



**ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL  
OFICINA PARA NORTEAMÉRICA, CENTROAMÉRICA Y CARIBE**

**DÉCIMO CUARTA REUNIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO DE  
ESCRUTINIO**

**GTE/14**

**INFORME FINAL**

**CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO, 1 – 5 DE DICIEMBRE DE 2014**

La designación empleada y la presentación en esta publicación no implica expresión alguna por parte de la OACI referente al estado jurídico de cualquier país, territorio, ciudad o área, ni de sus autoridades o relacionadas con la delimitación de sus fronteras o límites.

ÍNDICE

Contenido	Página
<b>Índice</b> .....	i-1
<b>Reseña</b> .....	ii-1
<b>ii.1</b> Lugar y Duración de la Reunión .....	ii-1
<b>ii.2</b> Ceremonia Inaugural .....	ii-1
<b>ii.3</b> Organización de la Reunión .....	ii-1
<b>ii.4</b> Idiomas de Trabajo .....	ii-1
<b>ii.5</b> Horario y Modalidad de Trabajo .....	ii-1
<b>ii.6</b> Orden del Día .....	ii-1
<b>ii.7</b> Asistencia .....	ii-2
<b>ii.8</b> Proyectos de Conclusión .....	ii-3
<b>ii.9</b> Lista de Notas de Estudio, Notas de Información y Presentaciones.....	ii-4
<b>Lista de Participantes</b> .....	iii-1
Información de contacto .....	iv-1
<b>Cuestión 1 del Orden del Día</b> .....	1-1
<b><i>Revisión de las conclusiones y recomendaciones de reuniones anteriores de CARSAMMA y el Grupo de Escrutinio</i></b>	
1.1 <i>Resultados de la evaluación de la seguridad operacional en el espacio aéreo de Separación vertical mínima reducida (RVSM)</i>	
1.2 <i>Notificación de datos de Grandes Desviaciones de Altitud (LHD)</i>	
1.3 <i>Metodología de la evaluación de seguridad operacional LHD</i>	
<b>Cuestión 2 del Orden del Día</b> .....	2-1
<b><i>Revisión del proyecto de evaluación de la seguridad operacional en el espacio aéreo RVSM para las Regiones CAR y SAM</i></b>	
2.1 <i>Composición</i>	
2.2 <i>Objetivos</i>	
2.3 <i>Actividades y tareas a reportar al GREPECAS</i>	
<b>Cuestión 3 del Orden del Día</b> .....	3-1
<b><i>Análisis de Grandes Desviaciones de Altitud (LHD)</i></b>	
3.1 <i>Aplicación de la metodología aprobada por el GREPECAS para la evaluación de seguridad operacional a eventos LHD notificados</i>	
3.2 <i>Identificar tendencias</i>	
3.3 <i>Recomendaciones del GTE</i>	

---

Contenido	Página
<b>Cuestión 4 del Orden del Día</b> ..... <i>Lecciones aprendidas por los Estados CAR/SAM para reducir el número de los LHD</i>	4-1
<b>Cuestión 5 del Orden del Día</b> ..... <i>Otras fuentes de obtención de notificaciones de LHD</i>	5-1
<b>Cuestión 6 del Orden del Día</b> ..... <i>Creación de una Agencia de Monitoreo adicional en la Regiones CAR/SAM</i>	6-1

---

## **RESEÑA**

### **ii.1 Lugar y Duración de la Reunión**

La Décimo Cuarta Reunión del Grupo de Trabajo de Escrutinio (GTE/14) se llevó a cabo en la Oficina Regional NACC de la OACI en Ciudad de México, México, 1 – 5 de diciembre de 2014.

### **ii.2 Ceremonia inaugural**

El señor Jorge Fernández, Director Regional Adjunto de la Oficina para Norteamérica, Centroamérica y Caribe (NACC) de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), dio el discurso de apertura y dio la bienvenida a los participantes a la Oficina Regional NACC de la OACI e inauguró oficialmente la reunión.

### **ii.3 Organización de la Reunión**

El Sr. Victor Hernández, Especialista Regional en Gestión del Tránsito aéreo y Búsqueda y Salvamento (ATM/SAR) de la Oficina Regional NACC actuó como Secretario de la Reunión y fue asistido por el Sr. Julio César De Souza Pereira, Especialista Regional en Gestión del Tránsito aéreo y Búsqueda y Salvamento (ATM/SAR) de la Oficina SAM de la OACI.

### **ii.4 Idiomas de Trabajo**

Los idiomas de trabajo de la Reunión fueron el español y el inglés. Las notas de estudio, las notas de información y el informe preliminar de la Reunión estuvieron disponibles para los delegados en ambos idiomas.

### **ii.5 Horario y Modalidad de Trabajo**

La Reunión acordó llevar a cabo sus sesiones de 09:00 a 15:00 horas, con períodos de intermedio requeridos. La Reunión formó grupos Ad hoc para realizar trabajo adicional en temas específicos del orden del día.

## **ii.6 Orden del Día**

**Cuestión 1 del Orden del Día:** **Revisión de las conclusiones y recomendaciones de reuniones anteriores de CARSAMMA y el Grupo de Escrutinio**

- 1.1 Resultados de la evaluación de la seguridad operacional en el espacio aéreo de Separación vertical mínima reducida (RVSM)
- 1.2 Notificación de datos de Grandes Desviaciones de Altitud (LHD)
- 1.3 Metodología de la evaluación de seguridad operacional LHD

**Cuestión 2 del Orden del Día:** **Revisión del proyecto de evaluación de la seguridad operacional en el espacio aéreo RVSM para las Regiones CAR y SAM**

- 2.1 Composición
- 2.2 Objetivos
- 2.3 Actividades y tareas a reportar al GREPECAS

**Cuestión 3 del Orden del Día:** **Análisis de Grandes Desviaciones de Altitud (LHD)**

- 3.1 Aplicación de la metodología aprobada por el GREPECAS para la evaluación de seguridad operacional a eventos LHD notificados
- 3.2 Identificar tendencias
- 3.3 Recomendaciones del GTE

**Cuestión 4 del Orden del Día:** **Lecciones aprendidas por los Estados CAR/SAM para reducir el número de los LHD**

**Cuestión 5 del Orden del Día:** **Otras fuentes de obtención de notificaciones de LHD**

**Cuestión 6 del Orden del Día:** **Creación de una Agencia de Monitoreo adicional en la Regiones CAR/SAM**

## **ii.7 Asistencia**

La Reunión contó con la asistencia de 13 Estados/Territorios de las Regiones NAM/CAR/SAM, una Organización Internacional, con un total de 29 delegados como se indica en la lista de participantes.

## **ii.8 Proyectos de Conclusión**

La Reunión registró sus actividades en la forma de Proyectos de Conclusión de la siguiente manera:

### **PROYECTOS DE**

**CONCLUSIÓN:** Acciones sugeridas que requieren endoso del Grupo Regional de Planificación y Ejecución CAR/SAM (GREPECAS).

### **ii.8.1 Lista de Conclusiones**

<b>Número</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
14/1	PROYECTO SOBRE MEJORAS A LA EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL EN EL ESPACIO AÉREO RVSM DE LAS REGIONES CAR/SAM	3-2
14/2	MANUAL DE ORIENTACIÓN PARA LOS PUNTOS DE CONTACTO ACREDITADOS ANTE LA CARSAMMA	3-2
14/3	MEDIDAS MITIGADORAS PARA REDUCCIÓN DEL RIESGO OPERACIONAL OCASIONADO POR LHD	5-3
14/4	IMPLEMENTACIÓN DE UNA AGENCIA REGIONAL DE MONITOREO (RMA) PARA LA REGIÓN CAR	6-1

**ii.9 Lista de notas de estudio, notas de información y presentaciones**

*Refiérase a la página de internet de la Reunión:*  
<http://www.icao.int/NACC/Pages/meetings-2014-gte14.aspx>

**NOTAS DE ESTUDIO**

<b>Número</b>	<b>Cuestión No.</b>	<b>Título</b>	<b>Fecha</b>	<b>Preparada y Presentada por</b>
NE/01	1	Revisión de las Conclusiones y Recomendaciones de Reuniones Anteriores de CARSAMMA y el Grupo de Escrutinio	24/11/14	Secretaría
NE/02	4	Propuesta de Mejores Prácticas para una Validación más Efectiva de los Sucesos LHD durante la Realización de las Teleconferencias	7/11/14	Cuba
NE/03	3.2	Identificación de Tendencias	13/11/14	CARSAMMA
NE/04	3.1	Evaluación de Seguridad del Espacio Aéreo RVSM de las Regiones CAR/SAM	13/11/14	CARSAMMA
NE/05	1.3 2.1	Propuesta de Revisión a la Guía de Referencia del Grupo de Escrutinio (GTE)	13/11/14	Relator
NE/06REV	2	Presentación del Manual de Procesos de CARSAMMA	03/12/14	CARSAMMA
NE/07	1	Resultados de la Reunión entre Puntos Focales de la CARSAMMA	21/11/14	Secretaría
NE/08	2	Proyecto RVSM	21/11/14	Secretaría
NE/09	6	Creación de Nueva Agencia de Monitoreo RVSM del Caribe –mejores prácticas de CARSAMMA	21/11/14	CARSAMMA
NE/10	2	Evaluación de Seguridad del Espacio Aéreo RVSM de las Regiones CAR/SAM	26/11/14	CARSAMMA
NE/11	3	Evaluación de Seguridad Operacional en el Espacio Aéreo RVSM de las FIR – CAR/SAM	26/11/14	CARSAMMA
NE/12	6	Creación de una Nueva Agencia de Monitoreo (RMA) para la Región del Caribe	28/11/14	República Dominicana

**NOTAS DE INFORMACIÓN**

<b>Número</b>	<b>Cuestión No.</b>	<b>Título</b>	<b>Fecha</b>	<b>Preparada y Presentada por</b>
NI/01REV	--	Lista de Notas de Estudio y Notas de Información	03/12/14	Secretaría
NI/02	4	Medidas Implementadas en la FIR Habana para Reducir el Número y la Gravedad de los Sucesos LHD, así como los Resultados Obtenidos	7/11/14	Cuba



**NOTAS DE INFORMACIÓN**

<b>Número</b>	<b>Cuestión No.</b>	<b>Título</b>	<b>Fecha</b>	<b>Preparada y Presentada por</b>
NI/03	4	Error de Coordinación Entre Unidades ATC, el Posterior Tránsito de la Aeronave por el Espacio Aéreo de la FIR sin Comunicación y los Peligros del Incorrecto Manejo de la Información en la Notificación de Eventos LHD	7/11/14	Cuba
NI/04	4	Acciones Realizadas por Chile para Mitigar los LHD	26/11/14	Chile
NI/05	4	Medidas de Acción Mitigadoras para Reportes LHD en el Atlántico Sur	26/11/14	Argentina
NI/06	4	Acciones Realizadas por COCESNA para Mitigar LHD	03/12/14	COCESNA

**PRESENTACIONES**

<b>Número</b>	<b>Cuestión No.</b>	<b>Título</b>	<b>Fecha</b>	<b>Preparada y Presentada por</b>
P/01	2	Manual de Procesos de la CARSAMMA	03/12/14	CARSAMMA

---

**LISTA DE PARTICIPANTES**

**ARGENTINA**

Daniel Marcos Cozzi  
José Luis Oreglia  
Gabriel A. Naumovitch

**BRASIL**

Julio Cezar Pereira  
Reinaldo Brandao Taveira  
Ricardo Dantas Rocha

**CHILE**

Héctor P. Ibarra

**COSTA RICA**

Rolando Richmond Padilla  
Manuel Pérez Solis

**CUBA**

Lydia Hilda Álvarez Ojeda  
Juan José Cruz Acosta  
Ricardo Martínez González  
Jorge F. Centella Artola

**CURACAO**

Robert Bonifacio

**ECUADOR**

Luis Romel Chavez Villacis  
José Antonio Arias Hart

**HAITI**

Mario Eric Legagneur  
Marie Deslourdes Gerin

**HONDURAS**

Consuelo Y. Bonilla Mejia

**JAMAICA**

Courtney Malcolm

**MÉXICO**

Sofía Patricia Manzo Espadas  
Juan Carlos Sánchez Rivero

**REPÚBLICA DOMINICANA**

Bolivar León  
Doris Meran Lugo  
Julio Alexis Lewis

**URUGUAY**

Adriana San Germán  
Luis Alberto Otheguy Prada

**COCESNA**

Fernando Soto Mcnab  
Héctor Nery López

**OACI**

Víctor Hernandez  
Julio Cesar De Souza Pereira

**INFORMACIÓN DE CONTACTO**

Name / Position Nombre / Puesto	Administration / Organization Administración / Organización	Telephone / E-mail Teléfono / Correo-e
<b>Argentina</b>		
<b>Daniel Marcos Cozzi</b> Jefe División Calidad ATS	Dirección General de Control de Tránsito Aéreo	Tel. 54 11 4317 6000 E-mail danicozzi@hotmail.com
<b>José Luis Oreglia</b> Jefe Departamento Calidad ATS	DGCTA	Tel. 54 11 4317 6000 E-mail jloreglia@yahoo.com.ar
<b>Gabriel Alejandro Naumovitch</b> Jefe División Incidentes ATS	DGCTA	Tel. 54 11 4317 6000 E-mail gabrielnaumovich@hotmail.es
<b>Brazil/Brasil</b>		
<b>Julio Cezar Pereira Rosa</b> Jefe de CARSAMMA	DECEA-CARSAMMA	Tel. +55 212101 6868 E-mail cezar@cgna.gov.br
<b>Reinaldo Brandao Taveira</b> Especialista en Grandes desviaciones de altitud-LHD	CARSAMMA	Tel. +5521 2101 6358 E-mail asegr-2@decea.gov.br
<b>Ricardo Dantas Rocha</b> Jefe de laboratorio de altimetría	CARSAMMA	Tel. +5521 2101 6358 E-mail asegr-4@decea.gov.br
<b>Chile</b>		
<b>Héctor P. Ibarra</b>	DGAC	Tel. E-mail
<b>Costa Rica</b>		
<b>Rolando Richmond Padilla</b> Sub-Jefe Navegación Aérea	Dirección General de Aviación Civil	Tel. + 506 2231 4924 E-mail rrichmond@dgac.go.cr
<b>Manuel Pérez Solís</b> Director de Navegación Aérea	Dirección General de Aviación Civil	Tel. +223 14924 E-mail navegacionaerea.director@dgac.go.cr
<b>Cuba</b>		
<b>Ricardo Martínez González</b> Especialista en Gestión del Tránsito Aéreo	CACSA	Tel. +537 2664 013 E-mail rmartinez@aeronav.ecasa.avianet.cu
<b>Jorge F. Centella Artola</b> Especialista Aeronavegación en ATM	Instituto de Aeronáutica Civil de Cuba	Tel. + 537 838-1121 E-mail jorge.centella@iacc.avianet.cu
<b>Juan José Cruz Acosta</b> Jefe del Grupo de Tránsito Aéreo y Aeronavegabilidad	CACSA	Tel. +537 830 7619 E-mail juan.cruz@cacsa.avianet.cu

<b>Name / Position Nombre / Puesto</b>	<b>Administration / Organization Administración / Organización</b>	<b>Telephone / E-mail Teléfono / Correo-e</b>
<b>Cuba</b>		
<b>Lydia Hilda Álvarez Ojeda</b> Subdirectora General Servicios Aeronáuticos	CACSA ECASA	Tel. +537 266 4013 E-mail lydia@aeronav.ecasa.avianet.cu
<b>Curaçao/Curazao</b>		
<b>Robert Bonifacio</b> Quality Assurance and safety manager	DC ANSP	Tel. +5999 8393 522 E-mail r.bonifacio@dc-ansp.org
<b>Dominican Republic/República Dominicana</b>		
<b>Paulino Bolivar León</b> Director de Navegación Aérea	IDAC	Tel. (809)274 4322 ext 2067 E-mail bleon@idac.gov.do
<b>Julio Alexis Lewis</b> Encargado de la División de Gestión de Riesgo de la Seguridad Operacional	IDAC	Tel. +1 809 274 4322 x 2290 E-mail Julio.lewis@idac.gov.do
<b>Doris Meran Lugo</b> Técnico en Investigación de Incidentes ATS	IDAC	Tel. +809 2744 322 ext2123 E-mail doris.meran@idac.gov.do
<b>Ecuador</b>		
<b>José Antonio Arias Hart</b> Controlador Radar - Lider responsable ACC de Guayaquil	DGAC	Tel. 42176854/994033240 E-mail jose_ariashart@hotmail.com
<b>Luis Romel Chavez Villacis</b> Especialista en Tránsito Aéreo I	DGAC	Tel. (593)023340918/97071336 E-mail luishisp@gmail.com
<b>Haiti</b>		
<b>Mario Eric Legagneur</b> Chef de Division ATS	Office National de l'Aviation Civile (OFNAC)	Tel. + 509 4494 0024 E-mail elegagneur@hotmail.com
<b>Marie Deslourdes Gerin</b> ATS Supervisor	OFNAC	Tel. +509 3497 0613 E-mail delourdegelin@yahoo.com
<b>Honduras</b>		
<b>Consuelo Yalena Bonilla Mejia</b> Asistente de Navegación Aérea/Encargada de Competencia Lingüística	Dirección General de Aeronáutica Civil	Tel. +5042234-0263, Ext. 1501 E-mail yalenab@yahoo.com
<b>Jamaica</b>		
<b>Courtney Malcolm</b> Acting Chief Air Traffic Controller	Jamaica Civil Aviation Authority	Tel. +1 876-960-3948 E-mail courtney.malcolm@jcaa.gov.jm

Name / Position Nombre / Puesto	Administration / Organization Administración / Organización	Telephone / E-mail Teléfono / Correo-e
<b>Mexico</b>		
<b>Sofía Patricia Manzo Espadas</b> Subgerente ATS	SENEAM	Tel. +52 55 9999 461329 E-mail sptisha@hotmail.com
<b>Juan Carlos Sánchez Rivero</b> Inspector Verificador Aeronáutico	DGAC	Tel. +52 55 5723 9300 x.18071 E-mail jsanchri@sct.gob.mx
<b>Uruguay</b>		
<b>Luis Alberto Otheguy Prada</b> Director de tránsito aéreo	DINACIA	Tel. +598 9859 2113 E-mail dta@dinacia.gub.uy;luisotheguy@gmail.com
<b>Adriana San Germán</b> Jefe técnico tránsito aéreo	DINACIA	Tel. +598 2604 0251ext5109 E-mail asangerman@gmail.com/dtta@dinacia.gub.uy
<b>COCESNA</b>		
<b>Héctor Nery López</b> Coordinador Investigación Incidentes ACC CENAMER	COCESNA	Tel. 504 2275 7108 E-mail nery.lopez@cocesna.org
<b>Fernando Soto Mcnab</b> Responsable Unidad ATM	COCESNA	Tel. (504) 22757108 E-mail ferando.soto@cocesna.org
<b>ICAO/OACI</b>		
<b>Víctor Hernandez</b> Especialista Regional en Gestión del Tránsito Aéreo y Búsqueda y Salvamento	ICAO/OACI	Tel. + 52 55 5250 3211 E-mail vhernández@icao.int
<b>Julio Cesar De Souza Pereira</b> Jefe de la División de Operaciones del Instituto de Cartografía Aeronáutica	ICAO/OACI	Tel. +5521 21016127 E-mail do-ica@decea.gov.br / jul10@terra.com.br

**Cuestión 1 del  
Orden del Día:           Revisión de las conclusiones y recomendaciones de reuniones anteriores de  
CARSAMMA y el Grupo de Escrutinio**

**REVISIÓN DE LAS CONCLUSIONES DE LAS REUNIONES ANTERIORES DEL GTE**

1.1           Bajo esta cuestión del orden del día se presentaron las siguientes notas de estudio:

- a)       NE/01 - Revisión de las Conclusiones y Recomendaciones de Reuniones Anteriores de CARSAMMA y el Grupo de Escrutinio (Presentada por la Secretaría)
- b)       NE/07 - Resultados de la Reunión entre Puntos Focales de la CARSAMMA (Presentada por la Secretaría)

1.2           La Reunión procedió a la revisión de las conclusiones válidas de las reuniones del GTE, que se presenta como **Apéndice A** (Apéndice a la NE/01) de esta parte del Informe. Todas las conclusiones fueron consideradas finalizadas.

**RESULTADOS DE LA REUNIÓN ENTRE PUNTOS FOCALES DE LA CARSAMMA**

1.3           La reunión tomó nota que CARSAMMA ha identificado que de los datos suministrados a la agencia por los Estados CAR y SAM, fueron utilizados solamente un 42% de la información de los Estados de la Región SAM y un 78% de la Región CAR, teniendo en cuenta los errores en el llenado de los formularios enviados a la Agencia. Los detalles de esa información se incluyen en el Apéndice A a la NE/07 presentada a la Decimoséptima Reunión del Grupo Regional de Planificación y Ejecución CAR/SAM (GREPECAS/17).

1.4           De la misma forma, CARSAMMA ha identificado que en las regiones CAR y SAM se presenta un alto porcentaje de Grandes desviaciones de altura (LHD) (58%) que no pudieron ser utilizados en los cálculos de evaluación de seguridad, en función de la falta o incorrecta información insertada en el formulario LHD, afectando significativamente el cálculo del riesgo estimado para el espacio aéreo RVSM.

1.5           Mayores informaciones sobre el número de LHD no utilizados en el Modelo de riesgo de colisión (CRM) fueron incluidos en el Apéndice A a la NE/07 del GREPECAS/17.

1.6           Como medida urgente y con el objetivo de mitigar los problemas identificados en el llenado de los formularios de movimientos de tránsito aéreo y de LHD, la CARSAMMA tomó la iniciativa de hacer una reunión de los puntos focales de los Estados CAR y SAM, que fue realizada en Río de Janeiro, Brasil del 11 al 13 de agosto de 2014. Los resultados de esa reunión se adjuntan como **Apéndice B** a esta parte del Informe.

1.7           La reunión fue de la opinión que las conclusiones de la reunión entre puntos focales de la CARSAMMA deberían ser consideradas en el contexto de las medidas mitigadoras para reducción de los LHD (Cuestión 4 del Orden del Día), así como algunas partes deberían ser considerados en el Proyecto CARSAMMA (Cuestión 2 del Orden del Día).

**APÉNDICE A**  
**REVISIÓN DE LAS CONCLUSIONES DE REUNIONES ANTERIORES DE CARSAMMA Y EL GRUPO DE ESCRUTINIO**

Conclusión	Título	Texto	Seguimiento y comentarios	Responsable de la Acción	Fecha de terminación	Resultado entregable	Estado (Válida, Finalizada, invalidada)
Conclusión GTE/11-1	<b>PARTICIPACIÓN DE LOS ESTADOS EN LAS TELCONS LHD</b>	Que las Oficinas Regionales NACC/SAM envíen una carta a los Estados, Territorios y Organismos Internacionales, recordando sus compromisos de participación en la Teleconferencias LHD actividades que fueron convenidas en las reuniones precedentes del GREPECAS.	Se incluirá un calendario tentativo de dichas TELCONS para el año 2012	Oficinas Regionales NACC/SAM	2012	Carta	Finalizada
Conclusión GTE/11-2	<b>MODELO DE ALMACENAMIENTO Y TRATAMIENTO DE LOS DATOS ASR, BASADOS EN EL CONCEPTO SMS</b>	Que las Oficinas Regionales definirían un modelo de almacenamiento y tratamiento de los datos ASR, basados en el concepto de SMS, a fin de generar informes para el GTE.		Oficinas Regionales		Modelo de almacenamiento y tratamiento de los datos ASR	Finalizada
Conclusión GTE/11-3	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA Y METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LHD 2011</b>	Que: a) CARSAMMA y las Oficinas NACC/SAM OACI pondrán disponibles a los Estados, Territorios y Organismos Internacionales los términos de referencia modificados en la Reunión GTE/11 realizada en Lima Perú.	Términos de Referencia aprobados por GREPECAS 17	CARSAMMA y las Oficinas NACC/SAM OACI	Reunión GTE/11	Términos de referencia	Finalizada

Conclusión	Título	Texto	Seguimiento y comentarios	Responsable de la Acción	Fecha de terminación	Resultado entregable	Estado (Válida, Finalizada, invalidada)
		b) CARSAMMA utilizará la nueva metodología para el análisis de los LHD 2011 y pondrá disponible dicho documento en el sitio WEB para conocimiento de los Estados Territorios y Organismos Internacionales.		CARSAMMA	2012	Nueva metodología para el análisis de los LHD 2011 disponible en el sitio WEB	Finalizada
Conclusión GTE/11-4	<b>NIVEL DE RIESGO</b>	a) aplique el parámetro "TLS" de Nivel de Riesgo hasta 25 puntos, utilizando; e		GTE		Aplicación parámetro "ILS"	Finalizada
		b) identifique los peligros y el análisis de los LHD como riesgo bajo, medio o alto, y genere un Documento de Gestión de la Seguridad Operacional (LHD-DGSO) de la OACI /CARSAMMA conteniendo el número del LHD, descripción, causa, gravedad, probabilidad y el valor del riesgo inicial.		GTE		Peligros identificados, Documento LHD-DGSO	Finalizada
Conclusión GTE/11-5	<b>NUEVO FORMULARIO EN FORMATO EXCEL PARA LOS INFORMES DE LHD</b>	Que: a) la Oficina Regional solicite a la Secretaría de GREPECAS la aprobación, mediante el procedimiento expreso del GREPECAS (Fast Track), para la utilización del nuevo formulario en formato Excel, que se presenta en el Apéndice A de este informe; y		Oficina Regional		Nuevo formulario en formato Excel	Finalizada



Conclusión	Título	Texto	Seguimiento y comentarios	Responsable de la Acción	Fecha de terminación	Resultado entregable	Estado (Válida, Finalizada, invalidada)
		b) los Estados, Territorios y Organismos Internacionales, utilizando el nuevo formulario, verifiquen que los datos enviados, constituyan realmente un LHD.		Estados, Territorios y Organismos Internacionales		Verificación de datos enviados	Finalizada
Conclusión GTE/11-6	<b>ENVÍO DE INFORMES LHD</b>	Que los Estados, Territorios y Organismos Internacionales: a) Envíen hasta el día 15 de cada mes, los informes LHD.		Estados, Territorios y Organismos Internacionales	Día 16 de cada mes	Informe LHD enviado	Finalizada
		b) validen debidamente los informes LHD, a fin de evitar incoherencias durante la Evaluación por parte de CARSAMMA		Estados, Territorios y Organismos Internacionales		Informe LHD validado	Finalizada
Conclusión GTE/11-7	<b>PUNTOS FOCALES LHD</b>	Que los Estados asignen un punto focal LHD y envíen a las Oficinas Regionales CAR/SAM los datos correspondientes (nombre, cargo y dirección de correo electrónico) de los mismos. Por lo tanto, las Oficinas Regionales NACC/SAM enviarán una carta a los Estados reiterando este compromiso.		Estados y Oficinas Regionales NACC/SAM		Lista de puntos focales	Finalizada
Conclusión GTE/11-8	<b>TALLER PARA PUNTOS FOCALES SOBRE LA METODOLOGÍA DE CÁLCULO PARA EVALUACIÓN DE LOS INFORMES LHD</b>	Que la Secretaría evalúe la posibilidad de organizar un taller para el primer semestre de 2012, para la presentación de la nueva metodología de evaluación de los informes LHD. La Secretaría y la CARSAMMA van a	Se llevó a cabo en septiembre de 2014	La Secretaría	Primer semestre 2012	Taller	Finalizada

Conclusión	Título	Texto	Seguimiento y comentarios	Responsable de la Acción	Fecha de terminación	Resultado entregable	Estado (Válida, Finalizada, invalidada)
		evaluar la duración y el contenido del taller.					
Conclusión GTE/11-9	<b>DISPONIBILIDAD DE UN ESPACIO EN EL SITIO WEB DE CARSAMMA PARA INFORMES LHD, CON ENLACE EN EL SITIO WEB DE OACI LIMA</b>	Que la Secretaría de la OACI y CARSAMMA evalúen la posibilidad de habilitar en la página web de CARSAMMA, un espacio para los informes LHD, para los puntos de contacto de los Estados y Organismos Internacionales, con un enlace que requiera contraseña, en la página web de la Oficina Sudamericana de la OACI.		Secretaría de la OACI y CARSAMMA		Espacio habilitado en página web	Finalizada
Conclusión GTE/13-1	<b>DOCUMENTO DE EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL EN EL ESPACIO AÉREO RVSM DE LAS FIRs CAR/SAM</b>	Que los Estados y las Organizaciones Internacionales de las Regiones CAR/SAM apliquen la metodología descrita en el Documento de evaluación de la seguridad operacional en el espacio aéreo RVSM de las FIRs CAR/SAM a partir del 1 de enero de 2014 para los LHD generados dentro de las FIRs de su responsabilidad.		Estados y Organizaciones Internacionales de las Regiones CAR/SAM		Metodología aplicada	Finalizada
Conclusión GTE/13-2	<b>NUEVA TABLA DE CLASIFICACIÓN DE CÓDIGOS LHD</b>	Que CARSAMMA adopte la nueva Tabla de Clasificación de Códigos acordada mundialmente para las Agencias de Monitoreo Regionales que figura en el Apéndice A a esta parte del Informe y la aplique para la evaluación cuantitativa (CRM) a partir del 1 de enero de 2014.		CARSAMMA		Nueva tabla de clasificación de códigos adoptada	Finalizada

Conclusión	Título	Texto	Seguimiento y comentarios	Responsable de la Acción	Fecha de terminación	Resultado entregable	Estado (Válida, Finalizada, invalidada)
Conclusión GTE/13-3	<b>RECOLECCIÓN DE DATOS DE MOVIMIENTOS DE AERONAVES EN EL ESPACIO RVSM DE LAS REGIONES CAR/SAM</b>	Que los Estados y Organismos Internacionales de las Regiones CAR/SAM efectúen la colecta de datos de movimientos de aeronaves en el espacio RVSM entre el 1 y el 30 de noviembre de 2013 y envíen los datos correspondientes en el Formulario F0 de CARSAMMA a este organismo, con copia a las Oficinas Regionales NACC y SAM de la OACI, antes del 31 de enero del 2014.		Estados y Organismos Internacionales de las Regiones CAR/SAM	31 de enero del 2014.	Datos colectados y enviados en Formulario F0	Finalizada

## APÉNDICE B

### RESUMEN DE LA REUNIÓN DE PUNTOS FOCALES DE LA CARSAMMA

La Reunión de Puntos Focales de la CARSAMMA se llevó a cabo en Río de Janeiro, Brasil, del 11 al 13 de agosto de 2014, bajo los auspicios del Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), con el objetivo de instruir a los puntos focales responsables de los Estados sobre el proceso de recopilación de datos de vuelos y de los desvíos de altitud (LHD), así como la importancia que reviste el envío oportuno de la información requerida, teniendo en cuenta que las fallas o ausencia de datos para esta recopilación, perjudica sensiblemente el trabajo que debe realizar CARSAMMA, impidiendo que se obtengan los resultados previstos en el Manual de las Agencias de Monitoreo Regionales (RMA), en desmedro de la seguridad operacional regional e inter-regional.

En la Reunión de Puntos Focales de la CARSAMMA participaron 31 expertos de 10 Estados y 1 Territorio, así como 10 expertos de Organizaciones Internacionales y de la Industria (CARSAMMA, COCESNA, CSSI e IATA). Los participantes fueron expertos en administración, responsables de la gestión y recopilación de datos de tráfico aéreo en el espacio RVSM y del análisis y envío de los formularios LHD a la CARSAMMA.

Durante la apertura de la Reunión de Puntos Focales CARSAMMA, hizo uso de la palabra el Director General del Departamento de Controle do Espaço Aéreo, Ten. Brig. Ar Rafael Rodrigues Filho, quien dio la bienvenida a los participantes de la Reunión y destacó la importancia de la calidad de los datos para el trabajo de la CARSAMMA. En seguida, el Oficial ATM/SAR de la Oficina Regional Sudamericana de la OACI, Sr. Julio Pereira, explicó brevemente los objetivos de la Reunión y agradeció al DECEA por el esfuerzo realizado en la celebración de este importante evento, así como por el soporte logístico y de recursos humanos para el funcionamiento de la CARSAMMA.

Durante la Reunión CARSAMMA hizo 7 presentaciones para alcanzar a los objetivos del evento. También fueron realizadas visitas a las instalaciones de la CARSAMMA, así como a las Oficinas de Instituto de Cartografía Aeronáutica del DECEA.

En la primera presentación, “Antecedentes del RVSM”, se suministraron informaciones relativas al proceso de funcionamiento de la Agencia de Monitoreo de las Regiones del Caribe y Sudamérica (CARSAMMA) en lo que se refiere al proceso de mantenimiento de la seguridad operacional en el espacio aéreo RVSM.

La segunda presentación tuvo como objetivo la presentación y discusión de las acciones de CARSAMMA respecto a la actividad de monitoreo del estado de aprobación RVSM de las aeronaves y el papel de las autoridades de aviación civil en la conformación de la Base de Datos de Aeronaves/Operadores aprobados RVSM.

La tercera presentación fue direccionada a que los puntos focales entendieran la complejidad de los cálculos involucrados en la metodología Modelo de riesgo de colisión (CRM), y la inestimable ayuda que pueden proporcionar con la transmisión de datos del movimiento de las aeronaves y los LHD llenados correctamente.

La cuarta presentación fue realizada para mostrar informaciones relativas al proceso de análisis de los reportes LHD por la Agencia de Monitoreo de las Regiones del Caribe y Sudamérica (CARSAMMA) y cómo los puntos focales podrían ayudar en el proceso de mantenimiento de la seguridad operacional en el espacio aéreo RVSM, llenando correctamente los datos para la debida codificación y estudios futuros.

En la quinta presentación fueron suministrados algunos ejemplos prácticos de posibles situaciones para el cálculo de los tiempos (duración) de ocupación del espacio aéreo RVSM por las aeronaves, que deben ser insertados en los formularios LHD en el momento del llenado y revisados por los puntos focales para garantizar su corrección y armonización.

En la sexta presentación se suministraron informaciones sobre la aplicación del Manual Guía sobre Evaluación de las Grandes Desviaciones de Altitud LHD basada en un Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS) ATS para las Regiones CAR/SAM, desarrollado por el Grupo de Tarea de Escrutinio (GTE) y por la Agencia de Monitoreo para las Regiones CAR/SAM (CARSAMMA), y aprobado por el GREPECAS/17, con el objetivo de incrementar el nivel de seguridad operacional en el espacio aéreo RVSM de las Regiones CAR/SAM. Esta metodología permite realizar una evaluación del nivel de riesgo a cada evento de manera individual y ayuda a identificar las tendencias y los puntos críticos de ocurrencia.

La séptima presentación tuvo el objetivo de mostrar las imperfecciones de los datos de movimientos de tránsito aéreo enviados a la CARSAMMA y presentar las necesidades de depuración de los datos en las fases de recolección, preparación y análisis. En ese sentido, se indicó que el análisis de consistencia de los datos de movimiento de datos es hecho por lectura de cada registro de las muestras por un software específico, desarrollado por el Instituto de Estudios Avanzados, que descarta los registros que no estén dentro de la lógica establecida.

Además de las presentaciones realizadas por los técnicos de CARSAMMA, los participantes tuvieron la oportunidad de practicar en un ejercicio guiado por los instructores, con miras a identificar las principales dudas sobre los diversos procesos de recopilación de datos y llenado de formularios y de esta manera garantizar la reducción de los errores en el proceso de colecta y envío de datos a la CARSAMMA.

Con base en las presentaciones, las consultas y los comentarios/discusiones realizados, la reunión llegó a las siguientes conclusiones:

1. Estados:

1.1. Deberes y Responsabilidades de los puntos focales:

- Entrenar y capacitar los controladores de tránsito aéreo, supervisores y personal ATM en general para el llenado correcto de los formularios y la importancia de los datos que son enviados a la CARSAMMA;
- Fiscalizar y garantizar la calidad de los datos enviados a la CARSAMMA;
- Mantener estrecho contacto con las AAC, con miras a garantizar el envío de los formularios F2 y F3, así como solucionar las dudas sobre el estado de aprobación RVSM de aeronaves y operadores;
- Instar a las AAC a tomar medidas en contra los operadores que falsean su estado de aprobación;
- Verificar periódicamente otros medios de obtención de datos para el llenado del formulario LHD (principalmente otros que no los errores tipo "E").

1.2. Enviar Comentarios sobre Manual CARSAMMA hasta 21 noviembre de 2014 a las Oficinas Regionales NACC, SAM de la OACI y a CARSAMMA.

1.3. Recopilar los Datos de Movimiento de Tránsito Aéreo del 01 al 31 de Diciembre de 2014 y enviarlos a la CARSAMMA hasta 15 Febrero de 2015.

1.4. Utilizar datos de LHD para priorizar la implantación de medidas mitigadoras, nuevos conceptos y equipos/sistemas.

1.5. La inserción del registro de ACFT en la planilla de movimiento de tránsito aéreo es opcional para aerolíneas.

1.6. Evaluar el LHD (sitio CARSAMMA - clave: carsamma2014) y enviar comentarios a las Oficinas Regionales CAR y SAM de la OACI y a CARSAMMA.

2. CARSAMMA:

2.1. Efectuar el cálculo CRM relativo al año 2013 sin los LHD del Atlántico Sur, con miras a identificar el impacto de dichos LHD en la evaluación de seguridad de las regiones CAR/SAM y, específicamente, en la Región SAM.

2.2. Estandarizar las causas de los LHD en los formularios Excel (pop-up window) y en el eLHD.

3. OACI:

3.1. Solicitar a la IATA el análisis de viabilidad de integrar los datos de TCAS (“RA”) del FOQA a la evaluación de seguridad de la CARSAMMA.

3.2. Insertar en la agenda de la Reunión GTE/14 un ítem relacionado a lecciones aprendidas por los Estados para la colecta de datos y para mitigar el riesgo asociado a los LHD.

3.3. Verificar viabilidad de entrenamiento para Estados de habla inglesa vía teleconferencia.

3.4. Gestión de las teleconferencias:

- Planificar con antelación las fechas;
- Enviar los datos de los LHD para análisis previo;
- Invitación “go-to-meeting” con antelación de mínimo 1 semana.

3.5. Aplicación del Manual Guía sobre Evaluación de las Grandes Desviaciones de Altitud LHD basada en un Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS) ATS para las Regiones CAR/SAM.

- Instar a los Estados a obtener “datos confiables” de los diversos tipos de LHD;
- Identificar la viabilidad de realizar un taller regional para elaborar un documento de evaluación del riesgo y medidas mitigadoras “modelo” que puedan ser utilizadas como ejemplo por los Estados;
- Desarrollar proceso de envío de los LHD analizados bajo la metodología SMS para que los Estados desarrollen las medidas mitigadoras correspondientes.

---

**Cuestión 2 del  
Orden del Día:                    Resultados de la evaluación de la seguridad operacional en el espacio aéreo  
de Separación vertical mínima reducida (RVSM)**

**CÁLCULO CUANTITATIVO DE RIESGO DE COLISIÓN VERTICAL (CRM)**

2.1                    La reunión tomó nota del informe de la evaluación de seguridad en el año de 2013 en el espacio aéreo RVSM de las Regiones del Caribe y Sudamérica, (CAR/SAM), que se adjunta como **Apéndice A** a esta parte del informe. Esta etapa corresponde a la continuación de la estrategia de implantación del Doc 9574 – *Manual sobre una separación vertical mínima de 300m (1000 ft) entre FL 290 y FL 410 inclusive*.

2.2                    De acuerdo con los Doc 9574 y Doc 9937, la evaluación debe de ser efectuada para garantizar que las operaciones en el espacio aéreo RVSM no induzcan a un aumento en el riesgo de colisión, tal que el riesgo vertical total no exceda los objetivos de seguridad definidos.

**Recolección de Datos del Espacio Aéreo**

2.3                    La muestra utilizada para evaluar la frecuencia sobre puntos de paso; los parámetros físicos y dinámicos de la aeronave típica para evaluación del riesgo de colisión, fue recolectada en el periodo comprendido entre 1 y 30 de noviembre de 2013, de las 34 FIR de las regiones CAR/SAM. En estos envíos de datos, en términos de horas de vuelo de las muestras recolectadas, fueron recibidas 157,438 horas de vuelo de todas las FIR mencionadas, siendo 24,702 horas de la región CAR (15%) y 132,736 horas de la región SAM (85%). Como en los años anteriores, muchos de los datos recibidos de algunos Estados no pudieron ser aprovechados en Modelo de riesgo de colisión (CRM) por diferentes motivos, entre ellos errores en las horas de entrada y salida (hora de salida menor o igual a hora de entrada), falta de información completa para identificar y localizar rutas y fijos de notificación, o incluso enviar datos más allá de la fecha límite. Sin embargo, todos los datos enviados fueron aprovechados en otro producto de CARSAMMA, que es la Evaluación del Espacio Aéreo RVSM en que las aeronaves no certificadas RVSM son reportadas por CARSAMMA a las otras Organismo regional de supervisión (RMA) y Autoridades de Aviación Civil involucradas.

2.4                    Durante la evaluación de la seguridad, CARSAMMA ha detectado que algunas aeronaves no estaban en su base de datos RVSM y utilizaron este espacio durante el año 2013. Esto provocó una investigación a nivel mundial, lograda gracias al apoyo de las agencias de monitoreo de otras regiones de la OACI, mediante el intercambio de la información de sus bases de datos. Al final del proceso, se encontró que algunas de estas aeronaves no eran aprobadas RVSM por ningún Estado, tal como se describe en el Apéndice A a esta parte del informe.

2.5                    Estos datos fueron presentados en la Décimo Novena Reunión del Grupo Asesor de las Agencias de Monitoreo de la Seguridad Operacional del Espacio Aéreo (RASMAG/19), que se celebró en mayo de 2014, en la Oficina Regional de la OACI en París, Francia, cuando las RMA se enteraron de las aeronaves no aprobadas RVSM que utiliza este espacio.

2.6 Datos sobre las Desviaciones Verticales – Fueron utilizadas desviaciones verticales mayores que 300 pies, estadísticamente representativas. Los desvíos verticales de Desviación respecto a la altitud asignada (AAD) (atípicos) recolectados en las regiones CAR/SAM, fueron añadidos a los desvíos AAD típicos de los datos para un nuevo ajuste de la función distribución de probabilidades AAD. Los datos estadísticos (media y desvío estándar) de las funciones distribución Error del sistema altimétrico (ASE) para cada grupo de tipos de aeronaves fueron obtenidos del banco de datos del cálculo de los errores de altimetría de CARSAMMA, desarrollados y mantenidos por los expertos de esta Agencia, gracias a un intercambio de información hecho entre DECEA (Brasil) y la Administración Federal de Aviación (FAA) (Estados Unidos), que posibilitó la creación del Laboratorio de Altimetría en CARSAMMA. Esos datos se presentan en el Apéndice A a esta parte del informe.

### **Demostración de la Viabilidad Técnica de la Aplicación del RVSM en las Regiones CAR/SAM**

2.7 Las condiciones que cuantifican la especificación de desempeño total del sistema, las dimensiones de la aeronave y la velocidad relativa de las aeronaves consideradas en la evaluación de seguridad operacional se presentan en el Apéndice A a esta parte del informe.

2.8 El riesgo de colisión fue evaluado separadamente para las regiones CAR y SAM y para el espacio aéreo total CAR/SAM y el efecto del Crecimiento del Tránsito fue basado en la evolución del riesgo de colisión en el período de 2008 al 2017, considerándose la razón anual de crecimiento de 8% (IATA) que directamente afecta el valor de la frecuencia de paso. Las previsiones son mostradas en el Apéndice A a esta parte del informe, donde se observa que hasta 2017 el riesgo técnico estará abajo del límite de  $2.5 \times 10^{-9}$ .

### **Riesgo Operacional**

2.9 La reunión acordó que para estimar el riesgo del sistema, el Modelo CRM requiere muchos parámetros que son derivados de las fuentes de datos provistos a la CARSAMMA. Uno de esos parámetros requeridos en el Modelo CRM son los movimientos de tránsito aéreo de las FIR CAR/SAM, como se indica en el Formulario de Recopilación de Datos (F0) del movimiento de tránsito aéreo disponible en el sitio web de la CARSAMMA. Esta información debe contener todos los movimientos de tránsito aéreo en un mes en particular, y ser enviado a la CARSAMMA para su procesamiento. Los movimientos de tránsito aéreo son utilizados, entre otros aspectos, para evaluar la frecuencia de paso y los parámetros físicos y dinámicos de la aeronave típica para la evaluación del riesgo de colisión.

2.10. De la misma forma, el riesgo del sistema es directamente proporcional al tiempo total de vuelo en niveles incorrectos. La estimación de esos tiempos es uno de los elementos clave para determinar si el riesgo del sistema estimado cumplirá o no el Nivel Deseado de Seguridad (TLS), utilizando el modelo CRM. La cantidad de tiempo de vuelo en niveles incorrectos es estimado a partir de las informaciones de las notificaciones LHD recibidas durante el intervalo de tiempo especificado.

2.11. De esa manera, la Reunión expresó su preocupación con la falta y/o mala calidad de datos suministrados por algunos Estados CAR/SAM, que no pueden ser utilizados por CARSAMMA en el CRM. En función de esos problemas, el CRM puede no reflejar de manera adecuado el riesgo estimado para las Regiones CAR/SAM

2.12 El CRM para el riesgo operacional fue desarrollado en relación con la implantación del RVSM en las regiones CAR/SAM. El modelo refleja, así, ciertas características operacionales de las regiones CAR/SAM que no son comunes en otros espacios aéreos.



2.13 La definición de los errores de acuerdo con las causas fue basada en la clasificación aprobada por la Décimo Tercera Reunión del Grupo de Trabajo de Escrutinio (GTE/13), y presentada al GREPECAS 17 en el año 2014. En el Apéndice A a esta parte del informe se muestran los códigos de LHD aprobados.

2.14 Las LHD identificadas en los reportes recibidos pueden dividirse en cuatro tipos de grupos:

- a) errores de comunicación entre controlador-piloto y autorizaciones precisas;
- b) eventos de contingencia en aeronaves;
- c) errores debidos a efectos meteorológicos; y
- d) desvíos de altitud debido al Sistema anticolidión de a bordo (ACAS).

2.15 Los Gráficos 1a, 1b y 1c, en el Apéndice A a esta parte del informe, presentan los errores iguales a o mayores que 1000 pies considerados como errores operacionales.

2.16 Los detalles del cálculo del estimado del riesgo asociado a todas las causas relacionadas al uso del RVSM se presentan en el Apéndice A a esta parte del informe.

2.17 La CARSAMMA ha realizado el cálculo de estimado del riesgo asociado a todas las causas, basándose en 3 escenarios:

- a) Escenario 1 – Considerando todas las causas e involucrando el espacio aéreo completo de las regiones CAR/SAM.
- b) Escenario 2 – Sin considerar el error del tipo “E”
- c) Escenario 3 – Sin considerar el espacio aéreo correspondiente al Atlántico Sur.

### ESCENARIO 1

Región	Riesgo Técnico	Riesgo Operacional	Riesgo Total
CAR	0,00539E <sup>-9</sup>	13,60000E <sup>-9</sup>	<b>13,6E<sup>-9</sup></b>
SAM	0,01010E <sup>-9</sup>	11,20010E <sup>-9</sup>	<b>11,2E<sup>-9</sup></b>
CAR/SAM	0,00910E <sup>-9</sup>	11,78400E <sup>-9</sup>	<b>11,9E<sup>-9</sup></b>
<b>Número de LHD evaluados: 1306</b>			
TLS	2,5E <sup>-9</sup>	-	5,0E <sup>-9</sup>



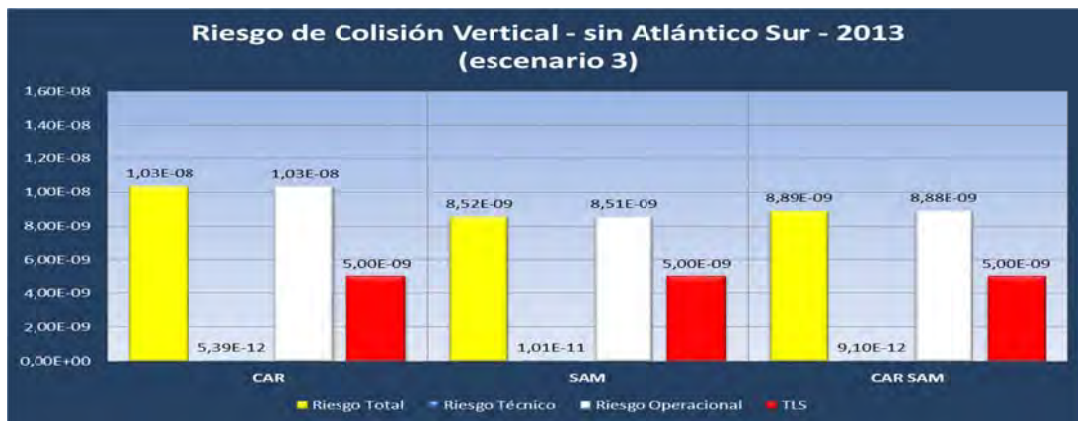
**ESCENARIO 2**

Región	Riesgo Técnico	Riesgo Operacional	Riesgo Total
CAR	0,00539E <sup>-9</sup>	0,0595E <sup>-9</sup>	<b>0,0649E<sup>-9</sup></b>
SAM	0,01010E <sup>-9</sup>	0,0655E <sup>-9</sup>	<b>0,0755E<sup>-9</sup></b>
CAR/SAM	0,00910E <sup>-9</sup>	0,0643E <sup>-9</sup>	<b>0,0734E<sup>-9</sup></b>
<b>Número de LHD evaluados: 31</b>			
TLS	2,5E <sup>-9</sup>	-	5,0E <sup>-9</sup>



**ESCENARIO 3**

Región	Riesgo Técnico	Riesgo Operacional	Riesgo Total
CAR	0,00539E <sup>-9</sup>	10,3000E <sup>-9</sup>	<b>10,3000E<sup>-9</sup></b>
SAM	0,01010E <sup>-9</sup>	8,5100E <sup>-9</sup>	<b>8,5200E<sup>-9</sup></b>
CAR/SAM	0,00910E <sup>-9</sup>	8,8800E <sup>-9</sup>	<b>8,89004E<sup>-9</sup></b>
<b>Número de LHD evaluados: 1205</b>			
TLS	2,5E <sup>-9</sup>	-	5,0E <sup>-9</sup>



---

## **Análisis de los Escenarios presentados**

### 2.18 Escenario 1

2.18.1 Este escenario representa el riesgo técnico y el riesgo operacional calculado con base en CRM para las Regiones CAR, SAM y CAR/SAM. En el año 2013, el riesgo total fue 2.38 veces mayor que el máximo recomendable, indicando qué medidas mitigadoras adicionales deben ser tomadas por los Estados CAR y SAM para reducir las LHD, teniendo en cuenta que las acciones utilizadas hasta el presente momento no están siendo eficaces.

### 2.19 Escenario 2

2.19.1 Ese escenario fue utilizado para demostrar la significativa predominancia de los errores tipo “E” en los cálculos realizados por CARSAMMA. Sin considerar los mencionados errores, el riesgo total disminuiría a valores prácticamente insignificantes, de cerca de 1.5% del riesgo máximo.

2.19.2 Ese resultado indica que se debe dar la máxima prioridad a la mitigación de los errores tipo “E”. Además, la Reunión expresó su preocupación con la falta de datos con relación a otros tipos de errores que, seguramente, ocurren en las Regiones CAR/SAM.

### 2.20 Escenario 3

2.20.1 El escenario 3 fue calculado por CARSAMMA para verificar el impacto causado en el riesgo total calculado para las Regiones CAR/SAM, ocasionado por el aumento de LHD en el Atlántico Sur, teniendo en cuenta que ese aumento podría estar llevando a las regiones a sobrepasar los límites establecidos por el Nivel deseado de seguridad operacional (TLS).

2.20.2 Al analizar ese escenario, la Reunión verificó que las LHD del Atlántico Sur no llevaron a las regiones CAR/SAM a un nivel de riesgo por arriba del TLS, teniendo en cuenta que excluyéndose las LHD del mencionado espacio aéreo, el riesgo todavía es 1.78 veces mayor que el admisible. Sin embargo, se observó que solamente el Atlántico Sur es responsable por 25% del riesgo asociado a las Regiones CAR/SAM, ocasionado por 101 LHD ocurridos. De esa manera, se observa que los LHD tienen un grado de riesgo mayor que la media de los demás LHD, hecho que demanda acciones urgentes por los Estados involucrados.

2.20.3 La Reunión fue de la opinión que las características del espacio aéreo del Atlántico Sur (Clase G y volumen de tránsito aéreo significativamente bajo) indican que la participación de 25% en el riesgo total de riesgo asociado a las Regiones CAR/SAM es extremadamente alto. Además, la reunión presentó las siguientes dudas en cuanto a la aplicación de la actual metodología de aplicación de LHD:

- a) Los LHD se aplican a espacios aéreos Clase G, considerando que las aeronaves no están sujetas a autorización de tránsito aéreo y tampoco a separación;
- b) Los LHD se aplican a aeronaves de Estado, principalmente militares, volando en espacio aéreo internacional/Clase G.

2.20.4 En ese sentido, la reunión ha solicitado que la Oficina SAM continúe investigando la aplicación de los LHD en el Atlántico Sur y la necesidad de la reclasificación del espacio aéreo en esa región.

2.20.5 Teniendo en cuenta las mencionadas características del espacio aéreo del Atlántico Sur, la Reunión aprobó la siguiente metodología para la recopilación de datos relacionados a los LHD en la Región:

- a) Situación 1 – aplicable a la FIR Comodoro Rivadavia: Si el ACC Comodoro Rivadavia recibe los mensajes Plan de vuelo presentado (FPL) y Salida (DEP) de parte de Malvinas pero no hay transferencia del vuelo o envío del CPL, no se caracterizaría el LHD (porque Comodoro está "avisado" que un vuelo va a ingresar a su FIR). Sin embargo, si se envía FPL pero no hay DEP o no existe ninguno de los 2, entonces se caracterizaría el LHD.
- b) Situación 2: aplicable a las FIR Ezeiza, Montevideo y Atlántico: si la aeronave llama en Frecuencia (HF) o es vista (ADS) con anterioridad al ingreso en su FIR (5 minutos o más) no se caracterizaría el LHD (aunque no hubiera recibido transferencia). En cambio, si no hay transferencia o Plan de vuelo actualizado (CPL) y llama en el ingreso a su FIR entonces o con menos que 5 minutos de anticipación: se caracterizaría el LHD.
- c) Situación 3: En el caso que se establezca la coordinación prevista entre las dependencias ATC, aún que la aeronave no establezca contacto bilateral, no se caracterizaría el LHD. El LHD solamente se caracterizaría en caso de que la (s) dependencia (s) ATC no tengan conocimiento del tránsito aéreo en su espacio aéreo o reciba la coordinación con menos de 5 minutos de anticipación.

### **EVALUACIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL EN EL ESPACIO AÉREO RVSM DE LAS REGIONES CAR/SAM, BASADA EN SMS**

2.21 La Reunión recordó que, desde el 2011, la CARSAMMA y el GTE han trabajado utilizando una nueva metodología cuantitativa y cualitativa para el análisis de riesgo; y la metodología Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS) para analizar los informes LHD, contenidos en el Manual Guía sobre evaluación de las LHD.

2.22 La Reunión tomó nota que la reunión GREPECAS/17 reconoció que este tipo de metodología proporciona a los Estados una valiosa herramienta para exigir la puesta en práctica de planes de acción para mitigar el riesgo operacional. De esa forma, el GREPECAS/17 aprobó el Manual-Guía sobre evaluación de las LHD basado en SMS, por medio de la Conclusión GREPECAS/17/10.

2.23 La Reunión analizó la evaluación de seguridad operacional en el espacio aéreo RVSM de las Regiones CAR/SAM, presentado por la CARSAMMA, abarcando el período de enero a diciembre de 2013.

2.24 El resumen de las ocurrencias de LHD validados y la duración (en puntos) asociado con el LHD por mes, se presenta en el **Apéndice B** a esta parte del Informe.

2.25 De la misma forma, el resumen del número de ocurrencias de LHD, la duración (en puntos) asociado con el LHD y el número de niveles de vuelo atravesados sin autorización, por código LHD, del 1 de enero al 31 de diciembre 2013 inclusive, se presenta en el Apéndice B a esta parte del Informe.

2.26 La reunión tomó nota que los LHD con Código E (error de coordinación entre el ATC) fueron los más frecuentes en el año 2013 con 1275 eventos, seguido por el Código C (9), L (6), B y I (5). El elevado número de este Código de LHD (E), demuestra la necesidad de una mejor coordinación entre el control del tráfico aéreo adyacente, lo que podría lograrse a través de la sensibilización y capacitación de la coordinación entre los controladores.

### Evaluación del Valor del Riesgo (VR)

2.27 La reunión tomó nota de la evaluación del valor de riesgo calculado con base al Manual-Guía sobre evaluación de las LHD con la metodología del Manual de sistema de gestión de la seguridad operacional (SMSM), cuyos detalles se presentan en la tabla abajo, que incluye las FIR con VR mayor que 20.

	TLS	SOOO	MTEG	MHTG	SBAO	SPIM	SEGU	SUEO	SKED
ENE	20							51	
FEB	20						51	51	
MAR	20					51	51	51	60
ABR	20					51			51
MAY	20			61	51			51	60
JUN	20							51	60
JUL	20					51		51	51
AGO	20					60			
SEP	20				51			51	
OCT	20					55			
NOV	20	51							
DIC	20		45						

Tabla - Estimaciones del mayor valor de riesgo para el LHD

2.28 La reunión notó que en la FIR Central América (MHTG) tuvo el máximo VR en 2013 con 61 puntos. En la FIR Montevideo (SUEO) durante el año 2013, el valor del riesgo operacional fue por encima del Nivel Tolerable de Seguridad (TLS - línea roja en el Grafico 5), es decir, más de 20 puntos, por siete veces. Hay que tomar nota de que las FIR Bogotá y Lima tienen en algunos meses el VR por encima de la TLS.

### El análisis de la seguridad operacional de cada LHD

2.29 En el Apéndice B a esta parte del informe se detallan los LHD que han sido evaluados por el GTE como aquellos que tenían el riesgo de más alto valor (> 20) que ocurrieron en 2013. En la Tabla abajo se presentan las FIR que sufrieron y generaron riesgos en 2013.

2.30 El LHD 464 que fue presentado en mayo de 2013, contribuyó con 1,615% de la evaluación de riesgo para este mes, y tiene un VR = 61, que es el más grande de la muestra.

2.31 La FIR BOGOTÁ aparece 181 veces con presentación de informes LHD de las FIR adyacentes, ya que contribuyeron en el incremento del valor del riesgo en su espacio aéreo RVSM.

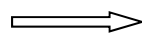
2.32 La FIR GUAYAQUIL a su vez aparece como 242 veces en la generación del riesgo.

FIR	Sufre el Riesgo	Genera el Riesgo
AMAZONICA	2	21
ANTOFAGASTA	34	8
ASUNCION	12	3
ATLANTICO	80	13
BARRANQUILLA	7	21
BOGOTA	181	55
BRASILIA	0	3
CAYENNE	12	0
CENTRAL AMERICA	26	20
COMODORO RIVADAVIA	3	0
CORDOBA	11	11
CURAZAO	122	20
CURITIBA	14	3
EZEIZA	0	67
GEORGETOWN	4	2
GUAYAQUIL	67	242
HABANA	7	2
ISLA DE PASCUA	0	1
KINGSTON	9	11
LA PAZ	11	30
LIMA	125	75
MAIQUETIA	11	10
MONTEVIDEO	45	58
PANAMA	5	26
PARAMARIBO	3	6
PIARCO	5	11
PORT AU PRINCE	50	26
RESISTENCIA	34	2
ST. DOMINGO	38	138

*Tabla – LHD evaluadas con el mayor valor en 2011*

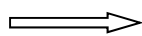
2.33 En el caso de espacio aéreo RVSM, la CARSAMMA evaluó los errores operacionales individuales identificados por los informes LHD presentados por las 34 FIR de las regiones CAR/SAM, agrupadas por FIR y por Estado, utilizando las herramientas estadísticas siguientes:

**Medias del Valor del Riesgo**



$$M = \sum VR / n \quad ;$$

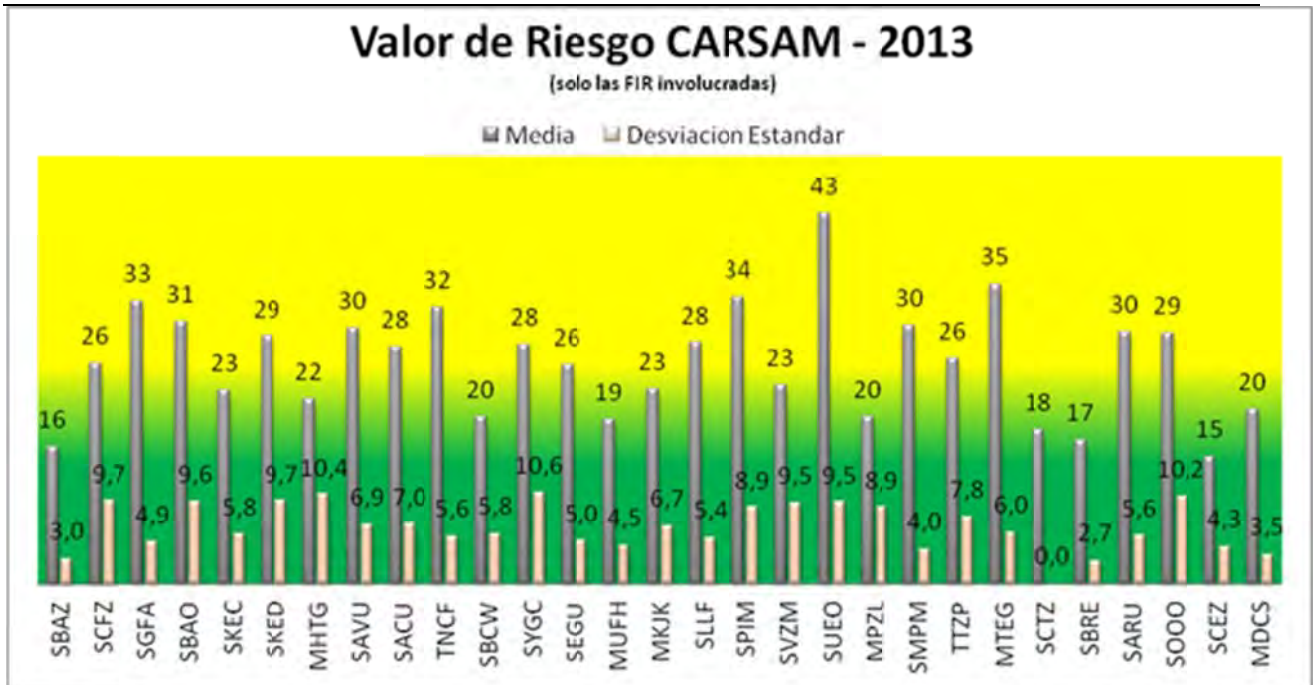
**Las Desviaciones Estándar**



$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x - \bar{x})^2} \quad ; y$$

Coefficiente de confianza del análisis de 95% (= **1.96**).

2.34 En el Gráfico abajo se identifican las medias y desviaciones estándar de los resultados de este análisis con la aportación de valor de riesgo asignada a los errores operacionales de las grandes desviaciones de altitud por las FIR involucradas en el análisis de los datos de LHD de 2013.



**Gráfico** - Contribución de las medias y desviación estándar por FIR involucrada en el riesgo.

2.35 En el mapa abajo se observa una imagen de la ubicación geográfica de los puntos de riesgo de los informes LHD con 50 puntos o más (puntos calientes) en el conjunto de datos de 12 meses consecutivos en 2013, emitidos por las FIR CAR/SAM. La imagen está destinada a proporcionar un medio de identificación de puntos específicos de riesgo relacionados con las operaciones RVSM.

2.36 El punto negro en la izquierda superior es el LHD de mayor VR=61 (generado por la Isla de Pascua) en la FIR de Central América. Los límites de las FIR Guayaquil\Lima y Guayaquil\Bogotá continúan mostrando un elevado número de LHD, en la mayoría de los errores relacionados con el Código E (errores de coordinación). Hay varios LHD identificados en el conjunto de datos actuales y muy representativos en la vecindad de las FIR Atlántico\Montevideo\Ezeiza. La información detallada sobre los riesgos evaluados en los puntos de notificación en que hubo informes de LHD se presenta en el Apéndice B a esta parte del informe.



*Gráfica – FIR CAR/SAM – RVSM áreas de riesgo para LHD  
Enero – Diciembre 2013*



**APÉNDICE A**  
**EVALUACIÓN SEGURIDAD 2013**  
**CARSAMMA**

**1 Introducción**

1.1 Este informe presenta los resultados de la evaluación de seguridad en el año de 2013 en el espacio aéreo RVSM de las regiones del Caribe y de la América del Sur, (CAR/SAM). Esta etapa corresponde a la continuación de la estrategia de implantación del “Manual on Implementation of a 300 m (1000 ft) Vertical Separation Minimum between FL 290 and FL 410 inclusive, ICAO, Montreal, Doc 9574, edition 2002”.

1.2 De acuerdo con los Doc. 9574 y Doc. 9937, la evaluación debe de ser efectuada para garantizar que las operaciones en el espacio aéreo RVSM no induzcan un aumento en el riesgo de colisión tal que el riesgo vertical total no exceda los objetivos de seguridad definidos.

**2 Recolección de Datos del Espacio Aéreo** El espacio aéreo de las regiones CAR/SAM es constituido de 34 Regiones de Informaciones de Vuelo (FIR) formado por los siguientes Estados: Antigua y Barbuda, Antillas Holandesas, Argentina, Barbados, Belice, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, El Salvador, Ecuador, Granada, Guadalupe, Guatemala, Guyana, Guyana Francesa, Haití, Honduras, Jamaica, Martinico, Nieves, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, St. Bartolomé, St. Kitts y Nieves, St. Lucia, St. Vicente y Granadinas, Surinam, Trinidad & Tobago, Uruguay y Venezuela.

2.2 Recolección de Datos de Movimiento de Tránsito – La muestra utilizada para evaluar la frecuencia de paso los parámetros físicos y dinámicos de la aeronave típica para evaluación del riesgo de colisión, fue recolectada en el periodo comprendido entre 01 y 30 de noviembre de 2013, de las 34 FIR de las regiones CAR/SAM. En estos envíos de datos, en términos de horas de vuelo de las muestras recolectadas, fueran recibidas 157.438 horas de vuelo de todas las FIR mencionadas, siendo 24.702 horas de la región CAR (~15%) y 132.736 horas de la región SAM (~85%). Como en los años anteriores, muchos de los datos recibidos de algunos Estados no pudieran ser aprovechados en CRM por diferentes motivos, entre ellos errores en las horas de entrada y salida (hora de salida menor o igual hora de entrada), falta de informaciones completas para identificar y localizar rutas y fijos de notificación, o incluso enviar datos más allá de la fecha límite. Sin embargo, todos los datos enviados fueron aprovechados en otro producto de CARSAMMA, que es la Auditoría del Espacio Aéreo RVSM en que las aeronaves no certificadas RVSM son relatadas por CARSAMMA a las otras RMA y Autoridades de Aviación Civil involucradas.

2.3 Población de aeronaves – de acuerdo con los Doc. 9574 y Doc. 9937 del RVSM, es esencial que el 100% de la población de aeronaves aprobadas RVSM satisfaga los requisitos RVSM.

2.3.1 Durante la evaluación de la seguridad, CARSAMMA ha detectado algunas aeronaves que no estaban en su base de datos RVSM y utilizaran este espacio durante el año 2013. Esto provocó una investigación a nivel mundial, lograda gracias al apoyo de las agencias de monitoreo de otras regiones de la OACI, mediante la intersección de las informaciones de sus base de datos. Al final del proceso, se encontró que algunos de estas aeronaves realmente no eran certificadas RVSM por cualquier Estado, tal como se describe en la Figura 1 a continuación.

2A-2

REGION	STATE	FIR	DELIVERED	PROCESSED	#	NO	%	
SAM	ARGENTINA	CORDOBA	ok	ok	3781	2	0.05%	
		EZEIZA	ok	ok	7340	17	0.23%	
		MENDOZA	ok	ok	3275	90	2.75%	
		RESISTENCIA	ok	ok	2899	9	0.31%	
		COMODORO	ok	ok	1763	69	3.91%	
	BOLIVIA	LA PAZ	ok	ok	2683	2	0.07%	
	BRAZIL	ATLANTICO	ok	ok	31970	14	0.04%	
		RECIFE	ok	ok				
		AMAZONICA	ok	ok	22414	0		
		BRASILIA	ok	ok	65535	25	0.04%	
		CURITIBA	ok	ok	37495	61	0.16%	
	CHILE	PUNTA ARENAS	ok	ok	448	3	0.67%	
		SANTIAGO	ok	ok	9748	13	0.13%	
		ANTOFAGASTA	ok	ok				
		ISLA DE PASCUA	ok	ok				
		PUERTO MONTT	ok	ok	689	1	0.15%	
	COLOMBIA	BARRANQUILLA	ok	ok	6397	15	0.23%	
		BOGOTA	ok	ok	7333	3	0.04%	
	ECUADOR	GUAYAQUIL						
	GUYANA	GEORGETOWN						
	FRENCH GUYANA	ROCHAMBEAU						
	PANAMA	PANAMA						
	PARAGUAY	ASUNCION	ok	ok	1063	55	5.17%	
	PERU	LIMA	ok	ok	13234	15	0.11%	
	SURINAME	PARAMARIBO						
	URUGUAY	MONTEVIDEO	ok	ok	3544	13	0.37%	
	VENEZUELA	MAIQUETIA						
<b>SUBTOTAL</b>			<b>21</b>	<b>21</b>	<b>221611</b>	<b>407</b>	<b>0.18%</b>	
CAR	COCESNA CUBA	CENTRAL	ok	ok	11457	37	0.32%	
		HAVANA	ok	ok	15767	41	0.26%	
	HAITI	PORT AU PRINCE	ok	ok	3090	61	1.97%	
		KINGSTON						
	DOMINICAN REP.	SANTO DOMINGO	ok	ok	5982	136	2.27%	
		TRINIDAD & TOBAGO	PIARCO	ok	ok	5235	18	0.34%
	NETHERLANDS ANTILLES	CURACAO						
	<b>SUBTOTAL</b>			<b>5</b>	<b>5</b>	<b>41531</b>	<b>293</b>	<b>0.71%</b>

	DELIVERED	PROCESSE	#	NO	%
<b>TOTAL CAR/SAM</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>263142</b>	<b>700</b>	<b>0.27%</b>

**Figura 1.** Aeronaves no aprobadas RVSM reportadas por CARSAMMA

2.3.2 Estos datos fueron presentados en la Reunión de las Agencias de Monitoreo, que se celebró en mayo de este año, en la Oficina de la OACI París – Francia, cuando las RMA se enteraron de las aeronaves sin aprobación RVSM que utiliza este espacio.

2.4 Datos Sobre las Desviaciones Verticales – Fueran utilizados desviaciones verticales menores que 300 pies, estadísticamente representativos. Los desvíos verticales AAD (atípicos) recolectados en las regiones CAR/SAM, fueran añadidos a los desvíos AAD típicos de los datos para un nuevo ajuste de la función distribución de probabilidades AAD. Los datos estadísticos (media y desvío estándar) de las funciones distribución ASE para cada grupo de tipos de aeronaves fueran obtenidos del banco de datos del cálculo de los errores de altimetría de CARSAMMA, desarrollado y mantenido por los peritos de esta Agencia, gracias a un intercambio de informaciones hecho entre DECEA (Brasil) y la FAA (USA), que posibilitó la creación del Laboratorio de Altimetría en CARSAMMA.

Tipo	Promedio AAD	DesvEst de AAD
A158	-0.020	0.155563
A318	0.052	0.135493
A319	-1.940	3.793161
A320	-0.275	0.459619
A330	0.055	0.063640
AN15	0.090	0.000000
ASTR	-0.020	0.043589
B200	-0.017	0.051962
B300	-0.060	0.088034
B350	0.010	0.311127
B400	0.280	0.593970
B727	-0.020	0.000000
B737	-0.077	0.103712
B747	0.070	0.000000
B767	0.019	0.080078
BA34	-0.320	0.000000
BD10	0.015	0.031091
BD70	-0.085	0.106066
BE20	-0.043	0.089629
BE30	-0.040	0.000000
BE35	-0.550	0.000000
BE40	-0.054	0.023022
C510	0.020	0.068920
C525	-0.065	0.052263
C550	-0.070	0.608346
C551	-8.028	20.756274
C560	0.007	0.297836
C56X	-0.025	0.148492
C650	2.265	4.436759
C680	-0.094	0.072319

C750	-0.030	0.042426
CITA	0.160	0.000000
CL30	0.040	0.000000
CL60	-0.030	0.010000
CRJ9	0.030	0.000000
D7X	0.060	0.000000
DC10	-0.010	0.000000
DC9	-0.020	0.000000
DC91	0.000	0.042426
<b>Tipo</b>	<b>Promedio AAD</b>	<b>DesvEst de AAD</b>
E135	4.722	15.108023
E145	0.467	23.728288
E190	-0.008	0.035162
E50P	-1.496	7.485550
E55P	-0.030	0.036228
F200	-0.010	0.000000
F50	-0.140	0.000000
F7X	-0.110	0.000000
F900	-0.040	0.070000
FA20	-0.097	0.103086
FA50	-0.565	1.195010
FA7X	0.170	0.000000
G150	-0.003	0.005774
G200	0.000	0.014142
G550	0.000	0.000000
G600	0.000	0.014142
GLF2	-0.620	0.000000
GLF4	-0.110	0.000000
H25	-0.005	0.134350
H25A	-0.166	0.396018
H25B	-9.244	20.675807
H400	-0.045	0.091924
I124	0.090	0.000000
I125	0.010	0.000000
K200	-0.090	0.000000
LJ31	-0.001	0.095546
LJ35	0.016	0.177195
LJ40	-0.023	0.075000
LJ45	-0.022	0.134626
LJ55	-0.030	0.084853
LJ60	0.032	0.102831
MD82	-0.010	0.000000
MD83	-0.038	0.084083
MU30	-0.230	0.000000
PA42	-0.080	0.000000
PRM1	0.030	0.084853
TB70	-0.190	0.000000
WW24	-0.010	0.000000
<b>ACFT típica</b>	<b>-0.216</b>	<b>1.332446</b>
	<b>AAD típica</b>	<b>DesvEst típica</b>

**Tabla 1.** Valores de AAD (promedio y desviación estándar)

**3 Demostración de la Viabilidad Técnica de la Aplicación del RVSM en las Regiones CAR/SAM**

3.1 Condiciones que cuantifican la especificación de desempeño total del sistema.

3.1.1 Frecuencia de Paso Nz (tramo) - la frecuencia de paso fue determinada individualmente para cada tramo de ruta, para cada aerovía, para cada FIR del espacio aéreo de las regiones CAR/SAM. El pico de la frecuencia de paso ocurrió en el cruce de FIR SKED, SPIM y SBAZ, tramo LET-AIRES, de la aerovía UA301.

3.1.2 Ocupación Vertical Ez (cruce) - la evaluación de ocupación vertical para los cruces de rutas fue derivada de las muestras de tránsito recibidas de las FIR CAR/SAM en términos de densidad de tránsito. La ocupación vertical en cruce es evaluada en 0,055352. De la misma forma, las evaluaciones para las frecuencias de paso en lo mismo sentido y en sentido opuesto fueran derivadas de las muestras de tránsito de las FIR CAR/SAM. Las frecuencias de paso en lo mismo sentido y en sentido opuesto fueran evaluadas en 0,009033 y 0,048316, respectivamente.

3.2 Dimensión de la Aeronave

3.2.1 La altura ( $\lambda_z$ ) de la aeronave, el largo ( $\lambda_x$ ) y envergadura ( $\lambda_y$ ) presentados en la Tabla 2 fueran utilizados en la estimación del riesgo para evaluación de seguridad RVSM CAR/SAM. Estos valores fueran estimados partiendo del muestreo de tránsito.

Parámetro	$\lambda_z$ Altura (nm)	$\lambda_x$ Largo (nm)	$\lambda_y$ Envergadura (nm)
Aeronave Típica	0,005319	0,022495	0,019430

**Tabla 2.** Dimensión de la Aeronave Típica Utilizada en la Evaluación de Seguridad RVSM CAR/SAM

3.2.2 La estimación del riesgo para pares de aeronave próximas en niveles de vuelo adyacentes en rutas que cruzan requiere el diámetro del disco que representa la forma de una aeronave en lo plano horizontal,  $\lambda_h$ . El valor de ese disco fue tomado como siendo 0,02350nm para aeronave promedio en el espacio aéreo CAR/SAM.

3.3 Velocidades Relativas de las Aeronaves

3.3.1 La Tabla 3 presenta los valores y fuentes para la estimación de las velocidades relativas utilizadas en la evaluación de seguridad CAR/SAM. Los valores del absoluto promedio de la velocidad longitudinal relativa en el mismo sentido y del absoluto promedio de las velocidades de las aeronaves son obtenidos a partir de análisis de las muestras de tránsito. La CARSAMMA utilizó el valor del absoluto promedio de la velocidad transversal relativa  $|\dot{y}|$  ya utilizada en la evaluación de seguridad de otras regiones y el valor entonces adoptado es de 13 nudos.

3.3.2 El valor para la velocidad relativa en el plan horizontal de un par de aeronaves en rutas que se cruzan cuando se hallan en superposición horizontal fue determinado a partir del ángulo de

intersección de las rutas en un sistema de rutas analizado asumiendo que la velocidad de una aeronave individual  $|\overline{V}|$  es de 443,48 nudos.

3.3.3 El valor para la velocidad vertical relativa  $|\overline{\dot{z}}|$ , presentado en la Tabla 3, de 1,5 nudos, es lo mismo utilizado en las evaluaciones de seguridad RVSM de las RMA Norte Atlántico (NATCMA) y Pacífico (PAARMO).

Parámetro Símbolo	Definición del Parámetro	Valor del Parámetro	Fuente del Valor
$ \overline{\Delta V} $	Valor del absoluto promedio de la velocidad longitudinal relativa entre aeronaves volando en el mismo sentido	24,482 nudos	Estimado del muestreo CAR/SAM
$ \overline{V} $	Valor del absoluto promedio de la velocidad de la aeronave	443,48 nudos	Estimado del muestreo CAR/SAM
$ \overline{\dot{y}} $	Valor del absoluto promedio de la velocidad transversal relativa para un par de aeronaves nominalmente en lo mismo trayecto	13 nudos	Valor utilizado en la evaluación de seguridad RVSM del NAT
$ \overline{h(\theta)} $	Valor del absoluto promedio de la velocidad horizontal relativa durante superposición de pares de aeronaves en rutas que cruzan con ángulos variando entre 5 y 175 grados	Depende del ángulo de intersección	Corresponde a una velocidad promedio de 443,48 nudos
$ \overline{\dot{z}} $	Valor del absoluto promedio de la velocidad vertical de un par de aeronaves que han perdido toda separación vertical	1.5 nudos	Valor usado en las evaluaciones RVSM del NAT y Pacífico

**Tabla 3.** Velocidades Relativas de las Aeronaves Usadas en la Evaluación de Seguridad RVSM CAR/SAM

3.4 Probabilidad de Superposición Lateral – Para la aeronave típica que vuela en las regiones CAR/SAM, con envergadura ( $\lambda$ ) de 0,019430nm, usando una aproximación dictada por una distribución descrita por una función dupla exponencial, fue obtenido el valor de  $P_y(0) = 0,0648$  (Tabla 4).

3.5 Probabilidad de Superposición Vertical Atribuible al Desempeño de Mantenimiento de Altitud Técnica - Como indicado anteriormente, el riesgo técnico originase de los efectos de turbulencia, de la pérdida de mantenimiento de altitud y de los errores de desempeño de los sistemas de mantenimiento de altitud y de altimetría. En consecuencia, la estimación de la probabilidad de superposición vertical debe llevar en consideración las contribuciones de los errores verticales que se originan de todas estas fuentes.

3.5.1 El Grupo de Trabajo y Escrutinio consistentemente solicitó a los proveedores de ATS, usuarios del espacio aéreo y otros para informar mensualmente todos los tipos de grandes desvíos de altitud (LHD) a la CARSAMMA. Aunque ni todas las unidades de ATS han proveído estos informes mensualmente, entre aquellos recibidos por la CARSAMMA en el periodo de enero al diciembre de 2013 solamente algunos pocos ejemplos de LHD fueran atribuidos a la turbulencia. Por causa del importante efecto de estos datos en el riesgo de colisión vertical, la CARSAMMA tomó las debidas precauciones para determinar sus efectos en el riesgo de colisión vertical. La aproximación consideró el LHD atípico de

las regiones CAR/SAM, lo que resultó en los siguientes valores de las probabilidades, conforme presentados en la Tabla 4 siguiente:

$P_z(1000)$	$P_z(0)$	$P_y(0)$
$2,463 \times 10^{-9}$	0,241328	0,064837

**Tabla 4.** Resultados de las Probabilidades de Superposición Vertical y Lateral

3.6 Identificación de las causas de la inconsistencia de los errores de mantenimiento de altitud – las causas de los desvíos corresponden a turbulencias atmosféricas y a otros posibles errores técnicos de vuelo, como fallas de piloto automático, o aún, a ciertas condiciones operacionales de control de tránsito aéreo no identificadas en los informes de incidentes.

3.7 Verificación del TLS Técnico – la finalidad es demostrar que el TLS de  $2,5 \times 10^{-9}$  accidentes fatales por hora de vuelo se cumple de acuerdo con un nivel de confianza significativo. El riesgo técnico que representa las regiones CAR/SAM fue evaluado considerando el movimiento de todas las FIR CAR y SAM. En la Tabla 5, a continuación, son presentados los parámetros del Modelo de Riesgo de Colisión Técnico para el año de 2013.

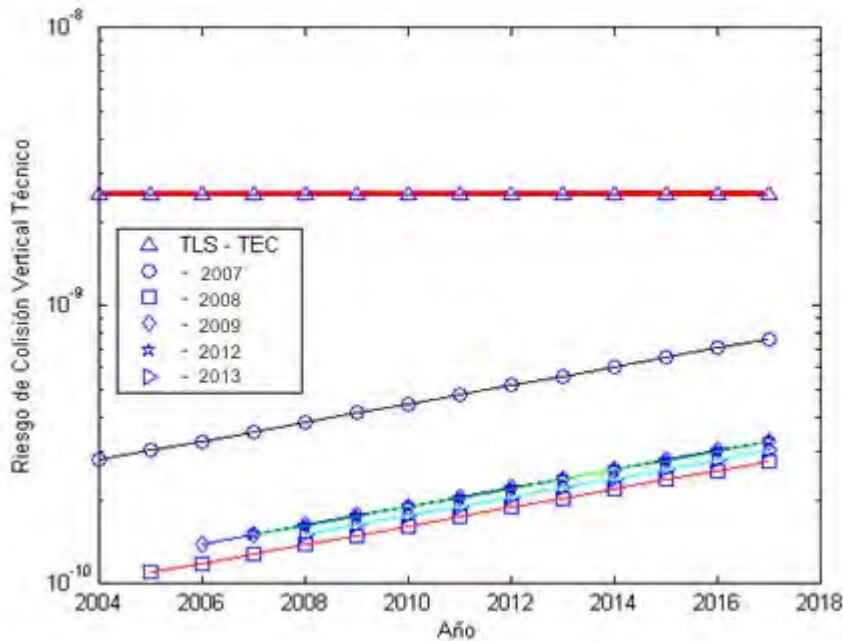
PARÁMETROS	ESPACIO AÉREO		
	CARIBE	AMÉRICA DEL SUR	REGIONES CAR/SAM
$P_y(0)$	0,0632	0,0653	0,0648
$P_z(0)$	0,255115	0,227542	0,241328
$P_z(1000)$	$2,463 \times 10^{-9}$	$2,463 \times 10^{-9}$	$2,463 \times 10^{-9}$
$\lambda_x(\text{nm})$	0,02186	0,02297	0,022495
$\lambda_y(\text{nm})$	0,01884	0,02062	0,01943
$\lambda_z(\text{nm})$	0,00512	0,00523	0,00531
$\lambda_h(\text{nm})$	0,024186	0,02297	0,02350
$ \bar{V} $ (nm/h)	444,68	442,93	443,48
$ \Delta V $ (nm/h)	24,975	23,921	24,482
$ \bar{y} $ (nm/h)	20	20	20
$ \bar{z} $ (nm/h)	1,5	1,5	1,5
$N_x(\text{op})$	0,036522	0,064602	0,048316
$N_x(\text{mismo})$	0,0034407	0,013421	0,009033
$E_z(\text{cruce})$	0,064381	0,046323	0,055352
$S_x(\text{nm})$	82,4091	75,8595	79,1343

**Tabla 5.**

Resumen del Parámetro Técnico del Riesgo de Colisión Vertical

3.7.1 El riesgo de colisión fue evaluado separadamente para las regiones CAR y SAM y para el espacio aéreo total CAR/SAM.

3.8 Efecto del Crecimiento del Tránsito - la evolución del riesgo de colisión en el período de 2008 al 2017 fue estimada para la razón anual de crecimiento de 8% (IATA) que directamente afecta el valor de la frecuencia de paso. Las proyecciones son mostradas en la Figura 2, a continuación. Obsérvese que, hasta 2017, el riesgo técnico estará abajo del límite de  $2.5 \times 10^{-9}$ .



**Figura 2.** Proyección del Crecimiento del Riesgo de Colisión Técnico Región CAR/SAM

#### 4 Riesgo Operacional

4.1 El CRM para el riesgo operacional fue desarrollado en conexión con la implantación del RVSM en las regiones CAR/SAM. El modelo refleja, así, ciertas características operacionales de las regiones CAR/SAM que no son comunes en otros espacios aéreos.

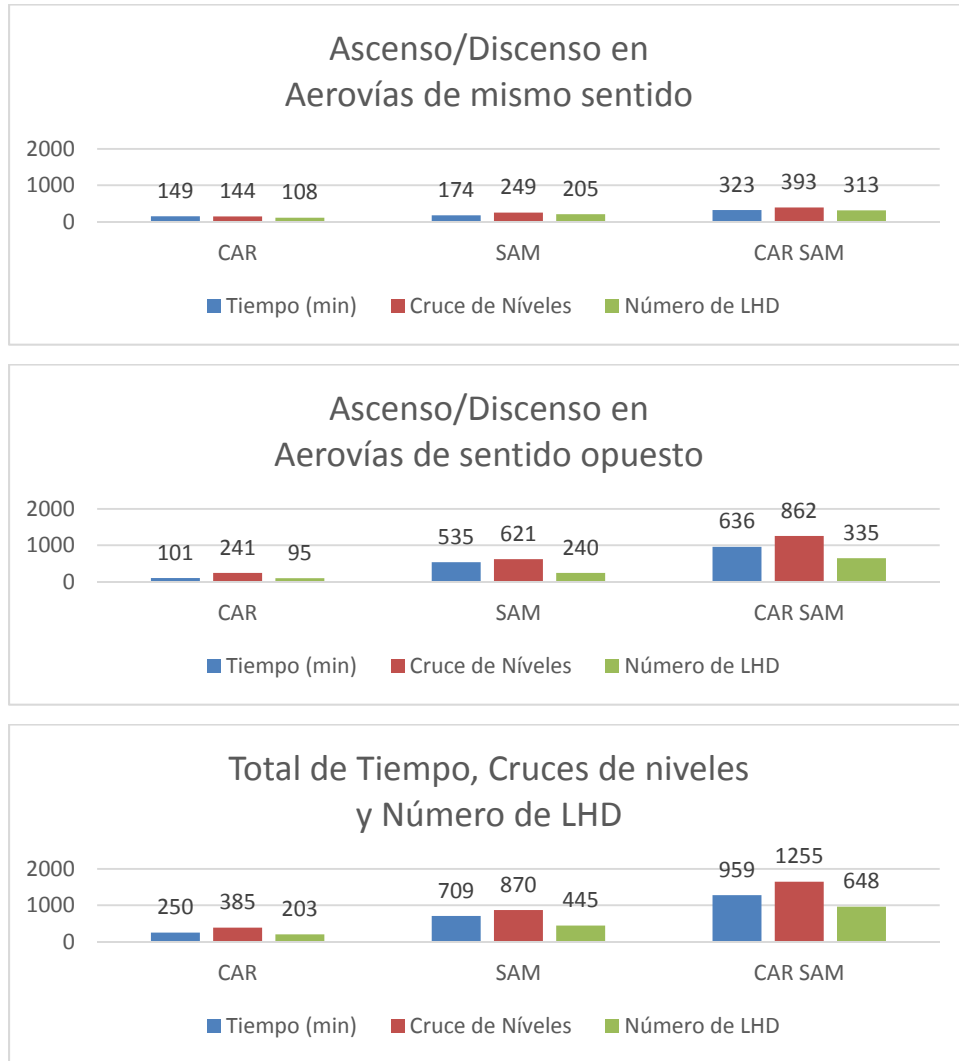
4.2 La definición de los errores de acuerdo con las causas fue basada en la clasificación aprobada durante la reunión del Grupo de Escrutinio en el año 2013 (GTE13), presentada y aprobada en nota de estudio referente a los LHD en el GREPECAS en el año 2014. En la Tabla 6 se muestran los códigos de LHD aprobados.



CÓDIGO del LHD	Descripción del Código de los LHD
A	La tripulación de vuelo no ascendió/descendió la aeronave según autorización.
B	La tripulación de vuelo ascendió/descendió sin autorización del órgano ATC.
C	Operación o interpretación incorrectas del equipo de a bordo (p. ej., funcionamiento incorrecto de FMS en pleno funcionamiento, transcripción incorrecta de la autorización ATC o nueva autorización, plan de vuelo seguido en lugar de la autorización ATC, autorización original seguida en lugar de la nueva autorización, etc.)
D	Error de bucle del sistema ATC (p. ej., entrega incorrecta de autorización del ATC o la tripulación de vuelo no entiende mensaje de autorización)
E	Errores de coordinación entre unidades ATC de transferencia o la responsabilidad del control, como resultado de factores humanos ( p. ej., coordinación tardía o inexistente; hora incorrecta de estimado / real; nivel de vuelo, ruta ATS, etc. que no se ajuste a los parámetros convenidos)
F	Errores de coordinación entre unidades ATC de transferencia o la responsabilidad del control, como resultado de falla de equipo o problemas técnicos.
G	Desviación debido a un suceso de contingencia del avión que llevó a una repentina incapacidad de mantener el nivel de vuelo asignado (por ejemplo, falla de presurización, falla de motor)
H	Desviación por falla del equipo de a bordo que condujo a un cambio no intencionado o no detectado del nivel de vuelo
I	Desviación debida a turbulencia u otra causa relacionada con las condiciones meteorológicas.
J	Desviación debido a un aviso de resolución del TCAS; tripulación de vuelo sigue correctamente un aviso de resolución del TCAS
K	Desviación debido a un aviso de resolución del TCAS; tripulación de vuelo sigue incorrectamente un aviso de resolución del TCAS.
L	Una aeronave que no es aprobada RVSM a la cual se le provea de separación RVSM (por ejemplo, plan de vuelo indicando la aprobación RVSM pero las aeronaves no está aprobada; mala interpretación de plan de vuelo por parte del ATC)
M	Otros - esto incluye los vuelos que operan (incluyendo ascenso / descenso) en espacio aéreo en el que las tripulaciones de vuelo no es posible establecer comunicaciones aire-tierra normales con la dependencia ATS responsable.

**Tabla 6.** Clasificación del LHD Recibido

- 4.3 Las grandes desviaciones de altitud (LHD) identificadas en los reportes recibidos pueden dividirse en cuatro tipos de grupos:
- a) errores de comunicación entre el controlador-piloto y autorizaciones incorrectas;
  - b) eventos de contingencia en aeronaves;
  - c) errores debidos a efectos meteorológicos; y
  - d) desvíos de altitud debido al ACAS (sistema de anticolidión en vuelo).
- 4.4 Los Gráficos 1a, 1b y 1c, a continuación, presentan los grandes errores (iguales a o mayores del que 1000 pies) considerados operacionales, cuyas categorías y causas de los desvíos son descritos en la Tabla 6. En los Gráficos 1a, 1b y 1c, se muestran a los números de niveles cruzados,  $n_m^{nc}$ , en el mismo sentido y,  $n_{op}^{nc}$ , y en sentido opuesto.



**Gráficos 1a,1b,1c.** LHD Operacional (Igual a o Mayor del que 1000 pies) Recibido por la CARSAMMA

#### 4.5 Clasificación de los Errores recibidos para Evaluación del Riesgo

4.5.1 Las causas de los grupos de errores de los tipos de los ítems a) y b) (de la sección 4.3) fueran clasificadas considerando dos eventos para propósito de evaluación:

- aeronave nivelando en nivel errado;*  
 Según los Gráficos 1a, 1b y 1c, hubo 648 aeronaves que cruzaran niveles sin autorización en sentido opuesto y mismo sentido en las regiones CAR/SAM, totalizando 959 minutos, con el tiempo promedio en nivel incorrecto de **1,47993** minutos por aeronave, y 335 de ellas cruzaran niveles en el sentido opuesto al flujo de tráfico.
- aeronave ascendiendo/descendiendo atravesando un nivel de vuelo.*  
 Según los Gráficos 1a, 1b y 1c, hubo 1255 eventos de cruce de niveles sin autorización, 862 de ellos contrarios al flujo y 393 en el mismo sentido al movimiento del flujo.

4.5.2 Todos los desvíos debido a efectos meteorológicos non severos (iguales a o mayores del que 300 pies y debajo de o iguales a 1000 pies) fueran considerados en la distribución AAD.

4.5.3 Con respecto a las desviaciones debido a ACAS (TCAS), fue elaborada una distribución constituida de desempeño típico y atípico de los desvíos ACAS, utilizando el modelo de la forma de dupla exponencial, que es calculado en el software de IEAv.

4.5.4 La densidad  $f_{ACAS}^{AAD}(a)$  fue consolidada con la densidad  $f^{ASE}(a)$  para dar origen a una densidad  $f_{ACAS}^{TVE}(z)$  y, finalmente, producir un estimado de la probabilidad de superposición vertical debido al ACAS,  $P_z(S_z)_{ACAS}$ .

4.6 Determinación de valores apropiados de los parámetros para grupo de errores.

4.6.1 Se hicieron los cálculos separadamente por regiones (CAR y SAM) y para todo el espacio aéreo CAR/SAM. Para ambos los espacios aéreos se utilizaron los datos (Gráficos 1a, 1b y 1c) de aeronaves nivelando en nivel de vuelo errado  $n^{ne}$ , número de niveles de vuelo cruzados sin autorización  $n^{nc}$  y el tiempo promedio gasto en nivel errado  $\bar{t}_{ne}$ . Para la tasa de ascenso/descenso  $\left|\frac{\bar{z}}{z_c}\right|$  fue considerada la velocidad de 10 nudos.

4.6.2 En la Tabla 7, en continuación, constan los parámetros del grupo de errores, clasificados de acuerdo con su aplicación para las regiones CAR/SAM. En esa tabla,  $P_z^{ne}(1000)$  es la probabilidad de superposición vertical debido a la aeronave nivelar en un nivel errado y  $P_z^{nc}(1000)$  es la probabilidad de superposición vertical debido a la aeronave cruzar un nivel sin autorización del ATC. Los parámetros  $\alpha^{ne}$  y  $\alpha^{nc}$  se refieren a las tasas de error para aeronave nivelando en un nivel de vuelo errado y de aeronave cruzando un nivel de vuelo sin autorización, respectivamente. El producto  $\alpha^{ne} \times \bar{t}_{ne}$  es la proporción de tiempo de vuelo gasto en un nivel de vuelo incorrecto.

PARÁMETRO	CARIBE	AMÉRICA DEL SUR	REGIONES CAR/SAM
$T$ (horas estimada por año)	296.424	1592.832	1889.256
$\alpha^{ne}$	$2,133 \times 10^{-4}$	$3,370 \times 10^{-4}$	$2,977 \times 10^{-4}$
$\alpha_{mismo}^{ne}$	$1,996 \times 10^{-4}$	$3,209 \times 10^{-4}$	$2,823 \times 10^{-4}$
$\alpha_{op}^{ne}$	$1,376 \times 10^{-5}$	$1,605 \times 10^{-5}$	$1,532 \times 10^{-5}$
$\alpha^{nc}$	$4,129 \times 10^{-4}$	$5,488 \times 10^{-4}$	$5,056 \times 10^{-4}$
$\alpha_{mismo}^{nc}$	$1,996 \times 10^{-4}$	$2,664 \times 10^{-4}$	$2,451 \times 10^{-4}$
$\alpha_{op}^{nc}$	$2,133 \times 10^{-4}$	$2,824 \times 10^{-4}$	$2,605 \times 10^{-4}$
$Q_{mismo}$	$8,034 \times 10^{-8}$	$5,861 \times 10^{-8}$	$3,673 \times 10^{-8}$
$Q_{op}$	$7,886 \times 10^{-8}$	$3,142 \times 10^{-8}$	$2,247 \times 10^{-8}$
$Q = \alpha^{ne} \times \bar{t}^{ne}$	$4,975 \times 10^{-6}$	$1,204 \times 10^{-5}$	$9,791 \times 10^{-6}$
$P_z(0)$	0,255115	0,227542	0,241328
$P_z^{ne}(1000)$	$2,243 \times 10^{-6}$	$5,221 \times 10^{-6}$	$4,750 \times 10^{-6}$
$P_z^{ne}(1000)_{mismo}$	$2,100 \times 10^{-6}$	$5,085 \times 10^{-6}$	$4,598 \times 10^{-6}$
$P_z^{ne}(1000)_{op}$	$1,421 \times 10^{-7}$	$1,363 \times 10^{-7}$	$1,527 \times 10^{-7}$
$P_z^{nc}(1000)$	$5,966 \times 10^{-7}$	$7,718 \times 10^{-7}$	$7,926 \times 10^{-7}$
$P_z^{nc}(1000)_{mismo}$	$2,884 \times 10^{-7}$	$3,746 \times 10^{-7}$	$3,843 \times 10^{-7}$
$P_z^{nc}(1000)_{op}$	$3,082 \times 10^{-7}$	$3,972 \times 10^{-7}$	$4,083 \times 10^{-7}$
$P_z^{ACAS}(1000)$	$6,026 \times 10^{-9}$	$1,841 \times 10^{-9}$	$3,804 \times 10^{-9}$

**Tabla 7.** Datos de los Errores Operacionales

#### 4.7 Evaluación del Riesgo Vertical Debido a Errores Operacionales (escenario 1)

4.7.1 Esta sección ofrece un estimado del riesgo asociado a todas las causas relacionadas al uso del RVSM.

4.7.2 El riesgo de colisión vertical es estimado con el modelo de riesgo de colisión de Reich asociado a cada grupo de tipos de grandes errores. Algunos de los parámetros están presentados en la Tabla 8.

$N_{az}^{ne}$  es el riesgo vertical debido a la nivelación en un nivel incorrecto;

$N_{az}^{nc}$  es el riesgo vertical debido a la aeronave cruzar un nivel de vuelo sin autorización;

$N_{az}^{ACAS}$  es el riesgo vertical debido a los incidentes relacionados al Sistema Anticolisión en Vuelo (de la Aeronave); y

$N_{az}$  es el riesgo de colisión vertical debido a todas las causas o riesgo total.

ESPACIO AÉREO			
PARÁMETRO	CARIBE	AMÉRICA DEL SUR	REGIONES CAR/SAM
$n_{az}^{ne}$	97	372	469
$n_{mismo}^{nc}$	144	249	393
$n_{op}^{nc}$	241	621	862
$n_{az}^{nc}$	385	870	1255
$\bar{t}_t^{ne}$	0,02332 h	0,035718 h	0,03289 h
$\bar{t}_{mismo}^{ne}$	0,02335 h	0,036525 h	0,03356 h
$t_{op}^{ne}$	0,02292 h	0,019583 h	0,02054 h
$t_{mesmo}^{ne}$	8,25 min	438,3 min	519,55
$t_{op}^{ne}$	5,50 min	11,75 min	17,25
$t_t^{ne}$	86,75 min	450,05 min	536,80
$\left  \dot{z}_c \right $	10 kt	10 kt	10 kt

**Tabla 8.** Parámetros de los Errores Operacionales

4.7.3 Como puede ser visto en la Tabla 9 y su Gráfico a continuación, el riesgo total para las regiones CAR/SAM es mayor del que el TLS.

Región	Riesgo Técnico	Riesgo Operacional	Riesgo Total
<b>CAR</b>	0,00539E <sup>-9</sup>	13,60000E <sup>-9</sup>	<b>13,6E<sup>-9</sup></b>
<b>SAM</b>	0,01010E <sup>-9</sup>	11,20010E <sup>-9</sup>	<b>11,2E<sup>-9</sup></b>
<b>CAR/SAM</b>	0,00910E <sup>-9</sup>	11,78400E <sup>-9</sup>	<b>11,9E<sup>-9</sup></b>
<b>Número de LHD evaluados: 1306</b>			
TLS	2,5E <sup>-9</sup>	-	5,0E <sup>-9</sup>



**Tabla 9 y Gráfico. Riesgos de Colisión para las Regiones CAR/SAM.**

4.7.4 Es importante notar que el riesgo es fuertemente influenciado por los LHD, la mayoría de ellos debida a errores de mensaje de transición entre órganos ATC (error de coordinación).

4.7.5 Estos errores no son causados por la operación RVSM, pero sin debidos a malos procedimientos de transferencia de aeronaves de una unidad de ATC para otra unidad ATC y a errores debido a ausencia de coordinación por parte del órgano ATC transferidor (errores del tipo E).

4.7.6 Considerando las observaciones arriba, se concluye que es necesario continuar a monitorear los LHD para mantenerlos dentro de límites aceptables.

**4.8 Acciones Correctivas**

4.8.1 Para reducir el riesgo, el tiempo recorrido en niveles incorrectos y el número de niveles cruzados sin autorización del ATC deben de ser reducidos. Acciones correctivas deben de ser tomadas para reducir las causas de los errores de mensaje de transición entre órganos ATC y de error debido ausencia de coordinación por parte del órgano ATC transferidor (error tipo E).

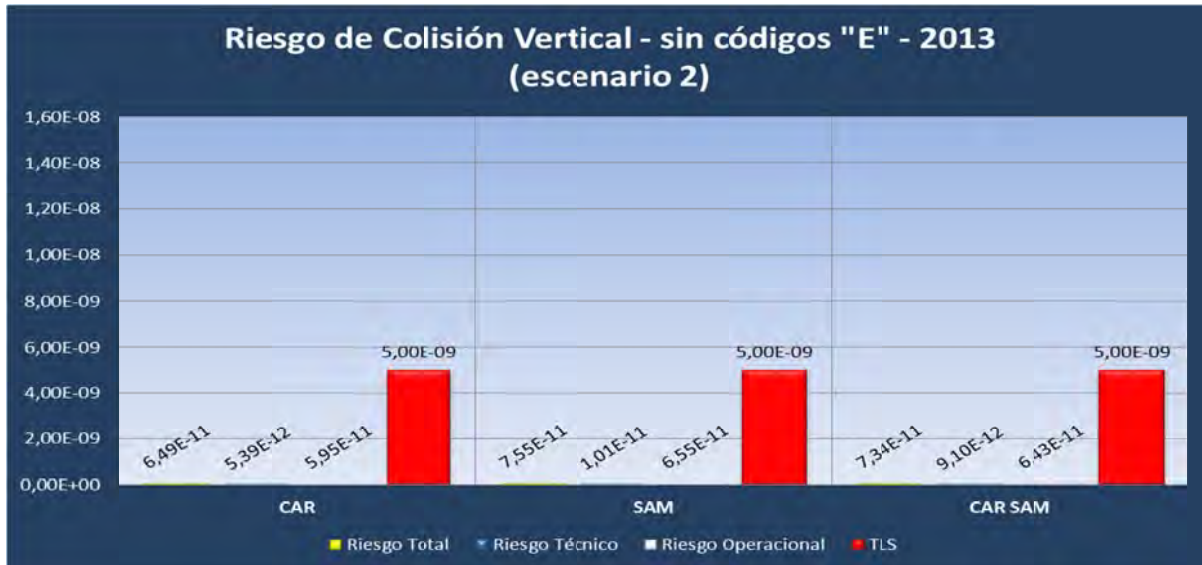
4.9 Otros Escenarios de los Riesgos para Operaciones RVSM en las Regiones CAR/SAM (escenarios 2, y 3)

4.9.1.1 En el escenario 2, CARSAMMA ha decidido por no considerar que el error del tipo “E” impacte en la aplicación RVSM, o sea, este tipo de error puede llevar a LHD, pero independientemente del valor de separación RVSM que se aplique. Por lo tanto, en la Tabla 10 y Gráfico son presentados solamente los errores que realmente pueden afectar la aplicación del RVSM.

4.9.1.2 Los cálculos demuestran que, para esta evaluación, esto es equivalente a adoptar medidas correctivas resultantes de la implantación de un eficiente programa con el objetivo de eliminar los errores de coordinación entre unidades de control de tránsito aéreo y errores debido a ausencia de coordinación por parte del órgano ATC transferidor (errores del tipo E).

4.9.1.3 Resultados del Escenario 2 – en la Tabla 10 y Gráfico abajo son presentados los valores de los riesgos debidos a los errores que realmente afectan la aplicación del RVSM, o sea, sin los errores del tipo E.

Región	Riesgo Técnico	Riesgo Operacional	Riesgo Total
<b>CAR</b>	0,00539E <sup>-9</sup>	0,0595E <sup>-9</sup>	<b>0,0649E<sup>-9</sup></b>
<b>SAM</b>	0,01010E <sup>-9</sup>	0,0655E <sup>-9</sup>	<b>0,0755E<sup>-9</sup></b>
<b>CAR/SAM</b>	0,00910E <sup>-9</sup>	0,0643E <sup>-9</sup>	<b>0,0734E<sup>-9</sup></b>
<b>Número de LHD evaluados: 31</b>			
<b>TLS</b>	<b>2,5E<sup>-9</sup></b>	-	<b>5,0E<sup>-9</sup></b>



**Tabla 10 y Gráfico.** Riesgos de Colisión para las Regiones CAR/SAM (sin los LHD con códigos “E”).

4.9.2.1 En el escenario 3, CARSAMMA, por solicitud de los expertos presentes en las Teleconferencias a lo largo del año, ha hecho un estudio en que no considera los errores ocurridos en el Atlántico Sur. Por lo tanto, en la Tabla 11 y Gráfico son presentados los errores sin los LHD ocurridos básicamente, en el área AORRA.

4.9.2.2 Las medidas correctivas a adoptar deben de ser resultantes de la implantación de una mejor estructura de detección, comunicación y entrenamiento de coordinación, además de la creación de un “Grupo de Trabajo del Atlántico Sur (GTAS)” para que sea llevado a GREPECAS un estudio en que:

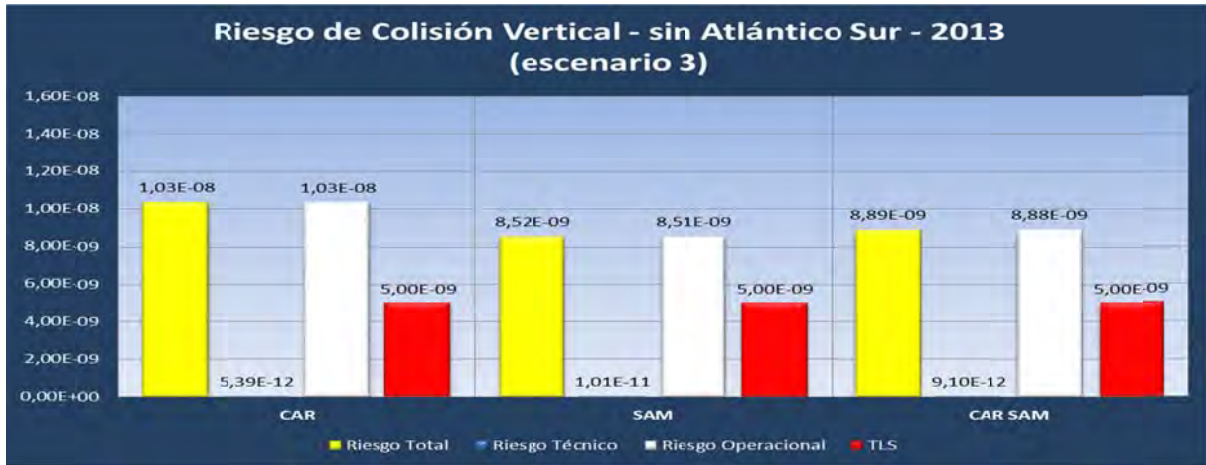
El área AORRA sea considerado de categoría “A” para que se mantenga un nivel aceptable de seguridad operacional; o

El área AORRA no sea considerado espacio RVSM, manteniéndose como espacio “G”.

Se solicite la participación de las unidades ATC de FHAW y EGYPT en las Teleconferencias para el análisis de los LHD en que estén involucradas.

4.9.2.3 Resultados del Escenario 3 – en la Tabla 11 y Gráfico abajo son presentados los valores de los riesgos debidos a todos los errores, sin considerar los ocurridos en el área AORRA.

Región	Riesgo Técnico	Riesgo Operacional	Riesgo Total
CAR	0,00539E <sup>-9</sup>	10,3000E <sup>-9</sup>	<b>10,3000E<sup>-9</sup></b>
SAM	0,01010E <sup>-9</sup>	8,5100E <sup>-9</sup>	<b>8,5200E<sup>-9</sup></b>
CAR/SAM	0,00910E <sup>-9</sup>	8,8800E <sup>-9</sup>	<b>8,89004E<sup>-9</sup></b>
<b>Número de LHD evaluados: 1205</b>			
TLS	2,5E <sup>-9</sup>	-	5,0E <sup>-9</sup>



**Tabla 11 y Gráfico.** Riesgos de Colisión para las Regiones CAR/SAM (sin los LHD del Atlántico Sur).

## 5. Resultados y Conclusiones

5.1 El número total de horas voladas considerado para los análisis de evaluación del riesgo para las regiones CAR/SAM, corresponde al total de horas de vuelo de las FIR SAM y CAR. En resumen, la región SAM contribuyó con 84,30% del total de horas de vuelo y la región CAR con 15,69%.

5.2 El riesgo de colisión vertical técnico fue evaluado separadamente para las regiones del Caribe, América del Sur y para todo el espacio aéreo de las regiones CAR/SAM. Todas las regiones presentan valores estimados del riesgo técnico abajo del TLS.

5.3 Como puede ser visto de los valores presentados arriba (Tablas 9, 10, y 11), el riesgo técnico estimado es  $0,0091 \times 10^{-9}$ . Esta estimativa satisface el valor acordado para TLS de no más de  $2,5 \times 10^{-9}$  accidentes fatales por hora de vuelo de la aeronave debido a la pérdida de separación vertical de 1000 pies correctamente establecido.

5.4 La evaluación del crecimiento del riesgo técnico para las regiones CAR/SAM, debido al crecimiento del tránsito aéreo, fue realizada según el crecimiento anual de 8% (IATA) hasta 2017. Las proyecciones muestran que el riesgo técnico hasta 2017 estará muy abajo del límite TLS de  $2,5 \times 10^{-9}$ .

5.5 Sin embargo, el riesgo de colisión vertical total, debido a la combinación de los errores técnicos de mantenimiento de altitud y los errores operacionales, estimado en números de accidentes fatales por hora de vuelo, está arriba del límite tolerado. Para la región CAR es igual a  $13,6 \times 10^{-9}$ , para la



región SAM  $11,2 \times 10^{-9}$  y para las regiones CAR/SAM alrededor de  $11,9 \times 10^{-9}$ . Para bajar los valores de los riesgos son necesarias acciones correctivas. Las acciones sugeridas son eliminar los errores del tipo E.

5.7 Los principales errores operacionales (LHD), recopilados en las regiones CAR/SAM en el período de enero a diciembre de 2013, se relacionan a fallas en el ciclo de mensajes de coordinación entre unidades ATC y errores de ausencia de coordinación por parte de la unidad ATC transferidora (1015 LHD del tipo E). La evolución desde 2004 de estos y de los demás errores pueden ser vistos en la Tabla 12 de abajo.

5.8 Los Estados de las regiones CAR/SAM deben tomar conciencia que cada LHD corresponde a una advertencia de peligro. En consecuencia, acciones correctivas deben de ser implementadas independientemente de cualquier resultado de evaluación de riesgo. Por lo tanto, las medidas correctivas adicionales deben de ser necesariamente adoptadas para eliminar errores de los siguientes tipos:

- A - Falla en el Ascenso/Descenso según autorización;
- B - Ascenso/descenso sin autorización del órgano ATC;
- D - Error de bucle del sistema ATC (ex: Piloto interpreta mensaje de autorización de forma incorrecta u órgano ATC emite autorización incorrecta);
- H - Desviación debido a falla de equipo;
- I - Desviación debido a la turbulencia y otra causas meteorológicas;
- J - Desviación debido a un aviso de resolución del TCAS; tripulación de vuelo sigue correctamente un aviso de resolución del TCAS;
- K - Desviación debido a un aviso de resolución del TCAS; tripulación de vuelo sigue incorrectamente un aviso de resolución del TCAS; y
- L - Una aeronave que no es aprobada RVSM.

5.9 La evolución de los LHD presentada en la Tabla 12 corrobora las conclusiones acerca de las posibilidades de colisiones en las regiones CAR/SAM. Por lo tanto, es necesario que los Estados apliquen medidas de mitigación adicionales para garantizar la seguridad operacional.

Código LHD	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TOTAL	%
A	2	1	2	0	1	7	2	2	5	9	1	32	0,61%
B	3	1	0	1	8	8	9	5	7	18	6	66	1,26%
C	0	0	0	0	0	2	0	2	3	7	11	25	0,48%
D	0	0	6	31	3	9	5	0	3	2	0	59	1,13%
E	16	25	56	78	262	396	600	616	644	1015	1275	4983	95,04%
G	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0,04%
H	1	1	0	0	2	7	1	1	4	5	3	25	0,48%
I	0	0	0	0	6	5	2	7	3	4	5	32	0,61%
M	0	0	3	3	1	5	1	2	4	0	0	19	0,36%
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>28</b>	<b>67</b>	<b>113</b>	<b>283</b>	<b>439</b>	<b>622</b>	<b>635</b>	<b>673</b>	<b>1060</b>	<b>1301</b>	<b>5243</b>	<b>100,00%</b>

**Tabla 12.** Evolución de los Grandes Desvíos de Altitud (LHDs)

\* Los números en rojo son estimativos

## **6. Recomendación Especial**

6.1 Las recomendaciones descritas en esta sección tiene el objetivo de ayudar en los esfuerzos de los próximos trabajos asociados con la evaluación del riesgo de colisión.

6.2 Datos Sobre el Flujo de Tránsito – datos recibidos de varios Estados no pudieron ser aprovechados por diferentes razones, desde el no entendimiento de cómo los datos deben de ser transcritos en los formularios hasta inconsistencia de datos. Es aconsejable que antes de la recopilación de datos se establezca un procedimiento de entrenamiento sobre cómo llenar la planilla.

6.3 Datos Sobre los Desvíos Verticales Técnicos – debe ser hecho un esfuerzo de planeamiento para definir la mejor metodología de recopilación acerca de los desvíos verticales técnicos. Adicionalmente, debe ser elaborado un programa de trabajo para mostrar que el Error del Sistema de Altimetría (ASE) para aeronaves RVSM-aprobadas permanece estable. Esta tarea solamente podrá ser realizada con la implantación de un programa de monitoreo continuado del desempeño del sistema de altimetría de las aeronaves. Este programa deberá prever el monitoreo del citado sistema de altimetría por lo menos a cada dos años, o intervalo de 1000 horas de vuelo por aeronave, o el que ocurra por último.

6.4 Monitoreo del Sistema de Altimetría – las regiones CAR/SAM deberían establecer un programa de implantación de unidades de monitoreo para la verificación del sistema de altimetría de las aeronaves. Este programa deberá ser compuesto de un sistema de unidades autónomas de monitoreo, instaladas en posiciones geográficas estratégicas en los espacios de mayor densidad de flujo de tránsito aéreo. El objetivo es monitorear el mayor número de aeronaves para verificación de la estabilidad del error del sistema altimétrico (ASE) y verificar si el riesgo técnico se mantiene compatible con el TLS acordado de  $2,5 \times 10^{-9}$ .

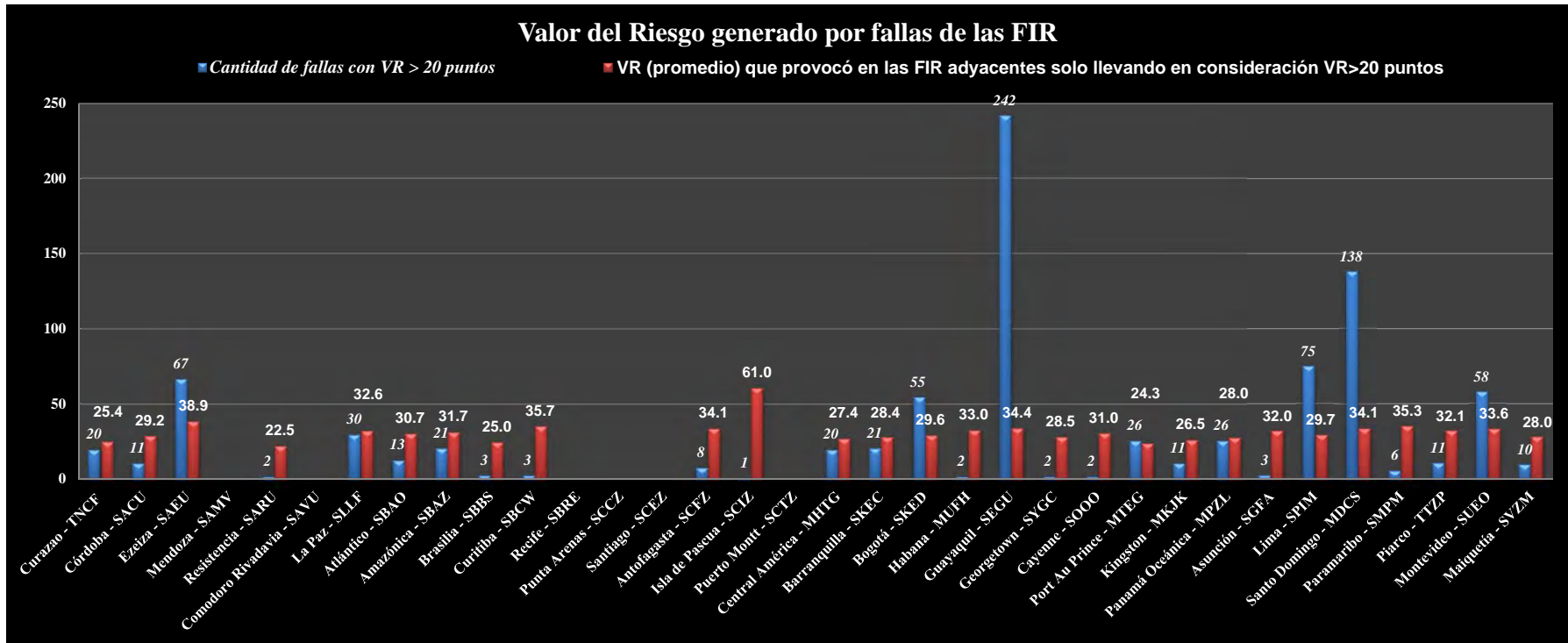
6.5 Datos Sobre los Desvíos Verticales Debido a Errores Operacionales – información sobre esos tipos de eventos es obtenida vía ATC o Informes del piloto. Datos importantes sobre esos desvíos como número de niveles cruzados y tiempo de permanencia en nivel no autorizado raramente son reportados por los pilotos. Como esos desvíos son consecuencias de errores o acciones de emergencia, los Estados deben desarrollar un plano de trabajo para obtener esos datos con un alto nivel de confianza y compartirlos con la CARSAMMA.

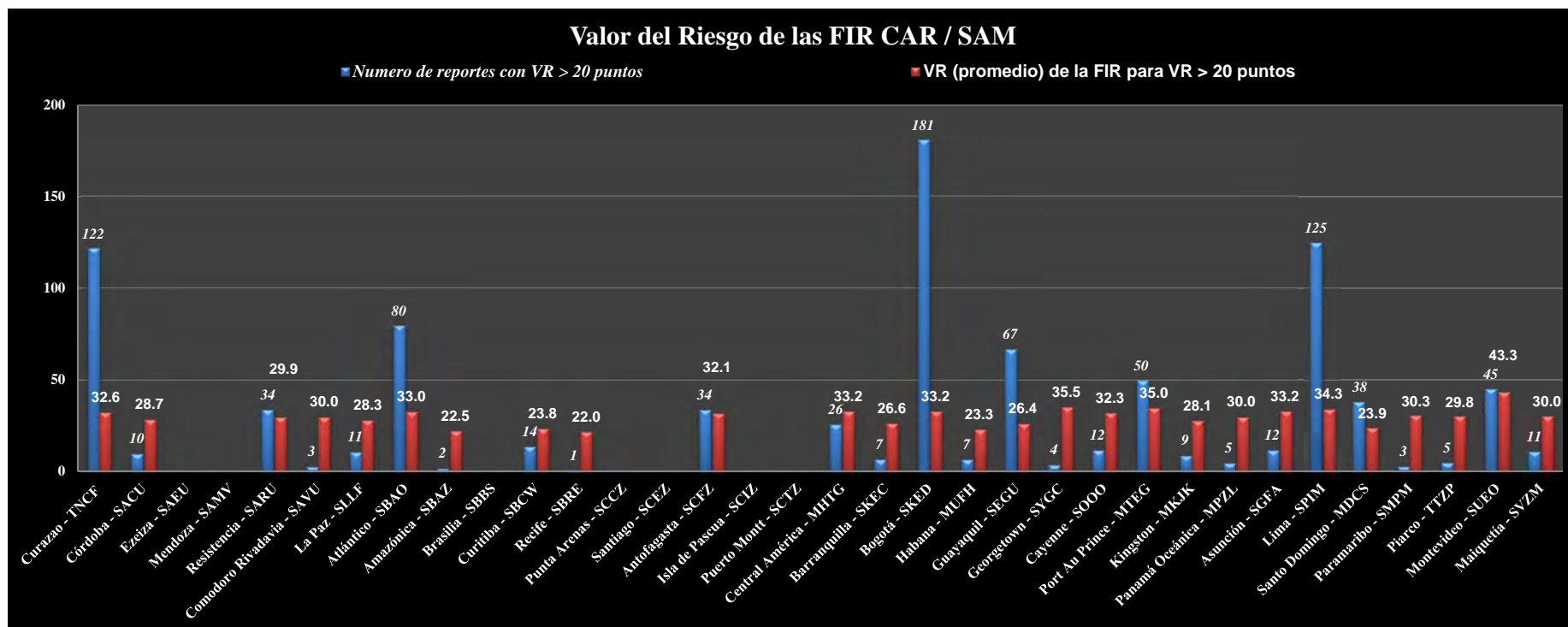
6.6 Datos Sobre los Desvíos Debido al ACAS (TCAS) – monitoreo de los reportes TCAS debe ser efectivo en el sentido de confirmar el desempeño operacional debido a tales eventos.

6.7 Los Estados, Organizaciones Internacionales y Líneas Aéreas deben continuar aplicando sus mejores esfuerzos para obtener e informar las notificaciones LHD a la CARSAMMA.

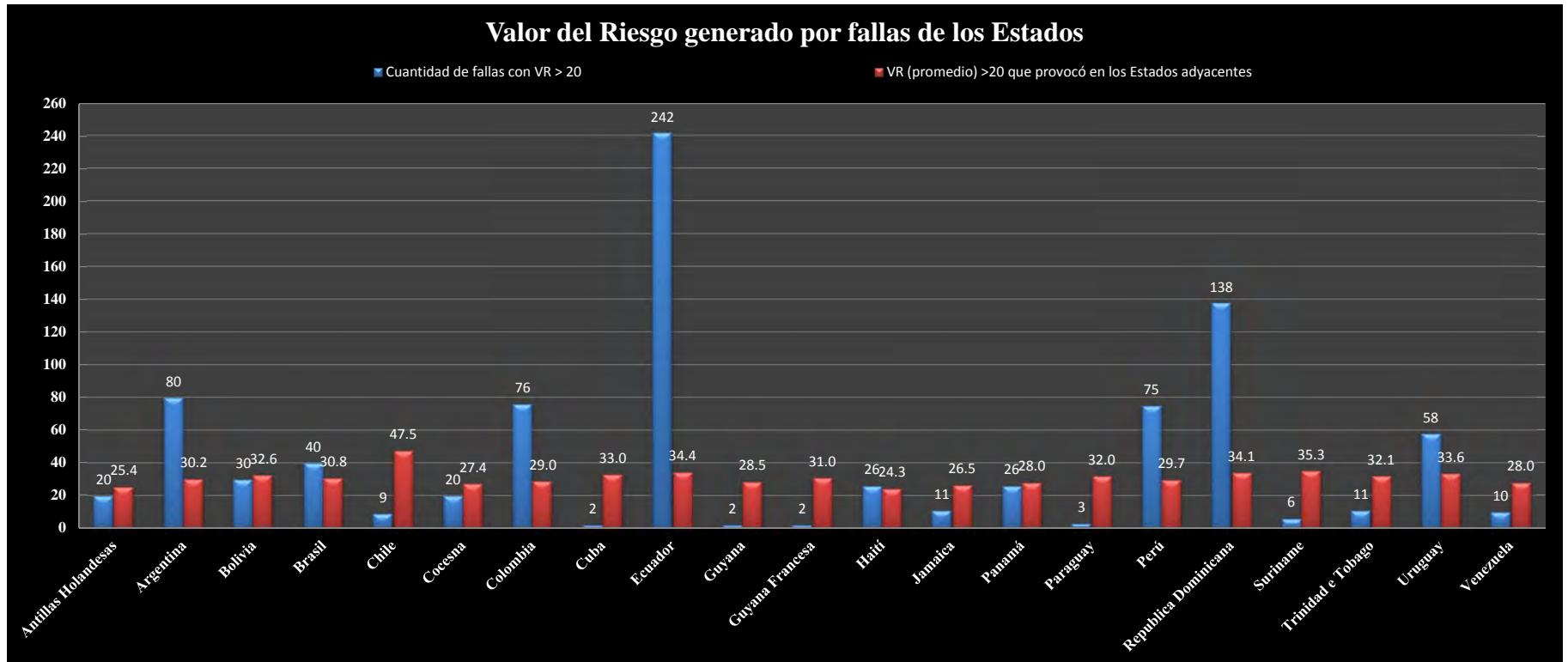
Estados	FIR	Cantidad total de LHD reportados por otras FIR debido fallas de ___ en 2013	Cantidad total de LHD validados reportados por otras FIR debido fallas	Cantidad de reportes cuyos VR están arriba del TLS (> 20 puntos)	FIR ___ contribuyó con ___ (VR promedio) en las otras FIR	Valor está Abajo o Arriba del Valor Promedio para la Región
Antillas Holandesas	Curazao - TNCF	56	53	20	25.4	Abajo
Argentina	Córdoba - SACU	17	17	11	29.2	Abajo
	Ezeiza - SAEU	71	67	67	38.9	Arriba
	Mendoza - SAMV	6	5			
	Resistencia - SARU	3	2	2	22.5	Abajo
	Comodoro Rivadavia - SAVU					
Bolivia	La Paz - SLLF	36	34	30	32.6	Arriba
Brasil	Atlántico - SBAO	14	14	13	30.7	Abajo
	Amazónica - SBAZ	46	42	21	31.7	Arriba
	Brasilia - SBBS	14	12	3	25.0	Abajo
	Curitiba - SBCW	3	3	3	35.7	Arriba
	Recife - SBRE	2	2			
Chile	Punta Arenas - SCCZ					
	Santiago - SCEZ	1	1			
	Antofagasta - SCFZ	14	9	8	34.1	Arriba
	Isla de Pascua - SCIZ	2	2	1	61.0	Arriba
	Puerto Montt - SCTZ					
Cocenas	Central América - MHTG	59	42	20	27.4	Abajo
Colombia	Barranquilla - SKEC	37	33	21	28.4	Abajo
	Bogotá - SKED	74	65	55	29.6	Abajo
Cuba	Habana - MUFH	12	10	2	33.0	Arriba
Ecuador	Guayaquil - SEGU	274	263	242	34.4	Arriba
Guyana	Georgetown - SYGC	2	2	2	28.5	Abajo
Guyana Francesa	Cayenne - SOOO	2	2	2	31.0	Abajo
Haití	Port Au Prince - MTEG	63	62	26	24.3	Abajo
Jamaica	Kingston - MKJK	12	11	11	26.5	Abajo
Panamá	Panamá Oceánica - MPZL	55	54	26	28.0	Abajo
Paraguay	Asunción - SGFA	4	3	3	32.0	Arriba
Perú	Lima - SPIM	135	102	75	29.7	Abajo
Republica Dominicana	Santo Domingo - MDCS	170	148	138	34.1	Arriba
Suriname	Paramaribo - SMPM	7	7	6	35.3	Arriba
Trinidad e Tobago	Piarco - TTZP	25	19	11	32.1	Arriba
Uruguay	Montevideo - SUEO	62	61	58	33.6	Arriba
Venezuela	Maiquetía - SVZM	41	36	10	28.0	Abajo
	San Juan - TJZS	9	9	4	30.5	Abajo
	Johannesburgo - FAJO	1	1	1	39.0	
	México / Mérida - MMMD	29	27	2	26.0	
	Miami - KZMA	11	10	5	27.4	
	New York - KZNY	4	0			
	Dakar - GOOO	21	18	15	32.1	
	Abidjan - DIII	16	15	7	24.8	
	Sta. Maria					
	App Rio	3	3	3	22.0	
	Luanda - FNAN	11	10	8	28.4	
	Mount Pleasant - EGYF	3	2	2	28.0	
	Tahiti	1	1	1	46.0	
	Aeronave / Piloto	35	27	3	31.7	
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>1,463</b>	<b>1,306</b>	<b>938</b>		
fallas CAR/SAM generaron un VR TOTAL de		1,319	1,183	887	31.5	
fallas CAR generaron un VR de ___ para las FIR adyacentes		397		228	29.0	
fallas SAM generaron un VR de ___ para las FIR adyacentes		922		659	32.4	

Estados	FIR	Cantidad total de LHD que la FIR ____ reportó en 2013	Cantidad total de LHD validados de la FIR ____ en 2013	Cantidad de reportes cuyos VR están arriba del TLS de 20 puntos	VR (promedio) de la FIR cuyos reportes están arriba del TLS de 20 puntos	?VR está Abajo o Arriba del Valor promedio para el TLS mayor que 20 puntos de la Región <b>CAR o SAM?</b>
Antillas Holandesas	Curazao - TNCF	142	124	122	32.6	Arriba
Argentina	Córdoba - SACU	17	11	10	28.7	Abajo
	Ezeiza - SAEU					
	Mendoza - SAMV					
	Resistencia - SARU	36	35	34	29.9	Abajo
	Comodoro Rivadavia - SAVU	4	3	3	30.0	Abajo
Bolivia	La Paz - SLLF	12	11	11	28.3	Abajo
Brasil	Atlántico - SBAO	100	94	80	33.0	Arriba
	Amazónica - SBAZ	24	22	2	22.5	Abajo
	Brasilia - SBBS	4	0			
	Curitiba - SBCW	25	25	14	23.8	Abajo
	Recife - SBRE	16	15	1	22.0	Abajo
Chile	Punta Arenas - SCCZ					
	Santiago - SCEZ	5	5			
	Antofagasta - SCFZ	82	61	34	32.1	Arriba
	Isla de Pascua - SCIZ					
	Puerto Montt - SCTZ	1	1			
Cocesa	Central América - MHTG	81	70	26	33.2	Arriba
Colombia	Barranquilla - SKEC	15	13	7	26.6	Abajo
	Bogotá - SKED	260	250	181	33.2	Arriba
Cuba	Habana - MUFH	22	17	7	23.3	Abajo
Ecuador	Guayaquil - SEGU	103	74	67	26.4	Abajo
Guyana	Georgetown - SYGC	8	7	4	35.5	Arriba
Guyana Francesa	Cayenne - SOOO	20	15	12	32.3	Arriba
Haití	Port Au Prince - MTEG	56	50	50	35.0	Arriba
Jamaica	Kingston - MKJK	21	19	9	28.1	Abajo
Panamá	Panamá Oceánica - MPZL	17	15	5	30.0	Abajo
Paraguay	Asunción - SGFA	13	12	12	33.2	Arriba
Perú	Lima - SPIM	134	131	125	34.3	Arriba
Republica Dominicana	Santo Domingo - MDCS	109	108	38	23.9	Abajo
Suriname	Paramaribo - SMPM	3	3	3	30.3	Arriba
Trinidad e Tobago	Piarco - TTZP	8	7	5	29.8	Abajo
Uruguay	Montevideo - SUEO	48	45	45	43.3	Arriba
Venezuela	Maiquetía - SVZM	24	22	11	30.0	Abajo
	San Juan - TJZS	8	7			
	Johannesburgo - FAJO	3	3	3	39.0	
	México / Mérida - MMDM	9	9	1	34.0	
	Miami - KZMA	15	6	3	24.0	
	New York - KZNY	6	4	1	26.0	
	Dakar - GOOO	11	11	11	32.0	
	Abidjan - DIII					
	Sta. Maria	1	1	1	29.0	
	App Rio					
	Luanda - FNAN					
	Mount Pleasant - EGYF					
	Tahiti					
	Aeronave / Piloto					
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>1,463</b>	<b>1,306</b>	<b>938</b>		
<b>VR (promedio) CAR/SAM para valores arriba del TLS</b>		<b>1,410</b>	<b>1,265</b>	<b>918</b>	<b>30.0</b>	
<b>VR (promedio) CAR para valores arriba del TLS</b>		<b>439</b>	<b>395</b>	<b>257</b>	<b>29.4</b>	
<b>VR (promedio) SAM para valores arriba del TLS</b>		<b>971</b>	<b>870</b>	<b>661</b>	<b>30.3</b>	

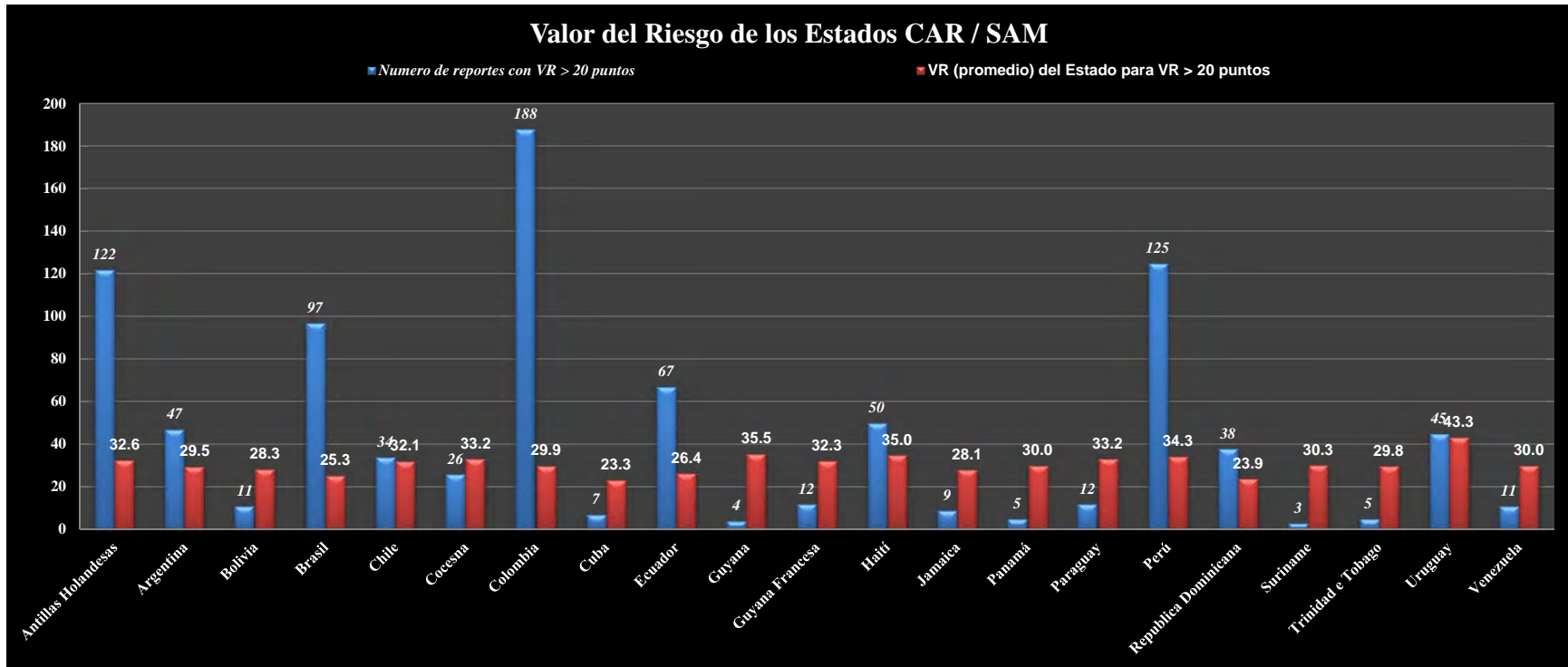




Estados	Cantidad total de LHD reportados por otras FIR debido fallas de en 2013	Cantidad total de LHD validados reportados por otras FIR debido fallas	Cantidad de reportes cuyos VR están arriba del TLS (> 20 puntos)	FIR ___ contribuyó con ___ (VR promedio) en las otras FIR	Valor está Abajo o Arriba del Valor Promedio para la Región	Estados	Cantidad total de LHD que la FIR ___ reportó en 2013	Cantidad total de LHD validados de la FIR ___ en 2013	Cantidad de reportes cuyos VR están arriba del TLS de 20 puntos	VR (promedio) de la FIR cuyos reportes están arriba del TLS de 20 puntos	?VR está Abajo o Arriba del Valor promedio para el TLS mayor que 20 puntos de la Región CAR o SAM?
Antillas Holandesas	56	53	20	25.4	Abajo	Antillas Holandesas	142	124	122	32.6	Arriba
Argentina	97	91	80	30.2	Abajo	Argentina	57	49	47	29.5	Abajo
Bolivia	36	34	30	32.6	Arriba	Bolivia	12	11	11	28.3	Abajo
Brasil	79	71	40	30.8	Abajo	Brasil	169	156	97	25.3	Abajo
Chile	17	12	9	47.5	Arriba	Chile	88	67	34	32.1	Arriba
Cocoesna	59	42	20	27.4	Abajo	Cocoesna	81	70	26	33.2	Arriba
Colombia	111	98	76	29.0	Abajo	Colombia	275	263	188	29.9	Abajo
Cuba	12	10	2	33.0	Arriba	Cuba	22	17	7	23.3	Abajo
Ecuador	274	263	242	34.4	Arriba	Ecuador	103	74	67	26.4	Abajo
Guyana	2	2	2	28.5	Abajo	Guyana	8	7	4	35.5	Arriba
Guyana Francesa	2	2	2	31.0	Abajo	Guyana Francesa	20	15	12	32.3	Arriba
Haití	63	62	26	24.3	Abajo	Haití	56	50	50	35.0	Arriba
Jamaica	12	11	11	26.5	Abajo	Jamaica	21	19	9	28.1	Abajo
Panamá	55	54	26	28.0	Abajo	Panamá	17	15	5	30.0	Abajo
Paraguay	4	3	3	32.0	Arriba	Paraguay	13	12	12	33.2	Arriba
Perú	135	102	75	29.7	Abajo	Perú	134	131	125	34.3	Arriba
Republica Dominicana	170	148	138	34.1	Arriba	Republica Dominicana	109	108	38	23.9	Abajo
Suriname	7	7	6	35.3	Arriba	Suriname	3	3	3	30.3	Abajo
Trinidad e Tobago	25	19	11	32.1	Arriba	Trinidad e Tobago	8	7	5	29.8	Abajo
Uruguay	62	61	58	33.6	Arriba	Uruguay	48	45	45	43.3	Arriba
Venezuela	41	36	10	28.0	Abajo	Venezuela	24	22	11	30.0	Abajo
<b>fallas CAR/SAM generaron un VR TOTAL de</b>			<b>887</b>	<b>31.1</b>		<b>VR (promedio) CAR/SAM para valores arriba del TLS</b>			<b>918</b>	<b>30.8</b>	
<b>fallas CAR generaron un VR de para las FIR advacentes</b>			<b>228</b>	<b>29.0</b>		<b>VR (promedio) CAR para valores arriba del TLS</b>			<b>257</b>	<b>29.4</b>	
<b>fallas SAM generaron un VR de para las FIR advacentes</b>			<b>659</b>	<b>#REF!</b>		<b>VR (promedio) SAM para valores arriba del TLS</b>			<b>661</b>	<b>#REF!</b>	







**Cuestión 3 del  
Orden del Día:**

**Revisión del proyecto de evaluación de la seguridad operacional en el espacio aéreo RVSM para las Regiones CAR y SAM**

**Proyecto sobre mejoras a la Evaluación de la Seguridad Operacional en el Espacio Aéreo RVSM de las Regiones CAR/SAM**

3.1 La reunión tomó nota que la CARSAMMA ha identificado que, de los datos suministrados a la agencia por los Estados CAR y SAM, fueron utilizados solamente un 42% de la información de los Estados de la Región SAM y un 78% de la Región CAR, teniendo en cuenta los errores en el llenado de los formularios enviados a la Agencia. Los detalles de esa información se incluyen en el Apéndice A a la NE/07 presentada al GREPECAS/17.

3.2 De la misma forma, CARSAMMA ha identificado que en las regiones CAR y SAM se verifica un alto porcentaje de LHD (58%) que no pudieron ser utilizados en los cálculos de evaluación de seguridad, en función de la falta o incorrecta información insertada en el formulario LHD, afectando significativamente el cálculo del riesgo estimado para el espacio aéreo RVSM. Mayores informaciones sobre el número de LHD no utilizados en el CRM fueron incluidos en el Apéndice A a la GREPECAS/17 NE/07.

3.3 La reunión tomó nota que GREPECAS/17 ha tomado nota que la mencionada falta de calidad en los datos enviados a la CARSAMMA provoca que la misma inicie un proceso de investigación y clarificación de los datos que, como consecuencia aumenta la carga de trabajo en todo el proceso, y genera retraso en la validación de los LHD que en la actualidad es de siete (7) meses. Por lo anterior, la Reunión GREPECAS/17 decidió que se debería desarrollar un proyecto cuyo objetivo sería obtener una solución sostenible para mitigar los problemas de llenado de los movimientos de tránsito aéreo y datos de LHD, incluyendo tareas para la redistribución del trabajo, reducir el tiempo para la validación de los LHD y mantener un seguimiento más eficiente a la calidad de los datos.

3.4 La reunión tomó nota del proyecto sobre Mejoras a la Evaluación de la Seguridad Operacional en el Espacio Aéreo RVSM de las Regiones CAR/SAM, presentado por la Secretaría, con miras a cumplir con el requerimiento establecido por GREPECAS/17. Después de una amplia discusión del proyecto presentado, en que se posibilitó su evaluación y la proposición de los cambios juzgado necesarios, la reunión aprobó el borrador de Proyecto que se adjunta como **Apéndice A** a esta parte del Informe. La reunión consideró que los entregables propuestos podrán soportar los términos de referencia y programa de trabajo del GTE, así como contribuir para que CARSAMMA cumpla con sus deberes y responsabilidades. Además, la reunión consideró, también, que el proyecto debería ser iniciado a la brevedad posible, con miras a presentar los primeros entregables al GTE/15. De esa forma, la reunión ha concluido que sería conveniente que la aprobación del proyecto se hiciera por medio del mecanismo fast track del CRPP/GREPECAS. En ese sentido, la reunión formuló el siguiente Proyecto de conclusión:

**PROYECTO DE CONCLUSIÓN GTE/14/1      PROYECTO SOBRE MEJORAS A LA EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL EN EL ESPACIO AÉREO RVSM DE LAS REGIONES CAR/SAM**

Que las Oficinas Regionales NACC y SAM envíen el borrador del Proyecto sobre mejoras a la Evaluación de la seguridad Operacional en el Espacio Aéreo RVSM de las Regiones CAR/SAM, que se adjunta como Apéndice A a esta parte del Informe, a la aprobación del Comité de Revisión de Programas y Proyectos (CRPP) del GREPECAS, a través del mecanismo fast track.

**MANUAL DE ORIENTACIÓN PARA LOS PUNTOS DE CONTACTO ACREDITADOS ANTE LA CARSAMMA**

3.5            La reunión tomó nota del Manual de Orientación para los Puntos de Contacto ante la CARSAMMA presentado por esta Agencia. Este manual contiene los formularios a utilizar, el flujo de datos, las responsabilidades y tareas de las dependencias y personas involucradas, principalmente los puntos focales de los Estados, en el análisis de la seguridad operacional del espacio aéreo de RVSM en las Regiones CAR/SAM.

3.6            El objetivo principal del mencionado manual es que toda la información necesaria para el desarrollo de las actividades relacionadas a los deberes y responsabilidades de la CARSAMMA pueda ser encontrada en ese documento, facilitando el proceso de armonización y el entrenamiento de los puntos focales de los Estados.

3.7            Después de una amplia discusión sobre el manual presentado, en que se posibilitó su evaluación y la proposición de los cambios juzgados necesarios, la reunión aprobó la versión 1.0 del manual que se adjunta como **Apéndice B** a esta parte del informe. En ese sentido, la reunión formuló el siguiente proyecto de conclusión:

**PROYECTO DE CONCLUSIÓN GTE/14/2      MANUAL DE ORIENTACIÓN PARA LOS PUNTOS DE CONTACTO ACREDITADOS ANTE LA CARSAMMA**

Que los Estados de las Regiones CAR/SAM utilicen el Manual de Orientación para los Puntos de Contacto ante la CARSAMMA que figura en el Apéndice B a esta parte del Informe, con miras a entrenar a sus Puntos de Contacto (PoC), así como para mejorar el envío de los datos necesarios para que CARSAMMA pueda realizar sus responsabilidades.

**PROYECTO MEJORAS A LA EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL EN EL ESPACIO AÉREO RVSM**

<i>Región CARSAM</i>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO (DP)</b>	DP N° XX	
<i>Programa</i>	<b>Título del Proyecto</b>	<b>Fecha inicio</b>	<b>Fecha término</b>
<i>RVSM</i>  (Coordinador del Programa: Víctor Hernández y Julio Pereira)	Mejoras a la Evaluación de la seguridad Operacional en el Espacio Aéreo RVSM de las Regiones CAR/SAM  Coordinador del proyecto: Julio Alexis Lewis	2014	2018
<b>Objetivo</b>	Mejorar el proceso de recopilación y procesamientos de los datos relacionados a los deberes y responsabilidades de Agencia de Monitores de las Regiones CAR/SAM, con el objetivo de optimizar los resultados de la: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Evaluación de Seguridad Cuantitativa basada en el Modelo de Reich</li> <li>b) Evaluación de Seguridad Cualitativa basada en SMS</li> <li>c) Investigación las Aeronaves no Aprobadas RVSM en espacio aéreo RVSM</li> <li>d) Proposición de las medidas mitigadoras para los problemas identificados</li> <li>e) Coordinación con las Autoridades de Aviación Civil con relación a la aprobación RVSM de aeronaves y operadores.</li> <li>f) Investigación de metodología/herramientas para recopilación</li> </ol>		
<b>Alcance</b>	El alcance del proyecto contempla el perfil, la capacitación y acreditación de los expertos de los Estados para efectuar la recopilación y procesamiento de datos para permitir que la CARSAMMA y el GTE cumplan con sus deberes y responsabilidades. Además, incluye la identificación y uso de herramientas adecuadas para el desarrollo de trabajo de los expertos de los Estados y de la CARSAMMA.		
<b>Métricas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de datos de movimiento de tránsito aéreo efectivamente utilizado en la evaluación de seguridad cuantitativa.</li> <li>• Porcentaje de formularios LHD recibidos con error</li> <li>• Porcentaje de reducción de los LHD.</li> <li>• Porcentaje de reducción de aeronaves no aprobadas volando en espacio aéreo RVSM</li> </ul>		

<b>Estrategia</b>	<p>La ejecución de las actividades del Proyecto será coordinada a través de las comunicaciones entre miembros del Grupo de Trabajo de Escrutinio (GTE), el Coordinador del Proyecto y el Coordinador del Programa a través de teleconferencias y reuniones del GTE. El Coordinador del Proyecto coordinará con el Coordinador del Programa la incorporación de expertos adicionales si lo ameritan las tareas y trabajos a realizarse. Además, los Estados deben verificar el perfil, capacitación y acreditación de los expertos sea compatible con las tareas de recopilación y procesamiento de los datos relacionados a las actividades de la CARSAMMA.</p>
<b>Metas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 90% de datos de movimiento de tránsito aéreo efectivamente utilizado en la evaluación de seguridad cuantitativa.</li> <li>• 95% de formularios LHD recibidos sin error</li> <li>• 20% de reducción anual de los LHD.</li> <li>•</li> <li>• 50% reducción anual de operaciones de aeronaves no aprobadas volando en espacio aéreo RVSM, realizadas por ACFT de registro o operadores de la regiones CAR/SAM.</li> </ul>
<b>Justificación</b>	<p>Pérdidas significativas de datos recopilados por los Estados CAR y SAM fueron identificados en los últimos años por falta de informaciones, errores y/o incumplimiento de las fechas, generando problemas para que CARSAMMA pueda cumplir con sus deberes y responsabilidades.</p> <p>Al longo de los años, por falta de datos disponibles, el análisis de la CARSAMMA se concentró en errores del tipo "E". Para hacer una evaluación de seguridad más completa es necesario buscar fuentes de información para recopilar datos de los otros tipos de errores.</p> <p>El cambio constante de los puntos focales de la CARSAMMA ocasiona problemas en la recopilación de los datos necesarios a las actividades de de la Agencia.</p>
<b>Proyectos relacionados</b>	

<b>Entregables del Proyecto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Estado de Implantación*</b>	<b>Fecha entrega</b>	<b>Comentarios</b>
Programa de Entrenamiento preliminar de los puntos focales de los Estados	Julio Alexis Lewis		GTE/14	
Manual de CARSAMMA (Versión 1.0)	Julio Alexis Lewis		GTE/14	
Programa de Entrenamiento – versión final – de los puntos focales de los Estados	Julio Alexis Lewis		GTE/15	
Normativa de acreditación de los puntos focales en la CARSAMMA	Julio Alexis Lewis		GTE/15	<b>Requisitos de perfil y capacitación</b>
Manual de CARSAMMA (Versión 2.0)	Julio Alexis Lewis		GTE/15	La versión 2.0 deberá incluir los nuevos mecanismos para recopilación de datos relacionados a todos los tipos de LHD.
Guía para desarrollo de herramientas automatizadas de recopilación de datos de movimiento de tránsito aéreo, utilizando los sistema ATC	CARSAMMA		GTE/15	
Planes de Acción para mitigación de los LHD	Estados			

Entregables del Proyecto	Responsable	Estado de Implantación*	Fecha entrega	Comentarios
Programa de Monitoreo	GTE		GTE/15	Establecimiento de una metodología para recopilación de indicadores y métricas relacionadas con las metas del Proyecto.

Miembros del Proyecto: Argentina, Cuba, República Dominicana, CARSAMMA, COCESNA

\*

Gris Tarea no iniciada;

Verde Actividad en progreso de acuerdo con el cronograma;

Amarillo Actividad iniciada con cierto retardo pero estaría llegando a tiempo en su implantación;

Rojo No se ha logrado la implantación de la actividad en el lapso de tiempo estimado se requiere adoptar medidas mitigatorias.

— FIN —

**APÉNDICE B**

**MANUAL DE  
ORIENTACIÓN PARA LOS  
PUNTOS DE CONTACTO  
(PoC) ACREDITADOS A  
LA CARSAMMA**

Fecha de elaboración: 08 de agosto de 2014  
Fecha de la última revisión: 26 de noviembre de 2014.





## PREFACIO

En 1982, coordinado por el panel de revisión del concepto general de separación (RGCSP) de la OACI, algunos países han iniciado programas para estudiar de manera integral el tema de la reducción de la VSM por encima de FL290. En diciembre de 1988, los resultados de dichos estudios fueron considerados por el RGCSP en su sexta reunión (RGCSP/6). Después de exhaustivos estudios empleando los métodos cuantitativos de evaluación de riesgos para apoyar las decisiones operacionales relativas a la viabilidad de reducir el VSM, el nivel de riesgo considerado aceptable fue nombrado como nivel Tolerable de seguridad operacional (TLS). En la séptima reunión de RGCSP en noviembre de 1990, el Grupo Especial concluyó el material de orientación global para la implementación de RVSM.

El objetivo principal del documento "Manual sobre la aplicación de una 300 metros (1000 pies) mínimo de separación Vertical entre FL290 y FL410 Inclusive" de la OACI (DOC 9574) era proporcionar a los criterios, requisitos y metodología para el Grupo Regional de Planificación (RPG) los grupos de planificación para el desarrollo de documentos, procedimientos y programas para facilitar la introducción de RVSM en sus regiones.

La CARSAMMA fue establecida por el GREPECAS reunión 10 celebrada en Manaus en 2002. Brasil asumió la responsabilidad de proporcionar los medios para el funcionamiento de la Agencia de monitoreo del uso continuado de regiones CAR/SAM de espacio aéreo RVSM y como depósito de una base de datos de aeronaves certificadas RVSM/PBN por las autoridades de aviación civil de los Estados de la región. La agencia se encuentra en Río de Janeiro, teniendo como ámbito toda la región del Caribe y América del sur, que comprende un total de 34 FIR, compuesto por 21 Estados, exceptuando a México.

Derivado de las asignaciones CARSAMMA, hay una necesidad de recolección de datos para el estudio del grado de riesgo del espacio aéreo bajo su jurisdicción. El nivel de riesgo considerado aceptable fue nombrado "nivel tolerable de seguridad" (TLS), que se expresa como  $5 \times 10^{-9}$  accidentes mortales por hora de vuelo en el espacio aéreo RVSM.

Las responsabilidades de la CARSAMMA asignadas por el GREPECAS son:

- a) Mantener un registro central de aprobaciones RVSM de explotadores y aeronaves de cada Estado/Territorio que utiliza el espacio aéreo RVSM CAR/SAM;
- b) Facilitar la transferencia de datos aprobados desde y hacia otras agencias regionales de monitoreo (RMA) RVSM;
- c) Establecer y mantener una base de datos que contenga los errores del sistema altimétrico de la altitud y desviaciones de 300 pies o más dentro del espacio aéreo RVSM de las Regiones CAR/SAM;
- d) Divulgar información oportuna para las autoridades de aviación civil (CAA) de los Estados sobre los cambios o estado de monitoreo de las clasificaciones de tipo de aeronaves;
- e) Divulgar el resultado del vuelo de monitoreo utilizando el Sistema de Monitoreo Global GPS (GMS);
- f) Proveer los medios para identificar aeronaves si aprobación RVSM operando en el espacio aéreo RVSM de las Regiones CAR/SAM y notificar del hecho a la autoridad de aviación civil (CAA) del Estado;

g) Desarrollar los medios para resumir y comunicar el contenido de las bases de datos relevantes al Grupo de Escrutinio (GTE) RVSM para la evaluación de la seguridad operacional correspondiente; y

h) Realizar la evaluación del nivel de riesgo de colisión (CRM) en el espacio aéreo RVSM de las Regiones CAR/SAM, acorde al Doc. 9574 y Doc. 9937 de la OACI.

## **1 DISPOSICIONES PRELIMINARES**

### **1.1 FINALIDAD**

Establecer los procedimientos a ser aplicados por los puntos de contacto de los Estados CAR/SAM, responsables por coordinar el llenado de los formularios utilizados por CARSAMMA para monitoreo del espacio aéreo RVSM, así como por instar que las Autoridades de Aviación Civil llenen y envíen los formularios relacionados al “status” de aprobación RVSM de las aeronaves a CARSAMMA.

### **1.2 ÁMBITO**

Los procedimientos de este Manual se aplican a los puntos de contacto de proveedores del servicio ATC y Autoridades de Aviación Civil miembros del GREPECAS que coordinen con la CARSAMMA.

### **1.3 ABREVIATURAS**

ACC - Centro de Control de Área

ANSP – Proveedor de Servicio de Navegación Aérea

ATC – Control de Tránsito Aéreo

ATCO – Controlador de Tránsito Aéreo

CARSAMMA – Agencia de Monitoreo del Caribe y Sudamérica

CRM – Modelo del Riesgo de Colisión Vertical

FIR – Región de Información de Vuelo

FL - Nivel de Vuelo

GREPECAS – Grupo Regional de Planificación y Ejecución CAR/SAM

LHD - Grandes Desviaciones de Altitud

OACI - Organización de Aviación Civil Internacional

PoCs – Puntos de Contacto

RGCSF - Panel de Revisión del Concepto General de Separación

RPG - Grupo de Planeamiento Regional

RVSM - Separación Vertical Mínima Reducida

TELECON – Teleconferencias vía la herramienta de Internet “GoToMeeting”

TLS - Nivel de Seguridad Operacional

## **2 LLENADO Y ENVÍO DE FORMULARIOS**

### **2.1 INTRODUCCIÓN**

**2.1.1** Las unidades ATC que prestan servicios en el espacio aéreo RVSM deben informar las ocurrencias relacionadas con las grandes desviaciones de altitud y movimiento de aeronave, ya que dicha información sirve como importante subsidio para la evaluación de riesgos que realiza la CARSAMMA.

2.1.2 Las orientaciones para llenar los formularios están señalados abajo, en los formularios utilizados por CARSAMMA. En los adjuntos F y G se puede observar el flujo de procesos para la gestión de los LHD y Cálculo del Riesgo de Colisión y de Registro de Aprobación Operacional RVSM,.

### **2.2 FORMULARIOS UTILIZADOS**

Los formularios de CARSAMMA son las herramientas utilizadas por la CARSAMMA y sus puntos focales para intercambio de datos y generar los productos esperados para el monitoreo del espacio aéreo RVSM. Los formularios están disponibles en el sitio web de la CARSAMMA ([www.carsamma.decea.gov.br](http://www.carsamma.decea.gov.br))

Para fin de concretar las tareas de manera eficiente, hace necesario que los puntos focales llenen los formularios, en adjunto, con la mayor exactitud posible, siguiendo las orientaciones de los modelos presentados en los, respectivos, anexos.

#### **2.2.1 FORMULARIO DE MOVIMIENTOS DE AERONAVES (F0)**

**2.2.1.1** Para analizar los datos de tráfico aéreo en la determinación de los parámetros del modelo de Riesgo de Colisión Vertical (CRM) Los proveedores del servicio ATC responsables del espacio aéreo superior enviarán a la CARSAMMA, vía e-mail ([carsamma@decea.gov.br](mailto:carsamma@decea.gov.br)), la información del 1 al 31 de diciembre del movimiento de aeronaves que se produjo en su FIR mediante el formulario del Anexo A . . La CARSAMMA solicitará este formulario en coordinación con el GTE y las Oficinas Regionales NACC y SAM de la OACI.

**2.2.1.2** El período que se divulgará coincidirá siempre con el movimiento del mes de diciembre. Los proveedores ATC responsables para el espacio aéreo superior deberán enviar los extractos del movimiento aéreo a CARSAMMA antes del 15 de febrero del año siguiente. Caso sea necesario, CARSAMMA podrá solicitar el movimiento aéreo en otro período, en coordinación previa con los puntos de contacto de los Estados CAR/SAM. **2.2.2 FORMULARIO DEL PUNTO DE CONTACTO DE LAS REGIONES CAR/SAM (F1)**

**2.2.2.1** Los Estados notificarán a la CARSAMMA la información de los puntos de contacto (PoCs) de las regiones CAR/SAM utilizando el formulario del ANEXO B.

#### **2.2.3 FORMULARIO DE REGISTRO DE APROBACIÓN RVSM (F2)**

**2.2.3.1** Para mantener un control del registro de aprobación de las aeronaves que operan en el espacio RVSM de las regiones CAR/SAM es necesario que CARSAMMA reciba por parte de la Autoridad de Aviación Civil la información del formulario F2 del ANEXO C.

## 2.2.4 FORMULARIO DE CANCELACIÓN DE LA APROBACIÓN RVSM (F3)

**2.2.4.1** Las Autoridades de Aviación Civil deberán enviar a la CARSAMMA la información el formulario F3, Cancelación de la Aprobación Operacional RVSM, del ANEXO D.

**2.2.4.2** El envío de los formularios F2 y F3 por la AAC debe ser inmediato, dentro de los 5 días siguientes después de emitirlos, según corresponda, a fin de mantener el banco de datos de aeronaves aprobadas RVSM o más actualizado posible.

## 2.2.5 FORMULARIOS DE GRANDES DESVIACIONES DE ALTITUD - LHD (F4)

**2.2.5.1** Durante la operación del día a día en el espacio aéreo RVSM, el ATCO debe registrar las grandes desviaciones de altitud (LHD) de 300 pies o más, por arriba o abajo en relación con la altitud autorizada a la aeronave. Para el registro de que estas ocurrencias debe ser utilizado el formulario de grandes DESVIACIONES de altitud -LHD del Anexo E, enviándolo a la CARSAMMA vía e-mail ([carsamma@decea.gov.br](mailto:carsamma@decea.gov.br)).

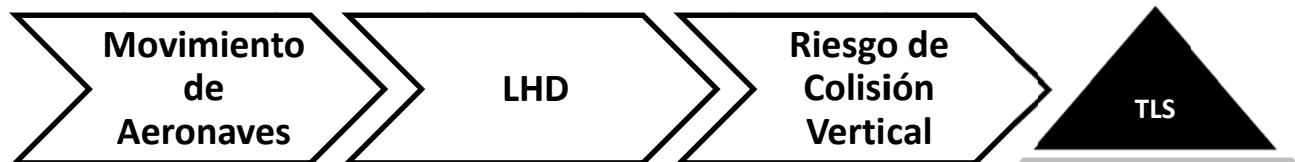
**2.2.5.2** Los formularios LHD deben ser completados y enviados a la CARSAMMA antes del día 10 del mes siguiente del periodo informado. La CARSAMMA podrá recibir los formularios LHD hasta el día 15 del mes siguiente al periodo informado.

Ejemplo: los datos de 01 al 31 de agosto deben ser completados y enviados antes del día 15 de septiembre.

## 3 FLUJO DE LOS DATOS

**3.1** Los datos del Movimiento de Aeronaves (F0) serán utilizados en el Cálculo de Riesgo de Colisión Vertical (CRM) y también en la verificación de las operaciones de aeronaves no aprobadas RVSM realizadas en el Espacio Aéreo RVSM, que son hechas a cada año.

**3.1.1** En el primer caso (CRM), después de los cálculos, el riesgo es comparado con el TLS de la OACI, que es de  $5 \times 10^{-9}$  accidentes fatales por hora de vuelo, y presentado al GTE, a las Oficinas OACI y al GREPECAS.



**3.1.2** De los resultados de la evaluación del movimiento de aeronaves, la CARSAMMA enviara a las Oficinas Regionales NACC y SAM de la OACI una relación anual de las aeronaves no aprobadas RVSM que operaron en el Espacio Aéreo RVSM cuyo estado de registro o de operación haya sido emitido por las autoridades de aviación civil de las regiones CAR/SAM las cuales no constan en el Banco de Datos de la CARSAMMA, .



**3.2** Los LHD (F4), son validados en las Teleconferencias que ocurren al menos una vez al mes, pero durante el desarrollo de las teleconferencias, se aprecia que varios LHD enviados por algunos Estados o ANSP no se analizan y validan internamente previo a su envío a CARSAMMA para lograr el resultado esperado. Además la casilla 21 del formulario F4 carece de los datos e información necesarios, motivando que se alargue de forma innecesaria el desarrollo del citado fórum de análisis y validación.

**3.2.1** Algunos Estados reportan los LHD a CARSAMMA, pero no notifican a las dependencias o la autoridad aeronáutica del Estado de la FIR involucrada en el mismo, lo que motiva que esta ya no tenga posibilidad de acudir a sus registros de información y evidencias que se guardan por algunos plazos de tiempo en los sistemas automatizados y se pueda efectuar la investigación del suceso, viéndose CARSAMMA en la necesidad de completar un proceso con falta de datos. Lo anterior impide a la FIR involucrada la identificación de fallas latentes y la toma de medidas de mitigación.

**3.3** Teniendo en cuenta lo anterior, para optimización de los procedimientos de CARSAMMA, se establecen las siguientes acciones:

### **3.3.1 Los Puntos de Contacto (POC) de las FIR**

3.3.1.1 Instar a las Autoridades de Aviación Civil y/o Proveedores de los Servicios de Navegación Aérea a entrenar y adoctrinar los controladores de tránsito aéreo, supervisores y personal ATM operacional en general para el llenado correcto de los formularios y la importancia de los datos que son enviados a la CARSAMMA;

3.3.1.2 Fiscalizar y garantizar la calidad de los datos enviados a la CARSAMMA;

3.3.1.3 Mantener estrecho contacto con las AAC, con miras a garantizar el envío de los formularios F2 y F3, así como solucionar las dudas sobre el estado de aprobación RVSM de aeronaves y operadores;

3.3.1.4 Proporcionar información a las AAC sobre los operadores y pilotos de aeronaves que falsean el estado de aprobación de las aeronaves;

3.3.1.5 Verificar periódicamente otros medios de obtención de datos para el llenado del formulario LHD (principalmente otros que no los errores tipo “E”).

3.3.1.6 Al recibir la notificación del controlador del sector donde ocurrió el LHD, contactar de inmediato a su homólogo de la FIR adyacente e intercambiar la información al respecto, para que ambos conozcan de la ocurrencia del mismo y se inicie un proceso de análisis con la mayor cantidad de datos y evidencias de ambos.

3.3.1.7 Posterior a ello, si como resultado del análisis previo, se observa que hay una responsabilidad del operador de la aeronave, entonces, se enviar la información lo más pronto posible a la autoridad aeronáutica para que esta notifique el mismo y pueda realizar la investigación del LHD con los pilotos de la línea aérea, utilizando los datos de los sistemas de las aeronaves o sus registros.

3.3.1.8 Cuando corresponda, se incluir al representante de la IATA, como destinatario de las notificaciones que se realizan a los operadores, de modo que exista una segunda vía para hacerlo llegar a quien corresponda y lograr una efectividad en el objetivo propuesto.

3.3.1.9 Mantener un registro con la información de los PoCs de las FIRs adyacentes para el intercambio de información.

3.3.1.10 Verificar el ANSP dispone de procedimiento de capacitación, con los requisitos mínimos y procedimientos para actuar como punto focal

3.3.1.11 Al concluir el mes, enviar a sus homólogos de las FIRs adyacentes mensajes con los reportes LHD en los que estuvieron involucrados, así como cualquier información adicional relacionada con los mismos.

### **3.3.2 CARSAMMA**

3.3.2.1 Coordinara por adelantado con el relator del GTE las fechas de las teleconferencias hasta la primera semana del año.

3.3.2.2 La invitación de las teleconferencias, vía la herramienta “GoToMeeting”, sea entregue al menos una semana antes de la fecha, a todos los PoCs involucrados.

3.3.2.3 Presentara los F4 en las teleconferencias, asegurándose que el envío de los datos a validar sean enviados en tiempo adecuado, para el análisis previo de los participantes.

3.3.2.4 Después de validados en las teleconferencias, los LHD con valor de riesgo superior a 20 deben ser enviados a los puntos focales responsables por las FIR involucradas, vía email, a fin de que tomen las medidas mitigadoras correspondientes, a la brevedad posible. Los Estados deberán presentar en una Nota de Estudio en el siguiente GTE, incluyendo un resumen de las medidas mitigadoras adoptadas para mitigar el riesgo de los LHD con valor de riesgo superior a 20.

## **4 DISPOSICIONES FINALES**

**4.1** Los temas no cubiertos en este manual o sugerencias para la mejora continua de esta publicación deben enviarse a CARSAMMA a través de la dirección electrónica <http://carsamma.decea.gov.br> o por teléfono: 55 (21) 2101-6358.

**REFERENCIAS**

CANADÁ. Organização de Aviação Civil Internacional. *Manual on Implementation of a 300m (1000ft) Vertical Separation minimum Between FL290 and FL410 Inclusive: Doc 9574*. Montreal, 2012.

CANADÁ. Organização de Aviação Civil Internacional. *Manual of Operating Procedures and Practices for Regional Monitoring Agencies in Relation to the Use of a 300 m (1000ft) Vertical Separation Minimum above FL 290: Doc 9937-AN477*. Montreal, 2012.

CANADÁ. Organização de Aviação Civil Internacional. *Location Indicators: Doc 7910*. Montreal, 2012.

CANADÁ. Organização de Aviação Civil Internacional. *Aircraft Type Designators: Doc 8643*. Montreal, 2012.

CANADÁ. Organização de Aviação Civil Internacional. *Performance-Based Manual: Doc 9613-AN 937*. Montreal, 2012.

CUBA. Nota de Estudio *Mejores Prácticas para Validación: GTE 14*. México, 2014.

**ANEXO A**  
**FORMULARIO CARSAMMA F0**  
**MOVIMIENTO DE AERONAVES**

Este formulario está diseñado para la recolección de datos, con el objetivo de obtener una muestra del movimiento de tráfico aéreo para el análisis y evaluación de la seguridad del espacio aéreo de las regiones CAR/SAM.

CAMPOS OBLIGATORIOS													CAMPOS OPCIONALES						
IDENTIFICACIÓN DE LA FIR:													PROGRESIÓN EN ESPACIO AÉREO RVSM						
FECHA	Indicativo	Registro	TIPO	AD	AD	FIJO DE	HORA EN	FL EN EL	AEROVIA	FIJO DE	HORA EN	FL EN EL	FIJO 1	HORA	FL	FIJO 2	HORA	FL	CONTINUAR SI
	de	de la	DE	DE	DE	ENTRADA EN	EL FIJO DE	FIJO DE	EN EL	SALIDA EN	EL FIJO	FIJO DE	FIJO 1	EN EL	EN EL	FIJO 2	EN EL	EN EL	NECESARIO
	Llamada	AERONAVE	ACFT	ORIGEN	DESTINO	EL ESPACIO	ENTRADA	ENTRADA	FIJO DE	EL ESPACIO	DE SALIDA	SALIDA	FIJO 1	EN EL	EN EL	FIJO 2	EN EL	EN EL	FIJO 2
						AÉREO RVSM			ENTRADA	AÉREO RVSM									
01/03/03		PTLPN	C550	\$BBH	\$BBR	YURKI	12:20	310	UW12	IMEDI	12:29	310							
01/03/03	GLOI12	PRGLL	B737	\$BRF	\$BGL	NUQ	13:30	390	UW60	PONGA	20:12	390							
01/03/03	ARG1302	LVCMM	B147	KMIA	SAEZ	ELAKA	9:45	370	UT410/JA30	ISOPO	10:47	370	CERES	10:40	370				
02/03/03	TAM8096	PRTMA	A332	LFPG	\$BGR	KAKUD	7:29	390	UG741	MENDS	8:33	390	MCL	7:35	390				
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
18/03/03	IBE6823	ECSVF	A340	\$BGR	LEMD	BGC	20:06	290	UW13	RIGEL	21:10	370	COTON	20:40	390	CNF	20:54	370	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
30/09/03		PTSAC	E135	\$BCG	\$BEG	TOSAR	10:57	350	UW28	RAPAT	11:41	390							

El formulario debe ser hecho en "Formato de hoja de cálculo EXCEL" y llenar de tal manera que todos los eventos (movimientos del tráfico aéreo), para cada día del período solicitado, están ordenados cronológicamente en forma individual, es decir, en una sola hoja de cálculo "EXCEL".

Todos los campos de esta hoja de cálculo deben rellenarse obligatoriamente excepto las que figuran bajo el epígrafe de "campos opcionales", que sólo debe realizarse si hay algún cambio de nivel de vuelo o de las aerovías.

El muestreo de los datos debe coincidir con el movimiento diario del tráfico aéreo entre FL 290 y FL 410 incluso, durante el periodo solicitado, por FIR y en todas las rutas de la FIR.

Campos obligatorios

• **Campo: "Identificación de la FIR"**  
 Deberá ser llenado conforme designador ICAO contenido en el Doc. 7910.  
 Ejemplos: SBBS, SLLF, SAEU.

• **Columna: "Fecha"**  
 Deberá llenar sólo con caracteres numéricos como sigue: **dd/mm/aa**.  
 Ejemplo: para el día 1º de febrero de 2003, llena 01/02/03.

• **Columna: "Indicativo de llamada de la Aeronave"**  
 Deberá ser llenado con hasta 7 caracteres alfanuméricos, sin espacios o guión.  
 Ejemplos: AAL906, PTLCN, VRG8764.

• **Columna: "Registro de la Aeronave"**  
 Deberá ser llenado con hasta 10 caracteres alfanuméricos, sin espacios o guion.



Ejemplos: N17AC, PTLCN, PPVLO, N606XG, LVYAY.

### **Continuación del Anexo A – Formulario de Movimiento de Aeronaves**

- **Columna: “Tipo de Aeronave”**

Deberá ser llenado conforme designador ICAO contenido en el Doc. 8643.

Ejemplos: para el Airbus A320-211, llena A320; para el Boeing B747-438, llena B744.

- **Columna: “Aeródromo de Origen”**

Deberá ser llenado conforme designador ICAO contenido en el Doc. 7910.

Ejemplos: SBGR, SCEL, SAEZ.

- **Columna: “Aeródromo de Destino”**

Deberá ser llenado conforme designador ICAO contenido en el Doc. 7910.

Ejemplos: SKBO, MPTO, SEQU.

- **Columna: “Fijo de Entrada en el Espacio Aéreo RVSM”**

Deberá ser llenado con el máximo de 5 caracteres alfabéticos, relativos al fijo de entrada en la FIR correspondiente.

NOTA: Para vuelos ascendiendo en espacio RVSM sin cruzar límites de FIR, el fijo de entrada será el fijo anterior al primero fijo que la aeronave pasar nivelada.

- **Columna: “Hora en el Fijo de Entrada”**

Deberá ser llenado con caracteres numéricos como sigue: **hh:mm**.

Ejemplos: para 01 hora y 09 minutos, llena 01:09; para 12 horas y 23 minutos, llena 12:23.

- **Columna: “Nivel de Vuelo en el Fijo de Entrada”**

Deberá ser llenado con 3 caracteres numéricos, correspondientes al nivel de vuelo en el fijo de entrada del espacio aéreo RVSM.

Ejemplo: para el FL 290, llena 290; para el FL310, llena 310.

- **Columna: “Aerovía del Fijo de Entrada y de Salida”**

Deberá ser llenado con el máximo de 5 caracteres alfanuméricos, sin espacios o guion.

Ejemplos: UA301, UB689, UW20, UW7.

NOTA: Cuando la aeronave cambiar de aerovía dentro del espacio aéreo RVSM, la nueva aerovía deberá ser informada después de la primera, separada por el carácter “/”.

Ejemplos: UL302/UW650, UA302/UZ21/UL761.

- **Columna: “Fijo de Salida en el Espacio Aéreo RVSM”**

Deberá ser llenado con el máximo de 5 caracteres alfabéticos, relativos al fijo de salida en la FIR correspondiente.

NOTA: Este fijo será, normalmente, el del límite de FIR, o el último fijo cruzado por la aeronave en vuelo nivelado.

Ejemplos: INTOL, NIKON, CARPA.

- **Columna: “Hora en el Fijo de Salida”**

Deberá ser llenado con caracteres numéricos como sigue: **hh:mm**.

Ejemplos: para 08 horas e 07 minutos, llena 08:07; para 00 hora e 48 minutos, llena 00:48.

---

• **Columna: “Nivel de Vuelo en el Fijo de Salida”**

Deberá ser llenado con 3 caracteres numéricos, correspondientes al nivel de vuelo en el fijo de salida del espacio aéreo RVSM.

Ejemplo: para el FL330, llena 330; para el FL 350, llena 350.

**Campos Opcionales (Progressão no Espaço Aéreo)**

• **Columna: “Fijo 1”**

Deberá ser llenado con el máximo de 5 caracteres alfanuméricos, relativos al fijo donde hubo cambio de nivel de vuelo o de aerovía.

NOTA: Este fijo será el último fijo en que la aeronave pasó nivelada.

Ejemplos: POKON, KUBEK, BAQ.

• **Columna: “Hora en el Fijo 1”**

Deberá ser llenado con caracteres numéricos como sigue: **hh:mm**.

Ejemplos: para 10 horas e 05 minutos, llena 10:05; para 12 horas e 23 minutos, llena 12:23.

• **Columna: “Nivel de Vuelo en el Fijo 1”**

Deberá ser llenado con 3 caracteres numéricos, correspondientes al nivel de vuelo en el fijo 1.

Ejemplo: para el FL370, llena 370; para el FL410, llena 410.

NOTA: En el caso de más de un cambio de nivel de vuelo y/o aerovía, llene tantas columnas de fijo/hora/nivel de vuelo cuantos fueren necesarios.



**ANEXO B**  
**FORMULARIO CARSAMMA F1**  
**PUNTO DE CONTACTO**

**INFORMACIONES/CAMBIO DEL PUNTO DE CONTACTO**

*Este formulario debe ser rellenado y devuelto al dirección descrita abajo en el primero contacto con la CARSAMMA o cuando haya un cambio en cualquiera de las informaciones pedidas en el formulario (USE LETRAS MAYÚSCULAS, POR FAVOR).*

ESTADO  DE  REGISTRO:

ESTADO DE REGISTRO (2 LETRAS ICAO):   
Digite las 2 letras de identificación ICAO, de acuerdo con el Doc. 7910 ICAO. En el evento donde haya más de un identificador para el mismo Estado, lo que aparece primero en la lista debe ser usado.

DIRECCIÓN:  
Digite la dirección del contacto

**CONTACTO**

Nombre  Completo:

Título:  Apellido:  Iniciales:

Puesto/Posición:

# Teléfono:  # Fax:

E-mail:

\*Primer Contacto  \*Cambio en las Informaciones  (\*Señale conforme apropiado)

*Después de rellenar, favor regresarlo a la siguiente dirección:*  
AGÊNCIA DE MONITORAÇÃO DAS REGIÕES DO CARIBE E AMÉRICA DO SUL - CARSAMMA  
AV. GENERAL JUSTO, 160/Térreo - CENTRO  
22295-090 - RIO DE JANEIRO - RJ  
Telefone: (55-21) 2101-6358 Fax: (55-21) 2101-6293  
E-Mail: [carsamma@decea.gov.br](mailto:carsamma@decea.gov.br)

**ANEXO C**  
**FORMULARIO CARSAMMA F2**  
**REGISTRO DE APROBACIÓN PARA OPERAR EN EL**  
**ESPACIO AÉREO RVSM DE LAS REGIONES CAR/SAM**

Cuando un Estado de Registro aprueba o rectifica la aprobación de un(a) operador/aeronave para operaciones adentro del espacio aéreo de las regiones CAR/SAM, detalles de la aprobación deben ser registrados y enviados a CARSAMMA de inmediato.

2. *Antes de providenciar las informaciones según pedidas abajo, informes deben ser hechas a las anotaciones de acompañamiento (USE LETRAS MAYÚSCULAS, POR FAVOR).*

Estado de Registro <sup>1</sup> :	<input type="text"/>
Nombre del Operador <sup>2</sup> :	<input type="text"/>
Estado del Operador <sup>3</sup> :	<input type="text"/>
Tipo de Aeronave <sup>4</sup> :	<input type="text"/>
Número de Serie de la Aeronave <sup>5</sup> :	<input type="text"/>
Número Serial del Fabricante <sup>6</sup> :	<input type="text"/>
Número de Registro <sup>7</sup> :	<input type="text"/>
Código de Dirección de la Aeronave en Modo S <sup>8</sup> : (si aplicable)	<input type="text"/>
Aprobación de Aeronavegabilidad <sup>9</sup> :	<input type="text"/>
Fecha de Emisión <sup>10</sup> :	<input type="text"/>
Aprobación RVSM <sup>11</sup> :	<input type="text"/>
Fecha de Emisión <sup>12</sup> :	<input type="text"/>
Fecha de Expiración <sup>13</sup> (si aplicable):	<input type="text"/>

Observaciones<sup>14</sup>: Llenar, si es necesario.

*Después de llenar, favor regresarlo a la siguiente dirección, en el primer día útil:*  
AGENCIA DE MONITOREO DE LAS REGIONES DEL CARIBE Y AMÉRICA DEL SUR - CARSAMMA  
AV. GENERAL JUSTO, 160/Térreo - CENTRO  
22295-090 - RIO DE JANEIRO - RJ  
Telefone: (55-21) 2101-6358 Fax: (55-21) 2101-6293  
E-Mail: [carsamma@decea.gov.br](mailto:carsamma@decea.gov.br)

**Inspector responsable por las  
informaciones arriba:**

Nombre y Firma.

- 1) Llene con las dos letras de identificación ICAO, según contenida en el DOC 7910 ICAO.
- 2) Llene con tres letras de identificación ICAO del operador, según contenido en el DOC 8585. Para la aviación general internacional, coloque “IGA” (escriba el nombre de operador/propietario en el campo 14 - *Observaciones*). Para aeronaves militares coloque “MIL”.
- 3) Llene con las dos letras de identificación ICAO, según contenida en el DOC 7910 ICAO.
- 4) Llene con el designativo ICAO, conforme contenido en el DOC 8643 ICAO. Por ejemplo: para Airbus A320-211, llene A322; para Boeing B747-438, llene B744.
- 5) Llene con la serie del tipo de aeronaves o designativo del fabricante. Por ejemplo: para Airbus A320-211, llene 211; para Boeing B747-438, llene 400 o 438.
- 6) Llene con el número de serie de la aeronave, suministrado por el fabricante.
- 7) Llene con el número de registro actual de la aeronave.
- 8) Llene con el código Modo “S” de la aeronave suministrado por la ICAO (*si aplicable*).
- 9) Llene con SI o NO.
- 10) Llene con la fecha de aprobación de aeronavegabilidad. Ejemplo: para 26 de octubre de 2008, llene con 26/10/08.
- 11) Llene con SI o NO.
- 12) Llene con la fecha de aprobación RVSM. Ejemplo: para 26 de noviembre de 2008, llene con 26/11/08.
- 13) Llene con la fecha de expiración RVSM. Ejemplo: para 26 de noviembre de 2010, llene con 26/11/10.
- 14) Llene, si es necesario. En el caso que el espacio no sea suficiente, use una hoja de papel separada.

**ANEXO D**  
**FORMULARIO CARSAMMA F3**  
**CANCELACIÓN DE LA APROBACIÓN PARA OPERAR**  
**EN EL ESPACIO AÉREO RVSM DE LAS REGIONES CAR/SAM**

Cuando el Estado de Registro originar cancelación de la aprobación de un(a) operador/aeronave para operaciones adentro del espacio aéreo RVSM de las regiones CAR/SAM, detalles como los pedidos abajo, deben ser sometidos a la CARSAMMA por el método más apropiado.

2. *Antes de providenciar las informaciones según pedidas abajo, informes deben ser hechos en las anotaciones de acompañamiento (USE LETRAS MAYÚSCULAS, POR FAVOR).*

Estado de Registro <sup>1</sup> :	<input type="text"/>
Nombre del Operador <sup>2</sup> :	<input type="text"/>
Estado del Operador <sup>3</sup> :	<input type="text"/>
Tipo de Aeronave <sup>4</sup> :	<input type="text"/>
Número de Série de la Aeronave <sup>5</sup> :	<input type="text"/>
Número Serial del Fabricante <sup>6</sup> :	<input type="text"/>
Número de Registro <sup>7</sup> :	<input type="text"/>
Código de Dirección de la Aeronave en Modo S <sup>8</sup> :	<input type="text"/>
Fecha de Cancelación de la Aprobación RVSM <sup>9</sup> :	<input type="text"/>
Motivo de la Cancelación de la aprobación RVSM <sup>10</sup> :	<input type="text"/>

Observaciones<sup>11</sup>: Llenar, si es necesario.

*Después de llenar, favor regresar a la siguiente dirección, en el primer día útil:*  
AGÊNCIA DE MONITOREO DE LAS REGIONES DEL CARIBE Y AMÉRICA DEL SUR - CARSAMMA  
AV. GENERAL JUSTO, 160/Térreo - CENTRO  
22295-090 - RIO DE JANEIRO - RJ  
Telefone: (55-21) 2101-6358 Fax: (55-21) 2101-6293  
E-Mail: [carsamma@decea.gov.br](mailto:carsamma@decea.gov.br)

**Inspector responsable por las  
informaciones arriba:**

Nombre y Firma.

- 1) Llene con las dos letras de identificación ICAO, según contenida en el DOC 7910 ICAO.
- 2) Llene con tres letras de identificación ICAO del operador, según contenido en el DOC 8585. Para la aviación general internacional, coloque “IGA” (escriba el nombre de operador/propietario en el campo 11 - *Observaciones*). Para aeronaves militares coloque “MIL”.
- 3) Llene con las dos letras de identificación ICAO, según contenida en el DOC 7910 ICAO.
- 4) Llene con el designativo ICAO, conforme contenido en el DOC 8643 ICAO. Por ejemplo: para Airbus A320-211, llene A322; para Boeing B747-438, llene B744.
- 5) Llene con la serie del tipo de aeronaves o designativo del fabricante. Por ejemplo: para Airbus A320-211, llene 211; para Boeing B747-438, llene 400 o 438.
- 6) Llene con el número de serie de la aeronave, suministrado por el fabricante.
- 7) Llene con el número de registro actual de la aeronave.
- 8) Llene con el código Modo “S” de la aeronave suministrado por la ICAO.
- 9) Llene con la fecha de cancelación de la aprobación RVSM. Ejemplo: para 26 de noviembre de 2010, llene con 26/11/10.
- 10) En el caso que el espacio no sea suficiente, use una hoja de papel separada.
- 11) Llene, si es necesario. En el caso que el espacio no sea suficiente, use una hoja de papel separada.

**ANEXO E**  
**FORMULARIO CARSAMMA F4**  
**GRANDES DESVIACIONES DE ALTITUD**

Informe a la Agencia de Monitoreo del Caribe y Sudamérica (CARSAMMA) de una desviación de altitud de 300 pies o más, incluyendo:

- 1) aquellas ocasionadas por el TCAS;
- 2) por turbulencia y contingencias; y
- 3) errores operacionales como resultado de la operación a niveles de vuelo distintos a los autorizados por el ATC o coordinados por las dependencias ATC.

NOTA: Si **NO** hay desviación de altitud en el área de responsabilidad de la FIR en el período en cuestión, **SIGUE** siendo un requisito para la finalización de la **SECCIÓN I** del presente informe y se envía a la dirección que aparece en la parte inferior de esta página hasta el día 15 del mes siguiente.

Nombre de la FIR \_\_\_\_\_ .

Sírvase llenar la Sección I ó II, según corresponda.

**SECCIÓN I:**

No se notificó grandes desviaciones de altitud durante el mes/año \_\_\_\_\_ .

**SECCIÓN II:**

Hubo \_\_\_\_ notificación(es) de una desviación de altitud de 300 pies o más para aeronaves autorizadas operar a o por encima de FL 290. Se adjunta los detalles de la desviación de altitud (formulario de gran desviación de altitud).

(Sírvase utilizar un formulario separado para cada informe de desviación de altitud).

**SECCIÓN III:**

*Cuando complete esta forma favor enviar el(los) reporte(s) a:*  
**AGENCIA DE MONITOREO DE LAS REGIONES DEL CARIBE Y AMÉRICA DEL SUR -**  
**CARSAMMA**  
**AV. GENERAL JUSTO, 160/Térreo - CENTRO**  
**22295-090 - RIO DE JANEIRO - RJ**  
**Telefone: (55-21) 2101-6358 Fax: (55-21) 2101-6293**  
**E-Mail: [carsamma@decea.gov.br](mailto:carsamma@decea.gov.br)**



**NOTAS PARA AYUDAR A LLENAR EL FORMULARIO CARSAMMA F4**

1. PONGA LA FECHA DEL COMPLECIÓN DE ESTE FORMULARIO.
2. LLENE CON LAS LETRAS DE IDENTIFICACIÓN OACI DE LA FIR O DE LA AGENCIA DE NOTIFICACIÓN DE LA OCURRENCIA.
3. LLENE CON LAS LETRAS DE IDENTIFICACIÓN OACI DEL OPERADOR DE LA AERONAVE O, EM CASO QUE LA AVIACIÓN GENERAL, PONGA "IGA".
4. LLENE CON EL INDICATIVO DE LLAMADA Y EL REGISTRO DE LA AERONAVE.
5. LLENE CON EL DESIGNATIVO OACI, CONTENIDO EN EL DOC. 8643 OACI, POR EJEMPLO, PARA AIRBUS A320-211, LLENE A322; PARA BOEING B747-438, LLENE B744.
6. SEÑALE COMO FUE HECHA LA VISUALIZACIÓN DEL EVENTO, SI POR EL MODO C O REPORTADO POR EL PILOTO, INDICANDO EL NIVEL, SE FUERA EL CASO.
7. PONGA LA FECHA DE LA OCURRENCIA DEL EVENTO.
8. PONGA LA HORA DE LA OCURRENCIA.
9. LLENE CON LA UBICACIÓN DE LA OCURRENCIA (LATITUD / LONGITUD, PUNTO DE REFERENCIA O LA RADIAL CON MILLAS NÁUTICAS DE UN PUNTO).
10. MARQUE LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS CUANDO DE LA OCURRENCIA.
11. LLENE CON LA RUTA EN QUE OCURRIÓ EL EVENTO (EN EL CASO DE VUELO DIRECTO O ALEATORIO, LLENE CON "DCT").
12. LLENE CON EL NIVEL DE VUELO AUTORIZADO EN LA RUTA.
13. PONGA EL ESTIMADO EN SEGUNDOS, DEL TIEMPO VOLADO EN NIVEL INCORRECTO.
14. PONGA EN PIES, EL MAYOR DESVÍO OBSERVADO EN EL EVENTO (USE "+" SI ES PARA ARRIBA Y "-" SI ES PARA BAJO).
15. LLENE CON EL DISTINTIVO DE LLAMADA, REGISTRO, NIVEL DE VUELO, TIPO DE LA AERONAVE Y RUTA, SI LA OCURRENCIA INVOLUCRA OTRA AERONAVE, CON LA DISTANCIA ENTRE ELLOS.
16. LLENE CON LA CAUSA DE LA DESVIACIÓN, SEGÚN ABAJO:

<b>A</b> – Falla en el ascenso / descenso según autorización.	<b>H</b> – Desviación por falla del equipo en el aire dando lugar a un cambio no intencionado o no detectada de nivel de vuelo.
<b>B</b> – Ascenso / descenso sin autorización del órgano ATC.	<b>I</b> – Desviación debido a turbulencia u otra causa relacionada con las condiciones meteorológicas.
<b>C</b> – Operación o interpretación de equipos de a bordo incorrecta (por ej: funcionamiento incorrecto de FMS en pleno funcionamiento, transcripción incorrecta de la autorización ATC o nueva autorización, plan de vuelo seguido en lugar de la autorización ATC, autorización original seguida en lugar de la nueva autorización, etc.)	<b>J</b> – Desviación debido a un aviso de resolución del sistema anticollisión (TCAS); tripulación de vuelo sigue correctamente un aviso de resolución del TCAS.
<b>D</b> – Error en el ciclo del sistema ATC (por ej: entrega incorrecta de autorización del ATC o la tripulación de vuelo no entiende mensaje de autorización).	<b>K</b> – Desviación debido a un aviso de resolución del sistema anticollisión (TCAS); tripulación de vuelo sigue incorrectamente un aviso de resolución del TCAS.
<b>E</b> – Errores de coordinación entre unidades ATC de transferencia o la responsabilidad del control, como resultado de factores humanos (por ej: coordinación tardía o inexistente; hora incorrecta de estimado / real; nivel de vuelo, ruta ATS, etc. No se ajuste a los parámetros acordados).	<b>L</b> – Una aeronave que no es aprobada RVSM a la cual se le provea de separación RVSM (por ej: Plan de vuelo indicando la aprobación RVSM pero la aeronave no está aprobada; mala interpretación de plan de vuelo por parte del ATC).
<b>F</b> – Errores de coordinación entre unidades ATC de transferencia o la responsabilidad del control, como resultado de falla de equipo o problemas técnicos.	<b>M</b> – Otros – esto incluye los vuelos que operan (incluyendo ascenso / descenso) en espacio aéreo en el que las tripulaciones de vuelo no es posible establecer comunicaciones aire-tierra normales con la dependencia ATS responsable.
<b>G</b> – Desviación debido a evento de contingencia del avión que lleva a la incapacidad repentina para mantener nivel de vuelo asignado (por ej: fallo de presurización, fallo de motor).	

17. PONGA EL NIVEL DE VUELO FINAL OBSERVADO, INDICANDO LA FUENTE DE LA INFORMACIÓN (MODO C, ADS, PILOTO, Ó OTRO, ESCRIBINDO LA FUENTE).

18. MARQUE SI LA AERONAVE ESTABA ARRIBA DEL NIVEL AUTORIZADO.
19. MARQUE SI LA AERONAVE ESTABA ABAJO DEL NIVEL AUTORIZADO.
20. MARQUE UNA DE LAS OPCIONES: SI EL FL ESTABA DE ACUERDO CON LA TABLA DE NIVELES DE CRUCERO SEGÚN EL ANEXO 2 DE CACI.
21. HAGAN UNA DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA DESVIACIÓN.
22. ESCRIBA, SI HUBIESE, LOS COMENTARIOS DE LA TRIPULACIÓN.



## CARSAMMA F4 FORMULARIO DE DESVIACIÓN DE ALTITUD

Informe a la CARSAMMA de una desviación de altitud de 300 pies o más, incluyendo aquellas debido sucesos TCAS, de Turbulencia y Contingencia.

1. Fecha de Hoy:		2. Agencia de Notificación/FIR:	
<b>DETALLES DE LA DESVIACIÓN</b>			
3. Nombre del Operador de la ACFT:		4. Distintivo de Llamada: Registro de la aeronave:	
		5. Tipo de Aeronave:	
		6. Modo C /ADS Visualizado: <input type="checkbox"/> Si. Cual Nivel? _____ <input type="checkbox"/> No.	
7. Fecha de la Ocurrencia:		8. Hora UTC:	
		9. Ubicación de la Ocurrencia (lat/long o punto de referencia):	
		10. Meteorología: <input type="checkbox"/> VMC <input type="checkbox"/> IMC	
11. Ruta:			
12. Nivel de Vuelo Autorizado:		13. Tiempo estimado transcurrido en el nivel de vuelo incorrecto (segundos):	
		14. Desviación Observada (+/- ft):	
15. Otro tránsito si hubiere, y la distancia entre ellos:			
16. Causa de la desviación ( <i>título breve</i> ):  (Ejemplos: Error operacional en el ciclo de coordinaciones ATC, Turbulencia, Clima, Falla en el Equipo)			
<b>DESPUÉS DE RESTAURADA LA DESVIACIÓN</b>			
17. Nivel de Vuelo Final Observado/Reportado*: *Favor indicar la fuente de la información: <input type="checkbox"/> Modo C <input type="checkbox"/> ADS <input type="checkbox"/> Piloto <input type="checkbox"/> Otro <input type="text"/>		Marque el cuadro apropiado: 18. Esta el FL arriba del nivel autorizado: <input type="checkbox"/> 19. Esta el FL debajo del nivel autorizado: <input type="checkbox"/>	
		20. Cumplía este FL con las Tablas de Niveles de Crucero del Anexo 2 de la CACI? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	

### RELATO

21. Descripción Detallada de la Desviación

(Por favor de su evaluación de la derrota volada por la aeronave y la causa de la desviación)

### 22. Comentarios de la Tripulación (de haberlos)

Quando complete esta forma favor enviar el(los) reporte(s) a:

AGÊNCIA DE MONITOREO DE LAS REGIONES DEL CARIBE Y AMÉRICA DEL SUR – CARSAMMA

AV. GENERAL JUSTO, 160/Térreo - CENTRO

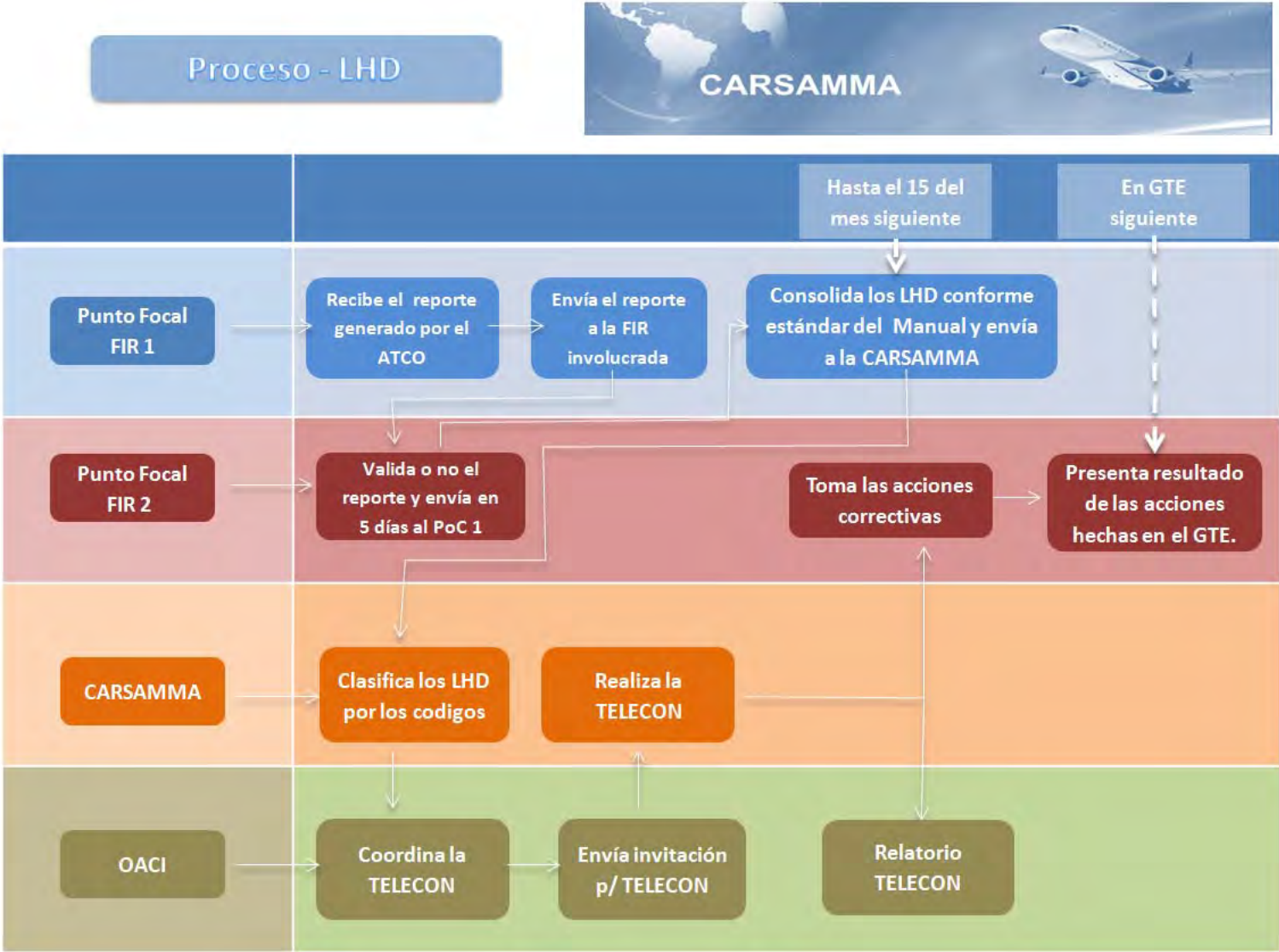
22295-090 - RIO DE JANEIRO - RJ

Telefone: (55-21) 2101-6358

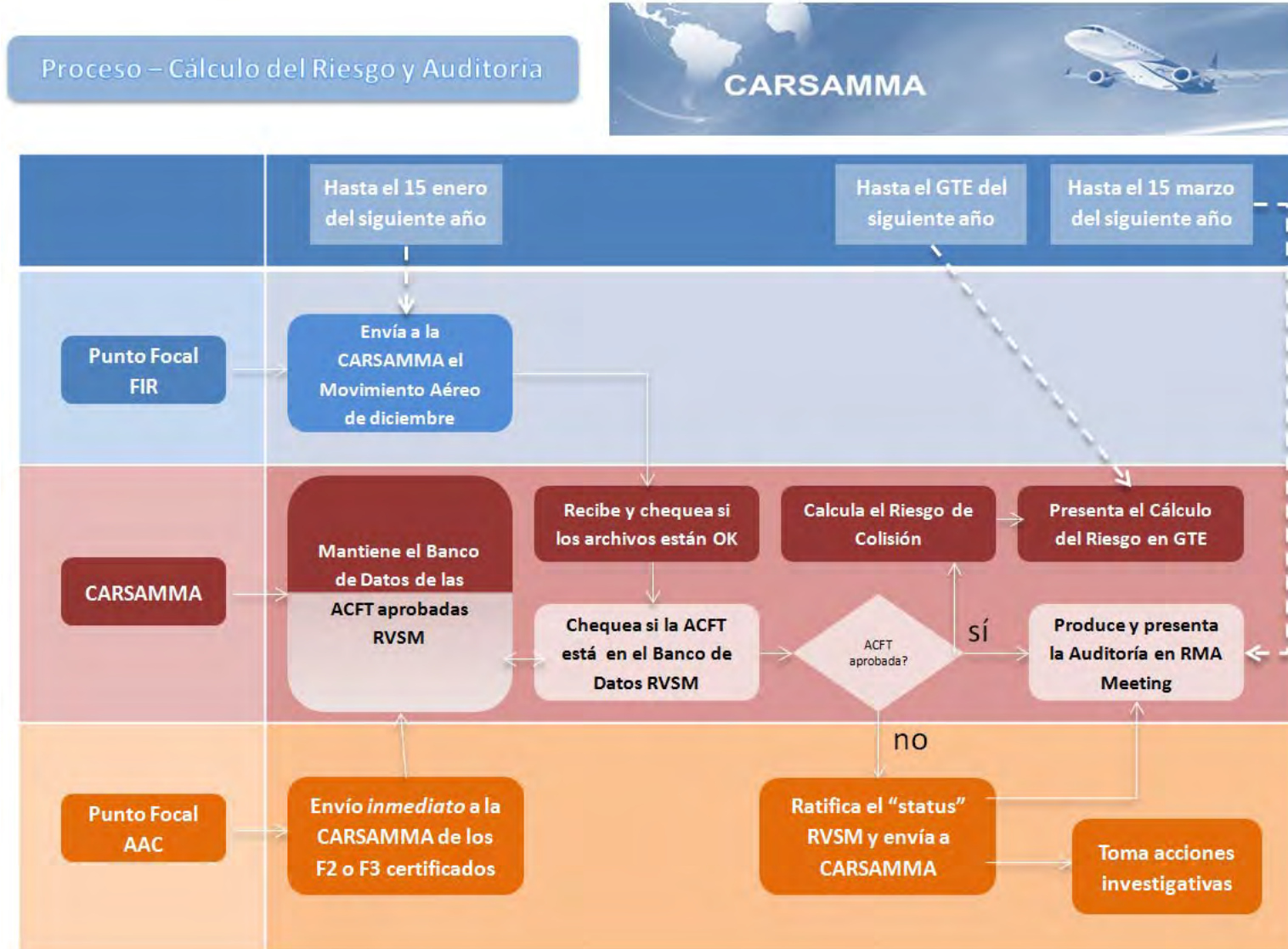
Fax: (55-21) 2101-6293

E-Mail: [carsamma@decea.gov.br](mailto:carsamma@decea.gov.br)

**ANEXO F**



**ANEXO G**



**Cuestión 4 del  
Orden del Día:           Análisis de Grandes Desviaciones de Altitud (LHD) e Identificación de  
tendencias**

**ANÁLISIS DE GRANDES DESVIACIONES DE ALTITUD (LHD)**

4.1           Al contrario de la Reuniones GTE anteriores, en la reunión no fueron realizadas validaciones de los LHD de 2014, teniendo en cuenta que las teleconferencias realizadas previamente se mostraron como el mecanismo más eficiente para realizar las mencionadas validaciones.

4.2.           En ese sentido, la reunión fue de la opinión que se deberían establecer los siguientes procedimientos para que las teleconferencias puedan ser todavía más eficientes:

- a)           Programar dos (2) TELECON al mes, una para cada Región.
- b)           CARSAMMA haga la carga del listado de los LHD analizados y evaluados por la CARSAMMA a la página WEB de la agencia una (1) semana antes de la TELECON.
- c)           Los puntos focales de los Estados evalúen los LHD bajo su responsabilidad.
- d)           Durante las TELECON se validará la evaluación realizada por la CARSAMMA a los LHD y se discutirá los eventos puntuales en los que los puntos focales tengan alguna discrepancia con respecto a la evaluación realizada por la CARSAMMA.
- e)           Duración máxima de 2 horas
- f)           Durante la teleconferencia, CARSAMMA informará los puntos focales que no enviaron los datos previstos a la Agencia.
- g)           Las Oficinas NACC y SAM notificarán al punto focal la falta de envío de datos informado por CARSAMMA.

Nota: La acción de las Oficinas NACC y SAM mencionada en el asunto g) no tiene como objetivo reemplazar los contactos de CARSAMMA en el sentido de obtener los datos necesarios.

**IDENTIFICACIÓN DE TENDENCIAS**

4.3           La reunión tomó nota de información adicional proporcionada por CARSAMMA, que identifica las tendencias de errores en los principales “puntos calientes” de las FIR CAR/SAM, con miras a orientar la labor de los puntos focales para la implementación de las medidas mitigadoras correspondientes.

4.4           La reunión tomó nota que algunos LHD de 2013 y del primer semestre de 2014 (en negrilla en las Tablas 1 y 2) ocurrieron debido a falla de coordinación del tránsito aún en ascenso o descenso. Esa es una falla que tiene un nivel de riesgo significativo y los puntos focales involucrados deben invertir esfuerzos para reducirlos o eliminarlos.

4.5           La tabla abajo muestra todos los reportes LHD que se encuadran en esto tipo de situación, el tránsito es coordinado en un nivel y llama en ascenso o descenso.

Reporte	FIR que reporta	FIR que comete la falla	Posición
24	Bogotá	Guayaquil	ENSOL
51	Bogotá	Guayaquil	ENSOL
144	San Juan	Santo Domingo	MELLA
165	San Juan	Santo Domingo	MELLA
171	Lima	Guayaquil	KORBO
206	Bogotá	Guayaquil	UGUPI
263	Bogotá	Guayaquil	ENSOL
274	Bogotá	Guayaquil	BOKAN
330	Bogotá	Guayaquil	ENSOL
423	Miami	Santo Domingo	BESAS
607	Bogotá	Guayaquil	ENSOL
669	Bogotá	Guayaquil	ENSOL
782	Central América	Mérida	PENSO
1042	Bogotá	Guayaquil	ENSOL
1452	Guayaquil	Bogotá	BOKAN
42	Resistencia	Asunción	REPAM
88	Guayaquil	Bogotá	ENSOL
264	Lima	Guayaquil	VAKUD
367	Bogotá	Panamá	DAKMO
401	Bogotá	Panamá	DAKMO
408	Bogotá	Guayaquil	MOXAS
461	Bogotá	Guayaquil	BOKAN
473	Bogotá	Guayaquil	MOXAS
511	Mérida	Central América	ERBOR
513	Bogotá	Guayaquil	BOKAN
661	Mérida	Central América	TAP
748	Bogotá	Guayaquil	BOKAN

Tabla 1: Reportes de LHD cuyas transferencias son hechas con un nivel y llama en ascenso o descenso.

4.6 La reunión ha observado que la FIR que más informa problemas de esta naturaleza es Bogotá, así como la FIR que más comete este tipo de error es la FIR Guayaquil y los “puntos calientes” son ENSOL y BOKAN en 2013, y en 2014, BOKAN y MOXAS.

4.7 La reunión también tomó nota que algunos reportes LHD de 2013 y del primer semestre de 2014 (ENSOL y BOKAN en 2013, y en 2014, BOKAN y MOXAS en negrilla) tuvieron como causa la coordinación equivocada de los puntos de transferencia, o sea, la aeronave ha llamado la dependencia ATS en un punto de notificación diferente de lo previamente coordinado.

4.8 La tabla abajo muestra todos los reportes LHD que se encuadran en este tipo de situación, el tránsito es coordinado en un punto y llama en otro.



Reporte	FIR que reporta	FIR que comete la falla	Posición coordinada	Posición de la aeronave que llama
225	Bogotá	Guayaquil	ENSOL	UGUPI
229	Bogotá	Guayaquil	MOXAS	UGUPI
394	Guayaquil	Bogotá	PULTU	BOKAN
409	Guayaquil	Central América	UGADI	OSELO
494	Curazao	Santo Domingo	VESKA	IRGUT
704	Antofagasta	Lima	DORKA	IREMI
830	Dakar	Piarco	IRELA	GOGSO
847	Bogotá	Guayaquil	ENSOL	UGUPI
868	Maiquetía	Piarco	ITEGO	ONGAL
886	Antofagasta	Lima	IREMI	ASEPU
899	Bogotá	Amazónica	ARUXA	LET
918	Lima	Antofagasta	DORKA	IREMI
1100	Antofagasta	Lima	ASEPU	IREMI
1174	Bogotá	Guayaquil	UGUPI	ENSOL
1196	Atlántico	Dakar	NANIK	TASIL
1258	Amazónica	Maiquetía	VAGAN	ISANI
1374	Kingston	Panamá	DAGUD	ARNAL
1446	Bogotá	Panamá	BUSMO	IVROS
119	Bogotá	Guayaquil	ENSOL	UGUPI
144	Bogotá	Guayaquil	VAMOS	MOXAS
148	Amazónica	Bogotá	BRACO	MTU
215	Panamá	Bogotá	TOKUT	BUXOS
254	Bogotá	Guayaquil	ANGEL	UGUPI
260	Bogotá	Guayaquil	MOXAS	VAMOS
267	Panamá	Bogotá	BUXOS	TOKUT
299	Bogotá	Guayaquil	MOXAS	VAMOS
312	Bogotá	Guayaquil	MOXAS	VAMOS
364	Bogotá	Guayaquil	PULTU	BOKAN
374	Bogotá	Guayaquil	MOXAS	VAMOS
416	Bogotá	Guayaquil	MOXAS	VAMOS
419	Bogotá	Guayaquil	ITATA	UGUPI
426	Central América	Mérida	PENSO	ANIKO
541	Guayaquil	Bogotá	UGUPI	ENSOL
547	Bogotá	Guayaquil	ENSOL	UGUPI
558	Mérida	Central América		SATOS
591	Guayaquil	Bogotá	UGUPI	ENSOL
756	Guayaquil	Bogotá	UGUPI	ANRAX
763	Mérida	Central América	CTM	SIGMA

Tabla 2: Reportes de LHD cuyas transferencias son hechas en un punto y llaman en otro.

4.9 Los “puntos calientes” son ENSOL cambiado por UGUIPI y MOXAS cambiado por VAMOS.

4.10 Teniendo en cuenta que las FIR involucradas en los errores mencionados son Bogotá y Guayaquil, la reunión fue de la opinión que los puntos focales de Colombia y Ecuador hagan las coordinaciones necesarias para reducir o eliminar los LHD de esta naturaleza.



## **REVISIÓN A LA GUÍA DE REFERENCIA DEL GRUPO DE ESCRUTINIO (GTE)**

4.11 La reunión recordó que el Doc 4444 (par. 10.1.2.4.1) indica que la transferencia de comunicaciones aire-tierra de una aeronave desde la dependencia de Centro de Control (ACC) transferidora al ACC aceptante se hará cinco minutos antes de la hora en que se prevea que la aeronave llegará al límite común del área de control, a menos que se acuerde de otro modo.

4.12 Las dependencias ATS normalmente establecen Cartas de acuerdo (LOA) para definir el límite de responsabilidad mediante particulares procedimientos de coordinación y transferencia de control de los vuelos, según lo establecido en el Doc 4444 y con base en sus propias necesidades operacionales.

4.13 La reunión recordó aún que desde la reunión GTE/10 en todas las reuniones presenciales del GTE la Guía de Referencia del Grupo de Escrutinio para determinar cuándo un evento reportado es considerado como un LHD ha sido modificada sin que esos cambios hayan sido contemplados en esta guía.

4.14 Este concepto significa que si la hora de cruzar el Punto de transferencia de control (TCP) es transferida antes de la duración acordada para la zona de seguridad el evento no se considera LHD; si el estimado es recibido igual o a menos tiempo de la duración acordada de la zona de seguridad entonces el evento es un LHD.

4.15 La reunión, luego de analizar los reportes de LHD de los últimos 3 años, ha observado que un gran número de reportes que son considerados LHD, ya que la aeronave ha cruzado el TCP 4 minutos antes de la hora estimada transferida, es decir, una dependencia transfiere un estimado para una hora y la aeronave cruza el TCP a 4 minutos o más antes de la hora inicialmente coordinada, lo que es una interpretación errónea del concepto de transferencia de 3 minutos entre dependencias ACC adyacentes.

4.16 El tiempo para realizar las coordinaciones se establece en las cartas de acuerdo operacionales entre dependencias ACC adyacentes, las cuales al revisar su contenido podemos observar que para la transferencia inicial del estimado todas establecen un tiempo mayor de 3 minutos, por lo cual el tiempo de coordinación debería de aumentarse a 5 minutos.

4.17 Luego de una amplia discusión sobre el tema, la reunión fue de la opinión de que se debería modificar el parámetro de tiempo acordado para el TCP para 5 minutos

4.18 Teniendo en cuenta que el Manual de Orientación para los Puntos de Contacto ante la CARSAMMA tiene como objetivo ofrecer las informaciones necesarias para que los puntos focales cumplan sus deberes y responsabilidades, la reunión fue de la opinión que la guía de referencia del GTE sea insertada en el mencionado manual.

---

**Cuestión 5 del  
Orden del Día:           Lecciones aprendidas por los Estados CAR/SAM para reducir el número de  
los LHD**

5.1           La reunión tomó nota que durante el desarrollo de las teleconferencias, se aprecia que varios LHD enviados por algunos Estados o Proveedor de servicios de navegación aérea (ANSP) no se analizan y validan internamente previo a su envío a CARSAMMA para lograr el resultado esperado. Además, la casilla 21 del formulario F4 carece de los datos e información necesarios, motivando que se alargue de forma innecesaria el desarrollo del citado fórum de análisis y validación.

5.2.           Algunos Estados reportan los LHD a CARSAMMA, pero no notifican a las dependencias o la autoridad aeronáutica del Estado de la FIR involucrada en el mismo, lo que motiva que ésta ya no tenga posibilidad de acudir a sus registros de información y evidencias que se guardan por algunos plazos de tiempo en los sistemas automatizados y se pueda efectuar la investigación del suceso, viéndose CARSAMMA en la necesidad de completar un proceso con falta de datos. Lo anterior impide a la FIR involucrada la identificación de fallas latentes y la toma de medidas de mitigación.

5.3.           A lo anterior se suma que la planificación de las teleconferencias no se informa a los Puntos focales (PoC) con antelación suficiente lo cual afecta la participación de los mismos, ya sea no participando o abandonando la teleconferencia antes de que finalice, por compromisos previos específicamente de su organización. Si durante la ausencia de algún PoC coincide con que se analiza un suceso en el que está involucrado, entonces el peligro de validar algo para lo cual no se cuenta con toda la información aumenta significativamente y los involucrados no pueden tomar medidas para mitigar los peligros asociados al mismo.

5.4.           El envío por CARSAMMA de la base de datos con los reportes LHD a validar en las teleconferencias con muy poco tiempo de antelación influye en que no exista una buena preparación previa antes de la discusión y validación.

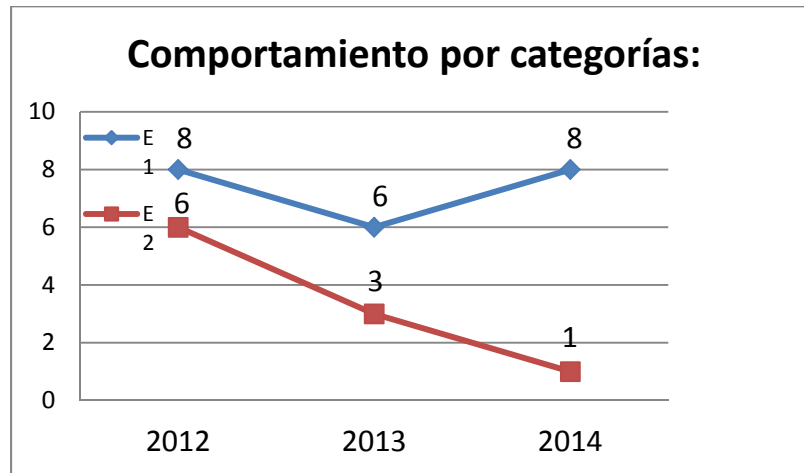
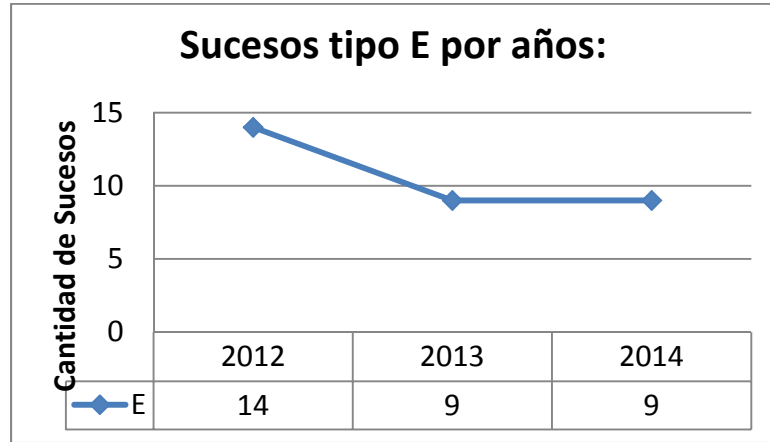
5.5.           No existe un procedimiento por el cual se tracen los lineamientos para la realización de las teleconferencias y las obligaciones de cada uno de los participantes, de modo que las mismas puedan transcurrir en plazos de tiempo razonables y se avance en la validación de los LHD que se presentan. Igualmente, es común la ausencia reiterada de varios Estados o ANSP, lo cual impide la validación correcta de los reportes LHD que les competen.

**Medidas implementadas por los Estados CAR/SAM**

5.6.           Tomando en consideración lo anterior, la reunión tomó nota que Argentina, Chile, Cuba, Ecuador, Uruguay y COCESNA adoptaron un grupo de medidas que se adjunta como **Apéndice A** a esta parte del Informe.

5.7.           La reunión tomó nota de los resultados obtenidos por Cuba por medio de la implementación un Procedimiento específico de servicios aeronáuticos que se presenta en el **Adjunto al Apéndice A** a esta parte del Informe. El análisis comparativo de los datos estadísticos muestra los siguientes resultados:

- a) Con respecto al año 2012, en 2013 se logró reducir la cifra total de eventos LHD tipo “E” ocasionados por errores cometidos por la FIR Habana en un 35,7%.
- b) Con respecto al año 2012, en 2013 se logró reducir la cifra de eventos LHD tipo “E2” ocasionados por errores cometidos por la FIR Habana en un 50%.
- c) En el primer semestre de 2014 la cifra total de eventos LHD tipo “E2” se ha reducido a solamente uno.



5.8. La reunión felicitó a los Estados y Organizaciones Internacionales que han presentado y compartido sus mejores prácticas para mitigar el riesgo operacional causado por los LHD.

5.9. La reunión fue de la opinión que el trabajo realizado por Cuba en la mitigación de los LHD debería ser utilizado como un estándar a ser considerado por los Estados CAR/SAM, dependiendo de las características particulares de cada Estado, teniendo en cuenta la profundidad de las medidas implementadas, así como los resultados objetivos alcanzados.

5.10. La reunión fue de la opinión que las mencionadas Mejores Prácticas, que se adjuntan como Apéndice A a esta parte del Informe, deberían ser utilizadas por los Estados CAR y SAM para la elaboración de los Planes Nacionales de Mitigación del Riesgo Operacional causado por los LHD, principalmente aquellas adoptadas por Cuba. Los mencionados planes tienen como objetivo principal la reducción del riesgo operacional significativo presentado por CARSAMMA, en la Evaluación de Seguridad Operacional presentada por la Agencia, utilizando el Modelo de Riesgo de Colisión (CRM) y la metodología basada en SMS, cuyos resultados fueron presentados en el informe sobre la cuestión 2 del orden del día.

5.11. En ese sentido, la reunión ha formulado el siguiente Proyecto de conclusión:

**PROYECTO DE  
CONCLUSIÓN GTE/14/3 MEDIDAS MITIGADORAS PARA REDUCCIÓN DEL RIESGO  
OPERACIONAL OCASIONADO POR LHD**

Que, teniendo en cuenta que las Regiones CAR/SAM están significativamente arriba de los valores máximos aceptables de riesgo operacional ocasionados por LHD, las siguientes medidas sean tomadas:

- a) que los Estados CAR/SAM adopten, a la brevedad posible, medidas mitigadoras para reducción del riesgo operacional ocasionado por LHD, considerando las Mejores Prácticas que se adjuntan como Apéndice A a esta parte del Informe.
- b) que los Estados CAR/SAM presenten los Planes Nacionales de Mitigación del Riesgo Operacional causado por los LHD, así como las medidas mitigadoras adoptadas a la reunión GTE/15.
- c) que las Oficinas NACC y SAM envíen una carta individual a cada Estado y ANSP CAR/SAM, informando la situación de los LHD que afectan la seguridad operacional en sus espacios aéreos, con base en datos detallados obtenidos de CARSAMMA, y solicitando la toma de las acciones de mitigación correspondientes, teniendo en cuenta la urgencia que el riesgo ocasionado por los LHD requiere.
- d) Los Estados y ANSP presenten un informe del avance de implementación de medidas mitigadoras en base al SMS a las Oficinas NACC y SAM de la OACI.

5.12 Una vez más la reunión GTE concluyó que la implementación de la AIDC es la solución definitiva para mitigar el riesgo operacional de los errores de transferencia entre dependencias ATC. Además, otros beneficios de la implantación de la AIDC estuvieron en discusión, tales como la eliminación gradual del asistente del controlador principal, porque ese ya no sería necesario en un ambiente de coordinación automatizada, salvo en los momentos de gran afluencia de tránsito aéreo.

5.13 De igual manera se evaluó que la presencia del asistente en momentos de bajo volumen de tránsito aéreo (normalmente cuando ocurren los peores incidentes de tránsito aéreo) es motivo de distracción del controlador principal (charlas sobre otros temas que no directamente relacionados al ATC) y su eliminación gradual dependería de la implementación del AIDC. Cuba ha presentado su experiencia en la aplicación operacional de la AIDC y se ha eliminado los LHD entre la FIR Havana y las FIR Miami y Mérida. También se está finalizando la implantación AIDC entre las FIR Havana y FIR CENAMER.

---

**APÉNDICE A**  
**MEJORES PRÁCTICAS ADOPTADAS POR LOS ESTADOS CAR/SAM**

**ARGENTINA – Relacionadas a los LHD del Atlántico Sur**

- Capacitación del personal de ambos ACC en el tema Grandes Desviaciones de Altitud (LHD) y en sus implicancias en el marco de la seguridad operacional en espacio RVSM.
- Elaboración, distribución y difusión de una Circular Operativa en los ACC Comodoro Rivadavia y Ezeiza, estableciendo un procedimiento y los canales de comunicación adecuados para efectuar las coordinaciones entre estas dependencias y de ellas con los FIR Montevideo y Atlántico.
- Realización de una teleconferencia específica entre los países involucrados (Brasil, Uruguay y Argentina) con el objeto de establecer una metodología de análisis de los LHD considerando las peculiaridades del espacio aéreo sobre el Atlántico Sur.
- Confección y distribución de un Instructivo para el personal de Comodoro Rivadavia y Ezeiza con las conclusiones alcanzadas en la teleconferencia mencionada en c).
- Establecimiento de un canal de coordinación permanente con el punto focal de Montevideo a efecto de canalizar los requerimientos de información y la notificación de cualquier inconveniente detectado por cualquiera de los interesados.
- Planificación para una futura adecuación del espacio aéreo oceánico de la República Argentina unificando el servicio en un único sector.
- Realización de pruebas pre operacionales del Sistema de Vigilancia Dependiente Automática – por Contrato (ADS – C) / Comunicación Controlador Piloto por Enlace de Datos (CPDLC) a efecto de su utilización para el enlace con aquellas aeronaves que dispongan de dicho sistema a bordo.

**CHILE**

- Realización de talleres sobre “Factores Humanos” a todos los Controladores que se desempeñan en la FIR Antofagasta, entregándoles información sobre los reportes de los años 2008 al 2012, haciendo énfasis en el aumento del riesgo producto de los códigos M y N, incorporando los factores humanos y reforzando la "mecánica de control", la marcación de las fajas de vuelo de manera que todas las tareas sean concluidas.
- Equilibrio de la carga de trabajo entre los distintos Centros de Control de Área de Chile, las rutas oceánicas de la FIR Antofagasta (UL401, UL780, UL302 y UL550) a cargo del ACC Santiago, por medio de la transferencia al ACC Oceánico a partir del 1 de enero de 2014, con lo cual se ha obtenido una notable disminución en los niveles de riesgo, ya que se ha logrado concentrar este tipo de tránsito a un sólo sector de control evitando, como era antes de este cambio, distintos focos de atención que desviaban la atención de los ATCO, por lo que el resultado obtenido hasta la fecha es una disminución significativa en los LHD que son responsabilidad del Estado de Chile.
- Con el mismo objetivo anterior, está en proceso de creación un nuevo Centro de Control de Área en la ciudad de Iquique, el cual brindará los servicios de tránsito aéreo en el área continental de la FIR Antofagasta a partir Enero de 2015.
- Otra medida para mitigar los efectos de los LHD que está siendo analizada por Chile es establecimiento de rutas paralelas en reemplazo de la aerovía UL302 entre Santiago y Lima aplicando el concepto PBN en el diseño del espacio aéreo.

- Conjuntamente se están realizando las coordinaciones a fin de implantar la interfaz para el intercambio de datos entre dependencias ATC (AIDC) en todos los Centros de Control de Área del país y el intercambio de datos radar con los ACC de los Estados adyacentes.

#### CUBA

- Los Supervisores del Centro de Control de La Habana, están obligados, al recibir la notificación del controlador del sector donde ocurrió el LHD, a contactar con su homólogo de la FIR adyacente e intercambiar al respecto, para que ambos conozcan de la ocurrencia del mismo y se pueda realizar un proceso de análisis con la mayor cantidad de datos y evidencias de ambos.
- Posterior a ello, si como resultado del análisis previo, se observa que hay una responsabilidad del operador de la aeronave, entonces se envía la información lo más rápido posible a la autoridad aeronáutica para que ésta notifique al mismo y que pueda realizar la investigación y generalización del LHD con los pilotos de la línea aérea, utilizando los datos de los sistemas de las aeronaves o sus registros.
- Como resultado de lo anterior posterior a la realización del evento de PoCs, se han notificado a los operadores responsables del LHD en varias ocasiones.
- Se coordinó con el representante de la IATA, para incluirlo como destinatario de las notificaciones que se realizan a los operadores, de modo que exista una segunda vía para hacerlo llegar a quien corresponda y lograr una efectividad en el objetivo propuesto.
- Se decidió por el ANSP, realizar un proceso de análisis y validación antes de enviar el mismo a la CARSAMMA, que por lo general se realiza mensualmente en el Subcomité de seguridad operacional con la presencia de un representante de la Autoridad Aeronáutica.
- Se completó un registro, en manos de los PoCs de la FIR Habana, con los datos de los encargados del intercambio de la información en las FIRs adyacentes a la nuestra.
- Se elaboró un procedimiento de calidad por el ANSP, donde se establecen con claridad todos los pasos a seguir para la recepción, análisis, validación y envío al PoCs de la Autoridad Aeronáutica para su posterior envío a la CARSAMMA.
- Los PoCs, al concluir el mes, envían a sus homólogos de las FIRs adyacentes mensajes contentivos de los LHD en los que estuvieron involucrados, así como alguna solicitud relacionada con los mismos.
- Se ha establecido el alcance de las facultades de ambos PoCs, de manera que uno no interfiera en las funciones del otro. En los casos que exista necesidad de intercambio con CARSAMMA, sobre algún LHD, ambos intercambian, evalúan sus puntos de vista y emiten una consideración con unidad de criterios.
- Se imparten generalizaciones de los eventos vinculados con los operadores de nuestro país y se les mantiene al tanto de los resultados de estas reuniones en la región.
- Se realizó un estudio sobre la capacidad y carga de trabajo de los sectores de ruta, el cual determinó la necesidad de diseñar e implementar medidas de gestión de afluencia. A partir de esto se crearon las condiciones técnicas necesarias para poder establecer una posición adicional de control en el sector de mayor carga de trabajo, la cual se habilita durante situaciones de picos de tráfico, con el fin de evitar que, debido a la elevada carga de trabajo, se produzca un error en las coordinaciones con las áreas adyacentes.

- 
- Se elaboró una aplicación para el monitoreo de la carga de trabajo de los sectores por el Supervisor del ACC, la cual le permite anticiparse a situaciones de picos de tráfico tomando medidas de gestión del flujo de aeronaves y así no sobrecargar de tareas al personal de los sectores de ruta, lo cual podría ocasionar la ocurrencia de un evento LHD.
  - Se diseñaron e impartieron acciones de capacitación sobre el tema LHD a los directivos, supervisores y controladores del ACC Habana.
  - Se estableció el intercambio automatizado de estimados (AIDC) con la FIR Miami a partir del 5 de Septiembre de 2011 y con la FIR Mérida a partir del 20 de Enero de 2012. Estas dos acciones permitieron que, aproximadamente, el 56% del tráfico que sobrevuela el espacio aéreo RVSM de la FIR Habana se coordine de forma automatizada, reduciendo el riesgo de ocurrencia de eventos LHD debido a errores en el ciclo de coordinaciones ATC-ATC, producto de olvidos, errores de comprensión, sobrecarga de trabajo, etc.
  - Aprovechando las posibilidades del sistema automatizado instalado en el ACC Habana se estableció un sistema de alerta de coordinación de estimado y/o revisado para el sector de ruta Girón, como un método adicional para evitar errores en el ciclo de coordinaciones con el ACC CENAMER, el cual estará en uso hasta la entrada en vigor del intercambio automatizado de datos (AIDC) con este Centro de Control.
  - La legislación aeronáutica cubana (Ley 1318- Organización, planificación y control de los vuelos sobre el territorio y región de información de vuelo de la República de Cuba), exige de los explotadores de aeronaves notificar al ACC Habana, con no menos de 10 minutos de antelación, la posición y hora estimada en que sobrevolará la línea exterior de la FIR Habana. Esta reglamentación se actualizó en la carta ENR 6.1 del AIP Cuba y ha demostrado su efectividad para evitar la ocurrencia de eventos LHD. El proceso de inversiones de Cuba en los sistemas de vigilancia y comunicaciones tierra-aire garantizan la cobertura de radar y radio VHF dentro de toda la capa RVSM en la FIR Habana y fuera de sus límites, de forma tal de garantizarse la comunicación e identificación de las aeronaves operando en espacio aéreo RVSM, mucho antes de su llegada al límite de la FIR.
  - Como acción complementaria y, gracias a la colaboración e integración en nuestra región CAR, el ACC Habana recibe, desde abril de 2014, la señal del radar SSR operado por el ACC CENAMER ubicado en Gran Caimán. De forma recíproca y dentro del mismo espíritu de cooperación, el ACC Habana entrega al ACC CENAMER la señal del radar SSR ubicado en la región occidental de Cuba (San Julián).
  - A partir de septiembre de 2014 entró en vigor el Procedimiento Específico que, en el marco del Sistema de Control de Calidad en la FIR Habana, regula el Monitoreo de los Sucesos LHD y establece el cálculo del VR para cada evento LHD y para la FIR Habana, según el método establecido por CARSAMMA, así como también las responsabilidades y funciones de todo el personal involucrado en esta tarea; desde los directivos que aseguran los recursos para la misma, los controladores de tránsito aéreo y los especialistas que recopilan las evidencias y realizan las investigaciones, proponiendo acciones de seguridad y monitoreando la eficacia de las mismas. Este procedimiento se presenta como **Adjunto A a este Apéndice**.
  - La FIR Habana ha establecido el contacto directo con los PoC LHD de las FIR adyacentes (Miami/Mérida/Cenamér/Kingston y Port au Prince); realizándose el intercambio regular mensual de los reportes LHD que involucren a la FIR Habana con alguna de ellas, de forma tal de notificar lo antes posible a la FIR en cuestión para posibilitarle recopilar y preservar las evidencias para su análisis y posterior implementación de medidas de mitigación.

**ECUADOR**

- Determinar las causas más comunes en la detección de errores de coordinación (Revisión de Niveles de vuelo (FL), de estimados, Omisión de transferencias, cambios de rutas, etc.).
- Identificar si las causas de los errores operacionales son propiciadas por ATCO, COM, equipos etc. De ser ATCOs, darles una recurrencia inmediatamente a los ATCOs sobre el ciclo de coordinaciones.
- Socializar con los ATCOs y sobre todo con los supervisores a fin de que apliquen las medidas correctivas que se determinen.
- Monitorear con los reportes mensuales de los ACCs adyacentes la evolución de las medidas

**URUGUAY**


- Mediante correo electrónico se pasó la capacitación a los CTA sobre el cometido de la CARSAMMA y porqué era necesario reportar los LHD. Este método se realizó porque fue la forma más efectiva de que a todos los CTA les llegue la información.
- Se confeccionó un Procedimiento de cómo transferir a los FIR's adyacentes la información recibida, en el caso de la FIR Ezeiza a través de la REDDIG y con la FIR Atlántico también.
- Estamos en contacto por correo electrónico con José Oreglia, punto focal de Argentina, y Elias, punto focal de Curitiba.
- Se está en la fase experimental de la implantación del ADS C-CPDLC (las pruebas entre SITA y los centros de recepción en Singapur y Canadá están siendo evaluadas).

**COCESNA**

- Gestiones que COCESNA/CENAMER ACC realiza para asegurar la conciencia situacional del controlador en ciclo de las coordinaciones ATC:
  - a. Creación de procedimientos que le indiquen al controlador el cumplimiento de las coordinaciones ATC según lo establecido en las cartas de acuerdo.
  - b. Utilización de ayudas memoria en las posiciones de control recordando la comparación frecuente de los datos de las etiquetas de pista en la presentación de la situación con los datos de las tiras de progreso de vuelo, asegurándose de que ambos coincidan, principalmente en el tiempo estimado en el punto de coordinación así como en el nivel de vuelo.
  - c. Capacitación para el llenado del formulario LHD, revelando la importancia de reportarlos y de enviarlos a CARSAMMA.
  - d. La identificación correcta de cuándo es y cuándo no un LHD.
  - e. Durante los cursos de actualización o recurrencia se repasa la documentación LHD.
  - f. Análisis de los auto LHD y de los LHD reportados por las FIR adyacentes, mostrándole a los controladores involucrados fotografías, tiras de progreso de vuelo y grabaciones de cómo ocurrieron los hechos.




- 
- COCESNA como proveedor de servicio de navegación aérea está en proceso de la implementación de un Sistema de Gestión de Riesgo en los Servicios de Tránsito aéreo, la implementación de dicho sistemas se está realizando a través del marco de trabajo señalado en el Doc 9859 que incluye 12 componentes que contienen los 4 elementos.
  
  - Se creara un Indicador de Desempeño de LHD: (LHDs atribuidos a CENAMER)
    - a. Se realizara la cuantificación del Indicador de Desempeño utilizando los datos 2012-2014
  
    - b. Se establecerá una meta del Indicador de Desempeño con el deseo de lograr una reducción de los LHD en un 15%
  
    - c. Se crearon Planes de Acción para lograr las metas:
      - Entrenamiento
        - Inducción sobre el llenado del formato LHD y en la identificación de cuando es o no un LHD
        - Dar inducción en los procedimientos de coordinación que establece el manual de procedimientos operativos de CENAMER (MPOATS capítulo 8.1 y 8.2).
        - Instrucción en el simulador incluyendo escenarios de LHD ocurridos y creados en los que se simule los procedimientos de coordinación contenidos en el MPOATS capítulo 8.1 y 8.2
        - Reforzar en los cursos recurrentes los escenarios de LHDs ocurridos en los que se simule situaciones LHD.
  
      - Reglamentación
        - Análisis y revisión de los errores operacionales (EO), con el fin de que sirvan como insumo para la revisión y modificación del MPOATS o, la creación e implementación de nuevos procedimientos.
        - Foros compuestos de controladores de todas las posiciones para discutir las situaciones en las que se produjo EO para aportar ideas de cómo mejorar los procedimientos.
        - Los controladores ejecutivo y/o planificador deben comparar los datos de la etiqueta radar (Modo C) con el nivel de vuelo en la tira de progreso de vuelo varias veces durante el progreso del vuelo en el sector de control, para que no se escape algún cambio a última hora.
  
      - Tecnología
        - Incorporación de la funcionalidad AIDC al nuevo sistema de vigilancia.
  
  - Recientemente se llevó a cabo una reunión de implementación AIDC en las instalaciones de COCESNA con la colaboración de OACI, Cuba y Mérida bajo el proyecto regional de implementación AIDC RLA 08-91, por medio del cual se esperan resultados a corto plazo.

 Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.	<b>PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO SERVICIOS AERONÁUTICOS</b>	Código: PE.80-51 Revisión: 0.0 Fecha: 01/09/14 Página: 1 de 16 Ejemplar No:
	<b>MONITOREO DE SUCESOS DE GRANDES DESVIACIONES EN LA ALTURA (LHD) Y CÁLCULO DEL VALOR DE RIESGO (VR).</b>	


**MONITOREO DE SUCESOS DE GRANDES DESVIACIONES  
EN LA ALTURA (LHD) Y CÁLCULO DEL VALOR DE RIESGO (VR).**

Elaborado por: Ricardo Martínez González. Cargo: Supervisor Grupo Calidad ACC Habana.	Revisado por: José Díaz Acosta. Cargo: Representante de Calidad. UEB Servicios Aeronáuticos	Aprobado por: José Manuel Peña Alcázar. Cargo: Director UEB Servicios. Aeronáuticos, ECASA SA.
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

 <small>Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.</small>	<b>PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO SERVICIOS AERONÁUTICOS</b>	Código: PE.80-51 Revisión: 0.0 Fecha: 01/09/14 Página: 2 de 16 Ejemplar No:
	<b>MONITOREO DE SUCESOS DE GRANDES DESVIACIONES EN LA ALTURA (LHD) Y CÁLCULO DEL VALOR DE RIESGO (VR).</b>	

### Páginas

1. Objetivos.....		3
2. Alcance.....		3
3. Documentos de Referencia.....		3
4. Definiciones.....		4
5. Responsabilidades.....		5
6. Criterios de Aceptación.....		7
7. Descripción de la actividad.....		7
7.1 Notificación.....		7
7.2 Recopilación de Evidencias.....		8
7.3 Clasificación del Suceso LHD.....		8
7.4 Proceso de Investigación.....		9
7.5 Cálculo del Valor de Riesgo para los Sucesos LHD.....		9
7.6 Presentación y análisis de los Sucesos LHD investigados al Subcomité de Seguridad.....		11
8. Registros.....		11
9. Anexos.....		12
9.1 Anexo 1- Flujograma de Investigación de Sucesos LHD.....		13
9.2 Anexo 2- Tabla de clasificación de Sucesos LHD.....		14
9.3 Anexo 3- Formulario F4 de notificación de Sucesos LHD a CARSAMMA.....		15
9.4 Anexo 4- R-01/PE.80-51 Parte Diario del ACC Habana		16

 <small>Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.</small>	<b>PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO SERVICIOS AERONÁUTICOS</b>	Código: PE.80-51 Revisión: 0.0 Fecha: 01/09/14 Página: 3 de 16
	<b>MONITOREO DE SUCESOS DE GRANDES DESVIACIONES EN LA ALTURA (LHD) Y CÁLCULO DEL VALOR DE RIESGO (VR).</b>	Ejemplar No:

## 1. OBJETIVOS.


Establecer la metodología para la notificación e investigación de los sucesos de grandes desviaciones de la altura (en lo adelante suceso LHD) y el cálculo del Valor de Riesgo (en lo adelante VR)) de la Región de Información de Vuelo Habana (FIR Habana).

## 2. ALCANCE.

Este procedimiento es aplicable a los Supervisores y Controladores del Centro de Control de Tránsito Aéreo Habana (en lo adelante ACC Habana), así como al especialista ATS designado como Punto de Contacto Focal LHD en el Prestador de Servicios de Navegación Aérea (en lo adelante ANSP), Jefe del ACC, al Secretario del Subcomité de Seguridad de la UEB Servicios Aeronáuticos y a su Director.


## 3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

- Manual de Gestión de la Seguridad Operacional de la OACI (Doc. 9859) Segunda Edición/2009.
- Material de Orientación Regional Caribe y Sudamérica para Programas de Garantía de Calidad de los Servicios de Tránsito Aéreo, Edición No.1/2001.
- Gestión del Tránsito Aéreo (PANS/ATM, Doc. 4444)
- PG.01-02 Elaboración de documentos del SGC.
- PE.80-35 Notificación e Investigación de sucesos ATS.
- Manual sobre una separación vertical mínima de 300 m (1000 ft) entre FL290 y FL410 inclusive (Doc. 9574 OACI) Tercera Edición/2012.
- Procedimientos y métodos operacionales para los Organismos Regionales de Vigilancia en relación con el uso de una separación vertical mínima de 300 m (1 000 ft) entre FL 290 y FL 410 inclusive (Doc. 9937 OACI) Primera edición/2010.
- Informe Final Décimo Tercera Reunión del Grupo de Trabajo de Escrutinio (en la adelante GTE) GTE/13.

 <small>Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.</small>	<b>PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO SERVICIOS AERONÁUTICOS</b>	Código: PE.80-51 Revisión: 0.0 Fecha: 01/09/14 Página: 4 de 16
	<b>MONITOREO DE SUCESOS DE GRANDES DESVIACIONES EN LA ALTURA (LHD) Y CÁLCULO DEL VALOR DE RIESGO (VR).</b>	Ejemplar No:

#### 4. DEFINICIONES/ABREVIATURAS:

- **Aeronave:** Toda máquina que puede sustentarse en la atmósfera por reacciones del aire que no sean las reacciones del mismo contra la superficie de la tierra.
- **ADS/B:** Vigilancia Dependiente Automática / Radiodifusión.
- **ADS/C:** Vigilancia Dependiente Automática / Contrato.
- **ANSP (Air Navigation Service Provider):** Prestador del Servicio de Navegación Aérea (Para la FIR Habana está designada la UEB Servicios Aeronáuticos).
- **Aeronave que no satisface los requisitos:** Aeronave configurada para satisfacer los requisitos de la MASPS RVSM, respecto a la cual se observa, mediante la vigilancia de la altitud, un error vertical total (TVE) o una desviación respecto a la altitud asignada (AAD) de 90 m (300 ft) o más o un error del sistema altimétrico (ASE) de 75 m (245 ft) o más.
- **Aprobación RVSM:** Indicación de que se han logrado debidamente la aprobación de aeronavegabilidad y la aprobación operacional (de ser necesario).
- **Capacidad de mantenimiento de altitud:** Performance de la aeronave en materia de mantenimiento de altitud, que puede esperarse en condiciones de explotación ambientales nominales, cuando se explota y mantiene la aeronave debidamente.
- **Causas:** Acciones, omisiones, acontecimientos, condiciones o una combinación de estos factores que determinen el incidente o accidente.
- **Condiciones latentes:** Son condiciones presentes en el sistema mucho antes de que se experimente un resultado perjudicial y que llegan a ser evidentes cuando actúan factores de desviación local. Sus condiciones pueden permanecer latentes durante mucho tiempo. Individualmente estas condiciones latentes generalmente no se perciben como perjudiciales, puesto que en primer lugar no se perciben como fallas.
- **Desviación respecto a la altitud asignada (AAD):** Diferencia entre la altitud obtenida del respondedor en Modo C y la altitud o nivel de vuelo asignados.
- **Error operacional:** Toda desviación vertical de una aeronave respecto al nivel de vuelo correcto como resultado de una acción incorrecta del ATC o la tripulación de vuelo.
- **Evidencias:** Prueba determinante de un proceso. Demostración o revelación de algo. Para este documento constituyen evidencias: grabaciones de voz, grabaciones radar, tiras de control progresivo de los vuelos, partes diarios, información meteorológica, NOTAM, declaraciones del personal involucrado, entrevistas, notificación inmediata, reporte del suceso, mensaje de plan de vuelo y otros datos que guarden relación con el Incidente.
- **Factores contribuyentes:** En este procedimiento los factores contribuyentes se describen como condiciones latentes.
- **Gran Desviación de Altura (LHD):** (Large Height Deviation) Una desviación de 90 m (300 ft) o más en magnitud respecto del nivel de vuelo autorizado.
- **Investigación:** Proceso en el cual se incluye la recopilación y el análisis de la información del suceso, establecimiento de sus causas y factores contribuyentes, la obtención de conclusiones y la formulación de recomendaciones de seguridad con el propósito de prevenir los incidentes y accidentes.
- **IMC:** Condiciones Meteorológicas Instrumentos.

 Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.	PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO SERVICIOS AERONÁUTICOS	Código: PE.80-51 Revisión: 0.0 Fecha: 01/09/14 Página: 5 de 16 Ejemplar No:
	MONITOREO DE SUCESOS DE GRANDES DESVIACIONES EN LA ALTURA (LHD) Y CÁLCULO DEL VALOR DE RIESGO (VR).	

- **Nivel deseado de seguridad (TLS):** Término genérico que representa el nivel de riesgo que se considera aceptable en circunstancias especiales.
- **Suceso:** Todo acontecimiento u ocurrencia importante, casual o no, como resultado de la aparición objetiva o subjetiva de factores dados conjuntamente. Incluye Sucesos LHD, Irregularidades e Incidentes ATS.
- **Riesgo de colisión:** Número anticipado de accidentes de aeronaves en vuelo en un volumen determinado de espacio aéreo, correspondiente a un número específico de horas de vuelo, debido a la pérdida de la separación planificada. Nota: Se considera que cada colisión acarrea dos accidentes.
- **Riesgo global:** Riesgo de colisión debido a todas las causas posibles, incluyendo el riesgo técnico (véase la definición correspondiente) y todo riesgo debido a errores operacionales o contingencias en vuelo.
- **Riesgo técnico:** Riesgo de colisión relacionado con la performance de mantenimiento de altitud de una aeronave.
- **Separación vertical:** Distancia adoptada entre aeronaves en el plano vertical a fin de evitar una colisión.
- **Separación vertical mínima (VSM):** Separación nominal de 300 m (1 000 ft) por debajo del FL 290 y de 600 m (2 000 ft) por encima del mismo, excepto si por acuerdo regional de navegación aérea se prescribe una separación inferior a 600 m (2 000 ft) pero no inferior a 300 m (1 000 ft), para aeronaves que vuelen por encima del FL 290 dentro de partes designadas del espacio aéreo.
- **VMC:** Condiciones Meteorológicas Visuales.


## 5. RESPONSABILIDADES.

### 5.1 Director Unidad Empresarial de Base de Servicios Aeronáuticos.

- 5.1.1 Garantizar los recursos necesarios para el monitoreo de los sucesos LHD y el cálculo del VR.
- 5.1.2 Garantizar los recursos para la participación del especialista nombrado Punto Focal de Contacto LHD del ANSP en las teleconferencias periódicas del GTE, así como en las reuniones y seminarios internacionales que sean convocados por la OACI y CARSAMMA.

### 5.2 Secretario Subcomité de Seguridad de Servicios Aeronáuticos.

- 5.2.1 Incluir mensualmente en el orden del día de los Subcomités de Seguridad de la UEB Servicios Aeronáuticos los Informes de Sucesos LHD presentados por el (los) especialista (s) de Investigaciones y Punto Focal de Contacto LHD del ACC Habana.
- 5.2.2 Chequear el cumplimiento de las recomendaciones aprobadas en el Subcomité de Seguridad sobre los sucesos LHD.

 <small>Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.</small>	<b>PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO SERVICIOS AERONÁUTICOS</b>	Código: PE.80-51 Revisión: 0.0 Fecha: 01/09/14 Página: 6 de 16 Ejemplar No:
	<b>MONITOREO DE SUCESOS DE GRANDES DESVIACIONES EN LA ALTURA (LHD) Y CÁLCULO DEL VALOR DE RIESGO (VR).</b>	

### **5.3 Jefe Unidad ACC Habana.**


- 5.3.1 Verificar el cumplimiento de los plazos y el formato establecido del envío de los reportes LHD al Punto de Contacto Focal del IACC.

### **5.4 Especialista Principal del Grupo de Calidad ACC Habana.**

- 5.4.1 Planificar la capacitación y actualización de los conocimientos sobre los Sucesos LHD y su notificación a los Controladores de Tránsito Aéreo del ACC Habana.
- 5.4.2 Verificar que el Especialista del Grupo de Calidad ACC Habana designado como Punto Focal de Contacto para los sucesos LHD cumpla con sus responsabilidades para esta tarea.

### **5.5 Especialista designado como Punto Focal de Contacto para los sucesos LHD. (Especialista de Investigaciones de sucesos de tránsito aéreo, el cual es designado ante la OACI y CARSAMMA por el Presidente IACC, una vez aprobada la propuesta de la UEB Servicios Aeronáuticos a la Dirección de Aeronavegación del IACC).**

- 5.5.1 Recopilar todas las evidencias necesarias para la clasificación e investigación de los sucesos recibidos y verificar si constituyen Sucesos LHD.
- 5.5.2 Elaborar el reporte de Suceso LHD según se establece en el formulario F4 de CARSAMMA (Anexo no.3) y crear un archivo de todos los reportes para cada mes. Enviar al Punto de Contacto Focal del IACC, con copia al Director de Aeronavegación IACC, Jefe UNAGO (Unidad de Navegación Aérea y Gestión Operacional) y Jefe ACC Habana, el archivo de reportes de Sucesos LHD de cada mes vencido dentro de los primeros 5 días del mes posterior.
- 5.5.3 Presentar en el Subcomité de Seguridad de la UEB los reportes de Sucesos LHD.
- 5.5.4 Participar en las teleconferencias GTE y reuniones periódicas que se convoquen por CARSAMMA para el análisis y validación de los reportes LHD de la región CAR-SAM.
- 5.5.5 Impartir al personal del ACC Habana y Dirección UEB Servicios Aeronáuticos las acciones de capacitación dirigidas a elevar el conocimiento sobre el tema LHD. Registre las evidencias de la participación del personal en las generalizaciones de experiencias en el R-01/PG.01-02 Registro de Acciones de Capacitación.

 <small>Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.</small>	<b>PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO SERVICIOS AERONÁUTICOS</b>	Código: PE.80-51 Revisión: 0.0 Fecha: 01/09/14 Página: 7 de 16 Ejemplar No:
	<b>MONITOREO DE SUCESOS DE GRANDES DESVIACIONES EN LA ALTURA (LHD) Y CÁLCULO DEL VALOR DE RIESGO (VR).</b>	

- 5.5.6 Realizar para cada suceso LHD el cálculo del Valor de Riesgo, así como el cálculo mensual, semestral y anual.
- 5.5.7 Archivar y proteger los datos referidos a los sucesos LHD.

## **5.6 CONTROLADORES DE TRANSITO AÉREO DEL ACC HABANA.**

- 5.6.1 Notificar al Jefe de Turno y/o Supervisor ACC la ocurrencia de un Suceso LHD en la FIR Habana.
- 5.6.2 Participar en las generalizaciones que se impartan sobre los sucesos LHD.

## **5.7 SUPERVISORES DEL ACC HABANA.**

- 5.7.1 Una vez informado sobre la ocurrencia de un suceso LHD hacer constancia del mismo en el R-01/PE.80-51 Parte Diario del ACC Habana (Anexo No. 4).
- 5.7.2 Participar en las generalizaciones que se impartan sobre los sucesos LHD.

## **6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN.**

6.1 En la Generalización de Sucesos LHD debe participar el 100% de los controladores y supervisores en un plazo no mayor de 60 días a partir de la fecha de la presentación del (los) suceso (s) al Subcomité de Seguridad. Para el personal que no se encuentre presente en el momento de la realización de esta actividad, el plazo será una semana después de la fecha de incorporación al ACC.

## **7. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.**


### **7.1 NOTIFICACIÓN.**

Controladores del ACC Habana:

7.1.1 Notifique verbalmente al Jefe de Turno y/o Supervisor del ACC Habana al conocer de la ocurrencia de un Suceso LHD, ya sea por comunicación recibida de una tripulación de aeronave, una dependencia ATS adyacente o por su observación directa, estableciendo:

- a) Hora UTC de ocurrencia del suceso.
- b) Identificación de la (las) aeronave (s) involucrada (s).
- c) Breve descripción del suceso.



 <small>Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.</small>	<b>PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO SERVICIOS AERONÁUTICOS</b>	Código: PE.80-51 Revisión: 0.0 Fecha: 01/09/14 Página: 8 de 16 Ejemplar No:
	<b>MONITOREO DE SUCESOS DE GRANDES DESVIACIONES EN LA ALTURA (LHD) Y CÁLCULO DEL VALOR DE RIESGO (VR).</b>	

Jefes de Turno y/o Supervisores del ACC Habana:

7.1.2 Anote en el Parte Diario del ACC Habana (Anexo No.4) todos los reportes de Sucesos LHD recibidos de los Controladores del ACC Habana, de tripulaciones de aeronaves o de una Dependencia ATS adyacente, estableciendo:

- a) Hora UTC de ocurrencia del suceso.
- b) Identificación de la (las) aeronave (s) involucrada (s).
- c) Breve descripción del suceso.

7.1.3 Cuando la información indique que un suceso involucra a otra Dependencia ATS adyacente, notifique rápidamente al Supervisor de esa Dependencia para que proteja sus evidencias y realice el proceso de investigación, dejando constancia en el Parte Diario y exigiendo acuse de recibo de la notificación por parte de la Dependencia ATS adyacente

## **7.2 RECOPIACIÓN DE LAS EVIDENCIAS.**

Punto Focal de Contacto para los sucesos LHD.

7.2.1 Recepcione:


- 1) De los R-01/PE.80-51 Parte Diario ACC Habana todo lo relacionado con la ocurrencia de Sucesos LHD. Una vez determinada la hora de ocurrencia del suceso, la (s) aeronave (s) y el personal involucrado proceda a reunir: Informes Meteorológicos, Planes de Vuelo OACI y NOTAMs (si fuera necesario), grabaciones de voz e imágenes radar: cuando sea pertinente, solicite a los Técnicos de Comunicaciones las grabaciones de voz y las imágenes radar, según se establece en el PE.80-35 Notificación e Investigación de Sucesos ATS, informes de los especialistas sobre condiciones de la técnica involucrada en el suceso, entrevistas personales al personal involucrado (si fuera necesario), evidencias de la carga de trabajo y otros datos que considere de importancia para el desarrollo de la investigación según el caso.

## **7.3 CLASIFICACIÓN DEL SUCESO.**

Punto Focal de Contacto para los Sucesos LHD.

7.3.1 Identifique de acuerdo con la información que obtuvo de las evidencias si el suceso clasifica como Suceso LHD y de acuerdo a la Tabla de Clasificación de sucesos LHD (Anexo 2) asígnele la categoría de clasificación apropiada.

7.3.2 Si el suceso clasifica como Suceso LHD proceda a realizar el Proceso de Investigación, según se establece en 7.4.

 <small>Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.</small>	<b>PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO SERVICIOS AERONÁUTICOS</b>	Código: PE.80-51 Revisión: 0.0 Fecha: 01/09/14 Página: 9 de 16 Ejemplar No:
	<b>MONITOREO DE SUCESOS DE GRANDES DESVIACIONES EN LA ALTURA (LHD) Y CÁLCULO DEL VALOR DE RIESGO (VR).</b>	

#### 7.4 PROCESO DE INVESTIGACIÓN.

Punto Focal de Contacto para los Sucesos LHD.

7.4.1 Reconstruya el suceso cronológicamente, mediante la revisión de las evidencias recopiladas.

7.4.2 Una vez identificadas las fallas verifique las Normas y Procedimientos Operacionales vigentes, así como Cartas de Navegación, Circulares, etc., con el fin de determinar si se cumplieron o no, y recomiende si fuera necesario el desarrollo, modificación y publicación de una nueva Circular, Norma o Procedimiento.

7.4.3 Preste atención a la participación de otra o más aeronaves en el suceso, lo cual eleva el riesgo de colisión.

7.4.4 En caso de ser necesario efectúe entrevistas al personal involucrado; con el fin de esclarecer algún aspecto o recabar información adicional a la que se cuenta en las evidencias recopiladas.

7.4.5 Una vez finalizada la investigación comunique los resultados al Especialista Principal del Grupo de Calidad del ACC Habana y al Jefe Unidad ACC, utilice el formulario F4 de CARSAMMA (Anexo 3).

7.4.6 Cada suceso LHD deberá originar la recomendación de las medidas de mitigación que se considere sean necesarias.

7.4.7 Si el suceso es responsabilidad de explotadores de aeronaves (errores operacionales de la tripulación de vuelo, fallas del equipo de a bordo, etc.) notifique al Director de Aeronavegación IACC y al Punto Focal de Contacto del IACC.

#### 7.5 CÁLCULO DEL VALOR DE RIESGO PARA LOS SUCESOS LHD.

Punto Focal de Contacto para los Sucesos LHD.

7.5.1 Realice el cálculo del Valor de Riesgo según la propuesta establecida por CARSAMMA, utilice el archivo nombrado Valor de Riesgo FIR Habana que se encuentra en formato Excell en la PC Investigaciones del Grupo de Calidad ACC, cuya fórmula es:  $VR = (P \times D \times G) + R + W + T$ , donde:

**VR:** Valor de Riesgo.

**P:** Probabilidad.

**D:** Duración del evento.

**G:** Gravedad.

**R:** Sistemas de Vigilancia.


**W:** Condición meteorológica de vuelo.

**T:** Si existe otra (s) aeronave (s) involucrada (s).

La variable P (Probabilidad) tendrá un valor determinado entre:

5- Frecuente (Se espera que ocurra cada 1-2 días).

4- Probable (Se espera que ocurra varias veces al mes).

 <small>Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.</small>	<b>PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO SERVICIOS AERONÁUTICOS</b>	Código: PE.80-51 Revisión: 0.0 Fecha: 01/09/14 Página: 10 de 16 Ejemplar No:
	<b>MONITOREO DE SUCESOS DE GRANDES DESVIACIONES EN LA ALTURA (LHD) Y CÁLCULO DEL VALOR DE RIESGO (VR).</b>	

- 3- Ocasional (Se espera que ocurra aproximadamente una vez dentro de unos meses).
- 2- Improbable. (Se espera que ocurra una vez cada 3 años).
- 1- Extremadamente Improbable. (Se espera que ocurra una vez cada 30 años).

La variable D (Duración del evento) tendrá un valor determinado entre:

- 3- Larga ( $D > 121$  segundos).
- 2- Media ( $60 \text{ segundos} < D \leq 120$  segundos).
- 1- Corta ( $D \leq 60$  segundos).

La variable G (Gravedad) tendrá un valor determinado por:

- 5- Catastrófico.
- 4- Peligroso.
- 3- Mayor.
- 2- Menor.
- 1- Insignificante.

La variable R (Sistemas de Vigilancia) dependerá de:


- 5- Con cobertura radar, ADS/B o ADS/C.
- 10- Sin cobertura radar, ADS/B o ADS/C.

La variable W (Condición meteorológica de vuelo) dependerá de:

- VMC- 0
- IMC- 5

La variable T (Si existe otra (s) aeronave (s) involucrada (s)) establece:

- Sin otro tráfico involucrado- 0
- Otra aeronave involucrada- 5
- Más de dos aeronaves involucradas- 10

 <small>Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.</small>	<b>PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO SERVICIOS AERONÁUTICOS</b>	Código: PE.80-51 Revisión: 0.0 Fecha: 01/09/14 Página: 11 de 16
	<b>MONITOREO DE SUCESOS DE GRANDES DESVIACIONES EN LA ALTURA (LHD) Y CÁLCULO DEL VALOR DE RIESGO (VR).</b>	Ejemplar No:

7.5.2 Una vez obtenido el VR para la posición donde fue registrado el suceso LHD, compare el resultado contra la siguiente tabla establecida por CARSAMMA:

<b>VR</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>	<b>ACCIONES</b>
<b>76-100</b>	<b>ALTO</b>	Propuesta inaceptable de riesgo. No se puede implementar RVSM hasta que el peligro se mitiga y el riesgo se reduce al nivel medio o bajo.
<b>21-75</b>	<b>MEDIO</b>	Propuesta aceptable de riesgo. Se puede implementar RVSM, pero el monitoreo y la gestión son obligatorios.
<b>01-20</b>	<b>BAJO</b>	RVSM aceptable sin restricción ni limitación, los riesgos no requieren una gestión activa, sino que deben estar documentados.

7.5.3 Recomiende de ser necesario las acciones de mitigación según la tabla anterior, refléjelas en el Formulario F4 de CARSAMMA (Anexo 3), en el escaque correspondiente a Relato: Descripción detallada de la desviación.

## **7.6 PRESENTACIÓN EN EL SUBCOMITÉ DE SEGURIDAD DE LA UEB SERVICIOS AERONÁUTICOS.**


Punto Focal de Contacto para los Sucesos LHD.

7.6.1 Cuando ocurra un suceso presente los resultados el próximo mes al Subcomité de Seguridad, los cuales deben incluir los siguientes datos: valor VR, investigación con causas y factores contribuyentes, así como las recomendaciones de seguridad para mitigar el suceso.

## **8. REGISTROS**

8.1 Registro: Formulario F4 de CARSAMMA sobre Notificación de Sucesos LHD: Este registro contiene los datos de la investigación del suceso LHD, se confecciona por el Punto Focal de Contacto del ANSP, se envía cuando ocurre un suceso al Especialista Principal Calidad del ACC y Jefe ACC, así como en los primeros 5 días del mes siguiente al Punto Focal de Contacto del IACC, Director de Aeronavegación del IACC, Departamento de Control Operacional de la CACSA. El envío se hace a las siguientes direcciones:

- a) Dirección de Aeronavegación IACC.  
E- MAIL: [orlando.nevot@iacc.avianet.cu](mailto:orlando.nevot@iacc.avianet.cu)
- b) Punto Focal de Contacto LHD/ IACC.  
E-MAIL: [jorge.centella@iacc.avianet.cu](mailto:jorge.centella@iacc.avianet.cu)

 <small>Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.</small>	<b>PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO SERVICIOS AERONÁUTICOS</b>	Código: PE.80-51 Revisión: 0.0 Fecha: 01/09/14 Página: 12 de 16 Ejemplar No:
	<b>MONITOREO DE SUCESOS DE GRANDES DESVIACIONES EN LA ALTURA (LHD) Y CÁLCULO DEL VALOR DE RIESGO (VR).</b>	

- c) Departamento de Supervisión y Control Operacional, CACSA.  
E-MAIL: [carmenato@iacc.avianet.cu](mailto:carmenato@iacc.avianet.cu)
- d) Jefe UNAGO.  
E-MAIL: [echarri@aeronav.ecasa.avianet.cu](mailto:echarri@aeronav.ecasa.avianet.cu)
- e) Jefe del Centro de Control de Tránsito Aéreo (ACC Habana).  
E-MAIL: [jose.marrero@aeronav.ecasa.avianet.cu](mailto:jose.marrero@aeronav.ecasa.avianet.cu)

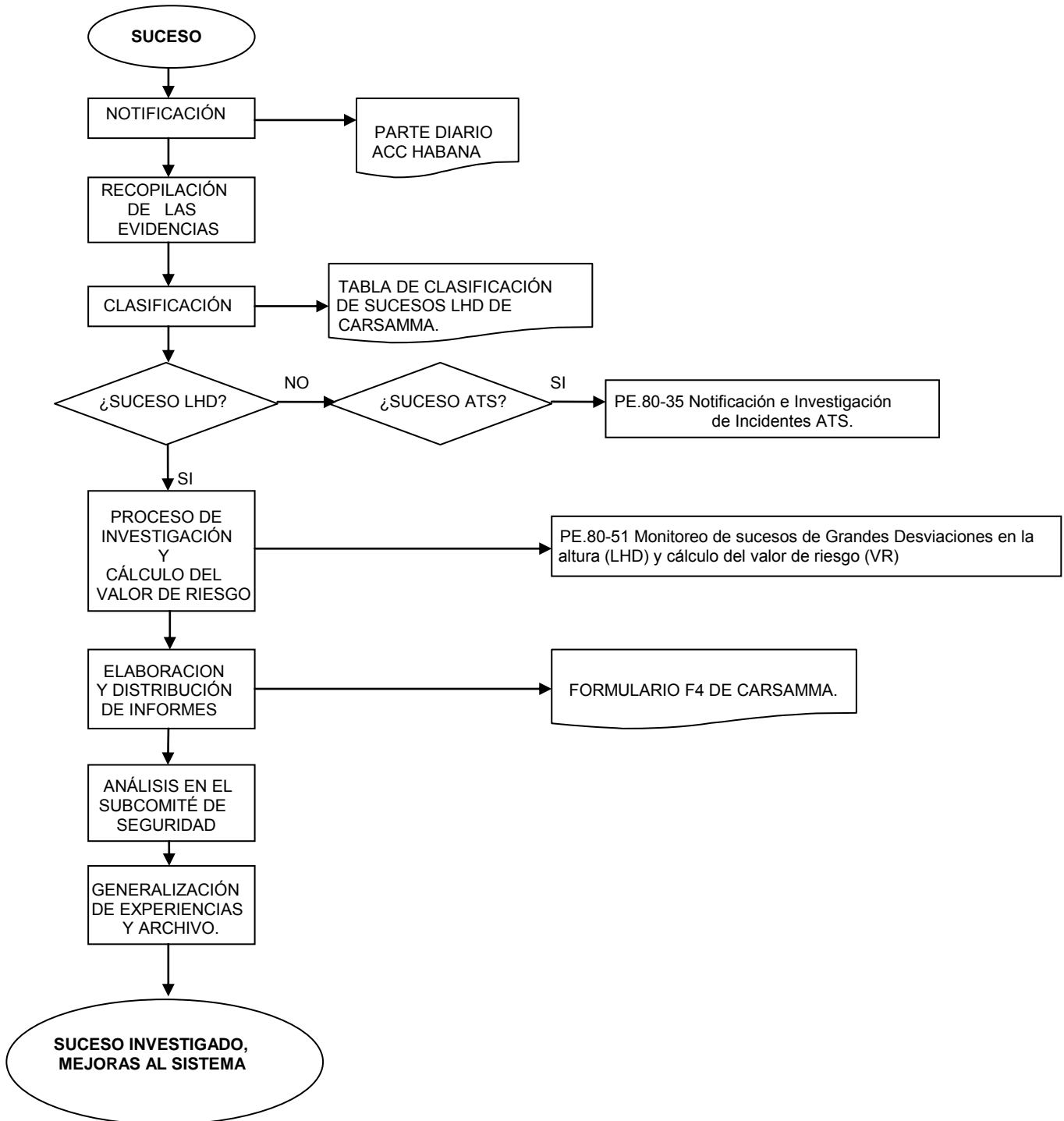
Este registro se archiva digitalmente en carpetas identificadas para tal efecto, se archivan durante 5 años.


8.2 R-01/PE.80-51 Parte Diario ACC Habana: Contiene los datos relacionados con el turno de trabajo, tales como: nombre de los CTA, sector de trabajo, restricciones militares, estado de la técnica, meteorología, así como observaciones generales donde se debe reflejar la ocurrencia de sucesos LHD, ATS, etc. Lo confecciona el Supervisor. Se mantiene digitalmente durante una semana y se imprime y archiva durante 1 año.

## 9. ANEXOS

- 9.1 Anexo 1: Flujograma de Investigación de Sucesos LHD.
- 9.2 Anexo 2: Tabla de clasificación de Sucesos LHD.
- 9.3 Anexo 3: Formulario F4 de CARSAMMA sobre Notificación de Sucesos LHD.
- 9.4 Anexo 4: R-01/PE.80-51 Parte Diario ACC Habana.


9.1 Anexo 1- Flujoograma de Investigación de Sucesos LHD.



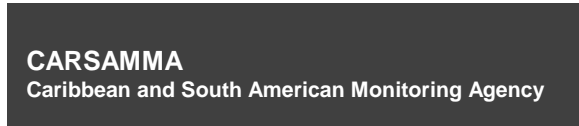
	<b>PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO SERVICIOS AERONÁUTICOS</b>	Código: PE.80-51 Revisión: 0.0 Fecha: 01/09/14 Página: 14 de 16 Ejemplar No:
	<b>MONITOREO DE SUCESOS DE GRANDES DESVIACIONES EN LA ALTURA (LHD) Y CÁLCULO DEL VALOR DE RIESGO (VR).</b>	

## 9.2 Anexo 2: Tabla de clasificación de Sucesos LHD

<b>Código</b>	<b>Causa de la gran desviación de altura.</b>
<b>Operacionales.</b>	
<b>A</b>	La tripulación de vuelo no ascendió/descendió la aeronave según la autorización.
<b>B</b>	La tripulación de vuelo ascendió/descendió sin autorización ATC.
<b>C</b>	Operación o interpretación incorrecta del equipo de a bordo (p.ej., operación incorrecta del FMS plenamente funcional, transcripción incorrecta de autorización o nueva autorización ATC, se siguió el plan de vuelo en vez de la autorización ATC, se siguió la autorización original en vez de la nueva autorización, etc.
<b>D</b>	Error de bucle del sistema ATC (p.ej., ATC expide autorización incorrecta o la tripulación de vuelo interpreta erróneamente el mensaje de autorización).
<b>E</b>	Errores de coordinación en la transferencia ATC-a-ATC de responsabilidad del control como resultado de factores humanos (p.ej., coordinación tardía o no existente; tiempo estimado/real incorrecto; nivel de vuelo; ruta ATC, etc., que no está de acuerdo con los parámetros convenidos.
<b>F</b>	Errores de coordinación en la transferencia ATC-a-ATC de responsabilidad del control como resultado de salida de servicio del equipo o problemas técnicos.
<b>Suceso de contingencia de la aeronave.</b>	
<b>G</b>	Desviación debida a un suceso de contingencia de la aeronave que llevó a una repentina incapacidad de mantener el nivel de vuelo asignado (p.ej., falta de presurización, falla de motor).
<b>H</b>	Desviación debida a falla del equipo de a bordo que condujo a un cambio no intencional o no detectado del nivel de vuelo.
<b>Desviación debida a condiciones meteorológicas.</b>	
<b>I</b>	Desviación debida a turbulencia u otro fenómeno meteorológico.
<b>Desviación debida a RA / TCAS.</b>	
<b>J</b>	Desviación debida a RA TCAS; la tripulación de vuelo siguió correctamente el RA.
<b>K</b>	Desviación debida a RA TCAS; la tripulación de vuelo siguió incorrectamente el RA.
<b>Otros.</b>	
<b>L</b>	Se proporcionó a una aeronave no aprobada para RVSM separación RVSM (p.ej., el Plan de Vuelo indicaba aprobación RVSM pero la aeronave no estaba aprobada; mala interpretación del Plan de Vuelo por el ATC).
<b>M</b>	Otros: esto comprende los vuelos que se realizan (incluyendo ascenso/descenso) en el espacio aéreo en que las tripulaciones de vuelo no pueden establecer comunicaciones aire-tierra normales con la dependencia ATS responsable.

 <small>Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.</small>	<b>PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO SERVICIOS AERONÁUTICOS</b>	Código: PE.80-51 Revisión: 0.0 Fecha: 01/09/14 Página: 15 de 16 Ejemplar No:
	<b>MONITOREO DE SUCESOS DE GRANDES DESVIACIONES EN LA ALTURA (LHD) Y CÁLCULO DEL VALOR DE RIESGO (VR).</b>	

### 9.3 Anexo 3- Formularios F4 de CARSAMMA.



**La información contenida en este formulario es confidencial y solo será usada con el propósito estadístico de analizar la seguridad operacional.**

#### Formulario F4 de desviación de altitud


Informe a la CARSAMMA de una desviación de altitud de 300 pies o más, incluyendo aquellas debido sucesos TCAS, de Turbulencia y Contingencia.

1. Fecha de Hoy:	2. Agencia de Notificación/FIR: Habana		
<b>Detalles de la desviación</b>			
3. Nombre del Operador de la ACFT:	4. Distintivo de Llamada:  Registro de la aeronave:	5. Tipo de Aeronave:	6. Modo C Visualizado: <input type="checkbox"/> Si. Cual Nivel? _____ <input type="checkbox"/> No.
7. Fecha de la Ocurrencia:	8. Hora UTC:	9. Ubicación de la Ocurrencia (lat./long o punto de referencia):	
10. Ruta:			
11. Nivel de Vuelo Autorizado:	12. Tiempo estimado transcurrido en el nivel de vuelo incorrecto (segundos):	13. Desviación Observada (+/- ft):	
14. Otro tránsito si hubiere:			
15. Causa de la desviación ( <i>título breve</i> ):  (Ejemplos: Error operacional en el ciclo de coordinaciones ATC, Turbulencia, Clima, Falla en el Equipo)			
<b>DESPUÉS DE RESTAURADA LA DESVIACIÓN</b>			
16. Nivel de Vuelo Final Observado/Reportado*:  *Favor indicar la fuente de la información: <input type="checkbox"/> Modo C <input type="checkbox"/> Piloto	Marque el cuadro apropiado: 17. Esta el FL arriba del nivel autorizado: <input type="checkbox"/> 18. Esta el FL debajo del nivel autorizado: <input type="checkbox"/>	19. Cumplía este FL con las Tablas de Niveles de Crucero del Anexo 2 de la OACI? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	


<b>RELATO</b>
20. Descripción Detallada de la Desviación <i>(Por favor, de su evaluación de la derrota volada por la aeronave y la causa de la desviación)</i>

<b>21. comentarios de la tripulación (de haberlos)</b>



 <small>Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.</small>	<b>PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO SERVICIOS AERONÁUTICOS</b>	<b>Código: PE.80-51</b> <b>Revisión: 0.0</b> <b>Fecha: 01/09/14</b> <b>Página: 16 de 16</b>
	<b>MONITOREO DE SUCESOS DE GRANDES DESVIACIONES EN LA ALTURA (LHD) Y CÁLCULO DEL VALOR DE RIESGO (VR).</b>	<b>Ejemplar No:</b>

9.4 Anexo 4: R-01/PE.80-51 Parte Diario ACC Habana

 <small>Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.</small>	<b>MONITOREO DE SUCESOS DE GRANDES DESVIACIONES EN LA ALTURA (LHD) Y CÁLCULO DEL VALOR DE RIESGO.</b>	<b>Código: R-01/PE.80-51</b> <b>Revisión: 0.0</b> <b>Fecha: 01/09/14/08/14</b>
	<b>PARTE DIARIO ACC HABANA</b>	

TURNO:  
JEFE DE TURNO

FECHA.  
SUPERVISOR

SECTOR	CONTROL RADAR	CONTROL PROCEDIMIENTO	AUXILIARES
A			
B			
C			
D			
E			
REF			
REF			
TRNG			

FPL  
CAMBIOS

FACTURACION

PENDIENTES      1=  
                          2=  
                          3=  
                          4=  
                          5=  
                          BRIGADA=

OBSERVACIONES

**Cuestión 6 del  
Orden del Día: Creación de una Agencia de Monitoreo adicional en la Regiones CAR/SAM**

6.1 La reunión recordó que durante la Decimoséptima Reunión del Grupo Regional de Planificación y Ejecución del Caribe y Sudamérica (GREPECAS/17) llevada a cabo en Cochabamba, Estado Plurinacional de Bolivia, 21 – 25 de julio 2014, manifestó la posibilidad de establecer una Agencia de monitoreo para la Región del Caribe (RMA).

6.2 Además, el GREPECAS estableció la necesidad de desarrollar un proyecto cuyo objetivo sea obtener una solución sostenible para mitigar los problemas de llenado de datos de los movimientos de tránsito aéreo y los informes LHD, incluyendo la redistribución de tareas para la evaluación del riesgo, reducir el tiempo para la validación y seguimiento más eficiente a la calidad de los datos de los informes LHD.

6.3 La evaluación del riesgo debe de ser efectuada para garantizar que las operaciones en el espacio aéreo RVSM no induzcan un aumento en el riesgo de colisión tal que el riesgo vertical total no exceda los objetivos de seguridad definidos.

6.4 La función básica de una RMA es monitorear y asesorar a los Estados en las acciones de implementación y garantizar el nivel de seguridad operacional (TLS) acordado en el espacio aéreo RVSM. Por lo tanto, es necesario asegurarse que:

- a) la organización recibe la autoridad para actuar como un RMA como el resultado de una decisión de un Estado, un grupo de Estados o un Grupo regional de planificación y ejecución (PIRG); y
- b) la organización que actúe como un RMA cuente con personal adecuado con las habilidades técnicas y la experiencia adecuada para llevar a cabo las funciones mencionadas anteriormente.

6.5 Teniendo en cuenta su infraestructura y personal calificado, Republica Dominicana presentó su candidatura para establecer la Agencia de Monitoreo para la Región (RMA) del Caribe, lo cual fue respaldada por la Reunión. En este sentido, la Reunión adoptó el siguiente Proyecto de conclusión:

**PROYECTO DE  
CONCLUSIÓN GTE/14/4: IMPLEMENTACIÓN DE UNA AGENCIA REGIONAL DE  
MONITOREO (RMA) PARA LA REGIÓN CAR**

Que, teniendo en cuenta la infraestructura y personal calificado, Republica Dominicana en coordinación con los Estados CAR, elabore un proyecto para la implementación de una Agencia Regional de Monitoreo (RMA) con sede en República Dominicana para la Región CAR con base en los requisitos de la OACI y presente este proyecto al GREPECAS a más tardar el **31 de diciembre de 2015**.