

Apéndice E

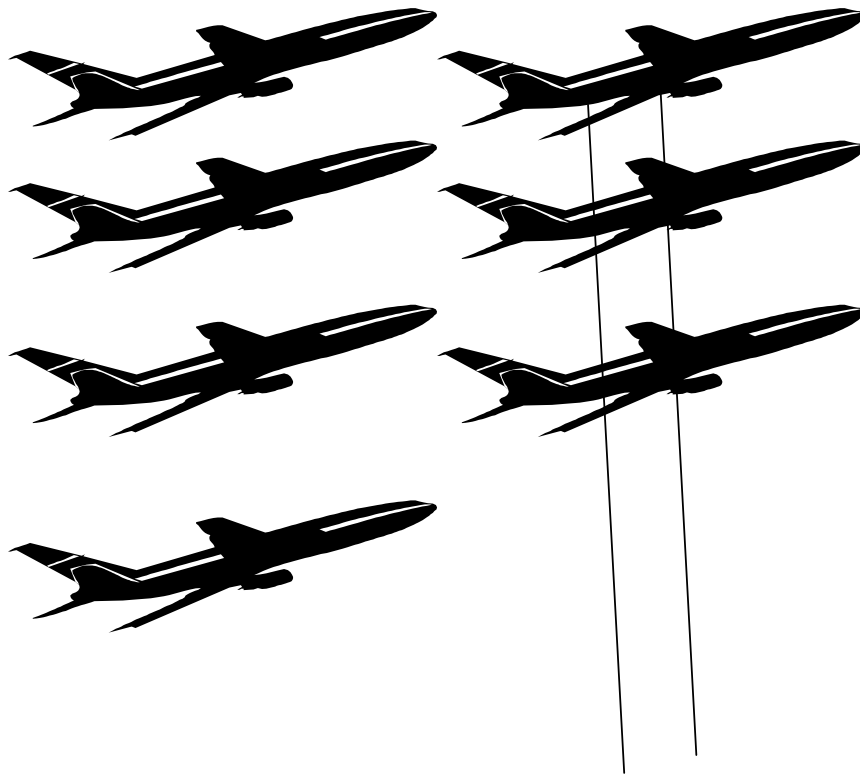
CONCEPTO OPERACIONAL

DE LA

SEPARACION VERTICAL MINIMA REDUCIDA
(RVSM)

EN LAS

REGIONES DEL CARIBE/SUDAMERICA
(CAR/SAM)



Elaborado por el Grupo de Tarea sobre la Implantación de la RVSM en las Regiones del Caribe y Sudamérica (CAR/SAM)
Enero de 2003

PREFACIO

El *Concepto Operacional de la RVSM en las Regiones del Caribe/Sudamérica* es publicado por el Subgrupo ATM/CNS del Grupo Regional de Planificación y Ejecución del Caribe/Sudamérica (GREPECAS), y describe las operaciones RVSM previstas para la Región CAR/SAM*.

**Nota: Para fines de este documento, las Regiones del Caribe y Sudamérica serán consideradas como una sola región, es decir, la Región CAR/SAM.*

El GREPECAS y sus órganos auxiliares publicarán las versiones revisadas del Documento que fueran necesarias para reflejar las actividades de implantación vigentes.

Se puede solicitar copias del *Concepto Operacional de la Región CAR/SAM* a:

OFICINA NACC DE LA OACI	
CIUDAD DE MEXICO, MEXICO	
e-mail	: icaonacc@mexico.icao.int
Internet	: www.icao.int/nacc
Fax	: +5255 5203-2757
Correo	: Apartado Postal 5377, Mexico 5 D.F., Mexico
e-mail del PCO	:
web site del PCO	:

OFICINA SAM DE LA OACI	
LIMA, PERU	
e-mail	: mail@lima.icao.int
Internet	: www.lima.icao.int
Fax	: +511 575-0974 / 575-1479
Correo	: Apartado Postal 4127, Lima 100, Perú
e-mail del PCO	:
web site del PCO	:

REGISTRO DE ENMIENDAS		
Versión No.	Fecha	Origen
V 1.0	setiembre de 2002	Primera versión elaborada por el Grupo de Trabajo ATC del Grupo de Tarea RVSM
V 1.1	enero de 2003	Revisión que contiene las Conclusiones de diciembre de 2002 del GREPECAS

INDICE

1. Alcance
2. Ambiente operacional actual/futuro
3. Identificación del espacio aéreo RVSM
 - Espacio aéreo de exclusión
 - Espacio aéreo de transición
4. Procedimientos operacionales RVSM
 - Aeronaves aprobadas
 - Aeronaves no aprobadas
5. Procedimientos de contingencia
 - Vuelos de Estado/militares
 - Procedimientos como resultado de condiciones meteorológicas/turbulencia
 - Desviaciones laterales
 - Suspensión de operaciones RVSM
6. Asuntos relacionados con el personal ATC
 - Instrucción
 - Automatización
 - Recolección de datos
7. Cambios en el espacio aéreo
8. Cambios en los documentos
9. Procedimientos de transición
10. Esquema de Asignación de Nivel de Vuelo

LISTA DE SIGLAS

DEFINICIONES (Las definiciones están siendo revisadas actualmente)

1. PARTE I – ALCANCE

1.1 ALCANCE DEL CONCEPTO OPERACIONAL RVSM EN LA REGION CAR/SAM

1.1.1 Este Concepto Operacional tiene por objeto definir el uso de las normas de la Separación Vertical Mínima Reducida en las Regiones del Caribe y Sudamérica. En los últimos 5 años, la RVSM ha sido implantada con éxito en un amplio sector del espacio aéreo mundial. Los Estados, los proveedores de servicio ATC y los usuarios del espacio aéreo de las Regiones CAR/SAM han reconocido los beneficios de las operaciones RVSM y han autorizado, a través del GREPECAS, el uso de normas de separación RVSM a partir del año 2004.

1.1.2 Este documento se inicia con una breve historia de los esfuerzos por implantar la RVSM en la región. Luego, ofrece una explicación de los principios operacionales básicos de la región y una descripción de las operaciones dentro del sistema actual. La Sección 3 identifica el espacio aéreo dentro del cual se llevarán a cabo operaciones RVSM. La Sección 4 trata sobre el uso previsto de la RVSM, incluyendo los aspectos a los que se refieren las directivas de la OACI y aquellos aspectos que serán exclusivos de la región CAR/SAM. La Sección 5 trata temas referidos al personal ATC en relación a la implantación de la RVSM. Las Secciones 6 y 7 se refieren a los cambios previstos en el espacio aéreo y en el documento. La Sección 8 contiene procedimientos para la transición del sistema actual a las operaciones RVSM.

1.1.3 La terminación de un análisis preliminar de costo-beneficio ha demostrado beneficios favorables para los usuarios del sistema a través de la implantación RVSM.

1.2 PRINCIPIOS BASICOS UTILIZADOS EN LA ELABORACION DE ESTE DOCUMENTO

Introducción

1.2.1 La RVSM ha sido un tema muy presente en las reuniones regionales CAR/SAM desde que fuera implantada inicialmente en el Atlántico septentrional en 1997. Reconociendo los beneficios de las operaciones RVSM, la Tercera Reunión Regional de Navegación Aérea CAR/SAM (Buenos Aires, Argentina, 1999) aprobó el uso de normas RVSM en la Región del Caribe. El GREPECAS 10, celebrado en octubre de 2001, estableció que los Estados y proveedores de servicios ATC de las Regiones CAR/SAM debían implantar la RVSM en dos etapas, empezando en abril de 2004. Las operaciones RVSM se iniciaron en el Corredor Europa/Sudamérica en 2001. Los planes iniciales estipulaban la implantación de la RVSM en el territorio nacional de Estados Unidos, México y el sur de Canadá en diciembre de 2004. No obstante, ahora parece que esa fecha va a variar ligeramente para evitar conflictos con las fechas de las cartas y otros temas AIC. Independientemente de la fecha real, este documento contempla una implantación simultánea en las Regiones CAR/SAM y la Región Norteamericana. De hecho, este Concepto Operacional asume que todos los aspectos de la implantación RVSM (altitudes, espacio aéreo de exclusión y de transición, procedimientos operacionales, etc.) serán uniformes en toda la región. Este concepto ha sido aceptado por el Grupo de Tarea RVSM en pleno, y sometido a la aprobación de los Estados en la reunión del GREPECAS de diciembre de 2002.

1.2.2 El Doc. 9574 de la OACI estipula que un factor a ser considerado al estudiar la implantación RVSM es el costo-beneficio, si existiera alguno, para los usuarios del sistema. Se efectuó un análisis inicial de costo-beneficio para las Regiones CAR/SAM utilizando datos de varias fuentes regionales, incluyendo IATA, OACI y los Estados. Los resultados preliminares de este estudio reflejan un beneficio positivo para la RVSM de aproximadamente Treinta Millones de Dólares de los EE. UU. (US\$30,000,000) anuales una vez que se hayan absorbido los costos de la implantación. La relación preliminar de costo a beneficio es aproximadamente de 1 a 4.4. Esto representa uno de los mejores análisis de costo-beneficio en la historia de la implantación RVSM.

2. VISION PANORAMICA DEL ACTUAL SISTEMA DE LAS REGIONES CAR/SAM

2.1

2.1.1 El espacio aéreo CAR/SAM está dividido en las siguientes regiones de información de vuelo (FIRs):

- Mazatlán Oceánica
- México
- Houston
- Miami Oceánica
- Puerto Principe
- Santo Domingo
- Habana
- San Juan
- Piarco
- Kingston
- Curacao
- América Central
- Panamá
- Barranquilla
- Maiquetía
- Georgetown
- Paramaribo
- Rochambeau
- Bogotá
- Guayaquil
- Lima
- Porto Velho
- Manaus
- Belén
- Recife
- Brasilia
- La Paz
- Asunción
- Montevideo
- Resistencia
- Curitiba
- Comodoro Rivadavia
- Antofagasta

- Atlántico
- Puerto Montt
- Isla de Pascua
- Ezeiza
- Córdoba
- Mendoza
- Punta Arenas
- Santiago

Todas las FIR ofrecen algún nivel de servicio ATC, y la mayoría de los Estados/proveedores de servicio ATC ofrecen control positivo bajo las reglas de vuelo IFR, seguimiento de vuelos, búsqueda y salvamento, servicios de información de vuelo y comunicaciones y coordinación entre instalaciones y dentro de las instalaciones.

2.1.2

Sistemas anticolidión de a bordo (ACAS/TCAS)

2.1.3 Casi 100% de la flota de aeronaves comerciales internacionales de larga distancia está equipada con ACAS, y la mayoría de los explotadores ha instalado o tiene planes para instalar las últimas versiones (TCAS v.7/ACAS III) que permiten realizar operaciones RVSM y eliminan las “alertas menores”. Estos nuevos sistemas dan cabida a una separación de 1000 pies al emitir alertas y resoluciones. Además de la flota de transporte aéreo, una parte sustancial de la flota de aviones de negocios a reacción está equipada con ACAS.

Flujos de tránsito y la demanda de tránsito

2.1.4 El tránsito en la región está compuesto por varios flujos identificables a nivel tanto internacional como nacional. El tránsito internacional en la región CAR/SAM se desarrolla, básicamente, en un curso norte/sur, mayormente entre los principales aeropuertos y centros poblados. El principal mercado está entre Norteamérica y Sudamérica, donde la mayoría de los vuelos dura más de 3 horas y utiliza aeronaves de última generación.

2.1.5 En la región CAR, la mayoría de los vuelos a gran altitud que duran más de 4 horas se originan o terminan en la costa este de los Estados Unidos, México o Centroamérica. También existe un considerable flujo de tránsito entre la región CAR/SAM y Europa. Las aeronaves de Europa/Nueva York ya cuentan con aprobación RVSM, ya que deben transitar por espacio aéreo de exclusión RVSM en el Atlántico septentrional.

2.1.6 Dentro de la región SAM, los vuelos internacionales a gran altitud son un reflejo del entorno tanto de Norteamérica como de Europa. El sistema de rutas es complejo y dinámico, y contiene numerosos puntos de cruce que aumentan la complejidad de las operaciones.

2.1.7 Con excepción de Brasil, muy pocos Estados cuentan con operaciones nacionales que duren más de 3 horas. No obstante, muchos Estados tienen una gran cantidad de tránsito nacional que utiliza los estratos de altitud contemplados para las operaciones RVSM. Estas operaciones se desarrollan con cierta frecuencia. Asimismo, existe una cantidad sustancial de tránsito internacional de “corta distancia” entre los Estados. Si bien estos vuelos duran menos de 3 horas, la gran mayoría utiliza la estructura de rutas a grandes altitudes.

2.1.8 Aproximadamente 80% de la flota internacional de larga distancia ya está capacitada para ser certificada para realizar operaciones RVSM. Actualmente, alrededor de 60% de la flota internacional y nacional de corta distancia está aprobada. Según cálculos no confirmados, 95% de la flota de larga distancia podría rápidamente obtener la aprobación RVSM a más tardar en 2004/2005, y aproximadamente 85% de la flota de corta distancia cumple los mismos criterios. Actualmente, se está haciendo los cálculos para las flotas de la aviación general y de negocios.

2.1.9 De confirmarse los cálculos arriba indicados, alrededor de 15% de la flota de transportistas aéreos operará normalmente por debajo de las altitudes exclusivas para operaciones RVSM. Esta cifra es similar al porcentaje de aeronaves que opera por debajo del FL290 en el entorno actual. Estas cifras no toman en cuenta a las aeronaves de Estado/militares, ni a la flota de carga. Se prevé que las cifras para la flota de carga serán ligeramente inferiores que para la flota de transportistas aéreos.

2.1.10 Cabe notar que sólo existen unas pocas zonas en la región CAR/SAM donde la demanda operacional supera a la capacidad durante períodos constantes. Esto se debe a que 80% del tránsito internacional de larga distancia opera bajo el concepto de un “sistema de rutas radiales”. Esto significa que las operaciones de aeronaves tienden a realizarse por oleadas de tránsito, donde varias aerolíneas operan vuelos entre pares de ciudades en horarios muy próximos. No obstante, esto genera lo que podría denominarse “bolsones de demanda ondular”, donde la demanda excede a la capacidad en pequeñas secciones focalizadas del espacio aéreo que giran alrededor del sistema ATC. Estos bolsones de congestión se ven altamente afectados por los sistemas meteorológicos y las fallas de los equipos del sistema, y tienden a presentar el mayor reto operacional en sectores del sistema donde las rutas y los flujos de tránsito se cruzan o fusionan. Es en este tipo de escenario que la RVSM ofrece el mayor beneficio operacional para la región.

2.2 SISTEMAS TERRESTRES

2.2.1 Generalidades

La mayoría de los sistemas ATC basados en tierra están actualmente alineados para brindar servicio a lo largo de los flujos principales de tránsito de la región.

2.2.2 Comunicaciones aire/tierra

Actualmente, alrededor del 70% del espacio aéreo de la región CAR/SAM tiene cobertura de comunicaciones directas controlador/piloto. Esta cifra no incluye el espacio aéreo oceánico ubicado en las márgenes oriental y occidental de la región.

Este Concepto Operacional asume que más del 80% del espacio aéreo en el que se realizará operaciones RVSM contará con comunicaciones directas controlador/piloto para 2004/2005. También asume que más del 95% de las rutas de los flujos principales de tránsito dentro de este espacio aéreo contará con comunicaciones directas controlador/piloto. Estas cifras se aplican a partir del FL290.

2.2.3 Comunicaciones tierra/tierra

Actualmente, las comunicaciones entre instalaciones en la región casi llegan al 100%. Si bien existen problemas de confiabilidad y compatibilidad entre los sistemas, estos problemas están siendo abordados a través de los grupos de trabajo regionales. Existe un plan general y realista para abordar estos problemas en los próximos 2-3 años.

Este Concepto Operacional asume que 100% de las instalaciones que brinden servicios ATC a las aeronaves que operen en el espacio aéreo RVSM tendrán la capacidad de intercambiar datos de vuelo e información crítica de vuelo con los proveedores de servicio ATC adyacentes. Esto se puede lograr a través de diversos métodos, incluyendo las comunicaciones orales y el intercambio de datos electrónicos.

2.2.4 Navegación

Actualmente, un sistema de ayudas terrestres para la navegación, apoyado por un creciente sistema de rutas de navegación avanzadas (RNAV/RNP/GNSS) brinda servicio a los flujos principales de tránsito en la región.

Debido a que la RVSM aumenta la capacidad a lo largo de una ruta dada, independientemente de la tecnología que la apoye, la RVSM mejorará las operaciones bajo cualquier circunstancia. Este Concepto Operacional asume que seguirán aumentando la cantidad y el alcance de las rutas de navegación avanzadas en la región. Este sistema de rutas se verá complementado con la introducción de las operaciones RVSM. En realidad, conforme aumenta el nivel de precisión de navegación mediante el uso de tecnología avanzada, también aumenta el riesgo de colisión. Esto se debe a que las aeronaves volarán por el eje de las rutas existentes con mayor precisión, colocándose más cerca unas de otras durante cualquier tipo de maniobra vertical. La implantación de la RVSM incluirá procedimientos para el uso de desviaciones laterales a fin de reducir el impacto que este problema tiene sobre el análisis de la seguridad operacional.

2.2.5 Vigilancia

En el entorno actual, alrededor de 55% del espacio aéreo en la región CAR/SAM cuenta con vigilancia radar. Esto excluye el espacio aéreo oceánico ubicado en las márgenes oriental y occidental de la región CAR/SAM.

Este Concepto Operacional asume que alrededor del 65% del espacio aéreo CAR/SAM contará con vigilancia radar para el año 2004/2005. Esto se debe, mayormente, al establecimiento de varias nuevas instalaciones radar en Brasil. Asimismo, este Concepto Operacional asume que aproximadamente 85% de las rutas en las que se realizará operaciones RVSM contará con cobertura radar. También se introducirá otros métodos de vigilancia en la región, incluyendo la Vigilancia Dependiente Automática (ADS) en el mediano plazo.

En resumen, este documento asume que, cuando se inicien las operaciones RVSM, los controladores contarán tanto con cobertura radar como con comunicaciones orales con aproximadamente 80% de las aeronaves que operen en el espacio aéreo RVSM a lo largo de los principales sistemas de rutas de la región.

2.2.6 Normas de separación

Vertical

Las normas actualmente aplicadas en la región son: 2000 pies por encima del FL290 y 1000 pies en el FL290 o a niveles inferiores. **De conformidad con los Documentos de la OACI

Lateral

Las normas actualmente aplicadas en la región son: radar, 50 millas en sentido lateral, y 90 millas en sentido lateral, así como normas VOR/NDB domésticas para tránsito cruzado y paralelo. **De conformidad con los Documentos de la OACI

Longitudinal

Las normas no-radar actualmente aplicadas en la región son 10 minutos, 15 minutos y 20 minutos. También se aplica una serie de reglas de procedimiento que permiten una menor separación durante el ascenso y el descenso. Las normas radar utilizadas en la Región incluyen 5 y 10 millas, con normas menores en uso en las áreas terminales. **De conformidad con los Documentos de la OACI

2.3 GESTION DEL TRANSITO AEREO

Requisitos de planificación

2.3.1 Se debe considerar el impacto de la implantación RVSM sobre el flujo de tránsito regional, a fin de garantizar que el sistema mejorará con la nueva capacidad. Esto se logrará armonizando los esfuerzos regionales de planificación, asegurando la existencia de procedimientos para manejar los eventos inusuales o significativos tales como las condiciones meteorológicas y las fallas de equipo, armonizando el tema de la altitud y el espacio aéreo, y tomando medidas para asegurar que la capacidad adicional obtenida de la RVSM no tenga un impacto negativo sobre la carga de trabajo de los controladores. Se debe normalizar la coordinación entre proveedores de servicio ATC a fin de:

- a) mantener o mejorar la seguridad operacional cuando aumenten los niveles de densidad de tráfico;
- b) aumentar el control táctico, tanto en la resolución de conflictos como en la emisión por parte del ATC de una respuesta oportuna y flexible a los efectos inusuales ocasionados al sistema, por ejemplo, por las desviaciones debidas a condiciones meteorológicas;
- c) aprovechar al máximo la separación mínima reducida;
- d) mejorar la coordinación entre centros adyacentes, utilizando al máximo las instalaciones automatizadas; mejorar el tema de la coordinación/transición entre dependencias ATS oceánicas y nacionales.

Se está elaborando un manual regional que contendrá los procedimientos detallados para manejar todas las situaciones en las que la RVSM tendrá un impacto singular sobre los asuntos relacionados con la gestión del tránsito, incluyendo la suspensión de las operaciones RVSM debido a mal tiempo o turbulencia.

Varios Estados de la región CAR/SAM han expresado su interés en la implantación de una Instalación Regional de Gestión de Afluencia del Tránsito (RTFMF). No se requiere una instalación semejante para implantar la RVSM, sin embargo, un RTFMF podría ser sumamente beneficiosa no sólo para la implantación de la RVSM, sino para la gestión del tránsito aéreo en las Regiones CAR/SAM en general. Los siguientes son unos cuantos ejemplos de los tipos de servicios que una RTFMF podría proporcionar:

- restricciones de gestión del tránsito sugeridas para asegurar que las operaciones RVSM no generen una saturación de tránsito aéreo en un sector/FIR.
- capacidad de “aviso anticipado” en base a los horarios de vuelo proyectados.
- establecimiento de los encaminamientos sugeridos y cualquier restricción de tránsito asociada para enfrentar eventos meteorológicos severos, turbulencia, eventos especiales de tránsito, fallas de equipo, problemas de dotación de personal, zonas de instrucción militar, etc.
- actualizaciones diarias u horarias para los proveedores de servicio ATC, a fin de ayudarlos a planificar las estrategias de gestión del tránsito.
- actuar como red de comunicaciones de respaldo para la región.
- coordinación de la suspensión/reanudación de las operaciones RVSM dentro de un sector/FIR/región debido a turbulencia o actividad de onda orográfica.
- coordinación de las horas de salida de los vuelos para asegurar que no se excedan las tasas de llegada al aeropuerto de destino.

Sobrecarga y Complejidad del sector

Un punto adicional de preocupación es la sobrecarga del sector en ruta. Esto ocurre cuando la densidad del tráfico dentro de un solo sector excede un nivel predeterminado o/y tiene un impacto negativo en la carga de trabajo del controlador. Este nivel predeterminado, conocido a veces como nivel de tránsito “no excedente”, puede cambiar debido a factores como las condiciones meteorológicas, fallas del equipo o personal. La implantación de la RVSM no aumenta el número de vuelos, pero puede ocasionar que más aeronaves se encuentren en un sector al mismo tiempo. Los Estados deben considerar este factor al estudiar si aumentan o no los límites de la capacidad del sector después de que la RVSM sea implantada. Aquellos Estados que no cuenten con límites de tránsito en un sector individual deberían considerar el desarrollo de estos límites antes de la implantación RVSM. Sin embargo, los Estados deberían notar que una vez que se implante la RVSM y que el personal ATC esté efectuando sus labores satisfactoriamente en un entorno RVSM, debería ser posible trabajar con seguridad en niveles de tránsito más elevados por sector debido al aumento de la capacidad.

El nivel de tránsito adicional permisible bajo las operaciones RVSM también puede elevar los niveles de complejidad de sectores individuales, especialmente cuando se junta con condiciones meteorológicas severas o fallas en el equipo. Este problema se puede manejar del mismo modo que la sobre carga del sector. Los Estados deberían instruir a los controladores a fin de aplicar las iniciativas de la gestión de tránsito a las operaciones RVSM tal como lo harían en cualquier otro caso significativo. Los Estados que no cuenten con planes de gestión del tránsito deberían considerar su instalación antes de la implantación RVSM.

Es importante notar que los procedimientos de la Gestión del Flujo de Tránsito, o la presencia de una instalación regional para la gestión del flujo de tránsito, no son un requerimiento para la implantación RVSM. Sin embargo, se deben considerar cuidadosamente los asuntos relacionados con la carga de trabajo del controlador antes de la implantación. Este esfuerzo está siendo realizado por el Grupo de Trabajo ATC.

3. IDENTIFICACION DEL ESPACIO AEREO RVSM

3.1 Espacio aéreo RVSM

3.1.1 Este Concepto Operacional asume que todo el espacio aéreo en la región CAR/SAM entre el FL290 y FL410 será identificado como espacio aéreo RVSM, en el que se puede realizar operaciones RVSM aplicando procedimientos ya sea de exclusión o de transición. Se preparará el análisis de seguridad operacional y la documentación requeridos para todo el espacio aéreo al que se aplique esta descripción, con excepción del espacio aéreo en el corredor EUR/SAM, donde ya se realiza operaciones RVSM. Se reconoce que cada Estado puede optar por limitar el alcance de las operaciones RVSM dentro de su espacio aéreo soberano. Sin embargo, si se hace el análisis de seguridad operacional y los cambios documentarios necesarios para llevar a cabo operaciones RVSM en todo el espacio aéreo de la región, estos Estados pueden, fácilmente, extender la RVSM a este espacio aéreo en una fecha futura, dependiendo de sus necesidades individuales. Este escenario recibió el respaldo de la reunión del GREPECAS realizada en diciembre de 2002. El análisis de la seguridad operacional y los procedimientos que fueran requeridos serán desarrollados antes de la implantación. Asimismo, se anticipa que podría ser necesario establecer una cantidad limitada de espacio aéreo de transición en aquellas FIR donde el espacio aéreo CAR/SAM colinda con espacio aéreo de otras regiones donde no se realiza operaciones RVSM.

Las aeronaves que no cuenten con aprobación para realizar operaciones RVSM no podrán operar en el espacio aéreo RVSM, salvo en los siguientes casos:

- los Estados pueden desarrollar procedimientos para dar cabida en el espacio aéreo RVSM a las aeronaves no aprobadas, siempre y cuando el vuelo permanezca dentro de su espacio aéreo nacional^o. Cuando fuera operacionalmente factible, las aeronaves aprobadas RVSM tendrán preferencia en cuanto a las altitudes en el espacio aéreo RVSM. Se dará prioridad a las aeronaves aprobadas RVSM sobre las no aprobadas para la asignación de niveles, a menos que se obtenga alguna ventaja operacional dando prioridad a las aeronaves no aprobadas.
- se puede dar cabida en el espacio aéreo RVSM a los vuelos de Estado, de carácter humanitario, de mantenimiento, de transporte/despacho no aprobados RVSM, de conformidad con los procedimientos aprobados a nivel regional.
- se puede permitir que las aeronaves no aprobadas RVSM asciendan o desciendan en el espacio aéreo RVSM, siempre y cuando asciendan o desciendan a no menos del nivel estándar y que no paren en ninguna altitud intermedia en el espacio aéreo RVSM.
 - El espacio aéreo nacional se define como el espacio aéreo bajo la jurisdicción de un Estado soberano (tal como Brasil o México), o un proveedor de servicios ATC (tal como COCESNA). Para los propósitos de este documento, el espacio aéreo nacional no incluye FIRs oceánicas bajo el control de un Estado a menos que se especifique en la documentación regional.
 - ^{oo}La designación de las aeronaves de Estado incluye las aeronaves militares.

3.2 Espacio aéreo de transición

3.2.1 Este Concepto Operacional asume que el siguiente espacio aéreo tendrá el carácter de transición:

- el espacio aéreo adyacente al espacio aéreo RVSM, en el que se requiere una transición desde/hacia la RVSM para permitir el ingreso de las aeronaves al espacio aéreo no RVSM.

Las aeronaves no necesitarán aprobación RVSM para planificar el vuelo u operar dentro del espacio aéreo de transición RVSM. Los procedimientos de transición se implantarán en las aeronaves de transición del espacio aéreo RVSM al espacio aéreo no-RVSM. Estos procedimientos se incluirán en la documentación regional. Los procedimientos de transición se incluirán en las correspondientes Cartas de Acuerdo entre los Estados. Se deben considerar los asuntos relacionados con la carga de trabajo del controlador al implantar espacios aéreos y/o procedimientos de transición.

4. PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES RVSM

4.1 Aeronaves aprobadas RVSM

Las aeronaves aprobadas podrán preparar planes de vuelo para ingresar y operar en el espacio aéreo RVSM. Los controladores podrán asignar cualquiera de las siguientes altitudes a estas aeronaves, dependiendo de las necesidades operacionales y solicitudes del usuario:

- FL290
- FL300
- FL310
- FL320
- FL330
- FL340
- FL350
- FL360
- FL370
- FL380
- FL390
- FL400
- FL410

Los controladores establecerán una separación de 1000 pies entre aeronaves aprobadas RVSM. Todos los procedimientos actualmente utilizados por los proveedores de servicio ATC que establecen el uso de una separación vertical de 2000 pies serán enmendados a 1000 pies cuando se apliquen a las aeronaves aprobadas RVSM.

4.2 Aeronaves no aprobadas RVSM

Las aeronaves que carecen de aprobación RVSM y que operan en el FL290 o en niveles superiores tendrán una separación de 2000 pies del resto de las aeronaves, incluyendo las aeronaves con aprobación RVSM. Se deberá aplicar una separación vertical de 2000 pies, independientemente del tipo de espacio aéreo en el cual esté operando la aeronave. Las aeronaves no aprobadas RVSM no podrán preparar planes de vuelo para ingresar u operar en el espacio aéreo RVSM. La excepción a esta regla serán aquellas aeronaves específicamente identificadas en los procedimientos regionales, tales como vuelos militares/estatales/de carácter humanitario, o aeronaves que operen enteramente dentro del espacio aéreo nacional de un solo Estado, aplicando procedimientos desarrollados y coordinados por dicho Estado. Las aeronaves no aprobadas RVSM pueden obtener el permiso para

operar en cualquier altitud RVSM, como FL360 o FL380, siempre y cuando tengan una separación de 2000 pies de otra aeronave.

4.3 **Identificación de las aeronaves RVSM**

Este Concepto Operacional asume que cada Estado tendrá un método para que cada proveedor de servicio ATC pueda identificar a las aeronaves con aprobación RVSM. Esta identificación tomará la forma de un identificador incluido en el plan de vuelo presentado, y deberá estar disponible, de alguna forma, en cada puesto de control que brinde servicio a la aeronave. Los explotadores de aeronaves deberán asegurarse que toda aeronave con aprobación RVSM utilice el identificador apropiado para cada vuelo. Los proveedores de servicio ATC que no utilicen procesamiento automatizado de datos o transferencia automatizada de datos deberán asegurarse que la situación de aprobación RVSM de la aeronave esté debidamente coordinada con los otros proveedores de servicio, de la misma manera como se coordina otros datos críticos de vuelo. Los controladores deben verificar la situación de aprobación de cualquier aeronave que opere en el espacio aéreo RVSM. Esto puede cumplirse chequeando que el equipo esté completo en el plan de vuelo. Los Estados que utilicen el procesamiento automatizado de planes de vuelo deberán asegurarse que cualquier tipo de automatización permita el envío de la designación RVSM aceptada a nivel regional.

4.4 **Vuelos de Estado/militares**

Los vuelos de Estado y militares que no cuenten con aprobación RVSM serán acomodados en el espacio aéreo RVSM previa coordinación. La coordinación previa consistirá en la presentación de un plan de vuelo. La emisión de una autorización válida del ATC representará la aprobación para que la aeronave opere en espacio aéreo RVSM. La continuación de los vuelos de estas aeronaves en espacio aéreo RVSM estará sujeta a las consideraciones operacionales normales.

4.5 **Procedimientos para condiciones meteorológicas/turbulencia/suspensión de operaciones RVSM**

Las operaciones RVSM pueden verse especialmente afectadas por la presencia de turbulencia. Esto incluye la turbulencia causada ya sea por una actividad meteorológica severa o por el fenómeno conocido como flujo orográfico o turbulencia de onda orográfica.

4.5.1 Muchas FIR de la región CAR/SAM se ven afectadas por la turbulencia causada por el flujo orográfico/onda orográfica. El NOTAM/AIC de implantación RVSM contiene el siguiente texto:

El piloto debe notificar al ATC cuando la aeronave:

- **Encuentra turbulencia que afecta la capacidad de mantener el nivel de vuelo.**

Esto normalmente ocurrirá cuando la aeronave se encuentra en áreas con mayor turbulencia que la moderada. Cuando los proveedores de servicios ATC reciben los informes de mayor turbulencia que la moderada, deben evaluar la situación para determinar si se deben suspender las operaciones RVSM.

4.5.2 La turbulencia/actividad de onda orográfica también pueden ser pronosticadas con un alto nivel de precisión. Durante los períodos en los que se prevé actividad de onda orográfica, los controladores deberían solicitar informes de piloto en forma regular a fin de identificar rápidamente cualquier problema potencial. La tecnología que predice y define el flujo orográfico está cada vez más avanzada, proporcionando a los proveedores de servicios ATC pronósticos sumamente exactos.

4.5.3 Si un proveedor de servicio ATC tiene conocimiento que las condiciones de turbulencia/onda orográfica interferirán con la capacidad de una aeronave de mantener la altitud asignada, el primer paso es asegurar el establecimiento de una separación vertical normalizada para las aeronaves afectadas o que se verán afectadas por esta turbulencia. Una vez establecida la separación vertical de 2000 pies, el siguiente paso es definir la zona donde está ocurriendo la actividad. El proveedor de servicio ATC debería entonces considerar la opción de suspender las operaciones RVSM dentro de la zona definida. Algunos de los factores que se deben considerar al decidir si se suspende o no la RVSM son:

- El volumen de tránsito actual/previsto
- Disponibilidad de otros métodos de separación
- Otros impactos en el tránsito, tales como fallas de los equipos

4.5.4 Cuando sea necesario, el proveedor de servicios ATC debería tomar la acción requerida para suspender las operaciones RVSM dentro de la zona definida. Además de adoptar medidas para restablecer los 2000 pies de separación vertical entre aeronaves que están operando con 1000 pies de separación, el proveedor de servicio debe coordinar de inmediato con los proveedores de servicio de los alrededores para informarles acerca de cualquier suspensión de las operaciones RVSM. Esta coordinación debería incluir, como mínimo:

- El motivo de la suspensión de las operaciones RVSM
- El espacio aéreo y las rutas afectados
- El tiempo que las operaciones RVSM estarán suspendidas
- El momento en que se espera reanudar las operaciones RVSM, si se conoce
- Cualquier restricción en la gestión de afluencia del tránsito
- Los datos de vuelo revisados sobre cualquier aeronave que ingresará al espacio aéreo adyacente desde el espacio aéreo donde se han suspendido las operaciones RVSM
- La fecha de vuelo revisada de cualquier aeronave que abandone la zona donde se suspendió/suspenderá la RVSM.

4.5.5 La suspensión de las operaciones RVSM no necesariamente significa que los controladores ya no puedan utilizar cualquier altitud disponible dentro del espacio aéreo RVSM. La suspensión de las operaciones RVSM por cualquier otra razón operacional debería ser manejada de la manera arriba indicada, con la diferencia que la coordinación debería incluir el motivo de la suspensión. Los proveedores de servicio ATC deben asegurarse que todas las instalaciones afectadas sean debidamente notificadas, a fin de asegurar una transición ordenada a las normas de separación convencionales. En aquellos casos en que la turbulencia/actividad de onda orográfica afecta a muchas aeronaves dentro de un área relativamente pequeña, los controladores pueden considerar el uso de otros medios de separación, tales como la separación lateral o longitudinal.

4.6 Desviaciones laterales

4.6.1 Debido a la creciente precisión del equipo de navegación con que cuentan las aeronaves actuales, éstas pueden volar a lo largo de la actual estructura de rutas con poca o ninguna desviación del eje de ruta. Si bien este alto nivel de precisión es deseable desde el punto de vista operacional, también aumenta el riesgo para las aeronaves que están ascendiendo o descendiendo a través de altitudes de otras aeronaves equipadas en forma semejante, ya que esta mayor precisión de navegación significa que las aeronaves tienen más probabilidades de ocupar el mismo espacio aéreo lateral en un momento dado. Este riesgo también se presenta durante las desviaciones de altitud ocasionadas por turbulencia/actividad de onda orográfica. Un método para mitigar este riesgo es permitir el uso de

desviaciones laterales. En el Apéndice xx a este documento se describe un ejemplo de procedimiento de desviación lateral. El Panel de Separación y Seguridad del Espacio Aéreo de la OACI está estudiando actualmente la implantación de un procedimiento de desviación a nivel mundial. Si es adoptado, este procedimiento podría incluirse en la documentación regional, incluyendo el manual de operaciones RVSM.

4.7 **Recolección de datos**

4.7.1 Los proveedores de servicio ATC deberían establecer un sistema para la recolección y envío de información importante sobre las operaciones RVSM a las autoridades apropiadas. Esta información incluye: aeronaves de las que se sospecha no tienen aprobación RVSM y que están operando en el espacio aéreo RVSM sin la debida autorización, desviaciones importantes de altitud, aumentos o disminuciones inesperadas en la cantidad de operaciones RVSM, etc. Estos datos serán recolectados y enviados a la Agencia Regional de Monitoreo CAR/SAM (CARSAMMA), utilizando formularios preparados por el Grupo de Tarea RVSM de las Regiones CAR/SAM. Asimismo, se efectuará el seguimiento de los datos sobre el uso de la RVSM para que puedan ser utilizados por los funcionarios de gestión de la afluencia del tránsito tanto a nivel nacional como regional y para estudios de monitoreo a largo plazo a ser efectuados por la CARSAMMA.

5. **ASUNTOS RELACIONADOS CON EL PERSONAL ATC**

- **Instrucción**

La instrucción RVSM de los controladores se llevará a cabo utilizando material elaborado tanto por el Grupo de Tarea RVSM como por las autoridades de aviación civil del mismo Estado. El uso de la RVSM en el entorno operacional será muy similar a las actuales normas de separación vertical. Se debería poner especial énfasis en aquellas áreas en las que los procedimientos RVSM difieren de los procedimientos actuales, tales como la suspensión de las operaciones RVSM, los procedimientos de contingencia RVSM y los temas relacionados con la gestión de la sectorización del espacio aéreo. El material de instrucción para los controladores será desarrollado por el Grupo de Tarea RVSM y será puesto a disposición de cada Estado. Los Estados pueden utilizar el NOTAM/AIC RVSM como guía de notificación anticipada. Los Estados deberían planificar con suficiente antelación como para poder impartir instrucción individualizada a los controladores poco antes de la implantación de la RVSM. Al iniciar los programas de instrucción, cada Estado debería tomar en cuenta su propia situación operacional y adaptar los materiales de instrucción de manera que se ajusten a la tecnología que esté utilizando para brindar los servicios de tránsito aéreo, tales como radar o control de procedimiento. Es altamente recomendable que los Estados utilicen el manual regional de instrucción RVSM como ayuda. Los Estados deberían utilizar escenarios y problemas de instrucción RVSM simulados para que los controladores tengan la oportunidad de practicar con el uso de la separación RVSM antes de su efectiva implantación.

- **Automatización**

Aquellos Estados que estén procesando los planes de vuelo en forma automatizada se deberán asegurar que sus sistemas automatizados pueden aceptar, reconocer, procesar y enviar datos de plan de vuelo relacionados con la RVSM. Estos datos deberían ser presentados al controlador en un formato fácilmente reconocible y en forma tal que mejore la capacidad del controlador de efectuar operaciones seguras, ordenadas y eficientes dentro de su espacio aéreo asignado.

6. CAMBIOS EN EL ESPACIO AEREO

6.1 Luego de analizar el espacio aéreo, se ha determinado que la implantación de la RVSM de por sí, no requerirá la alteración del espacio aéreo dentro de la región CAR/SAM. No obstante, el uso de la RVSM agilizará el desarrollo de nuevos sistemas de rutas en la región, al permitir la eliminación de algunas rutas debido a la mayor capacidad que ofrece la RVSM.

7. CAMBIOS EN LOS DOCUMENTOS

7.1 Se hará cambios en toda la documentación regional necesaria, incluyendo los Docs 7030 de las Regiones CAR y SAM.

8. PROCEDIMIENTOS DE TRANSICION

8.1 Los procedimientos de transición serán los siguientes:

(Texto a ser desarrollado por el grupo de trabajo ATC)

9. Esquema de Asignación de Niveles de Vuelo (FLAS)

9.1 Debido a que la RVSM incrementa altitudes utilizables adicionales al entorno operacional, el sistema actual de asignación de niveles de vuelo ya no aplicaría. El Anexo II del Doc. 4444 de la OACI proporciona un esquema de asignación de niveles de vuelo que puede ser utilizado para desarrollar un sistema de procedimientos para las Regiones CAR/SAM.

Asignación de altitudes dentro de espacio aéreo RVSM utilizando el siguiente sistema de asignación de niveles de vuelo:

*****Este es un borrador de un sistema de asignación de niveles de vuelo sujeto a cambios por la RVSM**

Grupo de Tarea

Aeronaves dentro de la RVSM o dentro del espacio aéreo de transición RVSM	Ruta asignada, derrota, curso, o vector está entre 000 grados y 179 grados magnéticos	Asignar cualquiera de las siguientes altitudes cardinales	FL290 FL310 FL330 FL350 FL370 FL390 FL410
Aeronaves dentro de la RVSM o dentro del espacio aéreo de transición RVSM	Ruta asignada, derrota, curso, o vector está entre 180 grados y 359 grados magnéticos	Asignar cualquiera de las siguientes altitudes cardinales	FL300 FL320 FL340 FL360 FL380 FL400

Es importante recordar que a cualquier aeronave, aprobada RVSM o no aprobada RVSM, se le puede asignar cualquier altitud cardinal de conformidad con el sistema arriba mencionado. Sin embargo, la separación vertical estándar de 2000' **se debe** aplicar a todas las aeronaves no aprobadas RVSM dentro del espacio aéreo de transición RVSM. Esto proporciona un beneficio significativo para las aeronaves no aprobadas RVSM en vuelos nacionales ya que pueden conseguir algunos beneficios en ahorro de combustible tal como las aeronaves aprobadas. Las aeronaves que no estén conformes con el sistema arriba mencionado deben ser coordinadas y aprobadas por cada controlador receptor.

9.2 Operación de aeronaves no aprobadas dentro del espacio aéreo RVSM

Se dará prioridad a las aeronaves aprobadas RVSM sobre las no aprobadas para la asignación de niveles, a menos que se obtenga alguna ventaja operacional dando prioridad a las aeronaves no aprobadas RVSM. El mínimo de separación vertical entre aeronaves no aprobadas RVSM operando en el estrato RVSM y todas las demás aeronaves es 2,000 pies. El controlador puede permitir que las aeronaves no aprobadas RVSM asciendan o desciendan *a través* del espacio aéreo RVSM, con tal que no asciendan o desciendan a menos del nivel estándar, o se nivelen al cruzar a través del estrato RVSM.

LISTA DE SIGLAS

ACAS	Sistema anticollisión de a bordo
ADS	Vigilancia dependiente automática
Región AFI	Región Africa-Océano Indico
AFS	Servicio fijo aeronáutico
AFTN	Red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas
AIDC	Comunicaciones de datos entre instalaciones del servicio de tránsito aéreo (ATS)
AMSS	Servicio móvil aeronáutico por satélite
ASM	Gestión del tránsito aéreo
ATC	Control de tránsito aéreo
ATFM	Gestión de afluencia del tránsito aéreo
ATM	Gestión del tránsito aéreo
ATN	Red de telecomunicaciones aeronáuticas
ATS	Servicio de tránsito aéreo
CIDIN	Red OACI común de intercambio de datos
CNS/ATM	Comunicaciones, navegación y vigilancia/Gestión del tránsito aéreo
CPDLC	Comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto
CTA	Area de control
ETOPS	Vuelos a grandes distancias de aviones bimotores
FANS-1/A	Sistemas de navegación aérea del futuro – Aviónica
FIR	Región de información de vuelo
FLAS	Sistema de atribución de niveles de vuelo
FMS	Sistema de gestión de vuelo
GNE	Error de navegación grave
GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
HF	Alta frecuencia
ICD	Documento de control de interfaz
IGA	Aviación general internacional
IRU/INS	Unidad de referencia inercial/Sistema de navegación inercial
MNPS	Especificaciones de performance mínima de navegación
NAT	Atlántico septentrional
NDB	Radiofaro no direccional
NICE	Efectividad de costos del grupo de gestión de la implantación Atlántico septentrional
OAC	Centro de control de área oceánica
OCA	Area de control oceánico
OLDI	Intercambio de datos en línea
OTS	Sistema organizado de derrotas
RNP	Performance de navegación requerida
RVSM	Separación vertical mínima reducida
SARPS	Normas y métodos recomendados (ICAO)
SATCOM	Comunicaciones por satélite
SSR	Radar secundario de vigilancia
TLS	Nivel de seguridad deseado
UTC	Hora universal coordinada
VHF	Muy alta frecuencia
VDL	Enlace de datos en VHF
VOR/DME	Radiofaro omnidireccional VHF/Equipo radiotelemétrico