



AP/ATM/10
NE/09
REVISADA
05/05/05

**Organización de Aviación Civil Internacional
Proyecto Regional PNUD/OACI RLA/98/003
Transición a los Sistemas CNS/ATM en las Regiones CAR y SAM**

**Décima Reunión/Taller de Trabajo de Autoridades y Planificadores
de Gestión del Tránsito Aéreo (ATM) para la Implantación
en las Regiones CAR/SAM (AP/ATM/10)**

(Lima, Perú, 10 al 14 de mayo de 2005)

- Asunto 3: Revisión de los asuntos RVSM en las Regiones CAR/SAM**
- c) Grupo de Trabajo sobre Monitoreo y Seguridad del Espacio Aéreo (SAM/WG)**

**Examen de los informes de grandes desviaciones de altitud (LHD)
con relación a la implantación RVSM en las Regiones CAR/SAM**

(Presentada por CARSAMMA)

Resumen

Esta Nota de Estudio presenta un resumen de los informes sobre grandes desviaciones de altitud (LHD) recibidos por la CARSAMMA con relación a la implantación RVSM en las Regiones CAR/SAM.

1. Introducción

1.1. El Grupo Regional CAR/SAM de Planificación y Ejecución (GREPECAS) creó la Agencia de Monitoreo del Caribe y Sudamérica (CARSAMMA) como una función de vigilancia de la seguridad operacional para apoyar la implantación y aplicación de la RVSM en las Regiones del Caribe y Sudamérica. La CARSAMMA es un servicio brindado por el Centro de Gestión de la Navegación Aérea del Brasil.

1.2. La CARSAMMA funge de agencia regional de monitoreo (RMA), según lo estipulado en el Doc 9574 de la OACI. A la vez que mantiene un registro de las aprobaciones RVSM otorgadas por los Estados a los explotadores y aeronaves que utilizan el espacio aéreo RVSM, la CARSAMMA, en colaboración con el Grupo de Trabajo sobre Monitoreo y Seguridad del Espacio Aéreo (SAM) del Grupo de Tarea RVSM, ha llevado a cabo evaluaciones del estado de preparación y de la seguridad operacional.

1.3. Para la introducción de la RVSM en el espacio aéreo de las Regiones CAR/SAM, la CARSAMMA ha aplicado el proceso de evaluación de la seguridad internacionalmente aceptado. Para calcular el riesgo general del sistema atribuible a todas las causas previo a la implantación de la RVSM, se utiliza el modelo de riesgo de colisión (CRM) básico. Para poder calcular el riesgo del sistema, el CRM requiere muchos parámetros que son derivados de los datos suministrados a la CARSAMMA. Uno de los parámetros requeridos para el CRM es la cantidad total de horas de vuelo al año en niveles de vuelo incorrectos. Para poder calcular con exactitud el riesgo, la CARSAMMA solicita informes mensuales, denominados informes de grandes desviaciones de altitud (LHD), de las diversas regiones de información de vuelo (FIR) en el espacio aéreo RVSM de interés. Los informes LHD contienen la información necesaria para calcular la cantidad de horas de vuelo al año en niveles de vuelo incorrectos en el espacio aéreo RVSM.

1.4. La reunión AP/ATM/9 (Lima, noviembre de 2004) acordó que los Estados deberían continuar enviando a la CARSAMMA los informes mensuales de las LHD de 300 pies o más, a fin de facilitar la vigilancia de la seguridad en el espacio aéreo RVSM. El formulario para informar sobre las grandes desviaciones de altitud aparece en el **Apéndice A**.

1.5. La finalidad de esta Nota de Estudio es presentar un resumen de los informes LHD recibidos por la CARSAMMA con relación al uso de la RVSM en el espacio aéreo de las Regiones CAR/SAM.

2. **Antecedentes**

2.1. Esta sección ofrece una breve descripción de la manera como los informes LHD están vinculados al CRM aprobado por la OACI que se utiliza durante el proceso de evaluación de la seguridad operacional.

2.2. El informe LHD contiene detalles de los eventos que han generado desviaciones de altitud de 300 pies o más en el espacio aéreo RVSM. El informe LHD incluye eventos ocasionados por turbulencia u otras causas meteorológicas, respuestas a avisos TCAS, desviaciones por contingencias, y errores operacionales. La CARSAMMA solicita que, si no ha ocurrido evento alguno durante un determinado mes, se presente un informe que consigne "NINGUNA" LHD, para fines de integridad.

2.3. La referencia 1 describe el CRM utilizado para calcular el riesgo del sistema atribuible a todas las causas. En el CRM, para calcular la probabilidad de superposición vertical de dos aeronaves separadas nominalmente por 1,000 pies, Pz (1,000), debido a grandes desviaciones de altitud, es necesario determinar dos cantidades: (1) la proporción del tiempo de vuelo total en niveles incorrectos, Pi, y (2) la probabilidad de superposición vertical de dos aeronaves que están volando nominalmente al mismo nivel, Pz (0).

2.4. El riesgo del sistema es directamente proporcional al tiempo total de vuelo en niveles de vuelo incorrectos. El cálculo de estos tiempos es uno de los elementos clave para determinar, utilizando el CRM, si el riesgo estimado del sistema va a cumplir con el Nivel Deseado de Seguridad (TLS). El tiempo total de vuelo en niveles de vuelo incorrectos es calculado a partir de los informes LHD recibidos durante un intervalo de tiempo especificado.

2.5. La proporción del tiempo de vuelo en niveles incorrectos, Pi, se define como la relación entre el tiempo transcurrido en niveles incorrectos y el tiempo total de vuelo en el espacio aéreo de las Regiones CAR/SAM durante el período en que ocurrieron los eventos de vuelo a niveles incorrectos.

3. **Discusión**

3.1. La Tabla 1 contiene un resumen de los informes de LHD de 1000 pies o más recibidos por la CARSAMMA entre febrero de 2004 y enero de 2005. La cantidad total de minutos en niveles de vuelo incorrectos aparece para cada LHD reportada.

3.2. Como parte de las funciones de vigilancia de la seguridad operacional realizadas por la CARSAMMA, el actual intervalo de 12 meses entre informes LHD es utilizado para calcular el riesgo de colisión del sistema. Para cada día - mes - año indicado en la Tabla 1, se consigna la cantidad de minutos en niveles de vuelo incorrectos para el correspondiente informe.

(Continúa en la siguiente página)

Date Fecha	Time Hora	Acft type Tipo aeronave	AWY	Point of observed LHD Punto de LHD observado	FL	LHD	Time (sec) Tiempo	Type of Error/ Tipo de error	Info	FIR	State Estado	Tne opp	Tne same	n ^{lc} sa me	n ^{lc} opp
03/02/04	21:30	HS25	UW5	-	-	-1000	90	H	Nil	SBCW	SB	90	0	0	0
02/04/04	06:58	B762	UG437	PML	310	4000	0	M	Mode C	MPZL	MP	0	0	0	0
08/04/04	02:05	MD88	UA303	KONRI	310	4000	90	M	Pilot	SCFZ	SC	0	90	0	0
08/04/04	23:36	B752	UG437	DUXUM	330	4000	0	M	Pilot	MPZL	MP	0	0	0	0
29/04/04	02:26	MD88	UA303	KONRI	310	4000	90	M	Pilot	SCFZ	SC	0	90	0	0
06/05/04	23:30	B763	UG437	DUXUM	330	4000	0	M	Pilot	MPZL	MP	0	0	0	0
08/05/04	04:50	-	UW10	RESUS	350	1100	300	B	Mode C	SBRE	SB	300	0	0	0
10/05/04	20:14	MD80	UA317	TBG	350	-4000	0	M	Mode C	MPZL	MP	0	0	0	0
13/05/04	23:30	B737	UZ5	NELSO	310	-1000	90	E	Mode C	SBRE	SB	90	0	0	0
14/06/04	21:09	B763	UL780	BUXOS	310	4000	0	M	Mode C	MPZL	MP	0	0	0	0
16/06/04	18:32	-	UM788/UM792	CGR	370	-2000	90	M	Mode C	SBCW	SB	0	90	0	0
23/06/04	10:44	-	UM540	OSAMU	330	4000	180	A	Mode C	SBCW	SB	0	180	1	2
04/07/04	00:36	A346	UIR SOOO/SBAO	0500S/04000W	330	4000	300	M	Pilot	SOOO	SO	0	300	0	0
12/07/04	16:37	-	UA314	ETANO	310	4000	300	M	Mode C	SBCW	SB	0	300	0	0
14/07/04	07:01	B763	UL302	IREMI	350	4000	1800	M	Pilot	SCFZ	SC	0	1800	0	0
14/07/04	22:25	B737	UM525	BITIX	350	4000	0	M	Mode C	MPZL	MP	0	0	0	0
14/07/04	23:42	B737	UA552	FALLA	330	4000	0	M	Mode C	MPZL	MP	0	0	0	0
20/07/04	15:02	B737	UA317	BUFEO	370	4000	0	M	Pilot	MPZL	MP	0	0	0	0
22/07/04	05:53	-	UA308	MLO	330	-4000	90	M	Mode C	SBCW	SB	0	90	0	0
28/07/04	20:02	B763	UL780	BUXOS	310	4000	0	M	Mode C	MPZL	MP	0	0	0	0
28/08/04	18:08	B757	A636	RETAK	310	4000	60	M	Pilot	MTEG	MT	0	60	0	0
28/08/04	14:08	B757	G444	LENOM	370	2000	60	M	Pilot	MTEG	MT	0	60	0	0
02/10/04	14:59	B737	A315	CRO	280	3000	120	M	Pilot	MTEG	MT	120	0	0	0
03/10/04	-	B757	G444	LENOM	350	-4000	60	M	Pilot	MTEG	MT	0	60	0	0
25/11/04	21:26	B737	A315	CRO	390	-4000	60	M	Pilot	MTEG	MT	0	60	0	0
08/12/04	17:25	DC8	UL305	TERAS	350	4000	900	M	Mode C	SPIM	SP	0	900	0	0
16/12/04	17:25	B737	UV9	TAPIR	290	4000	180	M	Mode C	SPIM	SP	0	180	0	0
26/01/05	03:30	A320	UA303	GELIS	330	2000	0	M	Pilot	SCFZ	SC	0	0	0	0
29/01/05	18:53	B763	UB684	ANKON	380	2000	0	M	Pilot	SCEZ	SC	0	0	0	0
Total												600	4260	1	2

Tabla 1. Los Reportes de LHD de 1000ft o más recibidos por CARSAMMA por Mes-Año para el espacio aéreo CAR/SAM

3.3. La Tabla 3 resume los detalles de informes no- "NIL" Los informes LHD que se muestran en la Tabla 1 incluyendo el LHD de menos de 1000 pies. La causa de cada desvío se representa por un código de letras para compactarlo. Los códigos de letras mostrados en la Tabla 3 se definen en la Tabla 2. La Tabla 2 proporciona la causa del LHD por el código de letras asignado.

Code/ Código	Cause of Large Height Deviation/ Causa de LHD
A	Failure to climb/descend as cleared / Falla para ascender/descender después de autorización
B	Climb/descend without ATC clearance/Ascenso/Descenso sin autorización ATC
C	Entry into airspace at an incorrect flight level / Ingreso al espacio aéreo en un FL incorrecto
D	Deviation due to turbulence or other weather related cause/Desviación debido a turbulencia u otra causa relacionada con el clima.
E	Deviation due to equipment failure / Desviación debido a falla en el equipo
F	Deviation due to collision avoidance system (TCAS) advisory/ Desviación debido al sistema TCAS
G	Deviation due to contingency event / Desviación debido a evento de contingencia.
H	Aircraft not approved for operation in RVSM restricted airspace / Aeronave no aprobada para operación en espacio aéreo restringido RVSM.
I	ATC system loop error; (e.g. pilot misunderstands clearance message or ATC issues incorrect clearance) / Error de sistema (ejemplo el piloto no entiende mensaje de autorización o el ATC emite una autorización incorrecta.
J	Equipment control error encompassing incorrect operation of fully functional FMS or navigation system (e.g. by mistake the pilot incorrectly operates INS equipment)/ Error de control del equipo con operación incorrecta de FMS funcional total o sistema de navegación (ejemplo error el piloto incorrectamente opera equipo INS.
K	Incorrect transcription of ATC clearance or re-clearance into the FMS Transcripción incorrecta de autorización ATC o re-autorización en FMS
L	Wrong information faithfully transcribed into the FMS (e.g. flight plan followed rather than ATC clearance or original clearance followed instead of re-clearance)/ Información errónea transcrita fielmente al FMS (ejemplo vuelo de plan seguido antes que autorización ATC o autorización original seguida en vez de re-autorización.
M	Error in ATC-unit-to-ATC-unit transition message/ Error en el mensaje de transición Unidad ATC a Unidad ATC.
N	Negative transfer received from transitioning ATC-unit/Transferencia negativa recibida de la Unidad ATC.
O	Other/Otros

Tabla 2. Códigos usados para definir la causa de cada LHD reportado.

Month- Year/ Mes-Año	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Feb- 04				2	11			6							
Mar - 04					9			4							
Apr - 04					2	1		3					4		
May - 04		1		1	8	1							2		
Jun -04	1			5	2								1		1
Jul - 04					4								8		
Aug - 04					4			1					3		1
Sep - 04															
Oct - 04													2		
Nov - 04								1					1		1
Dec - 04													2		
Jan - 05													2		

Tabla 3. Resumen del número total de no-"NIL" Los reportes LHD por Mes y Causa del Desvío del espacio aéreo CAR/SAM

3.4. La Tabla 3 demuestra la frecuencia de cada desvío y su causa reportada para todos los no-"NIL" Los informes LHD recibidos por la CARSAMMA. Desde febrero de 2004 la causa más frecuente de LHD, "save equipment failures", se debió a un error en el mensaje de transición de unidad ATC-a unidad ATC.

(Continúa en la siguiente página)

3.5. La Tabla 4 presenta los informes LHD recibidos por la CARSAMMA por mes.

FIR	Feb-04	Mar-04	Apr-04	May-04	Jun-04	Jul-04	Aug-04	Sep-04	Oct-04	Nov-04	Dec-04	Jan-05
Curacao - TNCF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ezeiza – SAEU	-	-	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-
Mendoza - SAMV	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-
Resistência - SARU	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-
Comodoro Rivadavia – SAVU	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-
Córdoba - SACU			X	X	X	X	X	X	X	X	-	-
La Paz – SLLF	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-
Curitiba- SBCW	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X
Brasília – SBBS	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	X	X
Recife – SBRE	X	X	X	X	-	-	-	-	X	X	X	X
Amazônica - SBAZ	-	-	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-
Punta Arenas - SCCZ	-	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-
Santiago – SCEZ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Antofagasta - SCFZ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Isla de Pascua - SCIZ	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X
Puerto Montt - SCTZ	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Central American - MHTG	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Barranquilla - SKEC	-	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-
Bogota – SKED	-	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-
Havana – MUFH	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	-	X
Guayaquil – SEGU	-	-	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-
Georgetown - SYGC	-	-	-	-	X	X	X	-	X	-	-	-
Rochambeau – SOOO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Port Au Prince – MTEG	-	-	-	-	X	X	-	X	X	X	-	-
Kingston – MKJK	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-
Panama Oceanic – MPZL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-
Asunción – SGFA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Lima – SPIM	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X
Santo Domingo – MDSD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paramaribo – SMPM	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-
Piarco – TTZP	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Montevideo – SUEO	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X
Maiquetia - SVZM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 4 – Informes de Grandes Desviaciones recibidos por la CARSAMMA por Mes.

X = Reporte LHD ha sido recibido para el mes específico (incluyendo reportes indicando eventos "NIL")

4. **Resumen y Conclusiones**

- 4.1. Esta nota proporciona un resumen de reportes LHD recibidos por CARSAMMA en conexión con la introducción de RVSM en el espacio aéreo CAR/SAM.
- 4.2. Los detalles de reportes LHD recibidos por la CARSAMMA durante el mes fueron presentados.
- 4.3. El número total de minutos utilizados en niveles de vuelo incorrectos se presentaron junto con la causa reportada de cada evento LHD.
- 4.4. Iniciándose en febrero de 2004, la causa más frecuente de un LHD reportado se debió a un error en el mensaje de transición de unidad ATC a Unidad ATC. Para este problema, se debe tomar acción correctiva para reducir la frecuencia de estos errores.

5. **Acciones recomendadas**

- 5.1 Se solicita a los Estados a tomar nota de la importancia de los reportes LHD en el proceso de evaluación de la seguridad aérea.
- 5.2 Se solicita a los Estados a que continúen informando a CARSAMMA los reportes LHD el décimo día de cada mes, aunque no ocurra ninguna desviación.
- 5.3 Los Estados deben recordar que las aeronaves que vuelan en niveles de vuelo errados sin autorización ATC o debido a errores en coordinación de tránsito aéreo deben ser reportados a CARSAMMA para que la proporción de horas de vuelo empleada en niveles de vuelo incorrectos sea calculada.
- 5.4 Los Controladores deben estar entrenados para evitar errores en los mensajes de transición de unidad ATC a Unidad ATC para reducir el tiempo empleado en niveles de vuelo errados

Referencias

1. Material de Implantación de una separación vertical mínima de 300 M (1000 Ft) entre FL290 y FL410 inclusive para la aplicación del espacio aéreo de las Regiones Caribe y Sudamérica. Versión Borrador .3, 06-05-2003.

APÉNDICE A

AGENCIA DE MONITOREO DEL CARIBE Y SUDAMERICA (CARSAMMA)

Informe de Gran Desviación de Altitud para aeronaves autorizadas a operar a ó por encima de FL290

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

- 1) aquéllas 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.

Nombre de la FIR: _____

Sírvase llenar la Sección I ó II, según corresponda

SECCION I:

No se notificó grandes desviaciones de altitud durante el mes de _____

SECCION II:

Hubo _____ notificación(es) de una desviación de altitud de 300 pies o más para aeronaves autorizadas a operar a o por encima de FL290. Se adjunta los detalles de la desviación de altitud (Formulario A).

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

SECCION III:

Una vez llenado(s), sírvase enviar el(los) informe(s) a:

Management Center of Air Navigation
Caribbean and South American Monitoring Agency (CARSAMMA)
Av. Brig. Faria Lima, 1941
Sao José dos Campos, SP
Cep: 12227-000
Brasil
Teléfono: (55-12) 3904-5004 ó 3904-5010
Fax: (55-12) 3941-7055
E-Mail: carsamma@cgna.gov.br

Formulario A

**INFORME DE UNA DESVIACION DE ALTITUD PARA AERONAVES AUTORIZADA A
OPERAR A Ó POR ENCIMA DE FL290**

- (1) Agencia de notificación
- (2) Lugar de la desviación (lat/long o punto de referencia)
- (3) Fecha y hora de la ocurrencia (UTC)
- (4) Aerovía o segmento de espacio aéreo
- (5) Identificación del vuelo (opcional) y tipo de aeronave (obligatorio)
- (6) Nivel de vuelo asignado
- (7) Nivel o Altitud final observado/reportado

Nota: Sírvase proporcionar la fuente de la información – Informe de piloto/Modo C

- (8) Tiempo transcurrido en el nivel de vuelo o altura incorrecta reportado en (7)
- (9) Causa de la desviación
- (10) Otro tráfico en conflicto
- (11) Comentarios de la tripulación, de haberlos, cuando sean notificados
- (12) Observaciones