



Organización de Aviación Civil Internacional

**GRUPO DE TRABAJO DE ESCRUTINIO DE LA RVSM DE LAS REGIONES DEL CARIBE Y
SUDAMERICA
(GTE RVSM CAR/SAM)**

GUIA DE REFERENCIA

MARZO DE 2009

1. Introducción

1.1. Esta guía de referencia es una consolidación de materiales que describen la creación, finalidad y metodología del Grupo de Trabajo de Escrutinio (GTE) de la RVSM de las Regiones CAR/SAM. El propósito es que sea utilizado como referencia básica por todos aquéllos interesados en la actividad del Grupo de Escrutinio.

1.2. Es fundamental que las autoridades regionales tomen en cuenta todos los posibles medios para confirmar y reducir el nivel de riesgo de colisión resultante de los errores operacionales que generan grandes desviaciones de altitud (LHD). El GTE RVSM CAR/SAM es el principal grupo que evalúa los aspectos operacionales de las grandes desviaciones de altitud.

2. Antecedentes

2.1. Monitoreo de la performance del sistema

2.1.1. La experiencia ha demostrado que las grandes desviaciones de altitud –una desviación en la dimensión vertical con respecto al nivel de vuelo autorizado, por la cual los márgenes de separación establecidos pueden verse erosionados-- de 90 m (300 ft) ó más en magnitud tienen un impacto significativo sobre el riesgo operacional y técnico en el espacio aéreo RVSM. Entre las causas de dichas desviaciones, se ha identificado las siguientes:

- a) un error en el sistema altimétrico o sistema automático de control de
- b) altitud de una aeronave;
- c) turbulencia y otros fenómenos relacionados con el clima;
- d) un descenso de emergencia efectuado por una aeronave sin que la
- e) tripulación siga los procedimientos de contingencia establecidos;
- f) una reacción a los avisos de resolución del sistema anticolidión de a bordo
- g) (ACAS);
- h) no acatar una autorización del ATC, resultando en un vuelo a un nivel de
- i) vuelo incorrecto;
- j) un error en la emisión de una autorización del ATC, resultando en un
- k) vuelo a un nivel de vuelo incorrecto; y
- l) errores en la coordinación de la transferencia de la responsabilidad por el
- m) control de una aeronave entre dependencias ATC adyacentes, resultando en un vuelo a un nivel de vuelo incorrecto.

El riesgo adicional asociado con los errores operacionales y con las contingencias en vuelo influyen en el resultado de las evaluaciones de la seguridad operacional de la RVSM. El Apéndice A contiene un diagrama que ilustra el aporte de la LHD a la evaluación del riesgo total.

2.1.2. El monitoreo de la performance del sistema, tal como se describe en el Doc 9574 de la OACI, es necesario para garantizar el uso continuo y seguro de la separación vertical mínima reducida (RVSM) y el cumplimiento de las metas de seguridad operacional establecidas. Esta actividad incluye el monitoreo del riesgo mínimo de colisión asociado con los errores

operacionales y las contingencias en vuelo. El proceso de monitoreo se divide en dos categorías principales:

- a) el riesgo asociado con la performance técnica de mantenimiento de la altitud de la aeronave (riesgo técnico), y
- b) El riesgo total, es decir, el riesgo debido a todas las causas.

2.1.3. El proceso de monitoreo implica la recolección y evaluación de datos operacionales. Será necesario contar con las metodologías apropiadas para procesar estos datos a fin de poder hacer una comparación con los objetivos generales de seguridad operacional acordados a nivel regional.

2.2. Papeles y responsabilidades de la Agencia Regional de Monitoreo (ARM)

2.2.1. El Doc 9574 de la OACI describe un proceso de implantación de cinco pasos para la introducción de la RVSM. Entre las acciones requeridas, el proceso de implantación exige el establecimiento de una agencia regional de monitoreo (ARM) que actúe como organismo supervisor de la seguridad operacional. La ARM debe realizar evaluaciones completas de la seguridad operacional en forma regular, a fin de garantizar el logro del nivel de seguridad operacional deseado (TLS). Es decir, el riesgo asociado con la RVSM, calculado de conformidad con el modelo de riesgo de la OACI, debe ser inferior al valor del TLS. En otras palabras, la ARM determina si el riesgo de colisión estimado, calculado de conformidad con la metodología de riesgo de colisión de la OACI, es inferior al TLS acordado.

2.2.2. Un componente crítico de la evaluación de la seguridad operacional de la RVSM, así como un requisito del monitoreo de performance del sistema, es el análisis de las grandes desviaciones de altitud.

2.2.3. Es responsabilidad de la respectiva ARM establecer un programa para identificar las grandes desviaciones de altitud, así como un mecanismo para recolectar y analizar los informes sobre dichas desviaciones. Es también responsabilidad de la ARM proporcionar informes periódicos de las desviaciones de altitud observadas al PIRG correspondiente y/o sus organismos subsidiarios, de conformidad con los procedimientos establecidos por el PIRG.

2.2.4. La Agencia de Monitoreo del Caribe-Sudamérica (CARSAMMA) es la agencia regional de monitoreo (ARM) establecida por el GREPECAS para llevar a cabo este trabajo para las Regiones del Caribe y Sudamérica.

2.2.5. Si bien la ARM recibirá y será depositaria de los informes de las grandes desviaciones de altitud, es importante observar que no se puede esperar que la ARM, por sí sola, realice todas las actividades asociadas con un programa global de detección y evaluación de las desviaciones de altitud.

2.3. Establecimiento de un Grupo de Escrutinio de la Separación Vertical Mínima Reducida

2.3.1. A fin de ayudar a la ARM a analizar las LHD, el GREPECAS ha establecido un grupo de expertos. A este grupo de expertos en operaciones, ATC, tripulaciones de vuelo y seguridad operacional se le denomina Grupo de Trabajo de Escrutinio (GTE). Los Términos de Referencia del GTE aparecen en el Apéndice B.

3. Composición

3.1. El Grupo de Trabajo de Escrutinio requiere un conjunto de expertos en diversos temas. El Grupo está conformado por expertos en control de tránsito aéreo, operación y mantenimiento de aeronaves, análisis de datos, y modelos de riesgo, provenientes de las regiones involucradas.

3.2. En las Regiones CAR/SAM, las siguientes organizaciones están representadas en el Grupo de Trabajo de Escrutinio:

- a) la Agencia de Monitoreo del Caribe y Sudamérica (CARSAMMA)
- b) la Administración Federal de Aviación (FAA)
- c) la Dirección General de Aviación Civil (DGAC)
- d) la Federación Internacional de Asociaciones de Pilotos de Línea Aérea (IFALPA)
- e) la Corporación Centroamericana de Servicios de Navegación Aérea (COCESNA)
- f) la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A. (CORPAC S.A.)

3.3. Los grupos de trabajo de escrutinio en otras regiones han recomendado la creación de un Subgrupo de Trabajo de Escrutinio, en el que participan expertos y especialistas en diversos temas. El Subgrupo es responsable por realizar el trabajo preparatorio para el Grupo de Trabajo de Escrutinio, incluyendo el análisis y categorización de eventos de grandes desviaciones de altitud seleccionados. El Grupo de Trabajo de Escrutinio decide sobre las propuestas formuladas por el Subgrupo. Los miembros del Subgrupo son también miembros del Grupo de Trabajo de Escrutinio.

4. Objetivos

4.1.1. El trabajo del Grupo de Trabajo de Escrutinio contribuye directamente al cumplimiento del requisito de brindar una evaluación constante de los factores que afectan el cálculo del riesgo de colisión en el espacio aéreo RVSM.

4.1.2. El resultado inicial de los esfuerzos del Grupo es el análisis de los informes sobre “eventos” y un cálculo del tiempo que la aeronave vuela en un nivel de vuelo que no es el autorizado. Este estimado es un dato importante para calcular el riesgo operacional con miras a la implantación de la Separación Vertical Mínima Reducida (Apéndice A). El Grupo examina tanto el riesgo técnico (afectado por la confiabilidad y exactitud del equipo de aviónica en la aeronave) como el riesgo operacional (afectado por el elemento humano) en el curso de la evaluación de la seguridad operacional.

4.1.3. Una vez que el Grupo ha hecho su determinación inicial, los datos son analizados para identificar tendencias en la performance. En caso de existir tendencias adversas, el Grupo puede hacer recomendaciones para reducir o mitigar el efecto de dichas tendencias, como parte de la implantación de la RVSM. Posteriormente, el Grupo se reunirá para examinar el historial de performance posterior a la implantación, y para garantizar que los errores operacionales se mantengan al mínimo. Esta información es utilizada para garantizar que el espacio bajo estudio siga cumpliendo con los requisitos del nivel de seguridad operacional deseado, el cual es necesario para apoyar la continuidad de las operaciones RVSM. De este proceso, pueden surgir nuevos procedimientos u otras estrategias de mitigación para reducir la ocurrencia de grandes desviaciones de altitud.

5. Recolección de datos

5.1.1. La ARM pertinente, CARSAMMA, tiene la responsabilidad de establecer procedimientos para la recolección de información sobre las grandes desviaciones de altitud de una magnitud de 90 mt (300ft) o más.

5.1.2. La principal fuente de informes sobre LHD son las dependencias ATC. Los datos de vigilancia recolectados por las dependencias ATC sirven de base para la identificación de las grandes desviaciones de altitud. Las dependencias ATC deberían presentar informes mensuales de las grandes desviaciones de altitud a la respectiva ARM.

5.1.3. La CARSAMMA, con la asesoría del GTE, desarrolló un formulario para la notificación de LHD, diseñado para capturar la información necesaria con el fin de evaluar con exactitud las grandes desviaciones de altitud. El formulario se encuentra disponible en tres idiomas, portugués, español e inglés, en el portal de CARSAMMA:

<http://www.cgna.gov.br/CARSAMMA/siteUSA/inicial.htm> . Un ejemplo de este formulario aparece en el Apéndice C.

5.1.4. La facilidad de acceso a los materiales para los informes LHD es esencial para alentar la notificación de eventos por parte de todos los involucrados en el suministro de servicios de tránsito aéreo.

5.1.5. El GTE explorará todas la fuentes de informes de grandes desviaciones de altitud, tales como la base de datos de incidentes de seguridad operacional del Estado y las bases de datos de notificaciones voluntarias sobre seguridad operacional.

5.1.6. Al analizar los informes de grandes desviaciones de altitud, la principal preocupación del GTE es el impacto que dichos eventos tienen sobre el riesgo de colisión y la seguridad operacional general del sistema. Los datos recolectados por el GTE son utilizados únicamente para fines analíticos y, en todos los eventos LHD analizados por el GTE, se elimina toda referencia de identificación. Se mantendrá la confidencialidad.

6. Examen y evaluación de los datos

6.1.1. La metodología aplicada por el GTE consiste en revisar las bases de datos existentes, así como otras fuentes, y analizar los eventos que generan grandes desviaciones de altitud de 300ft o más en FL290-FL410. Estos eventos son, generalmente, el resultado de errores de comunicación del control de tránsito aéreo (ATC) (una autorización mal entendida que pasa desapercibida), casos en los que el controlador no se da cuenta de una colación inexacta, una altitud excedida o no alcanzada, situaciones de turbulencia, emergencias, errores de coordinación, complicaciones meteorológicas o una respuesta a un aviso de resolución del ACAS. La mayor fuente de informes de utilidad para este fin son los sistemas regionales de notificación de la seguridad operacional ya establecidos. No obstante, en muchos casos, estos informes están diseñados para otros fines, de manera que carecen de la claridad de información que sería deseable para el GTE. Por lo tanto, la experiencia de los miembros del Grupo de Trabajo de Escrutinio es esencial a fin de inferir el efecto que podrían tener los eventos sobre el riesgo en el espacio aéreo. Todas las otras fuentes son sometidas a una revisión inicial, utilizando parámetros RVSM clave, y todos los informes de interés son extraídos para una evaluación ulterior.

7. Metodología

7.1.1. El GTE tiene la responsabilidad de analizar todos los informes de interés y asignar valores a los parámetros, tal como se define en el Apéndice D del *GTE LHD White Paper* (Documento del GTE sobre LHD), que incluyen el nivel de vuelo autorizado, el nivel de vuelo del evento, los niveles cruzados, el nivel de vuelo final, el tiempo transcurrido en un nivel de vuelo no planificado, y la desviación vertical total. Debido a que los informes no toman en cuenta las necesidades del Grupo de Trabajo de Escrutinio, típicamente, estos valores no están claramente definidos. El GTE debe confiar en la opinión experta y experiencia operacional de sus miembros para la asignación de estos valores.

7.2. Identificación de las grandes desviaciones de altitud

7.2.1. El GTE evaluará todos los informes de interés y, en base a la metodología establecida, identificará cualquier variación de altitud de 90m (300ft) o más con respecto a la altitud asignada o proyectada. En caso de identificar una desviación calificada, el evento es categorizado como una gran desviación de altitud.

7.2.2. Al evaluar los eventos de variación de altitud de 90m (300ft) o más, no siempre resulta claro si el evento califica como una gran desviación de altitud. El Apéndice E ofrece ejemplos de eventos que califican como LHD y eventos que no.

7.2.3. Se toma en cuenta valores adicionales cuando se evalúa eventos que involucran una transferencia negativa, donde el piloto brinda un estimado de cruce de límites varios minutos antes de ingresar a la FIR adyacente. Típicamente, este tipo de evento no estaría incluido en el análisis LHD. Un análisis ulterior reveló que uno no puede asumir que el hecho que el radar presente los datos de la aeronave entrante en la pantalla significa que el controlador ha identificado el potencial error de coordinación. Algunos miembros de grupo han observado que aún cuando la FIR aceptante recibe la notificación antes que la aeronave cruce el límite, hay un

período de tiempo en que el controlador no puede remediar el evento antes que éste ocurra; se considera un valor de tiempo de “amortiguación” acordado que refleje el tiempo de respuesta del controlador. En otras palabras, si el estimado de cruce de límite se proporciona con anterioridad a la duración o distancia “de amortiguamiento”, entonces el evento no se considera como LHD; si el estimado se recibe en un momento equivalente al valor de amortiguamiento establecido o menos, entonces el evento es una LHD. El valor de “amortiguamiento” acordado es 3 minutos ó 20nm y se denomina la Zona de Amortiguamiento entre Instalaciones. El valor de amortiguamiento debería ser utilizado como guía y cada evento debería ser evaluado en forma individual. La Figura 1 que aparece en el Apéndice D ilustra el concepto de amortiguamiento.

7.3. Valores de los parámetros

7.3.1. Nivel de vuelo autorizado

7.3.1.1. El nivel de vuelo en el que el piloto está autorizado a volar o en el que está volando. Por ejemplo, la tripulación de vuelo acepta una autorización que está destinada a otra aeronave y el ATC no capta el error de colación o la tripulación de vuelo acata la autorización errada proporcionada por el ATC.

7.3.1.2. En la mayoría de los casos, este parámetro requerirá de la opinión y experiencia operacional de un experto para la asignación de un valor. El Grupo de Trabajo de Escrutinio deberá tomar en consideración el plan del controlador, comparado con el nivel de vuelo autorizado.

7.3.2. Nivel de vuelo del evento

7.3.2.1. El nivel de vuelo del evento es el nivel de vuelo del error o la altitud incorrecta de operación durante un período de tiempo identificable, sin haber recibido autorización del ATC.

7.3.3. Durante de vuelo a un nivel de vuelo no planificado

7.3.3.1. La mayor exposición al riesgo es el tiempo que la aeronave pasa en un nivel de vuelo que no es el nivel autorizado. Este valor de parámetro contribuye significativamente al cálculo del riesgo operacional.

7.3.3.2. La duración del vuelo a un nivel de vuelo no planificado es el tiempo que pasa una aeronave nivelada a una altitud (nivel de vuelo) no autorizado o planificado por el control de tránsito aéreo. La duración se registra en incrementos de un segundo.

7.3.3.3. El cálculo de la duración se inicia una vez que la aeronave está nivelada a un nivel de vuelo que no es el nivel autorizado o planificado por el ATC, y concluye una vez que el ATC inicia las acciones correctivas.

La figura 1 ilustra una gran desviación de altitud que tiene un valor de duración superior a cero. El cálculo de la duración se inicia en el punto A y termina en el punto B

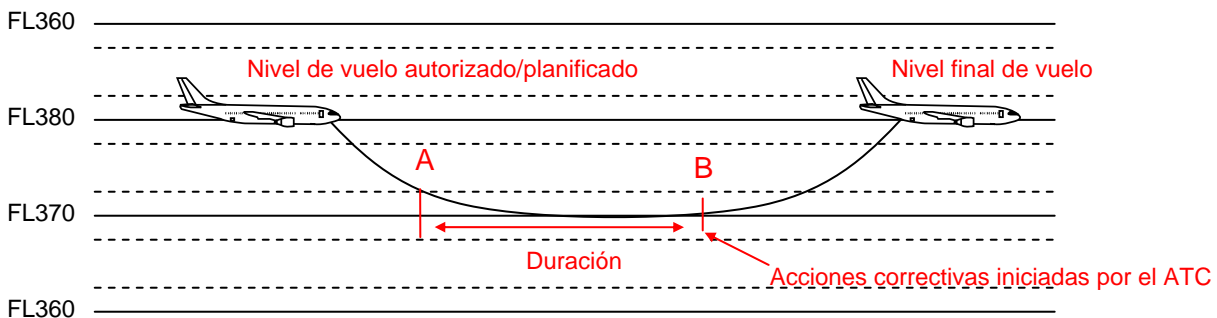


Figura 1

7.3.3.4. Es importante observar que no todas las grandes desviaciones de altitud resultan en la nivelación de la aeronave a un nivel de vuelo que no es el autorizado o planificado por el ATC; por lo tanto, a algunos eventos se les asigna un valor de duración de cero.

7.3.3.5. Es importante notar que el valor de duración determinado o asignado por el GTE con respecto a LHD que ocurren en un ambiente radar variará significativamente del valor en un ambiente no radar.

7.3.3.6. En la mayor parte de los Estados, los informes LHD revisados por el GTE carecen de la información necesaria para calcular el tiempo transcurrido en un nivel de vuelo incorrecto. Por lo tanto, la experiencia de los miembros del Grupo de Escrutinio es esencial para brindar un análisis profundo de cada evento.

7.3.3.7. Si el Grupo de Escrutinio no puede determinar el tiempo transcurrido en un nivel de vuelo incorrecto, se asigna un valor por defecto.

7.3.3.8. El GTE identificó la necesidad de establecer un valor de duración por defecto, a ser asignado a aquellos eventos en los que no hay suficiente información en el informe como para determinar el tiempo transcurrido en un nivel de vuelo incorrecto. Se estableció dos valores por defecto: uno para un ambiente radar, y el otro para un ambiente no radar. Los valores por defecto están incluidos en el GTE LHD White Paper, Apéndice D.

7.3.4. Desviación vertical total

7.3.4.1. La desviación vertical total es la distancia en pies entre la altitud de la operación actual y el punto en el cual la aeronave se encuentra nuevamente bajo supervisión del ATC. Una desviación que resulta en un aumento de altitud será registrada como una cifra positiva, y una desviación que resulta en una disminución de la altitud será registrada como una cifra negativa.

7.3.4.2. Las Figuras 2 y 3 ilustran dos grandes desviaciones de altitud de distintas magnitudes. El primer ejemplo, la Figura 2, ilustra una gran desviación de altitud con una magnitud de 1000ft. El segundo ejemplo, la Figura 3, ilustra una gran desviación de altitud con una magnitud de 1,300 ft.

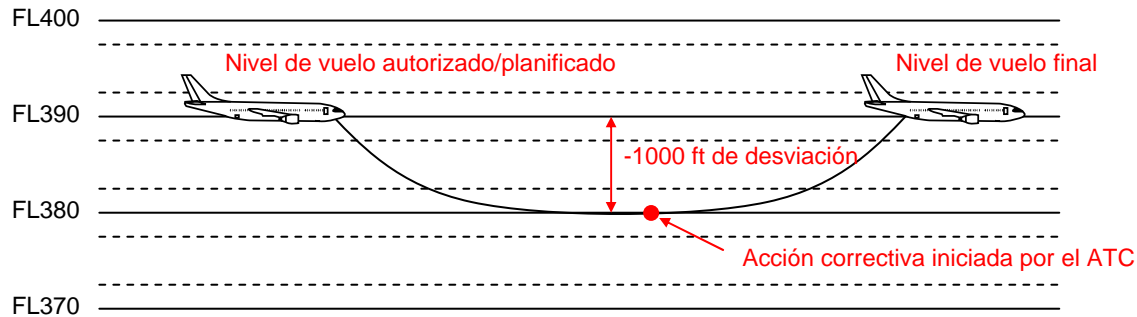


Figura 2

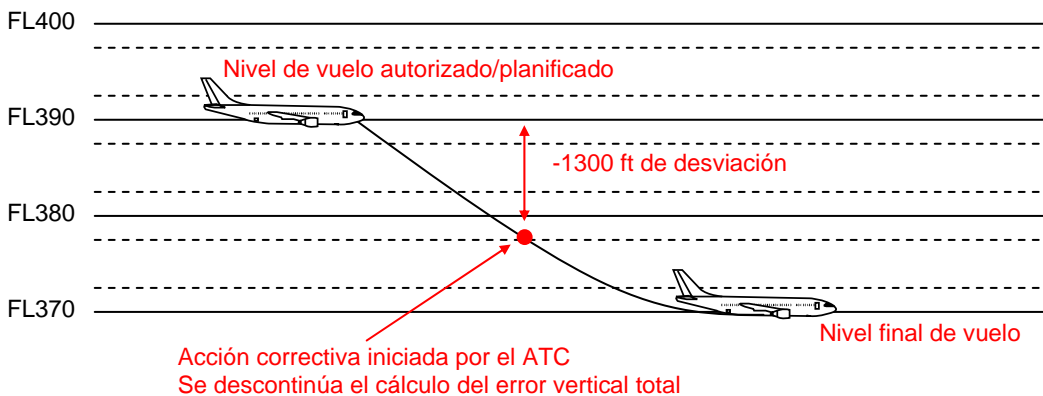


Figura 3

7.3.5. Niveles cruzados

7.3.5.1. Se calcula la cantidad total de niveles de vuelo entre el punto en el cual la aeronave deja el nivel de vuelo autorizado y el punto donde está nuevamente bajo supervisión del ATC, a fin de determinar la cantidad de niveles cruzados. Por ejemplo, en los ejemplos que aparecen en las Figuras 2 y 3, en la sección 7.2.4.2, se cruza un nivel.

7.3.5.2. Al calcular la cantidad de niveles cruzados, el Grupo de Trabajo de Escrutinio debe tomar en cuenta la zona de peligro, también conocida como “zona de amortiguamiento”.

7.3.5.3. La zona de peligro es la distancia física mínima, de dimensiones definidas, que permite tomar en cuenta:

- a) variaciones en la trayectoria de vuelo de una aeronave, debido a movimientos aéreos, etc.;
- b) el tamaño de la aeronave;
- c) una distancia adicional “para operaciones frustradas”

7.3.5.4. Se determinó que el valor de la zona de peligro era ± 90 m (300ft). El párrafo 2.3.6.7 del Manual sobre la Planificación de los Servicios de Navegación Aérea (*Doc 9426*) incluye una breve explicación de las consideraciones subyacentes de este valor. La explicación también aparece en el Apéndice F.

7.3.5.5. Este criterio de zona de amortiguamiento deberá ser utilizado para determinar si un nivel específico está ocupado por una aeronave. En la LHD que aparece ilustrada en la Figura 4, la aeronave penetra la zona de amortiguamiento, pero no alcanza el siguiente nivel de vuelo. Aplicando el criterio descrito en el párrafo 7.2.5.4, la cantidad total de niveles cruzados en este ejemplo es 1.

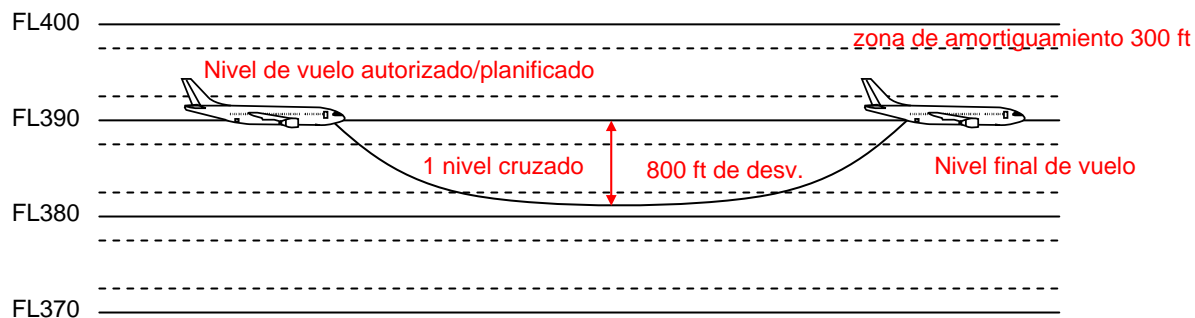


Figura 4

7.3.6. Nivel de vuelo final

7.3.6.1. El nivel de vuelo final es el nivel de vuelo autorizado después del error/desviación.

7.3.6.2. Algunos informes de grandes desviaciones de altitud no contienen el nivel de vuelo final. Cuando esta información no se encuentra disponible en el informe LHD, el Grupo de Trabajo de Escrutinio confía en la opinión del experto operacional para determinar el nivel de vuelo final. El nivel de vuelo final de la gran desviación de altitud ilustrada en la Figura 5 es 370.

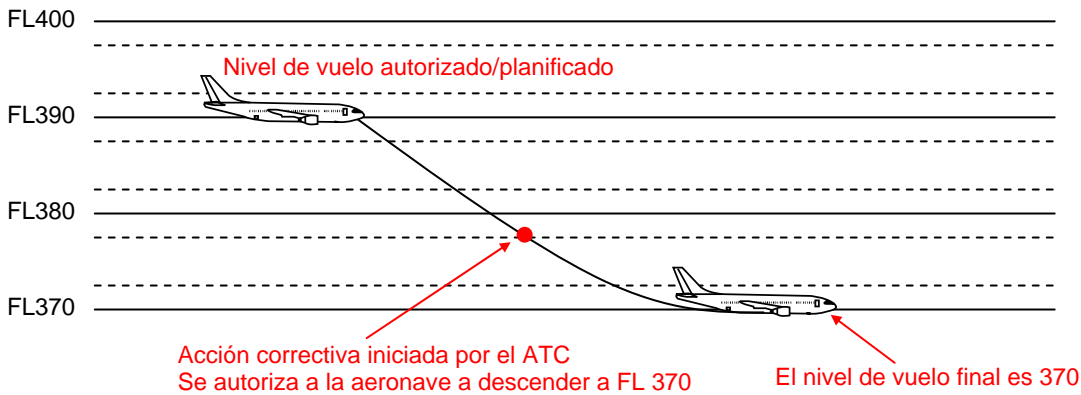


Figura 5

7.3.7. Velocidad vertical de ascenso o descenso

7.3.7.1. La velocidad vertical de ascenso o descenso de una aeronave que está cruzando un nivel no autorizado también contribuye al cálculo del riesgo operacional. En la mayoría de los casos, este valor de parámetro no está incluido en los informes de grandes desviaciones de altitud. El GTE debe confiar en la opinión de un experto operacional para determinar la velocidad vertical de ascenso o descenso.

7.3.7.2. El GTE estableció valores por defecto para las velocidades verticales de ascenso y descenso. Los valores por defecto están incluidos en el Apéndice D del *GTE LHD White Paper*.

7.3.8. Categoría del evento

7.3.8.1. Es necesario clasificar cada evento LHD para fines de la evaluación del riesgo y para la identificación de tendencias adversas. A cada evento LHD se le asigna un código de tipo de error que identifica el tipo de evento que causó la desviación. Los códigos de error están categorizados como operacionales o técnicos, para su consideración en el Modelo de Riesgo de Colisión (CRM). Una lista completa de los códigos de error aparece en la tabla 1.

Tabla 1. Códigos de error

A	No cumplir con el ascenso/descenso autorizado
B	Ascender/descender sin autorización del ATC
C	Ingreso al espacio aéreo a un nivel de vuelo incorrecto
D	Desviación debido a turbulencia u otra causa relacionada con las condiciones meteorológicas
E	Desviación debido a falla del equipo
F	Desviación debido a un aviso del sistema anticolidión (TCAS)
G	Desviación debido a un evento de contingencia
H	Aeronave no autorizada para operar en espacio aéreo restringido RVSM
I	Error en las coordinaciones del sistema ATC (por ejemplo, el piloto entiende mal el mensaje de autorización o el ATC emite una autorización incorrecta)
J	Error en el control del equipo que involucra una operación incorrecta
K	Transcripción incorrecta de la autorización o re-autorización del ATC en el FMS
L	Información incorrecta transcrita fielmente en el FMS (por ejemplo, seguir el plan de vuelo en vez de la autorización del ATC, o seguir la autorización original en vez de la autorización revisada)
M	Error en el mensaje de transición entre dependencias ATC
N	Transferencia negativa recibida de la dependencia ATC en transición
O	Otros
P	Desconocido

7.4. Análisis

7.4.1. El GTE tiene la responsabilidad de resumir sus hallazgos y analizar los datos con el fin de identificar las tendencias adversas y evaluar el riesgo general.

7.4.2. Los beneficios de analizar los datos LHD a través del tiempo

7.4.2.1. El mantener un resumen acumulativo de los eventos LHD analizados le permitirá al GTE determinar lo siguiente:

- la frecuencia con que ocurren
- si los errores son sistemáticos o aleatorios a través del tiempo
- tiempo entre cada evento
- efecto de los cambios en el espacio aéreo, de haberlos, desde la implantación de la RVSM

7.4.3. Identificar tendencias

7.4.3.1. El resumen acumulativo de las LHD también es utilizado para identificar las tendencias adversas. El Grupo de Trabajo de Escrutinio evaluará las categorías de eventos agrupados, y determinará si un tipo de evento en particular ocurre con mayor frecuencia que otro. Este análisis en particular también se puede aplicar a las regiones geográficas.

7.4.3.2. El Grupo de Trabajo de Escrutinio también identificará las tendencias operacionales que pudieran revelar los datos. De haberlas, el Grupo puede formular recomendaciones para reducir el efecto de dichas tendencias.

7.5. Recomendaciones correctivas

7.5.1. En caso de identificar tendencias adversas, el Grupo de Trabajo de Escrutinio formulará recomendaciones de acciones correctivas para asegurarse que los errores operacionales se mantengan al mínimo y que el espacio aéreo bajo estudio continúa satisfaciendo los requisitos del nivel de seguridad deseado, el cual es necesario para apoyar la continuidad de las operaciones RVSM.

7.5.2. Es importante tener en cuenta que las desviaciones de altitud generadas por errores operacionales y contingencias en vuelo ocurren en todo el espacio aéreo, sin importar la separación mínima. La finalidad de esta actividad de monitoreo es asegurar que las operaciones en el espacio aéreo RVSM no generen un aumento en el riesgo de colisión por dichos eventos, y que el riesgo vertical total no exceda los niveles de seguridad operacional total acordados. Las acciones y medidas propuestas para reducir el riesgo no deberían ser exclusivas para el espacio aéreo RVSM.

7.6. Notificación

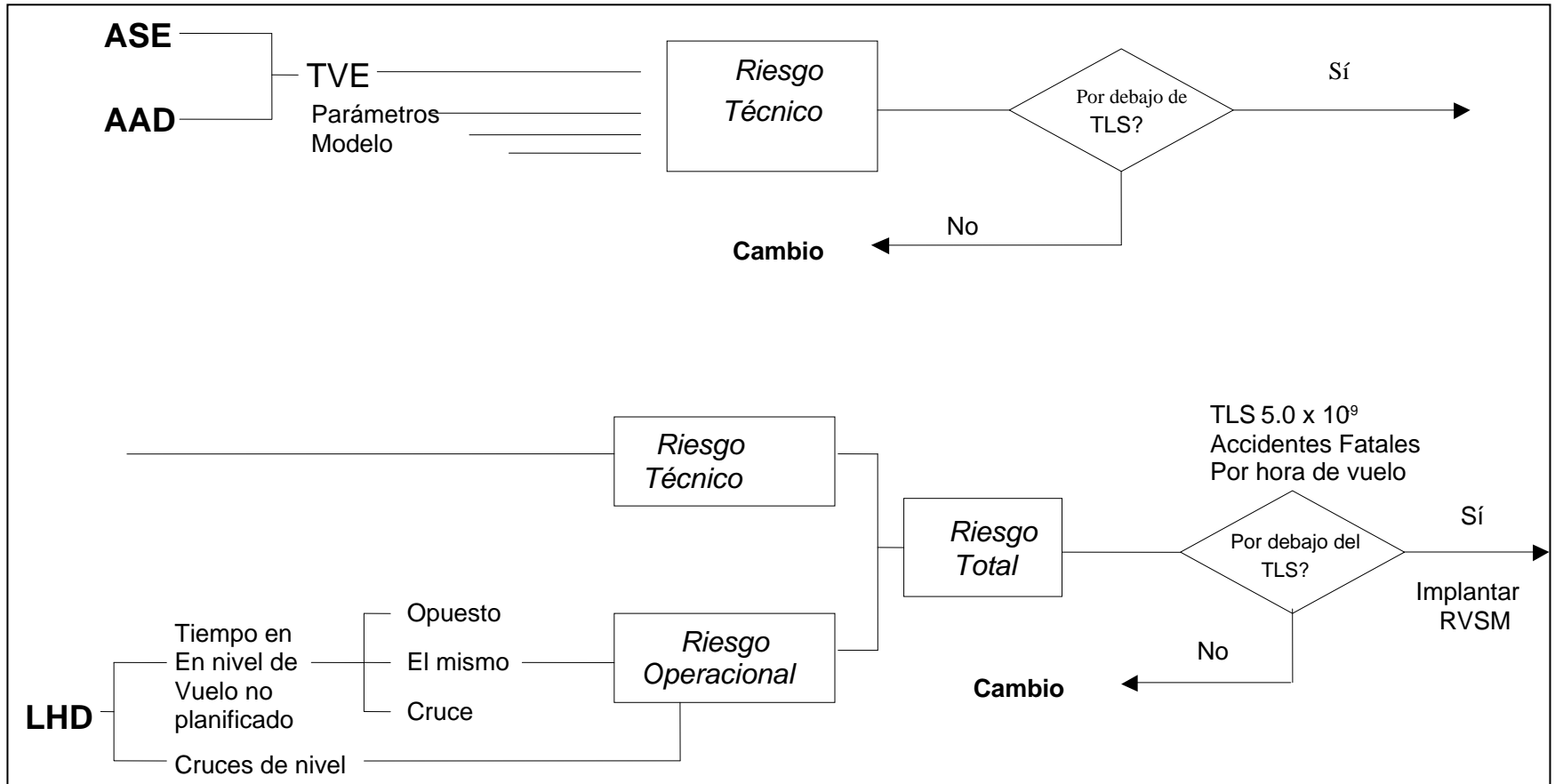
7.6.1. Anualmente, el Grupo de Trabajo de Escrutinio notifica a la ARM acerca de los resultados de su análisis operacional, incluyendo la identificación de las tendencias de performance, un resumen de las categorías y un cálculo de la duración en niveles de vuelo incorrectos, así como las medidas recomendadas para reducir el riesgo en el espacio aéreo RVSM. La ARM incorporará el análisis del Grupo de Trabajo de Escrutinio en su informe al Grupo Regional CAR/SAM de Planificación (GREPECAS) de la OACI.

7.7. Frecuencia de reuniones

El Grupo de Trabajo de Escrutinio debería reunirse en forma regular a fin de identificar prontamente las tendencias adversas debidas a errores operacionales que causan grandes desviaciones de altitud y adoptar medidas correctivas.

Apéndice A

Flujo de datos RVSM y proceso de toma de decisiones, con énfasis en las actividades de escrutinio



Apéndice B

Términos de Referencia del Grupo de Trabajo de Escrutinio RVSM de las Regiones CAR/SAM (GTE/RVSM)

- a. Reunir a expertos, según fuera necesario, en control de tránsito aéreo, operaciones y mantenimiento de aeronaves, reglamentación y certificación, análisis de datos y modelo de riesgo;
- b. Analizar y evaluar las grandes desviaciones de altitud de 300 ft ó más, tal como las define el Doc. 9574 de la OACI;
- c. Coordinar la reunión y examinar los datos sobre grandes desviaciones de altitud con la Agencia Regional de Monitoreo;
- d. Hacer un estimado del tiempo de vuelo fuera del nivel de vuelo autorizado, para ser utilizado por la Agencia Regional de Monitoreo como principal dato en la elaboración de un estimado del riesgo;
- e. Identificar las tendencias en las grandes desviaciones de altitud y recomendar acciones correctivas a fin de mejorar la seguridad operacional;
- f. Notificar al GREPECAS acerca de los resultados a través del Subgrupo ATM/CNS;
- g. Realizar otras tareas indicadas por el GREPECAS;
- h. Participar en el Grupo Regional de Seguridad Operacional - Panamericano (RASG-PA) con el fin de armonizar las iniciativas regionales relacionadas con la seguridad operacional.

Composición: 1 Estado/Organización de la Región CAR, 1 Estado/Organización de la Región SAM, Estados Unidos, CARSAMMA, COCESNA, IATA, IFALPA, IFATCA.

Apêndice C

CARSAMMA Caribbean and South American Monitoring Agency		The information contained in this form is confidential and will be used for safety analysis purposes only.	
ALTITUDE DEVIATION FORM			
Report to the CARSAMMA of an altitude deviation of 300ft or more, including those due to TCAS, Turbulence and Contingency Events			
Today's date:		Reporting Unit:	
INCIDENT DETAILS			
Operator Name:	Call Sign:	Aircraft Type:	Mode C Displayed:
Date of Occurrence:	Time UTC:	Occurrence Position (lat/long or Fix):	
Cleared Route of Flight:			
Cleared Flight Level:	Estimated Duration at Incorrect Flight Level (seconds):		Observed Deviation (+/- ft):
Other Traffic Involved:			
Cause of Deviation (<i>brief title</i>): (Examples: ATC Loop Error, Turbulence, Weather, Equipment Failure)			
AFTER SEPARATION RESTORED:			
Observed/Reported Final Flight Level*:	Mark the appropriate box		Did this FL comply with the ICAO Annex 2 Tables of Cruising Levels?
*Please indicate the source of information – ModeC/Pilot	Is the FL above the cleared level: <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Yes
	Is the FL below the cleared level: <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> No
NARRATIVE			
Detailed Description of Incident (Please give your assessment of the actual track flown by the aircraft and the cause of the deviation.)			
CREW COMMENTS (IF ANY)			
When complete please forward the report(s) to: Management Center Of Air Navigation Caribbean and South American Monitoring Agency (CARSAMMA) Av. Brig. Faria Lima, 1941 São José dos Campos, SP Cep: 12227-000 Brazil Telephone: (55-12) 3904-5004 or 3904-5010 Fax: (55-12) 3941-7055 E-Mail: carsamma@cqna.gov.br			

Apéndice D
Documento del Grupo de Trabajo de Escrutinio (GTE) sobre las Grandes Desviaciones de Altitud (LHD)

Descripción de los criterios

***Nota:** Los siguientes términos, expresiones y definiciones no han sido aprobados por el Consejo de la OACI, y deberían ser utilizados únicamente para fines de análisis de las grandes desviaciones de altitud.*

Nivel de vuelo autorizado – Nivel de vuelo que le fue autorizado al piloto o que piloto está utilizando (por ejemplo, la tripulación de vuelo acepta una autorización dirigida a otra aeronave y el ATC no capta el error de colación, o la tripulación de vuelo acata una autorización equivocada emitida por el ATC).

Nivel de vuelo de referencia – La altitud que hubiera brindado, por lo menos, la separación mínima requerida (vertical u horizontal).

Nivel de vuelo a partir del cual se calcula la desviación de altitud; este nivel puede ser distinto al nivel de vuelo autorizado y, a menudo, debe ser determinado por los expertos operacionales del Grupo de Trabajo de Escrutinio a partir de los datos contenidos en el informe sobre las grandes desviaciones de altitud.

Nivel de vuelo del evento – el nivel de vuelo del error, la altitud incorrecta de operación durante un período de tiempo identificable sin haber recibido autorización del ATC.

Desviación de altitud – cualquier variación de altitud de 300ft o más con respecto a la altitud asignada; estas variaciones pueden ser el resultado de turbulencia, mal funcionamiento del equipo, errores en las comunicaciones del ATC, etc.

Errores en las comunicaciones del ATC – cualquier incidente en el que exista un malentendido entre el piloto y el controlador, incapacidad de coordinar debidamente la información de altitud o de mantener la conciencia situacional.

Desviación total – cantidad total de pies entre las altitudes de la operación actual antes de la desviación, y el punto en el cual la aeronave está nuevamente bajo supervisión del ATC; una desviación que da como resultado un aumento de altitud será registrada como un número positivo; una desviación que da como resultado una disminución de altitud será registrada como un número negativo.

Zona de peligro – Zona de amortiguamiento de 300ft por encima y por debajo de cada nivel de vuelo (Diagrama 1-A).

Zona de amortiguamiento entre instalaciones - Período de tiempo utilizado para determinar si un error de coordinación entre instalaciones debería ser considerado como una gran desviación

de altitud. El valor actual establecido por el GTE es 3 minutos ó 20nm. En otras palabras, si el estimado del cruce del límite es proporcionado antes del lapso/distancia de “amortiguamiento” acordado, entonces el evento no se considera como una LHD; si el estimado es recibido en el equivalente o menos del valor de amortiguamiento establecido, entonces el evento es una LHD. El valor de amortiguamiento debería ser utilizado como orientación, y cada evento debería ser evaluado de manera individual. La Figura 1 ilustra el concepto de “amortiguamiento”.

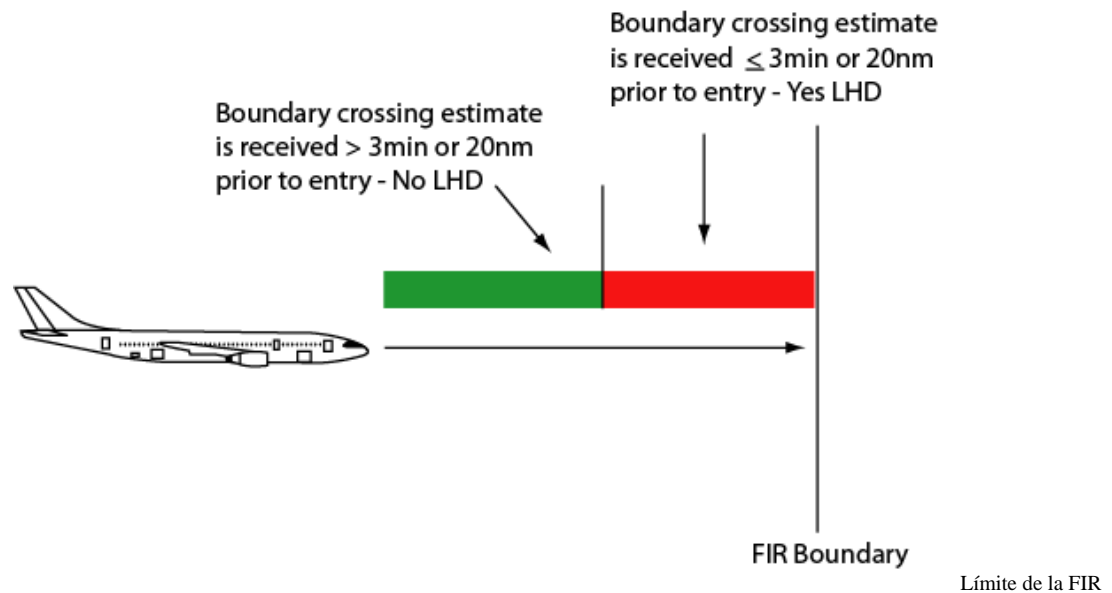


Figura 1 –Ilustración de la zona de amortiguamiento entre instalaciones

El estimado del cruce del límite es recibido < 3min ó 20nm antes de ingresar - Sí es LHD

El estimado del cruce del límite LHD es recibido > 3min ó 20nm antes de ingresar - No es LHD

Duración - tiempo que una aeronave ha estado nivelada a una altitud no autorizada por el control de tránsito aéreo. La duración será registrada en incrementos de 1 segundo (Diagrama 1-A). Si el Grupo de Trabajo de Escrutinio no puede determinar el tiempo transcurrido en un nivel de vuelo incorrecto, se asigna un valor por defecto. Los valores por defecto aparecen incluidos en la Tabla 1.

Tabla 1. Valores de duración por defecto

Radar	No radar
90 s	90 s

Niveles cruzados – cantidad total de niveles de vuelo entre el punto en que la aeronave deja el nivel de vuelo autorizado y el momento en que está nuevamente bajo supervisión del ATC (Diagrama 1-A).

Nivel final – el nivel de vuelo autorizado después del error/desviación.

Código – una categoría y una sub-categoría asignadas a cada evento (Diagrama 1-B).

Velocidad vertical de ascenso o descenso – los valores de ascenso y descenso aparecen en la

Tabla 2. Valores de ascenso y descenso

Velocidad vertical de descenso		Velocidad vertical de ascenso	
Deriva	1000 ft por min	Mínima	500
Normal	1500+ ft por min	Normal	750
Rápida	2500+ ft por min	Rápida	1250

Diagrama 1-A

Niveles de vuelo RVSM

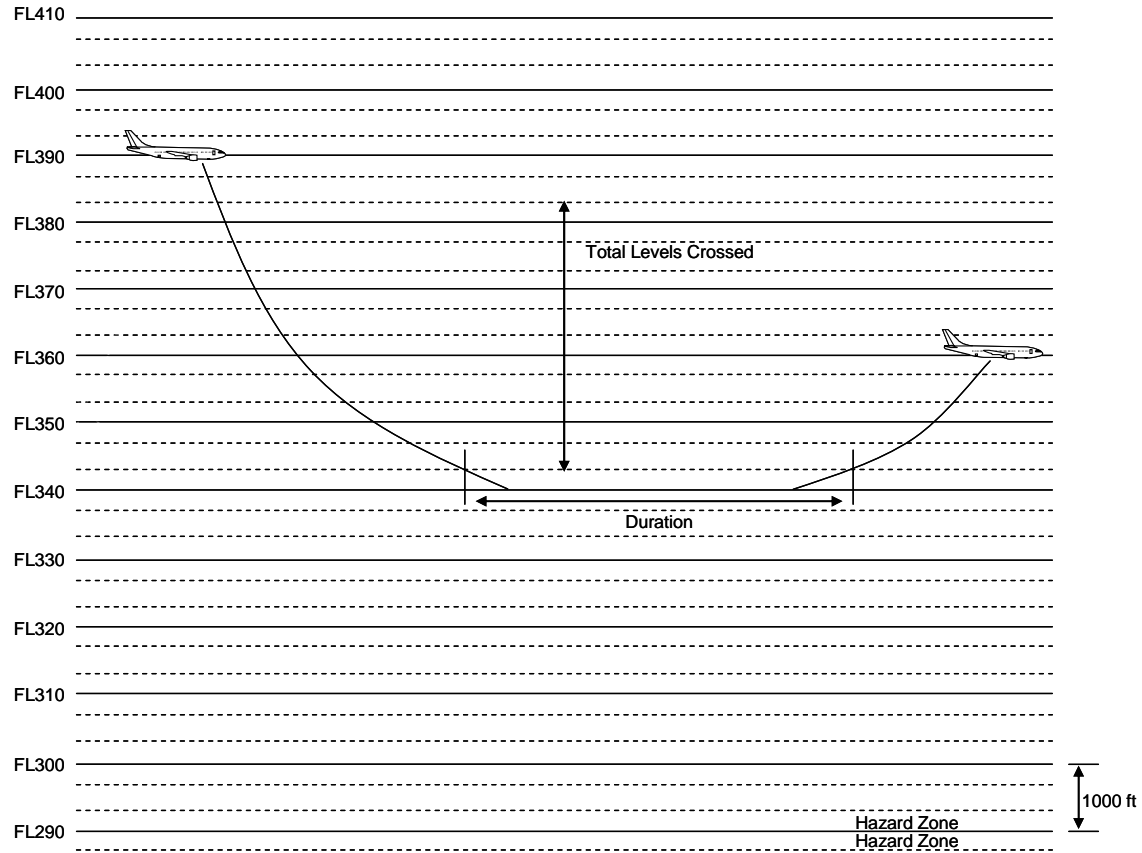


Diagrama 1-B

Códigos de error

Código	Causa de la gran desviación de altitud
A	No cumplir con el ascenso/descenso autorizado
B	Ascender/descender sin autorización del ATC
C	Ingreso al espacio aéreo a un nivel de vuelo incorrecto
D	Desviación debido a turbulencia u otra causa relacionada con las condiciones meteorológicas
E	Desviación debido a falla del equipo
F	Desviación debido a un aviso del sistema anticolidión (TCAS)
G	Desviación debido a un evento de contingencia
H	Aeronave no autorizada para operar en espacio aéreo restringido RVSM
I	Error en las coordinaciones del sistema ATC (por ejemplo, el piloto entiende mal el mensaje de autorización o el ATC emite una autorización incorrecta)
J	Error en el control del equipo, que involucra una operación incorrecta del FMS o sistema de navegación totalmente operativo (por ejemplo, por error, el piloto opera el equipo INS en forma incorrecta)
K	Transcripción incorrecta de la autorización o re-autorización del ATC en el FMS
L	Información incorrecta transcrita fielmente en el FMS (por ejemplo, seguir el plan de vuelo en vez de la autorización del ATC, o seguir la autorización original en vez de la autorización revisada)
M	Error en el mensaje de transición entre dependencias ATC
N	Transferencia negativa recibida de la dependencia ATC en transición
O	Otros
P	Desconocido

APENDICE E
EJEMPLOS DE EVENTOS QUE CALIFICAN COMO LHDS Y EVENTOS QUE NO
CALIFICAN COMO TALES NO CALIFICAN COMO LHD

1.- COBERTURA RADAR EN EL AREA ADYACENTE

Cuando la FIR receptora cuenta con cobertura radar en el espacio aéreo de la FIR transferidora y se observa que la aeronave tiene un nivel de vuelo distinto al previamente coordinado, el cual no ha sido modificado, no se considera LHD, ya que éste ha sido aceptado antes de ingresar a su espacio aéreo. Cabe notar que es un riesgo para la seguridad operacional, pero se debería iniciar una investigación como incidente de coordinación más no como una LHD.

2.- SIN COBERTURA RADAR EN EL AREA ADYACENTE

Cuando la FIR receptora tiene contacto con la aeronave antes de ingresar a su espacio aéreo, y toma conocimiento del cambio de nivel de vuelo de la aeronave con respecto al nivel previamente coordinado, no consideramos que exista LHD, ya que la FIR ha tomado conocimiento de ello antes de ingresar a su espacio aéreo. Cabe notar que es un riesgo para la seguridad operacional, pero se debería hacer una investigación como incidente de coordinación, mas no como LHD.

3.- DESVIACION LATERAL

Cuando una aeronave notifica una posición desviada lateralmente con respecto al punto original de transferencia, ya sea a través de otra ruta o debido a una desviación solicitada por la tripulación por motivos de conveniencia operacional, no consideramos que exista LHD ya que la filosofía inicial de los informes sobre grandes desviaciones de altitud se refiere a desviaciones verticales y no laterales. En este caso, debemos investigar esta situación como un incidente de coordinación entre los ACC adyacentes.

4.- ERROR EN LA HORA DE TRANSFERENCIA

Cuando una aeronave notifica una posición desviada longitudinalmente en términos de tiempo, debido a un error de coordinación o falta de revisión de la hora de transferencia, esto no se considera una LHD. A la luz de la filosofía inicial de los informes de grandes desviaciones de altitud, esto sólo abarcaría las desviaciones verticales y no las horizontales. En este caso, debemos investigar esta situación como incidente de coordinación entre ACC adyacentes.

5.- DESVIACION LATERAL CON COBERTURA RADAR EN EL AREA ADYACENTE

Cuando una aeronave ingresa a un espacio aéreo que no ha sido incluido en su ruta, debido a una desviación operacional, eso no se considera una LHD. Debido a que este es un error de operación cometido por el ACC que está consciente de la desviación y no lo notifica al ACC afectado, este evento debería ser considerado como incidente de coordinación entre FIR adyacentes.

6. SIN COBERTURA RADAR

Cuando una aeronave ingresa a una FIR receptora y notifica un nivel de vuelo distinto al previamente coordinado, esto se considera una LHD. Hay que tener en cuenta la hora en que la aeronave cruza el límite de la FIR y el ACC correspondiente toma conocimiento del tránsito y adopta una acción con respecto a la desviación, ya sea que esta acción signifique dejar a la aeronave en el nivel que está notificando, o trasladar la aeronave a un nivel en el que no esté en conflicto con el plan de tránsito de la FIR.

7. CON COBERTURA RADAR ANTES DEL LIMITE DE LA FIR

Si las comunicaciones fallan, y una aeronave es transferida a un determinado nivel de vuelo y luego ingresa a la cobertura radar del ACC aceptante a un nivel de vuelo diferente, esto se considera una LHD. Debemos tomar en cuenta la hora en que la aeronave cruza el límite del punto de transferencia y el ACC correspondiente toma conocimiento del tránsito y adopta una acción con respecto a la desviación y su plan de tránsito.

Apéndice F

2.3.6.7 Precisión de los datos SSR Modo C

2.3.6.7.1 Al utilizar datos SSR Modo C, se debe tomar en cuenta los siguientes errores que afectan la precisión:

- a) Error de correspondencia, que refleja discrepancias entre la información de nivel utilizada y la información de nivel codificada para la transmisión automática. Se ha aceptado como valor máximo de este error $f \pm 38$ m (125 ft) (95 por ciento de probabilidad) (ver el Anexo 10, Volumen I, Parte I, 3.8.7.12.2.5, de la OACI);
- b) Error técnico de vuelo, que refleja desviaciones inevitables por parte de la aeronave con respecto al nivel planificado, en respuesta a operaciones de control de vuelo, turbulencia, etc. Este error, cuando está relacionado con aeronaves de vuelo manual, tiende a ser mayor que el de una aeronave controlada por piloto automático. El valor máximo de este error que se ha utilizado hasta la fecha, en base a una probabilidad de 95 por ciento, es ± 60 m (200 ft) (ver el *Informe de la Reunión Departamental COM/OPS (1966)*, Cuestión 9, página 9-35, 4.2). Sin embargo, cabe notar que, desde entonces, ha habido mejoras en una serie de factores que contribuyen a este valor.

2.3.6.7.2 La combinación matemática de los errores no relacionados indicados en los acápites a) y b) anteriores resulta en un valor de ± 72 m (235 ft) (en base a una probabilidad de 95 por ciento), por lo que se cree que un valor de $f \pm 90$ m (300 ft) representa un criterio válido de decisión a ser aplicado en la práctica, al momento de:

- a) verificar la precisión de los datos SSR Modo C;
- b) determinar el índice de ocupación de los niveles.