se difunde antes de las 09:00 UTC del mismo día de las operaciones. Tiene un periodo de validez de 18 horas desde las 12:00 UTC de ese día hasta las 06:00 UTC del día siguiente.

## Mensaje de Disponibilidad de Rutas Condicionales (CRAM)

La CADF difunde un “Mensaje de Disponibilidad de Rutas Condicionales (CRAM)” a los Operadores de Aeronaves, ARO, ACC/FMP, AMC del área ECAC y a la CFMU a las 15:00 UTC del día anterior a las operaciones y tiene un periodo de validez de 24 horas a partir de las 06:00 UTC del día siguiente. El CRAM se transmite por AFTN o SITA y está disponible en los terminales CFMU. Contiene la relación de segmentos de aerovías clasificados como CDR 2 que estarán disponibles en el periodo que se indica en el mensaje. En el CRAM también se repite por razones de seguridad la información publicada por el AIS sobre CDR 1 y rutas ATS permanentes que están cerradas en determinados periodos.

Ejemplo de CRAM:

GG LEANZDZX 041524 EUCHZMTA PART 001 OF 006 CRAM VALID FROM 05/01/1998 06:00 TO: 06/01/1998 06:00 RELEASED: 04:15		
A) CDR TYPE 2 AVAILABILITY:		
1	UA10 TRA F200-590	RESIA (LSAZUIR) 0700-1230
2	UA23 ELVAR F245-255	BEJ (LPPCUIR) 0600-0600
3	UA31 CJN F250-460	ASTRO (LECMUIR) 0600-0730
4	F250-460	1330-2359
5	UA41 SRN F200-590	FRANE (LSAGUIR) 0600-0730
-----		
93	UZ917 KRH F250-290	ADENU (EDUUUIR) 0600-0600
B) ATS ROUTE AND CDR TYPE 1 CLOSURE:		
1	UG15 TRT F310-350	VIBER (EDBBUIR) 0730-0930
2	F310-350	1100-1230
3	F310-350	1345-1600
4	UG102 HAM F310-350	FLD (EDBBUIR) 0730-0930
5	F310-350	1100-1230
6	F310-350	1345-1600

## APÉNDICE J

### Modelo de plan de acción para la aplicación del uso flexible del espacio aéreo (FUA)

OBJETIVO DE RENDIMIENTO NACIONAL XXX USO FLEXIBLE DEL ESPACIO AÉREO				
Beneficios				
Seguridad Operacional	• La mejora a la coordinación y cooperación civil/militar refuerza la seguridad en el espacio aéreo <i>Nota: incluir otros beneficios según sea necesario)</i>			
Protección del Medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo	• Permite una estructura de rutas ATS más eficiente, reduciendo las millas voladas y el consumo de combustible y, consecuentemente, las emisiones de CO2 en la atmosfera. • Aumenta la capacidad del espacio aéreo, • Mayor disponibilidad del espacio aéreo reservado, en horarios donde no hay actividades de los usuarios de esos espacios aéreos. <i>Nota: incluir otros beneficios según sea necesario)</i>			
Métricas				
• Porcentaje de áreas de uso especial (SUA) coordinadas para la aplicación del concepto FUA • Cantidad de cartas de acuerdo operacionales de coordinación y cooperación Civil/Militar implantados • Reducción del número de espacios aéreos reservados de carácter permanente <i>Nota: incluir otras métricas según sea necesario</i>				
Estrategia 2012 - 2018				
*Actividad	Inicio	Fin	Responsable	Observaciones
1. Establecer políticas y redactar las normas correspondientes para el FUA (Ver subareas)				
2. Establecer un Comité nacional de alto nivel para la coordinación civil-militar (Ver subareas)				
3. Firmar un Memorando de Memorando de acuerdo (MOU) entre autoridades Civiles y Militares. (Ver subareas)				
4. Realizar seminarios/reuniones con autoridades civiles, militares y usuarios de los espacios aéreos reservados, a fin de demostrar la importancia del uso optimizado del espacio aéreo. (Ver subareas)				
5. Evaluar en forma temprana las zonas restringidas, prohibidas y peligrosas que afectan o pudieran afectar a la circulación aérea con miras a reducirlos en la mayor medida posible (Ver subareas)				

6. Desarrollar a mediano plazo un proceso nacional uniforme y colaborativo de planificación del espacio aéreo, teniendo en cuenta las necesidades de todos los usuarios y las consideraciones de seguridad nacional, defensa y policiales (Ver subtareas)				
7. Implementar una Célula de gestión de espacio aéreo (AMC) para realizar una coordinación efectiva en tiempo real (Ver subtareas)				
8. Adoptar medidas adecuadas para mejorar la eficacia de la gestión de afluencia de tránsito, desarrollando rutas condicionales (CDR) que permitan el re-enrutamiento dinámico de las aeronaves con el fin de evitar espacios aéreos de uso especial (Ver subtareas)				
9. Establecer reglas y procedimientos de comunicación, negociación y determinación de prioridades para la coordinación civil-militar (Ver subtareas)				
10. Establecer, cuando sea requerido por los ANSP, procedimientos para la coordinación de la reserva temporal de espacio aéreo (TRA), por medio de emisión de NOTAM o a través de procedimientos específicos de activación/desactivación reservados en tiempo real. (Ver subtareas)				
11. Elaborar las cartas de acuerdo operacionales necesarias entre las dependencias ATS y las dependencias militares u otros usuarios, para la activación del espacio aéreo restringido en el momento que sea necesario. (Ver subtareas)				
12. Gestionar la información a fin de establecer y publicar en la AIP las rutas CDR y los procedimientos para actividades que requieren reservar y restringir el espacio aéreo. (Ver subtareas)				
13. Realizar la evaluación de la seguridad operacional y el análisis de riesgo en los casos que se introducen medidas FUA. (Ver subtareas)				

14. Establecer un sistema para revisar periódicamente las necesidades, la organización y la gestión del espacio aéreo. (Ver subtareas)				
15. Evaluar las necesidades de entrenamiento para la aplicación de FUA y dictar los cursos que se estimen necesarios. (Ver subtareas)				
16. Monitorear el avance durante la implantación del FUA. (Ver subtareas)				
* Actividad: Indica las actividades necesarias para implantar el objetivo de rendimiento * Inicio: Insertar fecha de inicio de la tarea * Fin: Insertar fecha de finalización de la tarea * Responsable: Insertar dependencia/persona responsable de la ejecución de la tarea * Observaciones: Insertar cualquier observación que ayude a comprender la intención de la tarea				

## **LISTADO DE SUBTAREAS PARA ALCANZAR EL OBJETIVO DE RENDIMIENTO FUA**

*Nota: Las tareas aquí incluidas son de carácter referencial y no pretenden ser exhaustivas*

### **1 - Subtareas para establecer políticas y redactar las normas correspondientes para el FUA**

1. Analizar la documentación nacional y verificar si existen o no normas y políticas relacionadas con el uso flexible del espacio aéreo.
2. De no existir la norma, revisar la documentación mundial y regional como material de referencia.
3. Redactar la norma correspondiente.
4. Poner la norma a consideración de las correspondientes autoridades para verificar que se cumplen con la legislación vigente
5. Revisar las observaciones que pudieran ser identificadas en el paso anterior
6. Finalizar el documento
7. Ponerlo a consideración de la autoridad aeronáutica para su aprobación
8. Tomar las acciones correspondientes para su inclusión en la legislación nacional de ser el caso.  
([volver](#))

### **2- Subtareas para establecer un Comité de alto nivel para la cooperación y coordinación civil-militar**

1. Seleccionar a la persona o grupo de personas que se harán cargo del desarrollo de la tarea y de la Secretaría del Comité
2. Evaluar las disposiciones vigentes de la OACI en materia de cooperación y coordinación civil/militar
3. Analizar las disposiciones y situación nacional en relación a la coordinación y cooperación civil/militar
4. Elaborar los términos de referencia y objetivos del Comité
5. Desarrollar un programa de trabajo
6. Evaluar quienes deberían participar en el Comité Nacional (representantes de la aviación civil, militar y/u otros usuarios del espacio aéreo como sea necesario)
7. Cursar las invitaciones a la primera Reunión del Comité de coordinación y cooperación civil/militar
8. Llevar a cabo primera Reunión del Comité
9. Poner a consideración del Comité los términos de referencia y programa de trabajo
10. Aprobar los términos de referencia y el programa de trabajo
11. Fijar la periodicidad de las reuniones en base al programa de trabajo  
([volver](#))

### **3- Subtareas para elaborar el Memorando de Acuerdo (MOU)**

1. Revisar reglamentación nacional relacionada con la coordinación Civil-Militar
2. Evaluar experiencias anteriores a nivel mundial y nacional
3. Elaborar el MOU
4. Poner el MOU a consideración a las instancias locales correspondientes para su revisión
5. Revisar las observaciones recibidas de ser el caso



6. Poner el MOU a consideración al Comité de alto nivel para la cooperación y coordinación civil-militar
7. Aprobar el MOU
8. Tomar las acciones correspondientes para que el MOU entre vigencia  
(volver)

#### **4 - Subtareas para dictar seminarios y realizar reuniones con autoridades civiles, militares y usuarios de los espacios aéreos reservados**

1. Evaluar la necesidad de seminarios en relación a FUA
2. Evaluar la necesidad de realizar reuniones con las partes involucradas en el concepto FUA
3. Elaborar un plan de actividades en relación a seminarios y/o reuniones
4. Preparar el material a ser utilizado en los seminarios sobre FUA
5. Preparar el material y documentación para realizar las reuniones sobre FUA
6. Coordinar con todas las partes involucradas la realización de estas actividades
7. Cursar las invitaciones para las actividades planificadas
8. Llevar a cabo la actividad
9. Preparar un informe con los resultados de las actividades
10. Remitir como esté establecido el resultado de la actividad
11. De ser el caso, hacer un seguimiento de los resultados y su ejecución en tiempo y forma  
(volver)

#### **5- Subtareas para evaluar en forma temprana las zonas restringidas, prohibidas y peligrosas que afectan o pudieran afectar a la circulación**

1. Revisar la reglamentación nacional en relación a la implantación de zonas prohibidas, restringidas y peligrosas
2. Analizar la totalidad de las zonas restringidas, prohibidas y peligrosas que han sido implementadas en cada Estado utilizando el modelo de Formulario sobre el uso y gestión de las zonas restringidas, prohibidas y peligrosas y espacios aéreos de uso especial de la Región SAM que figura en el Apéndice F
3. Considerar en este análisis los sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS)
4. Verificar si es posible la reducción, eliminación o modificación de la estructura de los SUA
5. Identificar aquellos SUA que pueden ser utilizados en forma dinámica aplicando el concepto FUA
6. Analizar las diferentes situaciones a fin de aplicar la gestión estratégica del espacio aéreo.
7. Analizar las diferentes situaciones en las cuales sea necesario, debido a la seguridad en las operaciones, establecer procedimientos o Cartas de Acuerdo con el fin de evitar la gestión táctica del espacio aéreo
8. Establecer directrices en forma temprana para dar acceso previsible y oportuno al espacio aéreo restringido o reservado, para maximizar los beneficios
9. Tomar las acciones pertinentes a fin de autorizar el uso dinámico de las áreas de uso especial  
(volver)

## **6- Subtareas para desarrollar un proceso nacional uniforme y colaborativo de planificación del espacio aéreo respecto a FUA**

1. Analizar las disposiciones de la OACI respecto a CDM
  2. Evaluar las disposiciones nacionales sobre CDM y de no existir establecer los criterios para su aplicación (Ver Manual CDM SAM)
  3. Identificar las áreas que participarán de la planificación del espacio aéreo
  4. Verificar que la/las FMU y/o FMP están representadas
  5. Analizar la estructura del espacio aéreo teniendo en cuenta las necesidades de todos los usuarios y especialmente las consideraciones de seguridad nacional, defensa y policiales
  6. Identificar los espacios aéreos de uso especial a nivel nacional que podrían impedir un uso flexible del espacio aéreo.
  7. Elaborar planes nacionales para optimizar la estructura del espacio aéreo teniendo en cuenta la aplicación del concepto FUA y CDO
  8. Revisar los planes nacionales para optimizar la estructura del espacio aéreo en función del FUA y CDO como sea aplicable
  9. Proponer al área de planificación que corresponda, los ajustes que se consideran necesarios a fin de contemplar los requerimientos de seguridad nacional, defensa y policiales.
  10. Verificar que los planteamientos realizados son incorporados en el plan nacional de navegación aérea del Estado.
- ([volver](#))

## **7- Subtareas para implementar una Célula de gestión de espacio aéreo (AMC)**

1. Analizar la necesidad de establecer una AMC para fines de gestión del espacio aéreo de uso especial en la fase pretáctica y táctica.
  2. Definir las actividades que llevará a cabo la AMC en la coordinación entre las operaciones civiles/militares/policiales incluyendo entre otros:
    - a) el otorgamiento de autorizaciones para aeronaves en sobrevuelo
    - b) Coordinar el tránsito militar inusual en el espacio
    - c) Coordinar con las dependencias ATC en tiempo real los periodos de activación/liberación de las SUA
    - d) poner en práctica el concepto de FUA en las operaciones diarias
    - e) administrar las rutas condicionales (CDR) en estrecha cooperación con las dependencias de ATC
    - f) Elaborar la Previsión de Plan de Utilización de Espacio Aéreo (FAUP)
    - g) Confeccionar el Plan de Utilización de Espacio Aéreo (AUP)
  3. Establecer los acuerdos entre las dependencias ATC y la AMC
  4. Desarrollar los procedimientos aplicables
- ([volver](#))

**8 - Subtareas para adoptar medidas adecuadas para mejorar la eficacia de la gestión de afluencia de tránsito**

1. Evaluar la aplicación de las rutas condicionales a nivel mundial y regional
2. Revisar la planificación nacional sobre espacios aéreos de uso especial que podrían afectar la eficiencia de las operaciones civiles
3. Identificar los SUA que podrían ser candidatos para implementar CDRs.
4. En coordinación con las partes involucradas mediante CDM, desarrollar rutas condicionales (CDR) que permitan el re-enrutamiento dinámico de las aeronaves con el fin de evitar espacios aéreos de uso especial
5. Capacitar al personal ATC en la aplicación de las rutas CDR y los procedimientos de coordinación y cooperación con las áreas involucradas
6. Publicar en la AIP las rutas CDR
7. Insertar en los Manuales operacionales las rutas CDR y los procedimientos asociados
8. Establecer la/las fecha de implantación de las CDR
9. Realizar la gestión de riesgo antes de la implantación de las CDR
10. Monitorear la aplicación de las CDR  
([volver](#))

**9- Subtareas para establecer reglas y procedimientos de comunicación, negociación y determinación de prioridades para la coordinación civil-militar**

1. Evaluar las reglas y procedimientos existentes en el Estado
2. Analizar los medios de comunicación entre dependencias ATC y dependencias Militares
3. Establecer los medios de comunicación
4. Desarrollar los procedimientos aplicables
5. Definir cuales serían los criterios para determinar las prioridades para la coordinación civil-m
6. Poner a consideración de las partes involucradas estos criterios a fin de obtener su aprobación
7. Incluir los medios de comunicaciones primarios y secundarios a utilizar en las cartas de acuerdo operacionales
8. Incluir los procedimientos aplicables en las cartas de acuerdo operacionales
9. Capacitar al personal ATC y militar en la utilización de los medios y procedimientos aplicables
10. De ser el caso, publicar los correspondientes procedimientos en la AIP
11. Implementar los medios de comunicación y procedimientos
12. Evaluar en forma periódica el funcionamiento de los medios de comunicación
13. Evaluar en forma periódica si los procedimientos aplicables satisfacen los requerimientos de los usuarios de los espacio aéreos y la coordinación civil-militar se realiza en forma efectiva  
([volver](#))

**10 – Subtareas para establecer, procedimientos para la coordinación de la reserva temporal de espacio aéreo (TRA)**

1. Verificar los procedimientos para la coordinación de las TRA a nivel nacional
2. Si no los hubiere, definir los procedimientos para su aplicación que incluya la activación/desactivación en tiempo real

3. Verificar si la reserva temporal se realizará por NOTAM o a través de procedimientos específicos de activación/desactivación reservados en tiempo real
4. Poner a consideración de las partes involucradas dichos procedimientos
5. Luego de aprobados, incluir los procedimientos para la coordinación de las TRA en las cartas de acuerdo operacionales entre las dependencias ATC y Militares
6. Capacitar al personal ATC y militar en la aplicación de los procedimientos para la coordinación de las TRA
7. De ser el caso, publicar los correspondientes procedimientos en la AIP
8. Implementar los procedimientos
9. Evaluar en forma periódica si los procedimientos aplicables satisfacen los requerimientos de la coordinación de la TRA y si se realiza en forma efectiva  
([volver](#))

#### **11 - Subtareas para elaborar las cartas de acuerdo operacionales (LoA) entre las dependencias ATS y las dependencias militares u otros usuarios**

1. Evaluar los actuales procedimientos para la activación del espacio aéreo restringido en el momento que sea necesario
2. En las Cartas de Acuerdo Operacionales se podrán establecer los acuerdos y procedimientos previstos para una utilización flexible del espacio aéreo dónde debería especificarse entre otros, los siguientes puntos:
  - a) los límites horizontal y vertical del espacio aéreo de que se trate;
  - b) la clasificación del espacio aéreo disponible para ser utilizado por el tránsito aéreo civil;
  - c) las dependencias o autoridades responsables de la transferencia del espacio aéreo;
  - d) las condiciones de transferencia del espacio aéreo a la dependencia ATC de que se trate;
  - e) las condiciones de transferencia del espacio aéreo desde la dependencia ATC de que se trate;
  - f) los períodos de disponibilidad del espacio aéreo;
  - g) cualesquiera limitaciones en la utilización del espacio aéreo de que se trate; y
  - h) cualesquiera otros procedimientos o información pertinentes.
3. Capacitar al personal ATC y militar en la aplicación de LoA
4. De ser el caso, publicar los correspondientes procedimientos en la AIP
5. Implementar las LoA
6. Evaluar en forma periódica las LoA para verificar que satisfacen los requerimientos de la coordinación civil-militar en forma efectiva  
([volver](#))

#### **12- Subtareas para gestionar la información a fin de establecer y publicar en la AIP las rutas CDR y los procedimientos para actividades que requieren reservar y restringir el espacio aéreo**

1. Hacer las gestiones con la Oficina AIS correspondiente
2. Verificar los tiempos necesarios para que la información correspondiente pueda ser debidamente publicada
3. Realizar las coordinaciones con la Oficina AIS para establecer el calendario de publicaciones y las fechas en las cuales la información tiene que estar disponible en AIS
4. Verificar la información antes que sea publicada a fin de garantizar que es correcta
5. Verificar que la información está siendo publicada de acuerdo a las regulaciones nacionales

6. Verificar que se cumplen efectivamente con las fechas de publicación  
([volver](#))

**13- Subtareas para realizar la evaluación de la seguridad operacional y el análisis de riesgo en los casos que se introducen medidas FUA**

1. Contactar a la oficina de seguridad operacional local
2. Verificar los tiempos requeridos por para realizar la evaluación de seguridad de los procedimientos y medidas FUA que serán implementadas
3. Coordinar con la oficina de seguridad operacional las personas que realizarán el análisis de riesgo
4. Suministrar toda la información requerida por la oficina de seguridad operacional
5. Participar como observador de las sesiones de análisis de riesgo
6. Verificar que los resultados cumplen con los niveles de seguridad operacional acordados por el Estado
7. Suministrar los resultados a las instancias del Estado correspondiente
8. Verificar que las acciones de mitigación de riesgo sean ejecutadas antes de la puesta en vigencia de las medidas y/o procedimientos FUA
9. Realizar un seguimiento a las medidas y procedimientos FUA implementados a fin de garantizar que no afectan la seguridad operacional  
([volver](#))

**14- Subtareas para establecer un sistema para revisar periódicamente las necesidades, la organización y la gestión del espacio aéreo**

1. Elaborar una estrategia para revisar periódicamente las necesidades, organización y gestión del espacio aéreo
2. Proponer la estrategia al Comité de Cooperación y Coordinación Civil-Militar
3. Aprobar la estrategia
4. Implementar las acciones pertinentes para seguir la estrategia aprobada
5. Verificar que se cumple con el objetivo planteado en la estrategia  
([volver](#))

**15- Subtareas para evaluar las necesidades de entrenamiento para la aplicación de FUA y dictar los cursos que se estimen necesarios**

1. Evaluar la reglamentación nacional y demás documentación relacionada con el entrenamiento del personal
2. Verificar si existe en la documentación vigente el material requerido para dar la instrucción FUA adecuada para una implementación exitosa
3. Analizar los tópicos que deberán ser incorporados en la currícula de los cursos relacionados con FUA
4. Coordinar con el Centro de Instrucción de Aviación Civil (CIAC) correspondiente la introducción de los tópicos relacionados con FUA en la currícula de los cursos correspondientes

5. Coordinar con el CIAC en forma puntual sobre actividades de instrucción, capacitación y seminarios que fueran necesarios impartir en el proceso de implementación de FUA
6. Asistir al CIAC en todo lo relacionado con las materias relacionadas con FUA
7. Verificar que la instrucción en materia FUA se realiza en forma efectiva  
([volver](#))

#### **16- Subtareas para monitorear el avance durante la implantación del FUA**

1. Supervisar estrictamente el avance de la implantación FUA en el Estado
2. Verificar los resultados de todos los procesos relacionados con FUA
3. Informar al Comité de Cooperación y Coordinación Civil-Militar de todos aquellos aspectos que pudieran impedir la implantación efectiva del FUA
4. Tomar las medidas apropiadas para que no existan impedimentos para la implantación del FUA
5. Verificar que las medidas adoptadas permiten superar las dificultades encontradas.  
([volver](#))

## DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Convenio sobre Aviación Civil Internacional (Convenio de Chicago)
- Anexo 2, - *Reglamento del aire*,
- Anexo 11 -*Servicios de Tránsito Aéreo*,
- PANS-ATM, Doc. 4444 -*Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo*
- Doc. 9554 -*Manual sobre las medidas de seguridad relativas a las actividades militares potencialmente peligrosas para las operaciones de aeronaves civiles*
- Doc. 9426 -*Manual de planificación de los servicios de tránsito aéreo*
- Doc. 9750 -*Plan mundial de navegación aérea*
- Doc. 9854 -*Concepto Operacional Mundial de Gestión el Tránsito Aéreo de la OACI*
- Doc. 8126 -*Manual AIS*
- Resolución de la Asamblea A 37-15 -*Declaración consolidada de criterios permanentes y prácticas correspondientes de la OACI relacionados con la navegación aérea*
- Informe de las Reuniones Regionales de Navegación Aérea de las Regiones CAR/SAM (CAR/SAM RAN)
- Foro de gestión del tránsito aéreo mundial sobre la cooperación cívico-militar (2009)
- Circular 330-AN/189 -*Cooperación Civil-Militar en la Gestión del Tránsito Aéreo*
- Informes Reuniones GREPECAS -Grupo Regional de Planificación y Ejecución para las Regiones Caribe y Sudamérica
- Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en el Rendimiento para la Región SAM (SAM-PBIP)
- Manual CDM de la Región SAM
- Manual ATFM de las Regiones CAR/SAM
- Informes de Reuniones SAMIG
- Informe de la Reunión RAAC - Reunión de Directores de Aviación Civil
- Informe del Seminario sobre Coordinación y Cooperación Civil/Militar y aplicación del uso flexible del espacio aéreo en las Regiones NAM, CAR y SAM (2011)
- AIP España
- Regulation 2150/2005 - Common Rules for the Flexible Use of Airspace European Commission
- Single European Sky -European Organization for the Safety of Air Navigation (EUROCONTROL)
- NextGen –Federal Aviation Administration (FAA)

## **APÉNDICE C**



**APÉNDICE C (revisado 12/10/2011)****PLAN DE ACCIÓN PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE RUTAS ATS DE LA REGIÓN SUDAMERICANA  
(GPIs 1, 5, 7, 8, 10, 11)**

<b>Actividad</b>		<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	<b>Responsable</b>	<b>Observaciones</b>
<b>1. Primera Fase – Implantación RNAV-5</b>					
1.1.	Implantación de la RNAV-5 en la Región SAM	<b>Abr 2008</b>	<b>Oct 2011</b>	<b>Proyecto Regional RLA/06/901</b>	La implantación será realizada de conformidad con el Programa de Implantación, aprobado durante la Reunión SAM/IG/2
<b>2. Segunda Fase – Implantación de la Versión 1 de la Red de Rutas ATS SAM</b>					
<b>Actividad</b>		<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	<b>Responsable</b>	<b>Observaciones</b>
2.1.	Elaborar estudio de Factibilidad para Optimización de la Red de Rutas SAM	Marzo 2009	Abr 2009	Proyecto Regional RLA/06/901	<b>Finalizada</b>
2.2.	<b>Concepto de Espacio Aéreo</b>				
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	<b>Finalizada</b> 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 RLA/99/901) Estados IATA	<b>Finalizada</b> Tarea 1.3 del Proyecto de Implantación RNAV-5  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	<b>Finalizada</b> 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)	<b>Finalizada:</b> 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"> <li>• Indicar las Rutas ATS domésticas e internacionales que deberían ser eliminadas, en función de la utilización.</li> <li>• Proponer volumen de espacio aéreo excluyente para la aplicación de la RNAV-5</li> <li>• Indicar las rutas ATS “convencionales” que deberían ser eliminadas o sustituidas por rutas RNAV en el volumen de espacio aéreo RNAV-5 excluyente.</li> <li>• 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).</li> <li>• Detallar propuesta de nueva red de rutas SAM, basándose en los análisis de los ítems anteriores.</li> <li>• Detallar la interfaz entre la red de rutas SAM y la red de rutas CAR.</li> <li>• Proponer Borrador Inicial de Propuesta de Enmienda al ANP CAR/SAM.</li> <li>• Preparar un plan de medición de la performance incluyendo emisiones de gas, seguridad operacional, eficiencia, etc.</li> </ul>	SAM/IG/4	Marzo 2010	SAM/PBN/IG (Proyecto Regional RLA/06/901)	<p><b>Finalizada</b></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><b>Finalizada</b></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	<b>Finalizada</b> 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
<b>2.3 Implantación de la Versión 1 de la Red de Rutas ATS SAM</b>					
2.3.1.	Procesar propuesta de enmienda al Plan de Navegación Aérea CAR/SAM	TBD		Oficina Regional SAM	<b>Finalizada</b> 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	<b>Finalizada</b> 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			<b>Finalizada</b>
<b>3. Tercera Fase - Implantación de la Versión 2 de la Red de Rutas ATS SAM</b>					
	<b>Actividad</b>	<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	<b>Responsable</b>	<b>Observaciones</b>
3.1.	<b>Uso Flexible del Espacio Aéreo</b>				
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"> <li>Modelode carta de Acuerdo FUA,</li> <li>Modelo de empleo de rutas no permanentes, similares al aplicado en EUROCONTROL (Conditional Routes – CDR).</li> <li>Criterio para definición de los escenarios en que son aplicadas rutas no permanentes.</li> </ul>	SAM/ATS/RO /3	SAM/IG/9	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	Solicitar apoyo del Proyecto RLA/06/901 para contratación de un experto por el periodo de 2 semanas.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criterio para la categorización de rutas no permanentes</li> <li>• Armonización de la publicación de rutas no permanentes.</li> <li>• Representación de las rutas no permanentes en las Cartas Aeronáuticas</li> </ul>				
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/9	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/9	Estados	Ver 3.1.2
3.2. <b>Concepto de Espacio Aéreo</b>				
3.2.1. Recolectar datos de tráfico para entender los flujos de tráfico del espacio aéreo	SAM/IG/7	30 Sep 2011	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901) Estados	Secretaría enviará solicitud a los Estados: Fecha de respuesta Septiembre 2011
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	La información sobre aprobación RNAV5 está siendo enviada para la CARSAMMA y se espera que los explotadores y aeronaves estén listos para la fecha de implantación (Oct 2011). 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/9	Estados
3.2.4.	Preparar Cartas de Acuerdo y Contingencia con los Estados Adyacentes.		SAMIG/10	Estados
3.2.5.	<p>Realizar estudio detallado de la red de rutas ATS SAM, con miras a elaborar la versión 2 de la red de rutas, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar las herramientas necesarias para la realización del estudio mencionado en el ítem 3.2.5 (Cartas Aeronáuticas, software específico)</li> <li>• 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.</li> <li>• Indicar las rutas ATS que deberían ser eliminadas, en función de la utilización;</li> <li>• Proponer, de ser necesario, la extensión del volumen de espacio aéreo excluyente para la aplicación de la RNAV-5</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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</li> </ul>	SAM/IG/7	SAM/IG/9	<p>SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)</p> <p>Ya prevista la contratación de -2 expertos por período de -3 semanas en 2da. Quincena de febrero 2012.</p>

<p>ítems anteriores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detallar la interfaz entre la red de rutas SAM y la red de rutas CAR</li> <li>• Proponer Borrador Inicial de Propuesta de Enmienda al ANP CAR/SAM.</li> <li>• Con los datos de tráfico, considerar la posibilidad de implantación de rutas paralelas RNAV 5 con la separación adecuada.</li> <li>• 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)</li> <li>• Elaborar plan de Optimización para las Zonas Restringidas, Prohibidas, Peligrosas y de Uso reservado de la Región SAM</li> <li>• Aplicación de las técnicas CDO</li> </ul>				
<p>3.2.6. Realizar Seminario/Taller/Reunión de Trabajo sobre Planificación de Espacio Aéreo</p>	ATSRO/3	Febrero 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 febrero en Lima
<p>3.2.7. Realizar el Cuarto Taller/Reunión para la Optimización de la Red de Rutas ATS de la Región SAM (SAM ATSRO/4)</p>		Abril 2012	Proyecto RLA/06/901	

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/10	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	SAM/ATS/RO /4	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	Marzo 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.	Mar 2013	SAM/IG/11	Proyecto RLA/06/901 Estados	
3.3.	<b>Implantación de la Versión 2 de la Red de Rutas ATS SAM</b>				
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			