



**Cuestión 5 del**

**Orden del Día:**

**Implantación operacional de nuevos sistemas automatizados ATM e integración de los existentes**

**Seguimiento a la implantación de las actividades del proyecto de Mejoras a la comprensión situacional ATM en la Región SAM**

(Presentado por la secretaría)

**RESUMEN**

Esta nota de estudio presenta información sobre el seguimiento a la implantación de las actividades del proyecto de Mejoras a la comprensión situacional ATM en la Región SAM, del resultado del *Seminario/Taller sobre la Implantación de Sistemas Avanzados de Vigilancia y Automatización para las Regiones NAM/CAR/SAM* y de las actividades propuestas para el trienio 2017-2019 sobre los módulos del ASBU relacionados con las mejoras de la conciencia situacional.

**Referencias**

- Décimo Cuarto Taller Reunión del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG/14 - Lima, Perú, 10-14 de noviembre 2014).
- Décimo Quinto Taller/Reunión del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG/15 - Lima, Perú, 11-15 mayo 2015).
- Tercera Reunión del Comité de Revisión de Programa y Proyecto del GREPECAS (CRPP/3 - Ciudad de México, 21-23 julio 2015).
- Segunda Reunión de Directores de Navegación Aérea y Seguridad Operacional (Lima, Perú, 14-16 septiembre 2015).
- Seminario/Taller sobre la Implantación de Sistemas Avanzados de Vigilancia y Automatización para las Regiones NAM/CAR/SAM (Ciudad de Panamá, Panamá, 22-25 septiembre 2015).

• *Objetivos estratégicos de la OACI:*

• *A – Seguridad operacional*

• *B – Capacidad y eficiencia de la navegación aérea*

**1 Introducción**

1.1 Las actividades correspondientes al proyecto (C2) *Mejoras a la comprensión situacional ATM en la Región SAM del Programa de Automatización ATM y Comprensión Situacional* son por el momento, la elaboración de guías que apoyen a la implantación de las mejoras en la conciencia situacional.

*Guías de orientación de apoyo a la implantación Conciencia situacional ATM en la Región SAM***Guía de orientación con consideraciones técnicas / operacionales para la implantación de la multilateración (MLAT)**

1.2 La Reunión SAM/IG/15 tomó conocimiento de la Guía de orientación con consideraciones técnicas / operacionales para la implantación de la multilateración (MLAT) la cual fue elaborada por un experto en sistemas de vigilancia de Ecuador gracias al proyecto RLA/06/901.

1.3 La guía tiene como finalidad proporcionar información básica sobre generalidades de los sistemas de vigilancia aeronáutica para el control del tránsito aéreo (ATC), en particular el sistema de multilateración (MLAT) y consideraciones para su implantación. La guía consta de tres partes, la primera presenta un resumen del tema de vigilancia, la segunda describe las características del sistema MLAT y la tercera presenta consideraciones técnicas y operacionales para la implantación de un sistema de multilateración.

1.4 La Reunión SAM/IG/15 al analizar el contenido de la guía consideró que la misma debería ser circulada por la Secretaria a los Estados y Territorios de la Región SAM para su revisión y aprobación y presentación en la Décimo Sexto Taller/Reunión del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG/16) formulando al respecto la *Conclusión SAM/IG/15-09 Revisión y aprobación de la Guía de orientación con consideraciones técnicas / operacionales para la implantación de la multilateración (MLAT)*.

**Guía de orientación con consideraciones técnicas / operacionales para el apoyo a la implantación del ATFM**

1.5 En referencia a la elaboración *de la guía de orientación con consideraciones técnicas para el apoyo a la implantación del ATFM*, la Reunión SAM/IG/15 consideró que ésta se presente en la Reunión SAM/IG/17 (mayo 2016) previa aprobación por parte de la Novena Reunión del Comité de Revisión del Proyecto RLA/06/901 de una misión de un experto por una semana para el mes de abril de 2016 en Lima Perú.

**Actualización de la tabla del FASID CNS 4 (Vigilancia)**

1.6 Considerando que varios Estados de la Región han realizado recientes adquisiciones de sistemas de vigilancia y además vienen planificando el uso del ADS-B, y como información necesaria para el desarrollo de la actividad mencionada en el numeral anterior, se requiere la actualización de la tabla CNS 4 del FASID. En este sentido la Reunión SAM/IG/14 elaboró la conclusión *SAM/IG/14-17 Actualización de la tabla CNS4 del FASID* con el fin que los Estados de la Región SAM, remitan a la Secretaria de la Oficina SAM de la OACI, la actualización de la tabla CNS4 del FASID a más tardar el 15 de diciembre 2014.

**2 Análisis***Guías de orientación de apoyo a la implantación Conciencia situacional ATM en la Región SAM***Guía de orientación con consideraciones técnicas / operacionales para la implantación de la multilateración (MLAT)**

2.1 Como seguimiento a la conclusión *SAM/IG/15-09 Revisión y aprobación de la Guía de orientación con consideraciones técnicas / operacionales para la implantación de la multilateración*

(MLAT) se informa a la Reunión que la guía se circuló a todos los Estados de la Región SAM el 24 de junio de 2015 (Carta SA389) y un recordatorio el 17 de agosto de 2015 (Carta SA466).

2.2 De todos los Estados consultados sobre la guía solamente se recibieron comentarios de Bolivia, Chile, Brasil y Ecuador. Como **Apéndice A** de esta nota de Estudio se presentan los comentarios recibidos por Bolivia y Chile para su análisis en la Reunión y aprobación de la guía *Guía de orientación con consideraciones técnicas / operacionales para la implantación de la multilateración (MLAT)*. Brasil y Ecuador informaron que no tenían comentarios sobre la guía.

2.3 Ante la propuesta de considerar la implantación de ADS B en la Región SAM, la Tercera Reunión del Comité de revisión de Programas y Proyectos aprobó la ampliación del proyecto C2 para incluir estas tareas en el proyecto. Como **Apéndice B** de esta nota de Estudio se presenta la descripción del proyecto C2 actualizado, *Seminario/Taller sobre la Implantación de Sistemas Avanzados de Vigilancia y Automatización para las Regiones NAM/CAR/SAM*.

2.4 Del 22 al 25 de septiembre de 2015 se llevó a cabo en Ciudad de Panamá, Panamá, el Seminario/Taller sobre la Implantación de Sistemas Avanzados de Vigilancia y Automatización para las Regiones NAM/CAR/SAM.

2.5 El objetivo principal de este evento es apoyar la implantación de los sistemas avanzados de vigilancia (ADS-B y Multilateración) y automatización (AIDC) en los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales de las Regiones CAR/SAM para satisfacer los requisitos operacionales de vigilancia y automatización especificados en los planes de implantación regionales basados en performance de las Regiones NAM/CAR y SAM dentro del marco del Plan Mundial de Navegación de la OACI (Cuarta Edición).

2.6 Este evento está relacionado con los siguientes módulos del Bloque 0 del ASBU (Mejoras en bloque de los sistemas de aviación) contemplados en los planes regionales NAM/CAR y SAM, B0-SURF *Seguridad operacional y eficiencia de las operaciones en la superficie*; Módulo B0 ASURF - *Capacidad inicial para vigilancia en tierra* y módulos B0:FICE - *Mayor interoperabilidad, eficiencia y capacidad mediante la integración tierra-tierra* y B0 SNET - *Mayor eficiencia de las redes de seguridad terrestres*.

2.7 El Taller fue atendido por 82 representantes de 18 Estados de las Regiones NAM CAR SAM dos organizaciones internacionales de las regiones y 12 empresas. Todas las presentaciones y documentación del seminario taller se colocó en la página WEB de la Oficina SAM de la OACI [http://www.icao.int/SAM/Pages/ES/MeetingsDocumentation\\_ES.aspx?m=2015-SEMAUTOM](http://www.icao.int/SAM/Pages/ES/MeetingsDocumentation_ES.aspx?m=2015-SEMAUTOM). El resumen del evento incluyendo las recomendaciones y conclusiones del evento se presenta como **Apéndice C** de esta nota de estudio.

#### *Actividades de vigilancia consideradas para el periodo 2017-2019*

2.8 La Segunda Reunión de Directores de Navegación Aérea y Seguridad Operacional (AN&FS/2) consideró que las prioridades indicadas en la Declaración de Bogotá respondían a los requerimientos de la Región para el período 2014-2016, y que las mismas no reflejaban todos los requerimientos de navegación aérea del Plan Mundial y el Plan Regional de implantación del sistema de navegación aérea basado en rendimiento para la región SAM (PBIP) con el fin de poder alcanzar la integración, interoperabilidad y armonización de los sistemas en apoyo del concepto de “Cielo único” para la aviación civil internacional.

2.9 Asimismo la Reunión tomó nota que planificación a nivel mundial y regional de la navegación aérea se ha realizado con el propósito de poder atender la tendencia del volumen del tráfico aéreo mundial el cual ha venido duplicándose una vez cada 15 años desde 1977, estimándose que esa tendencia continuará en los próximos años.

2.10 El plan mundial y regional definen los medios y metas que permitan a los Estados y las partes interesadas de la aviación anticipar el crecimiento del tránsito aéreo y aplicar una gestión eficiente del mismo, manteniendo o aumentando activamente al mismo tiempo los resultados en materia de seguridad operacional. Dichos objetivos se han elaborado mediante una amplia consulta con los interesados y constituyen la base de medidas armonizadas a nivel mundial, regional y nacional.

2.11 En este sentido la Reunión AN&FS 2 analizó una lista de actividades de implantación de navegación aérea en el área ATM, CNS, AIM, MET y AGA planificada para en el periodo 2017-2019. Esta lista responde a los requerimientos mundiales de navegación aérea, los objetivos estratégicos de la OACI, así como a los objetivos de desarrollo sostenibles establecidos por Naciones Unidas para los próximos 15 años después de 2015.

2.12 Al analizar los aspectos de vigilancia correspondientes a los módulos *ASBU B0 – SUR: Capacidad Inicial para vigilancia en tierra, B0-SURF: Seguridad Operacional y Eficiencia de las Operaciones de la superficie (A-SMGCS Nivel 1-2) y B0 – TBO: Mayor seguridad operacional y eficiencia mediante la aplicación inicial de servicios en ruta de enlace de datos* la reunión AN&FS/2 consideró que la Reunión SAM/IG/16 revisara todas las métricas correspondientes a estos módulos los cuales se indican en **Apéndice D** de esta nota de estudio.

### **3 Acciones sugeridas**

3.1 Se invita a la Reunión a:

- a) tomar nota de la información presentada;
- b) analizar los comentarios recibidos sobre la Guía de orientación con consideraciones técnicas / operacionales para la implantación de la multilateración (MLAT) que se presentan como Apéndice A de esta nota de estudio y proceder a la aprobación de la guía;
- c) analizar las recomendaciones y conclusiones del *Seminario/Taller sobre la Implantación de Sistemas Avanzados de Vigilancia y Automatización para las Regiones NAM/CAR/SAM* que se presenta en Apéndice C de esta nota de estudio;
- d) revisar la tabla CNS 4 del FASID;
- e) revisar las actividades de vigilancia y las métricas asociadas para el periodo 2017-2019 que se presenta como Apéndice D de esta nota de estudio; y
- f) revisar las actividades del proyecto C2 en base a los resultados del análisis del literal c y d de las acciones sugeridas.

## APÉNDICE A

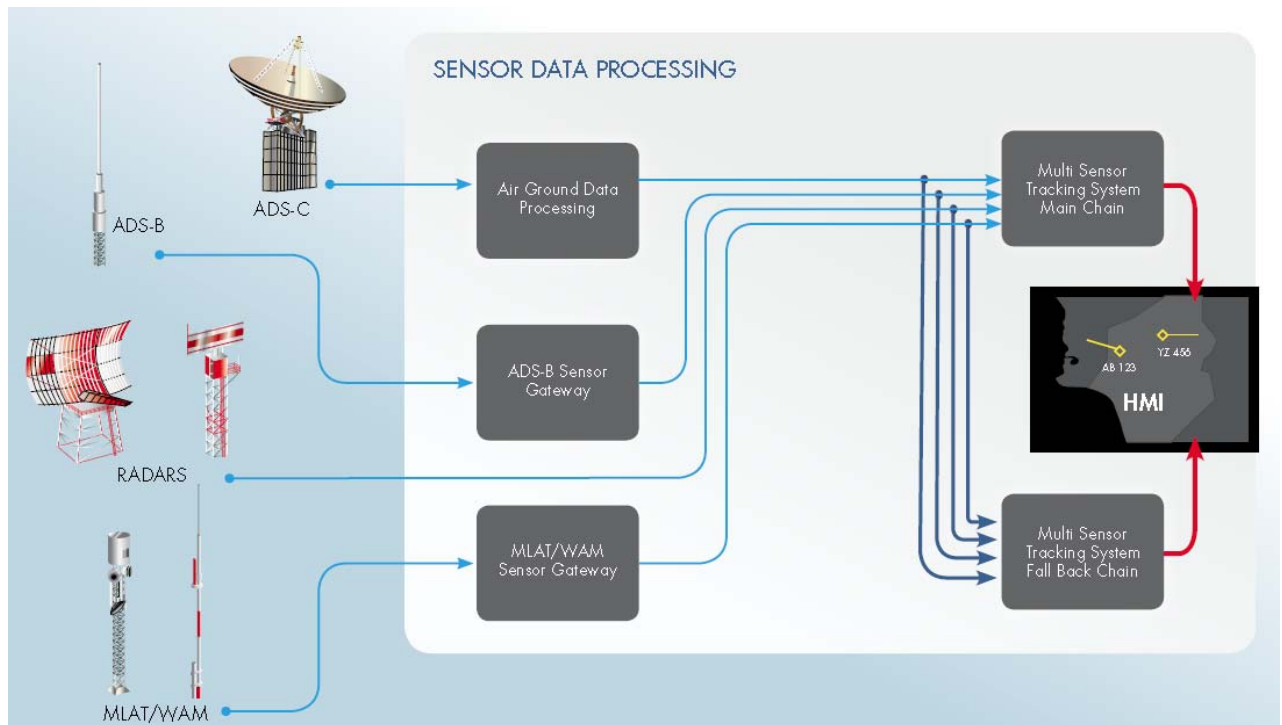
### Comentarios a la Guía de orientación con consideraciones técnicas / operacionales para la implantación de la multilateración (MLAT)

#### Comentarios realizados por BOLIVIA

Propuesta de introducir en la guía la siguiente información:

#### Sistemas de control y Vigilancia con MLAT

El uso de la tecnología de multilateración (MLAT), no es excluyente de otras tecnologías para el control y vigilancia del espacio aéreo, MLAT puede ser integrada a un sistema de control y vigilancia, dando la debida importancia a la compatibilidad de protocolos de comunicación que se usa para el transporte de datos.



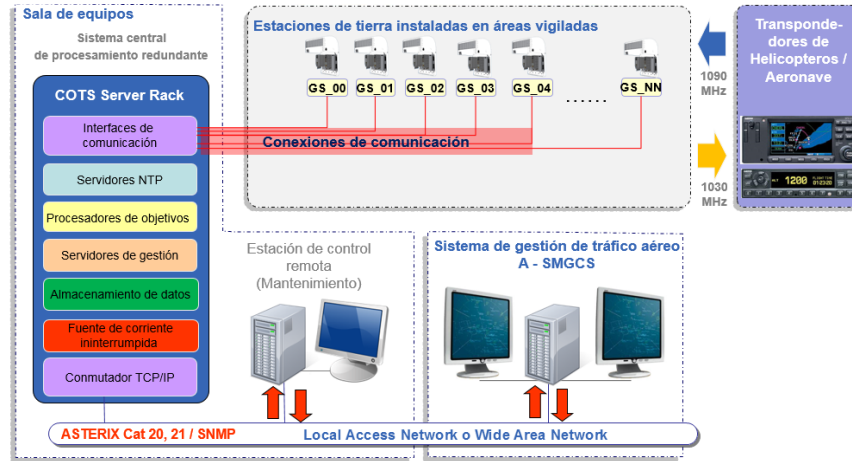
Fuente <http://www.thalesgroup.com/sites/default/files/asset/document/Global%20Surveillance%20Solution%20Booklet.pdf>

FUENTE DE DATOS	PROTOCOLO
Sensor de cuadrante o RX o TX	ASTERIX Categoría 21, V0.23, V0.26, V1.4 ASTERIX Categoría 23 V0.13, V1.2
Procesador central de cuadrante	ASTERIX Categoría 19, V1.2 ASTERIX Categoría 20, V1.5 ASTERIX Categoría 21, V0.23, V0.26, V1.4 ASTERIX Categoría 23 V0.13, V1.2

Protocolos de vigilancia Fuente COMSOFT WAM

Es recomendable tener una red privada para la transmisión de datos, estas pueden ser redes de fibra óptica, enlaces por microondas, VSAT u otra.

### Arquitectura Típica de un sistema Multilateration Surveillance System MSS



Fuente ERA Corp.

## LISTA DE CHEQUEO RESUMIDO DE LA GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA WAM

<b>DEFINIR LOS REQUERIMIENTOS OPERACIONALES</b>		
1.1	Decisión clara de instalar un sistema de vigilancia nuevo o mejorado, incluyendo la justificación del mismo.	
1.2	Identificar las expectativas y pretensiones de las partes interesadas	
1.3	Argumentos de seguridad definidos	
1.4	Descripción de servicios operacionales y de la zona (es decir, Uso previsto)	
1.5	Detalle del Volumen de Servicio solicitado (es decir, donde se han de aplicar los servicios)- evaluación necesaria en tres dimensiones	
1.6	Llevar a cabo la Evaluación de Riesgo Funcional	
1.7	Revisar material de información la OACI e internacional	
<b>ANALIZAR LAS OPCIONES DE DISEÑO Y REQUISITOS DEL SISTEMA</b>		
2.1	Investigar iniciativas de vigilancia mediante planes de inversión	
2.2	Determinar opciones de adquisición y proceso de licitación.	
2.3	Determinar la arquitectura funcional detallada del sistema de WAM.	
2.4	Requisitos operacionales definidos y performance del sistema.	
2.5	Especificar los requerimientos de R/F activos y pasivos del sistema WAM.	
2.6	Admite integración con otras fuentes de vigilancia.	
2.7	Interfaces Definidas con sistemas heredados (Documento de Control de Interfaz).	
2.8	Llevar a cabo evaluación de Interoperabilidad.	
2.9	Diseñar de procedimientos en modo falla potencial y nominal para la zona de los alrededores.	
2.10	Evaluación Preliminar del sistema de seguridad.	
2.11	Coordinación con la NSA (Agencia de Seguridad Nacional) para advertir "argumentos y suposiciones"	
2.12	Identificación de los requisitos del BITE y RMTR	
2.13	Evaluación de riesgos de seguridad	
<b>DEFINE CONSIDERACIONES DE LA ZONA ALREDEDOR</b>		
3.1	Evaluación de consecuencia del servicio y volumen de cobertura	
3.2	Definir medidas para fallas específicas (basado en la colocación de Rx y Tx)	
3.3	Compruebe si es necesaria la disposición de equipamiento transpondedor	
3.4	Compruebe la solución específica WAM, para la zona alrededor (por ejemplo, tipo de comunicación, cantidad de redundancia, activo vs pasivo)	
3.5	Efectos sobre el espectro R/F del sistema activo WAM (incluida la disponibilidad del transpondedor y ACAS)	
3.6	Estudios de impacto ambiental	
3.7	Cronograma de mantenimiento y repuestos definido	
3.8	Requerimiento sobre la validación y calibración en marcha	
3.9	Actualizar la evaluación preliminar de la seguridad del sistema con el diseño exacto de la zona.	
3.10	Especificaciones técnicas y funcionales escritas	
3.11	Los planes de formación y transición escritos	
3.12	Invitación para la licitación concluida (publicada)	

<b>ENTREGA, INTEGRACIÓN Y VALIDACIÓN</b>		
4.1	Aprobación de la técnica de validación efectiva	
4.2	Revisión del Documento de Control de Interfaz (ICD)	
4.3	Sistema WAM, está instalado en la zona de los alrededores.	
4.4	SAT (Site Acceptance Test) definido, desarrollado y aprobado	
4.5	Integración del sistema WAM	
4.6	Optimizar el rendimiento del sistema WAM (tuning)	
4.7	Vuelo de prueba para validar el rendimiento del sistema y la cobertura (verificación de simulación incluido)	
4.8	Validación de la WAM dentro del sistema CNS / ATM	
4.9	Certificación de Verificación	
<b>ESTABLECER SERVICIO OPERACIONAL</b>		
5.1	Definición de Procedimientos y prácticas (incluido el uso operacional de WAM y procedimientos del modo de fallo)	
5.2	Evaluación de la seguridad del sistema realizado	
5.3	Plan de Capacitación finalizado	
5.4	Responsabilidades y compromisos definidos en línea con SMS	
5.5	Plan de Transición finalizado, incluyendo la identificación de medidas de mitigación necesarias durante la transición	
5.6	Caso Seguridad cotejada y presentada a la NSA	
5.7	La aprobación operacional recibida	
<b>ENTREGAR SERVICIO OPERACIONAL</b>		
6.1	Tarea de vigilancia continua definida (utilizando transpondedores de prueba y BITE si es necesario)	
6.2	Revisión continua de las prácticas y procedimientos, análisis de los informes de incidentes incluyendo acciones correctivas, según sea necesario	
6.3	La prestación de servicios incluye cursos de actualización	

Fuente EUROCONTROL "WAM Generic Guidance Process Volume 1/Volume 2.

The "local environment" (zona alrededor) is a portion of the total surroundings in contact with the system boundaries. It must be large enough for all of its intensive properties to be constant, and it must be insensitive to state changes of the system.

<https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/publication/files/surveillance-wam-generic-guidance-process-vol-1-process-description-20090108.pdf>  
<https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/publication/files/surveillance-wam-generic-approval-process-vol-2-guidance-notes-20090108.pdf>

### Comentarios realizados por Chile

- A. El texto contiene varios acrónimos y abreviaturas que no son descritos y que son importantes para entender mejor el texto.
- B. Respecto al documento mismo, en lo que se refiere al ámbito técnico y de licitación, el comentario a realizar, de algunos ítems o párrafos deberán ser adaptados a nuestros términos, pero en ningún caso se observa lo ahí planteado.
- C. Nos parece que el punto más importante a aclarar, es lo que se refiere a la certificación para operar ADS-B (aeronave/tripulación y controlador), sería importante se aclarara que significa la certificación tanto de la tripulación como del controlador y cómo y dónde se realiza.
- D. La Guía refuerza los conocimientos generales sobre el sistema MLAT.

- E. Es un buen documento para evaluar el tipo de sensores requeridos para cubrir la vigilancia de determinados sectores o áreas.
- F. Constituye una buena orientación de los aspectos técnicos operaciones, logísticos y administrativos a considerar en la implantación de un sistema como la MLAT, demostrados con la experiencia obtenida en el Aeropuerto de Catamayo, lo que puede servir de referencia nuestro país en la toma de decisiones para seleccionar un equipo sensor.
- G. Debiera considerar y enfatizar la relación costo cobertura en la implantación de este sistema, para lo cual se debe realizar un cálculo objetivo del costo que involucra la instalación de un sistema MLAT para cubrir determinada zona versus el costo que tendría la instalación de un radar para cubrir la misma zona. Aspectos especialmente relevantes en países con la topografía como la nuestra.
- H. Destaca como ventaja del sistema MLAT el no generar costos para el usuario y la capacidad de detección simultánea con ADS-B que pueda agregarse al sistema, aspectos que pueden influir al momento de la selección.

## APÉNDICE B

## DESCRIPCIÓN DE PROYECTO C2 SAM

Región SAM	DESCRIPCION DEL PROYECTO (DP)	DP N° C2	
<i>Programa</i>	Título del Proyecto	Fecha inicio	Fecha término
Automatización y Comprensión Situacional ATM (Coordinador del Programa: Onofrio Smarrelli)	<p align="center"><b>Mejoras a la comprensión situacional ATM en la Región SAM</b></p> <p align="center"><i>Coordinador del Proyecto: Paulo Vila (Perú)</i></p> <p align="center"><i>Expertos contribuyentes al proyecto: José Rubira, Marcos Vidal, Jorge Otiniano (Perú); Javier Vittor (Argentina), André Jansen (Brasil), Iván Salas (Ecuador)</i></p>	Octubre 2011	Mayo 2016
<b>Objetivo</b>	Desarrollar guías que apoyen la implantación de las mejoras de la comprensión situacional en las dependencias ATS en la Región Sudamérica		
<b>Alcance</b>	<p>Guías que apoyen la implantación de aplicaciones diversas tales como visualización común de tránsito, visualización común de condiciones meteorológicas y comunicaciones en general</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la infraestructura actual de vigilancia e identificación de las mejoras necesarias para apoyar los espacios aéreos en ruta y terminal, la clasificación del espacio aéreo, la PBN y el ATFM</li> <li>• Implementación de sistemas de vigilancia ADS-B, ADS-C y/o MLAT en espacios aéreos seleccionados</li> <li>• Información electrónica y bases de datos mínimas comunes requeridas para apoyar los procesos de toma de decisiones y sistemas de alerta para una conciencia situacional interoperable entre las unidades ATFM centralizadas</li> <li>• Implantar sistemas de proceso de datos de plan de vuelo (nuevo formato FPL) y herramientas de comunicación de datos entre ACC's</li> <li>• Implantar herramientas de apoyo avanzadas de automatización para contribuir a la compartición de la información aeronáutica</li> </ul>		
<b>Métricas</b>	<p>Elaboración de los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategia regional de vigilancia para la implantación de los sistemas en apoyo a la mejora de la conciencia situacional revisada</li> <li>• Evaluación de la cobertura de los sistemas de vigilancia de la región SAM finalizada</li> <li>• Guía de consideraciones técnico/ operacionales para la implantación del ADS-B finalizada</li> <li>• Guía de orientación con consideraciones técnicas/operacionales para la implantación del MLAT finalizada</li> <li>• Guía de orientación con consideraciones técnicas para el apoyo a la implantación del ATFM finalizada</li> <li>• Guía de orientación para la elaboración del SIGMET en formato gráfico finalizada</li> <li>• Plan de acción para la implantación ADS B en la Región SAM</li> </ul>		

<b>Estrategia</b>	<p>Todos los trabajos serán ejecutados por expertos nominados por los Estados y organizaciones de la región SAM miembros del proyecto de <i>Mejoras a la comprensión situacional ATM en la Región SAM.</i>, bajo la dirección del Coordinador del Proyecto. Las comunicaciones entre miembros del proyecto así como entre el coordinador del proyecto y el coordinador del programa deberán efectuarse por medio de teleconferencias y de la Internet.</p> <p>Una vez completado los estudios, los resultados serán remitidos al Coordinador del Programa de la OACI en forma de documento final de consolidación para su análisis, revisión, aprobación y presentación al CRPP del GREPECAS.</p>				
<b>Metas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategia regional de vigilancia para la implantación de los sistemas en apoyo a la mejora de la comprensión situacional para julio 2012 (Finalizada)</li> <li>• Guía de consideraciones técnico/operacionales para la implantación del ADS-B (octubre 2012) (Finalizada)</li> <li>• Guía de orientación para la elaboración del SIGMET en formato gráfico (diciembre 2013) (Finalizada)</li> <li>• Guía de consideraciones técnico/operacionales para la implantación del MLAT (marzo 2015) (Finalizada)</li> <li>• Guía de orientación con consideraciones técnicas para el apoyo a la implantación del ATFM. (Para mayo 2016)</li> <li>• Plan de acción para la implantación ADS B en la Región SAM (noviembre 2014) (Finalizada)</li> </ul>				
<b>Justificación</b>	<p>Mejorar la conciencia situacional ha sido identificada como un gran apoyo para el ATM, contribuyendo a incrementar la seguridad operacional y haciendo el vuelo más eficiente.</p> <p>Asimismo es necesaria una estrecha relación con otros programas y sus respectivos proyectos con el fin de recolectar los requisitos operacionales demandados por las aplicaciones mencionadas y sus respectivas fechas tentativas de implantación.</p> <p>Este proyecto contribuye a la implantación de los módulos B0 ASUR, B0 SURF, B0 NOPS y B0 AMET del <i>Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en el Rendimiento para la Región SAM (SAM PBIP)</i>.</p>				
<b>Proyectos relacionados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de Navegación Aérea en Apoyo a la PBN</li> <li>• Automatización</li> <li>• ATFM</li> <li>• Aplicaciones Tierra- Tierra y Aire- Tierra de la ATN</li> </ul>				
<b>Entregables del Proyecto</b>	<b>Relación con el Plan Regional basado en Performance y los módulos del Bloque 0 del ASBU</b>	<b>Responsable</b>	<b>Estado de Implantación*</b>	<b>Fecha entrega</b>	<b>Comentarios</b>
<p><i>Evaluación de la infraestructura de vigilancia e identificación de mejoras a los sistemas de vigilancia</i></p>					

\* **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

<p>Evaluación de la cobertura de los sistemas de vigilancia de la Región SAM.</p>	<p>PFF SAM CNS 04  ANRF B0 ASUR</p>	<p>Paulo Vila (Perú)</p>		<p>Octubre 2012</p>	<p>La evaluación de cobertura se realizó como parte de las actividades correspondientes a la elaboración de la Guía de consideraciones técnicas / operacionales para la implantación del ADS-B. Los resultados se presentan como Apéndice A de esta guía, la guía se puede descargar del siguiente portal WEB <a href="http://www.icao.int/SAM/Pages/eDocumentsDisplay.aspx?area=CNS">http://www.icao.int/SAM/Pages/eDocumentsDisplay.aspx?area=CNS</a></p>
<p><i>Elaboración de un plan regional para implantación del ADS-B y MLAT</i></p>					
<p>Guía de orientación con consideraciones técnicas / operacionales para la Implantación del ADS-B.</p>	<p>PFF SAM CNS 04  ANRF B0 ASUR</p>	<p>José Rubira (Perú) Marco Vidal (Perú)</p>		<p>Octubre 2012</p>	<p>La Guía se aprobó para su uso en los Estados interesados de la Región SAM en el Undécimo Taller/Reunión del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG/11 Lima, Perú 13 al 17 de mayo de 2013), la misma se puede descargar del siguiente portal WEB <a href="http://www.icao.int/SAM/Pages/eDocumentsDisplay.aspx?area=CNS">http://www.icao.int/SAM/Pages/eDocumentsDisplay.aspx?area=CNS</a></p>
<p>Guía de orientación con consideraciones técnicas / operacionales para la implantación del MLAT.</p>	<p>PFF SAM CNS 04  ANRF B0 ASUR</p>	<p>Iván Salas Ecuador</p>		<p>Oct 2015</p>	<p>La guía se presentó en el Décimo Quinto Taller/Reunión de implantación SAM (SAM/IG/15) celebrado en Lima del 11 al 15 de mayo de 2015 para su revisión inicial, y se circuló a todos los Estados de la Región SAM para la revisión final. La aprobación de la misma está prevista para el Décimo Sexto Taller/Reunión de Implantación SAM (SAM/IG/16) a celebrarse en Lima del 19 al 23 de octubre de 2015.</p>
<p>Guía de orientación con consideraciones técnicas para el apoyo a la implantación del ATFM.</p>	<p>PFF SAM ATM 05  B0 NOPS</p>	<p>A determinar</p>		<p>Mayo 2016</p>	<p>La guía se apoyará con el Manual ATFM para las Regiones CAR/SAM aprobado a través de la Conclusión GREPECAS 16/35.</p>

Guía de orientación para la elaboración del SIGMET en formato gráfico.	PFF SAM MET 03  ANRF B0 AMET	Jorge Otiniano (Perú)		Octubre 2014	El documento guía fue entregado a la Secretaría (MET) de la Región SAM para su revisión por los correspondientes grupos especialistas de meteorología. La guía fue revisada en la Reunión sobre el intercambio de información OPMET en la Región SAM (27-29 de octubre de 2014) y será utilizada como documento de orientación para la implantación del SIGMET gráfico en Argentina, Chile Ecuador, Paraguay y Perú en el segundo semestre de 2015 gracias al apoyo del proyecto Regional de Cooperación Técnica RLA/06/901.
Plan de Acción para la implantación del ADS-B en la Región SAM	ANRF B0 ASUR	Paulo Vila (Perú)		Noviembre 2014	Plan de acción para la implantación regional del ADS B se presentó y aprobó en el Décimo cuarto Taller/Reunión de implantación de la Región SAM (SAM/IG/14) Lima, Perú, del 10 al 14 de noviembre de 2014. El documento se puede ver en el siguiente portal WEB y es parte del informe final de la SAM/IG/14 (Apéndice C Cuestión 7 del orden del día) que se puede descargar del siguiente portal WEB. <a href="http://www.icao.int/SAM/Pages/MeetingsDocumentation.aspx?m=2014-SAMIG14">http://www.icao.int/SAM/Pages/MeetingsDocumentation.aspx?m=2014-SAMIG14</a>
Recursos necesarios	Expertos en la ejecución de los entregables				

-----



## **ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL**

### **OFICINAS REGIONALES NACC Y SAM**

#### **Seminario/taller CAR/SAM para la implantación de sistemas avanzados de vigilancia y automatización**

(Ciudad de Panamá, Panamá, 22 al 25 de septiembre de 2015)

### **SUMARIO DE DISCUSIONES**

# SEMINARIO/TALLER CAR/SAM PARA LA IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS AVANZADOS DE VIGILANCIA Y AUTOMATIZACIÓN

## SUMARIO DE DISCUSIONES

- Fecha:** 22 al 25 Septiembre 2015
- Lugar:** Ciudad de Panamá, Panamá
- Participantes:** El Taller fue atendido por 82 representantes de 18 Estados de las Regiones NAM CAR SAM dos organizaciones internacionales de las regiones y 12 empresas. La lista de participantes se presenta en el **Adjunto** a este documento.

### 1. Introducción

- 1.1 El taller fue conducido por la OACI. Los objetivos del taller fueron:
- a) Apoyar la implantación de los sistemas avanzados de vigilancia (ADS-B y Multilateración) y automatización (AIDC) para satisfacer los requisitos operacionales de vigilancia y automatización especificados en los planes de implantación regionales basados en la performance de las Regiones NAM/CAR y SAM dentro del marco del Plan Mundial de Navegación de la OACI (Cuarta Edición);
  - b) Recibir información por parte de la OACI, la industria y los Estados de las Regiones NAM/CAR/SAM principalmente sobre:
    - La planificación regional y estado de implantación de los sistemas de vigilancia y automatización en las regiones CAR/SAM basados en los planes de performance de navegación aérea de las regiones NAM/CAR y SAM y las metas de las *Declaración de Bogotá* y la *Declaración de Puerto España*.
    - Explicación sobre la importancia del ADS-B y la multilateración como habilitadores técnicos para las ASBU de la OACI con orientación operacional y apoyo a la implantación.
    - Visión del usuario con respecto a la implantación de sistemas de vigilancia y conciencia situacional a bordo de una aeronave.
    - Información técnica y operacional sobre los nuevos sistemas de vigilancia y sistemas automatizados en las dependencias ATS, así como las actividades a ser tomada en consideración al momento de implementarlas.
- 1.2 Este evento apoyó la implementación de los siguientes módulos del Bloque 0 de las Mejoras por bloques del sistema de aviación (ASBU) contemplados en los planes regionales NAM/CAR y SAM, B0 SURF - *Seguridad operacional y eficiencia de las operaciones en la superficie*; Módulo B0 ASURF - *Capacidad inicial para vigilancia en tierra*, B0 FICE - *Mayor interoperabilidad, eficiencia y capacidad mediante la integración tierra-tierra*, y B0 SNET - *Mayor eficiencia de las redes de seguridad terrestres*. Todas las presentaciones se encuentran en el siguiente portal WEB <http://www.icao.int/SAM/Pages/MeetingsDocumentation.aspx?m=2015-SEMAUTOM>

1.3 El Sr. Onofrio Smarrelli, Especialista Regional CNS de la Oficina Regional SAM de la OACI dio la bienvenida a los participantes y resaltó la importancia del evento para apoyar la implantación de Los sistemas avanzados de vigilancia y automatización. El Ing. Alfredo Fonseca Mora, Director General de la Autoridad Aeronáutica Civil de Panamá, enfatizó la relevancia de estos trabajos para las mejoras en la eficiencia y la seguridad operacional de la región y dio oficialmente apertura al evento. El Sr. Onofrio Smarrelli y el Sr. Julio Siu, Especialista Regional CNS de la Oficina Regional NACC de la OACI, fungieron como secretaria del evento.

## **2. Desarrollo del Taller**

2.1 El taller se impartió en 5 sesiones de trabajo tal y como se propuso en la presentación de Introducción:

### ***SESION 1: SARPS DE LA OACI, DOCUMENTACIÓN Y PLANES MUNDIALES Y REGIONALES PARA LA IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS DE VIGILANCIA AERONÁUTICA Y AUTOMATIZACIÓN PARA OPERACIONES ATS***

2.2 La OACI presentó una lista de Anexos y Documentos de la OACI que contienen información técnica de sistemas de vigilancia y automatización ATM en las dependencias ATS en aspectos técnicos, operacionales y de instrucción.

2.3 La OACI ofreció un panorama general de la implementación de Navegación aérea desde su visión con el concepto operacional mundial ATM hasta la implementación de los planes nacionales y regionales, incluyendo la metodología de mejoras por bloques de la aviación (ASBU) y detallando los módulos del bloque 0 afines a la vigilancia y automatización.

2.4 Similarmente la OACI presentó información de vigilancia y automatización relacionada con el Plan de Navegación aérea en las Regiones CAR/SAM; los planes regionales basados en performance para las Regiones NAM/CAR y SAM, la organización del GREPECAS y la implantación de sistemas de vigilancia y automatización para las Regiones NAM/CAR y SAM.

### ***SESION 2: SOLUCIONES DE AVIÓNICA Y HOJA DE RUTA PARA EL SISTEMA DE VIGILANCIA AVANZADA***

2.5 En la presentación de la empresa BOEING, se resalta del cumplimiento por parte de BOEING con los mandatos existentes a nivel mundial de instalación del equipamiento de aviónica para el ADS B, la coordinación con los ANSP para asegurar requerimientos comunes de aviónica con el fin de soportar la armonización global, la disposición por parte de BOEING de asistir a las Regiones CAR/SAM a dar cumplimiento a la implantación de los módulos del ASBU.

2.6 En la presentación de la empresa EMBRAER se informó que la línea E-JET cumple con los mandatos existentes mundiales para el ADS B para el standard DO 260 desde el 2010 y para el Standard DO 260B desde el 2012.

2.7 IATA presentó la perspectiva de sus miembros con respecto a la implementación de la infraestructura CNS, resaltando en lo correspondiente a la vigilancia, el apoyo a la implementación del ADS-B Out /In 1090 ES basado en tierra y su uso para enlaces de datos, TIS-B y MLAT.

2.8 La empresa Rockwell Collins/ARINC presentó su servicio de rastreo de vuelos Multilink para apoyar a las líneas aéreas, el cual hace uso de fuentes múltiples de vigilancia (ADS-B basado en tierra, ADS-C, información radar del TFM de Estados Unidos, posición de radar de EUROCONTROL, reportes ACARS, HFDL, etc.). El seguimiento global lo harán las líneas aéreas conjuntamente con IATA.

### ***SESION 3: ORIENTACIÓN TÉCNICA Y OPERACIONAL SOBRE TÉCNICAS AVANZADAS DE VIGILANCIA Y AIDC COMO APLICACIÓN DE AUTOMATIZACIÓN***

#### ***TEMAS AVANZADOS DE VIGILANCIA***

3.1 La empresa Thales informó que puede apoyar a los Estados en definir soluciones de vigilancia y resaltó la vigilancia basada en performance. En referencia a la vigilancia basada en la performance se informó que la OACI había procedido a enmendar el Documento 9868 introduciendo la vigilancia basada en performance, en vista que el documento inicialmente contemplaba únicamente la performance de los sistemas de comunicaciones.

3.2 La empresa INDRA resaltó los beneficios del ADS B tal como el alto ratio de actualización de 0.5 segundos, mayor precisión con respecto al radar y costos menores de instalación y mantenimiento. Asimismo describió el sistema ADS-B de INDRA indicando que el mismo tenía cuatro métodos para la validación de los datos ADS-B por ángulo de llegada tiempo de llegada, potencia versus distancia, velocidad reportada por el blanco versus la posición del blanco. Asimismo su receptor multicanal permitía reducir multipath, reflexiones y reduce el ruido aumentando el alcance (300millas náuticas).

3.3 También INDRA resaltó que la precisión de un sistema MLAT depende de dos factores: la ubicación de las estaciones receptoras y la precisión en el flechado de la señal recibida. Informó también sobre los beneficios del LAT/WAN tales como cobertura escalable, fácil de ampliar, detección de blanco a nivel de superficie y a niveles donde sea necesario, establecimiento de configuraciones donde un mal funcionamiento de una, dos o N estaciones mantiene operativo el MLAT, alta precisión mayor que un radar convencional, ratio de refresco mayor que el radar (0.5 seg a 1), estaciones fáciles de instalar, menos requerimientos de mantenimiento.

3.4 La empresa SAAB presentó soluciones de A SMGCS, ACDM y soluciones de espacio aéreo como el WAM y ADS-B. El primer sistema de multilateración en operación se realizó en el 2003 en el Aeropuerto de Heathrow, Londres.

3.5 Se tomó nota de los productos que fábrica la empresa IACIT de Brasil como los sistemas de vigilancia ADS-B, multilateración, de comunicaciones VHF T/A, de navegación DME, NDB y equipos, radares meteorológicos.

3.6 La empresa AIREON informó que la implantación del ADS-B satelital estaría previsto completarse y en operación para el periodo 2018-2020 inicialmente para dar cobertura de vigilancia en las áreas oceánicas y continentales remotas. La Reunión comentó que para garantizar la protección del enlace entre la aeronave y el satélite en la próxima conferencia mundial de la UIT (CMR-15) en noviembre de 2015 se espera que la conferencia apruebe la protección de la misma. La protección necesaria para el ADS-B satelital es apoyada por IATA y por muchos Estados.

3.7 La empresa INTELCAN presentó la solución ADS-B implantada en Guyana con una estación terrestre ADS-B y su integración al sistema ATC automatizado, explicando los componentes y funcionalidades de su sistema SKYSURV.

3.8 Harris proporcionó una visión general del Programa de Estados Unidos del ADS-B, explicando los requisitos, diseño, integración, implementación, operación y mantenimiento de las estaciones ADS-B que aumenta la seguridad y la eficiencia para satisfacer las crecientes necesidades de transporte aéreo en los EE.UU. Del mismo modo Harris propuso posibles soluciones para la región del Caribe y América Central, y los beneficios de una arquitectura regional de la red ADS-B.

3.9 La empresa VNIIRA OVR presentó los diferentes productos de vigilancia y automatización, describiendo las experiencias de construcción del sistema multiposicional de vigilancia con las funciones de control de tráfico terrestre de vehículos/ Proyecto WAM-MLAT en Varadero, Cuba y la conveniencia de la coexistencia funcional de los receptores ADS-B y los sensores MLAT.

3.10 La empresa ATECH expuso los trabajos realizados en su proyecto de la Bacía de Campos, con la implantación de un conjunto de antenas ADS-B, instaladas en plataformas de petróleo e integrada al sistema SAGITARIO (Multi Sensor Tracking), en el Centro de Aproximación de Macaé, Rio de Janeiro, cuyo objetivo es suministrar vigilancia aérea para los helicópteros volando para las plataformas de petróleo, así como para vuelos comerciales volando en el espacio aéreo superior.

## **AUTOMATIZACIÓN**

3.11 La secretaria presentó información sobre actividades regionales de integración de sistemas automatizados entre ACC adyacentes en las Regiones NAM CAR y SAM.

3.12 Asimismo para la implementación del servicio AIDC, la OACI presentó varias consideraciones relevantes para esta implantación incluyendo las conclusiones de GREPECAS y la descripción del ICD CAR/SAM. Se informó sobre los beneficios en la implantación del AIDC como reducción considerable de la carga de trabajo del controlador, reducción de coordinaciones orales, reducción de errores de coordinación, mitigación LHD evitando posibles mid air collision, se puede revertir a procedimientos manuales. Se identificaron las metas de AIDC definidas en las Declaraciones de Bogotá y Puerto España. Se continuó con el progreso de implementación del AIDC en cada región NAM/CAR y SAM, y las guías regionales desarrolladas, finalizando con la comparación de mensajes entre ICDs.

3.13 Thales informó sobre la implantación acorde a los módulos del ASBU Bloque 0 y Bloque 1 tales como el B0 SURF, B1 SURF, B0RSEQ, B1 RSEQ, B0 FICE, B1 FICE, B0 TBO y B1 TBO, la gestión del flujo, A CDM y AIDC.

3.14 Asimismo Thales informó sobre sus actividades en sistemas de automatización ATM como la implantación del AIDC en 19 países a nivel mundial, la instalación de la AMN/DMAN, la instalación del ACDM en el aeropuerto de Charles De Gaulle y la evolución de los módulos de los ASBU.

3.15 Los Estados Unidos expuso la necesidad de un proceso armonizado y el uso de protocolos estándares para la implantación exitosa y eficiente de la Automatización, describiendo las diferentes ICDs existentes y válidos, incluyendo el NAM ICD, la selección de protocolo óptimo basado en el entorno de interfaz entre regiones de información de vuelo (FIR) específicos, la

continuidad de la información AIDC/NAM a la implementación operativa y resaltando el estado de implantación AIDC de Estados Unidos con las FIRs adyacentes con lo cual se ha logrado una reducción de la carga de trabajo de los controladores de ATC de un 50%.

3.16 La empresa ATECH informo a la Reunión de la automatización de sistemas ATM / ATFM en Brasil destacándose sus sistemas SIGMA y Sagitario

#### **SESIÓN 4: IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS AVANZADOS DE VIGILANCIA Y AUTOMATIZACIÓN POR LOS ESTADOS DE LAS REGIONES CAR/SAM**

##### **Argentina**

4.1 Argentina informó que cuenta con 28 estaciones radar. (Inicio proceso de actualización radar Ezeiza, Córdoba, Mendoza, Mar del Plata y Paraná. Sistemas automatizados ATM en Ezeiza y Córdoba. Tres nuevos sistema automatizados Comodoro Rivadavia, Mendoza y Resistencia se encuentran en proceso de instalación estimamos su puesta en servicio pre-operacional en Diciembre 2015. ) Los sistemas de Córdoba y Ezeiza se actualizarán a la versión instalada en Resistencia, Mendoza y Comodoro Rivadavia. Capacidad de los sistemas automatizados en transmitir el protocolo Asterix 62 Proceso de instalación de dos estaciones ADS-B en la ruta Mendoza a Ezeiza. Los sistemas automatizados pueden procesar ADS-B y ADS-C (actualmente integrado en el sistema) Con respecto al AIDC: fase pre-operacional Ezeiza – Cordoba; Pruebas Satisfactorias entre Carrasco y Ezeiza; prueba pendientes entre Ezeiza - Chile hasta que estos últimos hagan la adaptación necesaria a su sistema. Intercambio de datos radar con Uruguay completado a través de la REDDIG II se reiniciaron las conversaciones para continuar la interconexión de datos radar entre Argentina y Chile y con Paraguay se iniciaran las coordinaciones para el intercambio radar.

##### **Brasil**

4.2 Brasil informó del programa Sirius, de los avances en la implantación del ADS en Cuenca de Campo así como de los planes de implantación del ADS-B en área continental, planes de implantación MLAT en Vitoria así como en los planes de implantación dl AIDC y FIXM.

##### **COCESNA**

4.3 COCESNA presentó los resultados de su análisis de los reportes recibidos de su estación ADS-B en Cerro de Hula, destacándose la cobertura y precisión observada en comparación a la información radar. Se informó del estado de implantación del servicio AIDC a través del ICD NAM con Mérida y Cuba y entre CENAMER ACC y los APPs de Centroamérica, ilustrando el proceso de implantación y los beneficios operativos logrados.

##### **Colombia**

4.4 Colombia informó que se cuenta con 12 radares primarios que cubren el 80% del espacio aéreo a 30000 pies y 70% a 10000 pies y 16 radares SSR que cubren el 96% a 30000 pies y 70% a 10000 pies. Sobre instalación de sistemas de vigilancia avanzada se tiene instalación de ADS B en trece estaciones así como instalación de 4 estaciones WAM y 13 estaciones ADS-B. La planificación de implantación de Colombia se documenta en el documento PNAV COL. Se realizó modernización del ACC de Bogotá y Barranquilla y de los ACC que controlan vuelos a nivel inferior Villavicencio, Cali, Rio Negro, San Andrés y Leticia.

## **Cuba**

4.5 Cuba presentó las bondades y facilidades de su herramienta software para el análisis de los datos ADS-B, exponiendo el avance observado en el equipamiento a bordo de las aeronaves y comentando de los módulos futuros por desarrollarse. Similarmente se informó de la experiencia en la implantación del servicio AIDC bajo el ICD NAM con mensajes clase I.

## **Ecuador**

4.6 Ecuador informó que antes del año 1997 Ecuador contaba con una cobertura radar del 35% (Quito y Guayaquil) actualmente cuenta con un 95% de cobertura habiéndose instalado 4 estaciones radar adicionales. Asimismo se cuenta con WAM en Loja y Latacunga.

## **México**

4.7 México informó que estima implantar unas 35 estaciones ADS-B para el 2018. Actualmente se han implantado 10 estaciones. Igualmente se han implantado otras tres estaciones, cuyos datos se compartirán con los Estados Unidos para ofrecer el servicio de vigilancia en el Golfo de México y que se comisionaran para finales del 2015. Se identificaron los beneficios perseguidos con esta implantación y las mejoras a introducirse como ser el procesamiento del DO-260B. Finalmente México compartió sus experiencias y beneficios en la implantación del AIDC/ PAN ICD entre Oakland – Mazatlán y sus actuales implantaciones AIDC / NAM ICD con Estados Unidos, Cuba y Centroamérica.

## **Panamá**

4.8 Panamá informó sobre la evolución en la implantación de sistemas de vigilancia y automatización hasta la fecha, Asimismo sobre el AIDC informó que había implantado un programa de entrenamiento práctico y realizado pruebas positivas con Bogotá y que esperaba que el mismo estaría en fase operacional para finales de 2015.

## **Paraguay**

4.9 Se informó que Paraguay dispone de un solo radar ubicado en Mariano Roque Alonso del tipo IRS/20/MP/S, lo cual limita su cobertura si se tiene en cuenta alcance versus nivel. A nivel de implantación de sistemas avanzados de vigilancia se tiene instaladas 6 estaciones ADS-B para cubrir las necesidades de cobertura radar, en apoyo al principal sistema de vigilancia radar Modo S, actualmente el sistema ADS no está implementado en su totalidad, la versión actual AIRCON 2100 no soporta el protocolo de datos radar asterix 21 del ADS-B por lo que no puede ser integrado al sistema automatizado, se busca subsanar dicha situación actualizando el sistema AIRCON 2100 a la última versión en la cual soporta el procesamiento de asterix 21.

4.10 En referencia al AIDC informó de las pruebas positivas AIDC realizadas entre Paraguay y Argentina y la implantación del programa de mantenimiento.

## **Perú**

4.11 Perú informó sobre la operación del AIDC entre Ecuador y Perú y de los planes para iniciar las la interconexión operacionales entre Perú-Brasil, y Perú Colombia que se prevé antes de finalizar el 2015. Asimismo se informó sobre la cobertura de vigilancia en la FIR de Lima.

## **República Dominicana**

4.12 Informó de los planes de implantación del servicio AIDC bajo el NAM ICD a reanudarse en octubre de 2015, la revisión del borrador de MOU con Estados Unidos y de los logros obtenidos de la misión de asistencia técnica del Proyecto RLA/09/801 para esta implantación. Similarmente se informó de la cobertura radar existente y sus planes de implantación de ADS-B.

4.13 El Grupo de Tarea del AIDC del ANI/WG presentó la formulación de los trabajos encomendados para implantar el AIDC en las regiones NAM/CAR, describiendo sus actividades, mandato, la creación del grupo adhoc de monitoreo de FPLs, la asistencia técnica a través de los Goteams del Proyecto RLA/09/801 y la evaluación del progreso alcanzado para la meta regional del AIDC.

## **Uruguay**

4.14 Se informó que Uruguay cuenta con dos Estaciones radar una en Durazno y la otra en Carrasco así como la información del radar de Ezeiza integrado con los radares de Uruguay. Se está en proceso de integrar también el radar de Carrasco de Argentina. Se tienen planes de instalación de MLAT, ADS-B en Punta del Este y WAM en el norte para mejorar la cobertura a bajo nivel.

## **Venezuela**

4.15 Venezuela presentó el estado actual de la cobertura radar y los planes de implantación de sistemas avanzado de vigilancia y de la implantación de automatización del ACC de Maiquetía. Al respecto se informó que 10 radares de vigilancia interconectados a través de la red VSAT venezolana. Esta red VSAT también transporta voz y datos (AMHS) y se tiene planes de colocación VSAT el cual transmite voz, data y AMHS. Se tienen planes de colocación de sistemas de multilateración y ADS-B.

## **SESIÓN 5: REQUISITOS OPERACIONALES, DISEÑO, INSTALACIÓN, VALIDACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE SISTEMAS DE VIGILANCIA Y AUTOMATIZACIÓN**

5.1 Los Estados Unidos informó en su presentación de la Gestión del sistema de adquisición (AMS) describiendo sus funciones, política, guía y ciclo de vida y se presentó un ejemplo de implantación WAM. Asimismo se informó sobre las regulaciones y lista de documentos de referencia requeridos por la FAA para la implantación y operación de sistemas de vigilancia y automatización, resaltando específicamente los de validación en vuelo de estaciones ADS-B y multilateración.

## 6. CONCLUSIONES/ RECOMENDACIONES

6.1 De las presentaciones y discusiones, los participantes acordaron en las siguientes conclusiones y recomendaciones:

### *Generales*

- a) Las implementaciones de vigilancia en aeronaves civiles deben ser coordinadas entre usuarios y proveedores de servicios del espacio aéreo y el apoyado de un caso de negocio y / o una evaluación operacional positivo.
- b) Que los requisitos para equipos de a bordo deben ser armonizados y sincronizados (Normas y líneas de tiempo) y basada en las necesidades pragmáticas para entregar viable beneficios a los clientes de los usuarios del espacio aéreo.
- c) Para la implementación de la navegación aérea, todos los Estados de las regiones CAR/SAM debería seguir el Plan Mundial de Navegación Aérea (GANP), sus hojas de ruta tecnológicas y la metodología ASBU OACI; los planes regionales CAR/SAM y alinear sus actividades de implantación desarrollando sus respectivos planes nacionales de Navegación aérea.
- d) Necesidad que el personal encargado de la planificación de los sistemas de vigilancia y automatización disponga de todos los documentos y anexos OACI publicada al respecto
- e) Se recuerda que durante la tercera reunión del Comité de Revisión de Programas y Proyectos del GREPECAS se formuló la conclusión 3/10 *Elaboración de planes nacionales de navegación aérea alineados con el GANP y los planes regionales de implantación basados en la performance*. Por lo que se instó a los Estados que tenían elaborados planes nacionales navegación aérea y que todavía no estuvieran alineados con el Plan Mundial (IV Edición) y los respectivos planes regionales completar dicho proceso y aquellos Estados que no poseían planes nacionales navegación aérea iniciaran la elaboración del mismo con las mismas consideraciones.
- f) Para hacer frente a la instalación de nuevos sistemas avanzados de vigilancia se requiere que el personal encargado de la instalación y mantenimiento se capacite apropiadamente. En este sentido se invitó a los Estados miembros del programa TRAINAIR PLUS elaborar un programa normalizado de instrucción (CMDN Conjunto de material didáctico normalizado) en las áreas de vigilancia avanzada y automatización. Una vez elaborado el CMDN el mismo puede ser adquirido por el Estado interesados. Asimismo se solicitó a la OACI que se incremente este tipo de actividades y que continúen los esfuerzos colectivos de organizar a los Centros de Instrucción en satisfacer estas necesidades.

### ***AUTOMATIZACION/ AIDC***

- g) Para optimizar la implementación del servicio AIDC, los Estados deberían considerar acciones de mitigación/solución a los problemas de Plan de Vuelo presentado (FPL). Se recomendó consolidar los esfuerzos a nivel regional para las acciones de mitigación de forma coordinada entre las regiones CAR y SAM.
- h) Se reconoció la importancia que los Estados cumplan los planes y compromisos asumidos para implantar la interconexión de datos radar y planes de vuelo.
- i) Se requiere cooperación estrecha entre los Estados para lograr la interconexión de sistemas automatizados como el establecimiento de MoU, cartas de acuerdo operacionales y definición de aspectos comunes a implantar.
- j) El no cumplimiento de los procedimientos establecidos por la OACI para la gestión de los planes de vuelo y sus mensajes asociados trae consigo el aumento del flujo de mensajes innecesarios en el funcionamiento del sistema.
- k) La implementación del AIDC ha demostrado las ventajas proporcionadas desde el punto de vista de la seguridad y los beneficios a la eficiencia:
  - ✓ reduce significativamente la necesidad de coordinación verbal entre Unidades ATS.
  - ✓ Reduce la carga de trabajo reducido para los controladores;
  - ✓ Reducción de errores de repetición / re-escucha durante la coordinación
  - ✓ Reducido errores de coordinación; y cuestiones de barrera idioma "controlador al controlador"
  - ✓ Mitigar los LHD previniendo las colisiones en el aire de las aeronaves.
  - ✓ Mayor apoyo a las iniciativas de navegación basados en el desempeño y las tecnologías emergentes con la automatización
- l) Se reconoció la importancia de la evaluación de cada escenario operativo donde se planea la implantación del AIDC con la gestión de los mensajes deseables, para posteriormente evaluar el impacto en la carga y trabajo del controlador y finalmente con estos resultados decidir el ICD AIDC más adecuado a implantarse.
- m) El ICD preferente a las regiones CAR y NAM es el ICD NAM y el PAN ICD para la región SAM.
- n) La implantación del AIDC representa la fase inicial para progresar en la integración tierra-tierra e implantar el FF/ICE.

## **VIGILANCIA**

- o) La vigilancia basada en performance ayuda a la individualización óptima de soluciones de vigilancia de acuerdo a los requerimientos operacionales.
- p) El ADS B y multilateración presentan mejor precisión con respecto al radar.
- q) Los costos de adquisición y de mantenimiento del ADS B son mucho menores que los costos requeridos para instalar un radar.
- r) ADS-B es un elemento importante y habilitador de los beneficios operativos percibidos en los módulos ASBU B0 ASUR, SURF, SNET, TBO, etc.
- s) Para la implantación del ADS-B se deberán considerar algunas fechas metas establecidas como ser 31 de Diciembre 2018 para esta misma implantación para las regiones NAM y CAR y el 1 de enero 2020 para ADS-B out en Estados Unidos con transpondedor DO-260B. Los estados /T deberían acelerar sus trabajos de ensayo, análisis y puesta en servicio de sus estaciones ADS-B.
- t) Apoyar la postura de la OACI ante la CMR de la UIT y establecer las medidas de protección necesarias en la instalación y operación de los sistemas de vigilancia.
- u) Considerando la importancia de disponer de una información de consciencia situacional común, la cual se logra con la compartición de datos de vigilancia, se instó a los Estados/Territorios de las regiones CAR/SAM de continuar los esfuerzos para completar esta compartición de datos tanto a nivel de radar como sistemas ADS-B.
- v) Para la realización de un proceso de estudio, adquisición, instalación, validación y puesta en marcha de sistemas de vigilancia avanzados y automatización se requiere elaborar un proceso de gestión a través de un grupo de expertos técnicos y operacionales. Se citan ejemplos para la validación de estos sistemas como ser las presentadas por Estados Unidos (Order 8200.25 para ADS-B y 8200.1D para varios diferentes sistemas incluyendo WAM).

## Apéndice

### Seminario/Taller NAM/CAR/SAM para la implantación de sistemas avanzados de vigilancia y automatización

Ciudad de Panamá, Panamá, 22 al 25 de septiembre de 2015

	<b>Nombre</b>	<b>Estado</b>	<b>E-mail</b>
1	Moira Callegare	Argentina	<a href="mailto:mcallegare@anac.gob.ar">mcallegare@anac.gob.ar</a>
2	Mario Correa	Argentina	<a href="mailto:marioc_correa@yahoo.com.ar">marioc_correa@yahoo.com.ar</a>
3	Hernan Ibarra	Argentina	<a href="mailto:hernanibarra_87@hotmail.com">hernanibarra_87@hotmail.com</a>
4	Federico Giorno	Argentina	<a href="mailto:fedegiorno@gmail.com">fedegiorno@gmail.com</a>
5	Erika B. Dedier	Aruba	<a href="mailto:erika.dedier@ansa.aw">erika.dedier@ansa.aw</a>
6	Wendy Major	Bahamas	<a href="mailto:wmajor.ats@gmail.com">wmajor.ats@gmail.com</a>
7	Donna Cash	Bahamas	<a href="mailto:dlcash@gmail.com">dlcash@gmail.com</a>
8	Murilo Albuquerque Loureiro	Brasil	<a href="mailto:loureiriomal@decea.gov.br">loureiriomal@decea.gov.br</a>
9	Noel Dwyer	Canada	<a href="mailto:noel.dwyer@navcanada.ca">noel.dwyer@navcanada.ca</a>
10	Cesar Nuñez	COCESNA	<a href="mailto:cesar.nunez@cocesna.org">cesar.nunez@cocesna.org</a>
11	Rómulo Velásquez	COCESNA	<a href="mailto:romulo.urtecho@cocesna.org">romulo.urtecho@cocesna.org</a>
12	Javier Arturo Rave González	Colombia	<a href="mailto:javier.rave@aerocivil.gov.co">javier.rave@aerocivil.gov.co</a>
13	Jorge Enrique Chacón	Colombia	<a href="mailto:jorge.chacon@aerocivil.gov.co">jorge.chacon@aerocivil.gov.co</a>
14	Carmen de Armas Pérez	Cuba	<a href="mailto:carmen.dearmas@iacc.avianet.cu">carmen.dearmas@iacc.avianet.cu</a>
15	Luis Ruiz Godoy	Cuba	<a href="mailto:luis.ruiz@cacsavia.net.cu">luis.ruiz@cacsavia.net.cu</a>
16	Ramses Guilbeaux Cantillo	Cuba	<a href="mailto:ramses.guilbeaux@cacsavia.net.cu">ramses.guilbeaux@cacsavia.net.cu</a>
17	Irán Antonio Hormigó Puertas	Cuba	<a href="mailto:puertas567@gmail.com">puertas567@gmail.com</a>
18	Edey Marin Alvarez	Cuba	<a href="mailto:edeymarin1974@gmail.com">edeymarin1974@gmail.com</a> / <a href="mailto:edey@aeronav.ecasa.avianet.cu">edey@aeronav.ecasa.avianet.cu</a>
19	Maxwell Chirino Palma	Cuba	<a href="mailto:mchirino@aeronav.ecasa.avianet.cu">mchirino@aeronav.ecasa.avianet.cu</a>
20	Iván Tulcán	Ecuador	<a href="mailto:ivan.tulcan@aviacioncivil.gob.ec">ivan.tulcan@aviacioncivil.gob.ec</a>
21	Jacques Emmanuel Joseph	Haiti	<a href="mailto:emmanueljacques@gmail.com">emmanueljacques@gmail.com</a>
22	Henry Marc - Ulrick	Haiti	<a href="mailto:marculrickhenry@gmail.com">marculrickhenry@gmail.com</a>
23	José de Jesús Jimenez Medina	Mexico	<a href="mailto:djsda@sct.gob.mx">djsda@sct.gob.mx</a>
24	Rodrigo Bruce Magallon de la Teja	Mexico	<a href="mailto:dta_seneam@sct.gob.mx">dta_seneam@sct.gob.mx</a>
25	Ricardo Sánchez Gutierrez	Mexico	<a href="mailto:risangu@gmail.com">risangu@gmail.com</a>
26	Fernando Bunting	Panamá	<a href="mailto:fernandobunting_122@hotmail.com">fernandobunting_122@hotmail.com</a>
27	Jonathan Kiefer	Panamá	<a href="mailto:ifkiefer130576@gmail.com">ifkiefer130576@gmail.com</a>
28	Mauro Francisco Márquez	Panamá	<a href="mailto:mauromarquez71@gmail.com">mauromarquez71@gmail.com</a>
29	Ángel Olmedo	Panamá	<a href="mailto:aolmedo@aeronautica.gob.pa">aolmedo@aeronautica.gob.pa</a>
30	Leisle Guerra	Panamá	<a href="mailto:lguerra@aeronautica.gob.pa">lguerra@aeronautica.gob.pa</a>
31	Daniel De Ávila	Panamá	<a href="mailto:deavila@aeronautica.gob.pa">deavila@aeronautica.gob.pa</a>
32	Luis Carlos De Gracia	Panamá	<a href="mailto:lgracia@aeronautica.gob.pa">lgracia@aeronautica.gob.pa</a>
33	Raymundo Ledezma	Panamá	<a href="mailto:ledezmaray.rl@gmail.com">ledezmaray.rl@gmail.com</a>
34	Ana Montegro	Panamá	<a href="mailto:anadeleon@aeronautica.gob.pa">anadeleon@aeronautica.gob.pa</a>
35	Carlos D. Peña	Panamá	<a href="mailto:cprivera@aeronautica.gob.pa">cprivera@aeronautica.gob.pa</a>
36	Abdiel Vásquez	Panamá	<a href="mailto:abvasquez@aeronautica.gob.pa">abvasquez@aeronautica.gob.pa</a>
37	Ivan de León	Panamá	<a href="mailto:ideleon@aeronautica.gob.pa">ideleon@aeronautica.gob.pa</a>
38	Kerima Itzel Killingbeck	Panamá	<a href="mailto:keri_k17@hotmail.com">keri_k17@hotmail.com</a>
39	Julio Fuentes	Panamá	
40	Benjamín Borel	Panamá	<a href="mailto:bborel@aeronautica.gob.pa">bborel@aeronautica.gob.pa</a>
41	Eric Obaldía	Panamá	<a href="mailto:eobaldia@aeronautica.gob.pa">eobaldia@aeronautica.gob.pa</a>
42	Francisco Medela	Panamá	<a href="mailto:fmedela@acilac.aero">fmedela@acilac.aero</a>
43	Mario Facey	Panamá	<a href="mailto:mfacey@aeronautica.gob.pa">mfacey@aeronautica.gob.pa</a>
44	Fabian Lasso	Panamá	<a href="mailto:flasso@aeronautica.gob.pa">flasso@aeronautica.gob.pa</a>
45	Nasli López	Panamá	<a href="mailto:naslil@aeronautica.gob.pa">naslil@aeronautica.gob.pa</a>
46	Diego Ramón Aldana Fernández	Paraguay	<a href="mailto:diegoaldana@gmail.com">diegoaldana@gmail.com</a>
47	Alfredo Bedregal	Perú	<a href="mailto:abedregal@mtc.gob.pe">abedregal@mtc.gob.pe</a>
48	Jorge Merino	Perú	<a href="mailto:jemr69@yahoo.com">jemr69@yahoo.com</a>
49	Leonardo Colon Pujols	República Dominicana	<a href="mailto:leonardocolon@hotmail.com">leonardocolon@hotmail.com</a>
50	Francisco León	República Dominicana	<a href="mailto:bleon@idac.gov.do">bleon@idac.gov.do</a>
51	Fernando Casso	República Dominicana	<a href="mailto:fernando.casso@idac.gov.do">fernando.casso@idac.gov.do</a>
52	Andrew Ramkissoon	Trinidad and Tobago	<a href="mailto:aramkissoon@caa.gov.tt">aramkissoon@caa.gov.tt</a>
53	Rakesh Singh	Trinidad and Tobago	<a href="mailto:rsingh@caa.gov.tt">rsingh@caa.gov.tt</a>
54	Tabaré Sardeña	Uruguay	<a href="mailto:tsardeña@gmail.com">tsardeña@gmail.com</a>
55	Christopher Barks	United States	<a href="mailto:christopher.barks@faa.gov">christopher.barks@faa.gov</a>
56	Christopher Rucker	United States	<a href="mailto:christopher.rucker@faa.gov">christopher.rucker@faa.gov</a>
57	Dan Eaves	United States	<a href="mailto:dan.eaves@faa.gov">dan.eaves@faa.gov</a>
58	Alex Rodriguez	United States	<a href="mailto:alex.rodriguez@faa.gov">alex.rodriguez@faa.gov</a>
59	Eduardo Rincón Madueño	Venezuela	<a href="mailto:erm.rincon33@gmail.com">erm.rincon33@gmail.com</a>

## Seminario/Taller NAM/CAR/SAM para la implantación de sistemas avanzados de vigilancia y automatización

Ciudad de Panamá, Panamá, 22 al 25 de septiembre de 2015

	Empresa/Organización	E-mail
1	Cyriel Kronenburg	Aireon <a href="mailto:cyriel.kronenburg@aireon.com">cyriel.kronenburg@aireon.com</a>
2	Manuel Góngora	Arinc <a href="mailto:mgongora@arinc.com">mgongora@arinc.com</a>
3	Edson Gomes	Atech <a href="mailto:egomes@atech.com.br">egomes@atech.com.br</a>
4	Lawrence Ley	Boeing <a href="mailto:Lawrence.m.ley@boeing.com">Lawrence.m.ley@boeing.com</a>
5	William Richards	Boeing <a href="mailto:william.r.richards@boeing.com">william.r.richards@boeing.com</a>
6	Charles E. Steigerwald	Boeing <a href="mailto:charles.e.steigerwald@boeing.com">charles.e.steigerwald@boeing.com</a>
7	Luiz Antonio Madeira Junior	Embraer <a href="mailto:luiz.madeira@embraer.com.br">luiz.madeira@embraer.com.br</a>
8	Holmes Liao	HARRIS <a href="mailto:holmes.liao@harris.com">holmes.liao@harris.com</a>
9	Chris Metts	HARRIS <a href="mailto:cmetts@harris.com">cmetts@harris.com</a>
10	Robert E. Howley	HARRIS
11	Reinaldo De Campos Goncalves Junior	IACIT <a href="mailto:reinaldo.goncalves@iacit.com.br">reinaldo.goncalves@iacit.com.br</a>
12	Kieran Ocarroll	IATA
13	Pablo de la Viuda	Indra <a href="mailto:pdelaviuda@indra.es">pdelaviuda@indra.es</a>
14	Denis Pancorbo	Indra <a href="mailto:dpancorbo@indra.es">dpancorbo@indra.es</a>
15	Angel Martínez	Intelcan <a href="mailto:angelm@intelcan.com">angelm@intelcan.com</a>
16	Jean Christophe Guay	Intelcan <a href="mailto:jeancg@intelcan.com">jeancg@intelcan.com</a>
17	Sergio Martins	SAAB <a href="mailto:sergio.martins@saabgroup.com">sergio.martins@saabgroup.com</a>
18	Cuq Frederic	Thales <a href="mailto:frederic.cuq@thalesgroup.com">frederic.cuq@thalesgroup.com</a>
19	Walid Perez	Thales <a href="mailto:walid.perez@thales.group.com">walid.perez@thales.group.com</a>
20	Iurii Kapoiko	VNIIRA <a href="mailto:office@vniiraovd.com">office@vniiraovd.com</a>
21	Tatiana Makarova	Vnirra OVD - JSC <a href="mailto:office@vniiraovd.com">office@vniiraovd.com</a>

	OACI	E-mail
1	Onofrio Smarrelli	OACI SAM <a href="mailto:osmarrelli@icao.int">osmarrelli@icao.int</a>
2	Julio Siu	OACI NACC <a href="mailto:jsiu@icao.int">jsiu@icao.int</a>

## APÉNDICE D

## PLAN DE IMPLANTACIÓN DE NAVEGACIÓN AÉREA PERIODO 2017- 2019

<i>B0 – SUR: Capacidad Inicial para vigilancia en tierra</i>						
ELEMENTOS	ALCANCE	INDICADORES / METRICAS	METAS: %/ Fecha			ESTATUS
			2017	2018	2019	
Implantación de ADS B	Todos los Estados	Indicador: % de ADS B implantados  Métrica de Soporte: Número de ADS B implantados  <b>30 ADS B Implantados a finales de 2019</b>	5	10	15	Implantación nueva
Implantación de Multilateración	Todos los Estados	Indicador: % de sistemas de multilateración implantados  Métrica de Soporte: Número de sistemas de multilateración implantados  <b>10 sistemas de multilateración Implantados a finales de 2019</b>	6	2	2	Implantación nueva
Sistemas de interconexión de vigilancia	Todos los Estados	Indicador: % de sistemas de interconexión de vigilancia implantados entre AAC adyacentes  Métrica de Soporte: Número de sistemas de interconexión de vigilancia implantados  <b>15 sistemas de interconexión de vigilancia implantados entre AAC adyacentes a finales de 2019</b>	5	5	5	Implantación nueva
Modernización del Sistema de automatización ACC	Todos los Estados	Indicador: % de nuevos sistemas de automatización ACC implantados  Métrica de Soporte: Número de sistemas de automatización ACC implantados  <b>10 nuevos sistemas de automatización ACC a finales de 2019</b>	4	4	2	Implantación nueva

<b>B0-SURF: Seguridad Operacional y Eficiencia de las Operaciones de la superficie (A-SMGCS Nivel 1-2)</b>						
ELEMENTOS	ALCANCE	INDICADORES / METRICAS	METAS: %/ Fecha			ESTATUS
			2017	2018	2019	
A-SMGCS Nivel 1*		<p>Indicador: % de aeródromos internacionales aplicables que hayan implantado A-SMGCS Nivel 1</p> <p>Métrica de Soporte: Número de aeródromos internacionales aplicables que hayan implantado A-SMGCS Nivel 1</p> <p><b>4 A-SMGCS Nivel 1* a finales de 2019</b></p>		2	2	Implantación nueva
A-SMGCS Nivel 2*		<p>Indicador: % de aeródromos internacionales aplicables que hayan implantado A-SMGCS Nivel 2</p> <p>Métrica de Soporte: Número de aeródromos internacionales aplicables que hayan implantado A-SMGCS Nivel 2</p> <p><b>2 A-SMGCS Nivel 2* a finales de 2019</b></p>			2	Implantación nueva

**B0 – TBO: Mayor seguridad operacional y eficiencia mediante la aplicación inicial de servicios en ruta de enlace de datos**

ELEMENTOS	ALCANCE	INDICADORES / METRICAS	METAS: %/ Fecha			ESTATUS
			2017	2018	2019	
Implantación ADS C	Todos los Estados	Indicador: % de FIRs con ADS C implantados Métrica de Soporte: Número de ADS C implantados <b>2 ADS C Implantados a finales de 2019</b>		2		Implantación nueva
Implantación CPDLC	Todos los Estados	Indicador: % de CPDLC implantado en las FIRs áreas oceánica y continental remota Métrica de Soporte: Número de CPDLC implantados Área Oceánica Área Continental remota <b>2 CPDLC implantados en la Región Oceánica a finales de 2019</b>		2		Implantación nueva