



**Cuestión 2 del
Orden del Día: Optimización del espacio aéreo SAM**

a) Avance en la implementación regional PBN

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO PBN DE GREPECAS

(Presentada por la Secretaria)

| | |
|---|--|
| RESUMEN | |
| Esta nota de estudio presenta una propuesta para actualización del Proyecto PBN de la Región SAM, bajo el Programa PBN del GREPECAS, utilizándose técnicas de gestión de proyecto, proponiéndose una mejor coordinación entre los proyectos PBN CAR y SAM, así como buscándose la aplicación de indicadores de performance. | |
| Referencias: | |
| - Informe de GREPECAS/18 - Informe de Reuniones SAMIG | |
| Objetivos Estratégicos de la OACI | <i>A – Seguridad Operacional B – Capacidad y Eficiencia de la Navegación Aérea</i> |

1. Introducción

1.1 La Reunión GREPECAS/18 enfatizó repetidamente la necesidad de mayor coordinación de los esfuerzos y proyectos entre las Regiones CAR y SAM, además de la necesidad de una mejor comunicación del avance y retos de implementación de los mismos hacia los Estados.

1.2 La Secretaría del GREPECAS/18 indicó que, mediante la aplicación eficaz de una metodología demostrada y reconocida de gestión de proyectos, se atenderían las preocupaciones enunciadas.

1.3 La Reunión GREPECAS/18 tomó a bien la recomendación de la Secretaría de que ambos grupos (RASG-PA y GREPECAS) implementen un enfoque de gestión de proyectos común y reconocido comúnmente (basados en PMI, PRINCE, etc.). Por lo tanto, se encomendó a la Secretaría que analice las opciones disponibles para el enfoque de Gestión de Proyecto (PM) para proponerlo a ESC y GREPECAS para su aprobación.

2. Discusión

2.1 Con base en las guías del GREPECAS/18, se debería aplicar técnicas de gestión de proyectos a todos los proyectos CAR y SAM. En ese sentido, se adjunta como **Apéndice A** a esta nota de

estudio una propuesta de actualización del proyecto PBN SAM, que tiene como objetivo aplicar dichas técnicas de gestión.

2.2 El borrador del nuevo proyecto tiene como base el proyecto anterior, en el cual se utilizaba tres ejes principales:

- Planes Nacionales de Implementación PBN
- Implementación de las Versiones de Red de Rutas, gestionadas por las reuniones ATSRO
- Implementación PBN en las principales TMAs SAM, con base a los proyectos/planes de acción establecidos por los Estados SAM y el aprendizaje obtenido en los talleres PBN suministrados bajo los auspicios del proyecto RLA 06/901.

2.3 Además de los tres ejes mencionados, el borrador de proyecto propuesto incluye los siguientes elementos optimizadores (iniciativas):

- Coordinación entre los proyectos CAR y SAM
- Indicadores de Performance
- Optimización de la Separación Longitudinal

2.4 Con relación a los Planes Nacionales de Implementación PBN, el modelo de plan fue aprobado por medio de la Conclusión SAM/IG/14-5 y desde aquella reunión, algunos Estados SAM desarrollaron y enviaron sus planes a la Oficina Regional SAM.

2.5 Debido al largo tiempo transcurrido desde la reunión SAM/IG/14, es conveniente que la sección PBN revise el modelo de plan que se adjunta como **Apéndice B** a esta nota de estudio, con miras a identificar necesidades de cambio. El nuevo modelo deberá ser aprobado por esta Reunión y los Estados deberían presentar sus planes nacionales de implementación PBN a la SAM/IG/22, incluyendo, de ser el caso, propuestas iniciales de indicadores de performance.

2.6 El borrador del proyecto PBN SAM incluye una serie de teleconferencias mensuales entre los participantes de los proyectos CAR y SAM, con miras a atender las expectativas del GREPECAS en cuanto a la necesidad de coordinación entre los proyectos PBN de las dos regiones.

2.7 El proyecto también propone el inicio de la evaluación y aplicación de indicadores de performance objetivos, que permitan medir el progreso de la implementación PBN con base a beneficios concretos para el medio ambiente, ANSPs y usuarios del espacio aéreo. En ese sentido, se adjunta como **Apéndice C** a esta nota, un estudio preliminar de IATA en cuanto a posibles indicadores de performance, con miras a verificar su aplicabilidad al proyecto PBN. Se espera que la reunión haga una evaluación preliminar de dichos indicadores, con miras a verificar el grado de complejidad para la obtención de los datos necesarios para su aplicación. En base a esa evaluación preliminar, la Secretaria y el coordinador del proyecto podrán hacer una propuesta más concreta para la reunión SAM/IG/22, con el apoyo de teleconferencias con los miembros de la sección PBN del SAM/IG.

3. **Acciones sugeridas**













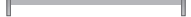






Se invita a la reunión a:

- a) Tomar nota de la información contenida en esta nota de estudio;

- b) Evaluar el borrador de proyecto PBN SAM que se adjunta como Apéndice A a esta nota de estudio, haciendo comentarios, sugerencia y propuestas de cambios juzgados necesario, principalmente en relación a las actividades, plazos, recursos y cronograma de implementación.
- c) Evaluar el Modelo de Plan Nacional de Implementación PBN que se adjunta como Apéndice B, con miras a actualizarlo y utilizarlo como una de las bases del proyecto PBN SAM.
- d) Evaluar el trabajo preliminar de IATA sobre indicadores que se adjunta como Apéndice C, con miras a identificar aquellos que podrían ser aplicados al proyecto PBN, dependiendo de la factibilidad de obtener los datos necesarios para su aplicación.

| ID |  Task Mode | Task Name | Duration | Start | Finish | Predecessors | Resource Names | Text1 |
|----|---|---|-----------------|--------------------|---------------------|--------------|--------------------------|---------|
| 1 |  | Planes Nacionales de Implementación PBN | 134 days | Tue 5/22/18 | Fri 11/23/18 | | | |
| 2 |  | | 134 days | Tue 5/22/18 | Fri 11/23/18 | | | |
| 3 |   | Elaborar novo modelo de Plan de Implantación PBN de los Estados SAM | 1 day | Tue 5/22/18 | Tue 5/22/18 | | SAM/PBN/IG | SAMIG21 |
| 4 |   | Discutir e aprobar novo modelo de plan de implantación PBN | 1 day | Wed 5/23/18 | Wed 5/23/18 | 3 | SAM/PBN/IG | SAMIG21 |
| 5 |  | Elaboración y Envío dos novos planos de implantación PBN | 132 days | Thu 5/24/18 | Fri 11/23/18 | 4 | Estados | SAMIG22 |
| 6 |  | Optimización Red de Rutas SAM | 52 days? | Thu 5/10/18 | Fri 7/20/18 | | | |
| 7 |  | Version 4 | 44 days | Tue 5/22/18 | Fri 7/20/18 | | | |
| 8 |  | Paquete 1 (30 rutas acordadas en la ATSRO/8) | 2 days | Tue 5/22/18 | Wed 5/23/18 | | | |
| 9 |   | Verificar status de implantación | 1 day | Tue 5/22/18 | Tue 5/22/18 | | SAM/PBN/IG | SAMIG21 |
| 10 |   | Definir fecha de implantación de las rutas no implantadas | 1 day | Wed 5/23/18 | Wed 5/23/18 | | SAM/PBN/IG | SAMIG21 |
| 11 |  | Paquete 2 (52 rutas pendientes de la ATSRO/8) | 43 days | Wed 5/23/18 | Fri 7/20/18 | | | |
| 12 |   | Evaluación preliminar en la SAMIG21 | 1 day | Wed 5/23/18 | Wed 5/23/18 | | SAM/PBN/IG | SAMIG21 |
| 13 |   | Teleconferencia 1 | 0.5 days | Tue 6/5/18 | Tue 6/5/18 | | Estados; coordinador; | |

Project: Proyecto PBN_2018_pri
Date: Thu 5/10/18

| | | | | | |
|--------------------|---|-----------------------|---|--------------------|---|
| Task |  | Inactive Summary |  | External Tasks |  |
| Split |  | Manual Task |  | External Milestone |  |
| Milestone |  | Duration-only |  | Deadline |  |
| Summary |  | Manual Summary Rollup |  | Progress |  |
| Project Summary |  | Manual Summary |  | Manual Progress |  |
| Inactive Task |  | Start-only |  | | |
| Inactive Milestone |  | Finish-only |  | | |

| ID | Task Mode | Task Name | Duration | Start | Finish | Predecessors | Resource Names | Text1 |
|----|-----------|--|---------------|--------------------|--------------------|--------------|-----------------------|-------|
| 14 | | Teleconferencia 2 | 0.5 days | Tue 7/10/18 | Tue 7/10/18 | | | |
| 15 | | Evaluación final y definición de fecha de implantación | 43 days | Wed 5/23/18 | Fri 7/20/18 | | Estados; coordinador; | |
| 16 | | Version 5 | 1 day? | Thu 5/10/18 | Thu 5/10/18 | | | |
| 17 | | Concepto Espacio Aéreo | 1 day? | Thu 5/10/18 | Thu 5/10/18 | | | |
| 18 | | Datos de Transito Aéreo | 1 day | Thu 5/10/18 | Thu 5/10/18 | | | |
| 19 | | Obter Datos CARSAMMA 1 | | | | | | |
| 20 | | Determinar flujos principales 1 | | | | | | |
| 21 | | Obter Datos CARSAMMA 2 | | | | | | |
| 22 | | Determinar los flujos principales 2 | | | | | | |
| 23 | | Capacidad Flota | 1 day | Thu 5/10/18 | Thu 5/10/18 | | | |
| 24 | | Investigar Base de Datos de Capacidade de Navegación | | | | | | |
| 25 | | relatorio final | | | | | | |
| 26 | | Medios CNS | 1 day | Thu 5/10/18 | Thu 5/10/18 | | | |

| | | | | | | |
|---|--------------------|--|-----------------------|--|--------------------|--|
| Project: Proyecto PBN_2018_pri Date: Thu 5/10/18 | Task | | Inactive Summary | | External Tasks | |
| | Split | | Manual Task | | External Milestone | |
| | Milestone | | Duration-only | | Deadline | |
| | Summary | | Manual Summary Rollup | | Progress | |
| | Project Summary | | Manual Summary | | Manual Progress | |
| | Inactive Task | | Start-only | | | |
| | Inactive Milestone | | Finish-only | | | |

| ID | Task Mode | Task Name | Duration | Start | Finish | Predecessors | Resource Names | Text1 |
|----|-----------|---|---------------|--------------------|--------------------|--------------|----------------|-------|
| 27 | | Identificar material necesario para analisis CNS | | | | | | |
| 28 | | relatorio final | | | | | | |
| 29 | | Diseño versión 5 | 1 day? | Thu 5/10/18 | Thu 5/10/18 | | | |
| 30 | | Determinar herramientas necesarias | | | | | | |
| 31 | | Determinar herramientas necesarias adicionales | | | | | | |
| 32 | | identificar puntos de entrada y salidas TMA1 | | | | | | |
| 33 | | identificar puntos de entrada y salidas TMA final | | | | | | |
| 34 | | Interface CAR/SAM 1 | | | | | | |
| 35 | | Interface CAR/SAM 2 | | | | | | |
| 36 | | Interface CAR/SAM final | | | | | | |
| 37 | | Evaluación de aplicación de la RNP 2 | | | | | | |
| 38 | | Volumen de Espacio Aéreo Excluyente RNAV-5 preliminar | | | | | | |
| 39 | | Volumen de Espacio Aéreo Excluyente RNAV-5 Final | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|--------------------|--|-----------------------|--|--------------------|--|
| Project: Proyecto PBN_2018_pri Date: Thu 5/10/18 | Task | | Inactive Summary | | External Tasks | |
| | Split | | Manual Task | | External Milestone | |
| | Milestone | | Duration-only | | Deadline | |
| | Summary | | Manual Summary Rollup | | Progress | |
| | Project Summary | | Manual Summary | | Manual Progress | |
| | Inactive Task | | Start-only | | | |
| | Inactive Milestone | | Finish-only | | | |

| ID | Task Mode | Task Name | Duration | Start | Finish | Predecessors | Resource Names | Text1 |
|----|-----------|---|--------------|--------------------|--------------------|--------------|----------------|-------|
| 40 | | Diseño Preliminar 1 | | | | | | |
| 41 | | Diseño Preliminar 2 | | | | | | |
| 42 | | Diseño Final | | | | | | |
| 43 | | Validación | 1 day | Thu 5/10/18 | Thu 5/10/18 | | | |
| 44 | | Necesidad/viabilidad FTS | | | | | | |
| 45 | | Estrategia de uso de la Herramienta IFSET | | | | | | |
| 46 | | Evaluación de la Seguridad Operacional | 1 day | Thu 5/10/18 | Thu 5/10/18 | | | |
| 47 | | Taller Análise de Riesgo | | | | | | |
| 48 | | Elaboración Documento Final | | | | | | |
| 49 | | Aprobación de Aeronaves y Operadores | 1 day | Thu 5/10/18 | Thu 5/10/18 | | | |
| 50 | | Verificar estatus aprobación RNP 2 | | | | | | |
| 51 | | Normas y Procedimientos | 1 day | Thu 5/10/18 | Thu 5/10/18 | | | |
| 52 | | AIC Divulgación Inicial | | | | | | |

Project: Proyecto PBN_2018_pri
Date: Thu 5/10/18

| | | | | | |
|--------------------|--|-----------------------|--|--------------------|--|
| Task | | Inactive Summary | | External Tasks | |
| Split | | Manual Task | | External Milestone | |
| Milestone | | Duration-only | | Deadline | |
| Summary | | Manual Summary Rollup | | Progress | |
| Project Summary | | Manual Summary | | Manual Progress | |
| Inactive Task | | Start-only | | | |
| Inactive Milestone | | Finish-only | | | |




















| ID | Task Mode | Task Name | Duration | Start | Finish | Predecessors | Resource Names | Text1 |
|----|-----------|---|---------------|--------------------|--------------------|--------------|----------------|-------|
| 53 | | Sistematica de Coordinación Proveedores Base de Datos | | | | | | |
| 54 | | Enmienda AIP | | | | | | |
| 55 | | Modelo de Cartas de Acuerdo Operacional | | | | | | |
| 56 | | Enmienda ANP | | | | | | |
| 57 | | Decisión de Implantación | 1 day | Thu 5/10/18 | Thu 5/10/18 | | | |
| 58 | | Verificar documentación ATS | | | | | | |
| 59 | | Verificar Validación | | | | | | |
| 60 | | Verificar estado de aprobación de las operaciones | | | | | | |
| 61 | | Verificar avaliación de seguridad | | | | | | |
| 62 | | Monitoreo pos-implantación | 1 day | Thu 5/10/18 | Thu 5/10/18 | | | |
| 63 | | Definir herramientas | | | | | | |
| 64 | | Establecer metodologia | | | | | | |
| 65 | | Contratación Consultores | 1 day? | Thu 5/10/18 | Thu 5/10/18 | | | |


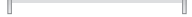

















Project: Proyecto PBN_2018_pri
Date: Thu 5/10/18

| | | | | | |
|--------------------|--|-----------------------|--|--------------------|--|
| Task | | Inactive Summary | | External Tasks | |
| Split | | Manual Task | | External Milestone | |
| Milestone | | Duration-only | | Deadline | |
| Summary | | Manual Summary Rollup | | Progress | |
| Project Summary | | Manual Summary | | Manual Progress | |
| Inactive Task | | Start-only | | | |
| Inactive Milestone | | Finish-only | | | |

| ID | Task Mode | Task Name | Duration | Start | Finish | Predecessors | Resource Names | Text1 |
|----|-----------|----------------------------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------|----------------|-------|
| 66 | | Iniciar proceso contratación 1 | | | | | | |
| 67 | | Contratación consultores 1 | | | | | | |
| 68 | | Iniciar proceso contratación 2 | | | | | | |
| 69 | | Contratación consultores 2 | | | | | | |
| 70 | | Documentación | 1 day | Thu 5/10/18 | Thu 5/10/18 | | | |
| 71 | | Documento Versión 5 preliminar 1 | | | | | | |
| 72 | | Documento Versión 5 preliminar 2 | | | | | | |
| 73 | | Documento Versión 5 final | | | | | | |
| 74 | | Publicación | 1 day | Thu 5/10/18 | Thu 5/10/18 | | | |
| 75 | | Publicación Enmienda AIP | | | | | | |
| 76 | | Publicación Trigger NOTAM | | | | | | |
| 77 | | Entrada en Vigencia | | | | | | |
| 78 | | TMA | 1 day | Thu 5/10/18 | Thu 5/10/18 | | | |

| | | | | | | |
|---|--------------------|--|-----------------------|--|--------------------|--|
| Project: Proyecto PBN_2018_pri Date: Thu 5/10/18 | Task | | Inactive Summary | | External Tasks | |
| | Split | | Manual Task | | External Milestone | |
| | Milestone | | Duration-only | | Deadline | |
| | Summary | | Manual Summary Rollup | | Progress | |
| | Project Summary | | Manual Summary | | Manual Progress | |
| | Inactive Task | | Start-only | | | |
| | Inactive Milestone | | Finish-only | | | |

| ID |  | Task Mode | Task Name | Duration | Start | Finish | Predecessors | Resource Names | Text1 |
|----|---|--|---|-----------------|--------------------|---------------------|--------------|-------------------|-------|
| 79 | |  | Argentina | 1 day | Thu 5/10/18 | Thu 5/10/18 | | | |
| 80 | |  | Bolivia | | | | | | |
| 81 | |  | Brasil | | | | | | |
| 82 | |  | Chile | | | | | | |
| 83 | |  | Colombia | | | | | | |
| 84 | |  | Ecuador | 1 day | Thu 5/10/18 | Thu 5/10/18 | | | |
| 85 | |  | Guyana | | | | | | |
| 86 | |  | Guyana Francesa | | | | | | |
| 87 | |  | Panama | 1 day | Thu 5/10/18 | Thu 5/10/18 | | | |
| 88 | |  | Paraguay | | | | | | |
| 89 | |  | Peru | | | | | | |
| 90 | |  | Surinam | | | | | | |
| 91 | |  | Uruguay | | | | | | |
| 92 | |  | Venezuela | | | | | | |
| 93 | |  | Indicadores de Performance | 391 days | Mon 5/14/18 | Mon 11/11/19 | | | |
| 94 |  |  | Analise preliminar de indicadores de performance | 1 day | Tue 5/22/18 | Tue 5/22/18 | | SAM/PBN/IG | |
| 95 | |  | Elaboración de propuesta sobre indicadores de performance PBN | 120 days | Mon 5/28/18 | Fri 11/9/18 | | Oficina Regional; | |

| | | | | | | |
|---|--------------------|---|-----------------------|---|--------------------|---|
| Project: Proyecto PBN_2018_pri Date: Thu 5/10/18 | Task |  | Inactive Summary |  | External Tasks |  |
| | Split |  | Manual Task |  | External Milestone |  |
| | Milestone |  | Duration-only |  | Deadline |  |
| | Summary |  | Manual Summary Rollup |  | Progress |  |
| | Project Summary |  | Manual Summary |  | Manual Progress |  |
| | Inactive Task |  | Start-only |  | | |
| | Inactive Milestone |  | Finish-only |  | | |

| ID | Task Mode | Task Name | Duration | Start | Finish | Predecessors | Resource Names | Text1 |
|-----|-----------|---|-------------------|--------------------|--------------------|--------------|----------------|-------|
| 96 | | Inserción de los indicadores de performance en los Planes Nacionales de Implementación PBN | 121 days | Mon 11/26/18 | Mon 5/13/19 | | SAMIG23 | |
| 97 | | Presentación de los resultados preliminares de los indicadores de performance | 126 days | Mon 5/20/19 | Mon 11/11/19 | | SAMIG24 | |
| 98 | | Coordinación CAR/SAM | 146.5 days | Mon 5/14/18 | Tue 12/4/18 | | | |
| 99 | | Tercera Reunión sobre armonización, modernización e implementación de la Navegación basada en la performance (PBN) de OACI/IATA/CANSO para las Regiones Norteamérica, Caribe y Sudamérica (NAM/CAR/SAM) | 5 days | Mon 7/2/18 | Fri 7/6/18 | | | |
| 100 | | 1a Teleconferencia de Coordinación | 0.5 days | Mon 5/14/18 | Mon 5/14/18 | | | |
| 101 | | 2a Teleconferencia de Coordinación | 0.5 days | Tue 6/5/18 | Tue 6/5/18 | | | |
| 102 | | 3a Teleconferencia de Coordinación | 0.5 days | Tue 8/7/18 | Tue 8/7/18 | | | |
| 103 | | 4a Teleconferencia de Coordinación | 0.5 days | Tue 9/4/18 | Tue 9/4/18 | | | |
| 104 | | 5a Teleconferencia de Coordinación | 0.5 days | Tue 10/2/18 | Tue 10/2/18 | | | |
| 105 | | 6a Teleconferencia de Coordinación | 0.5 days | Tue 11/6/18 | Tue 11/6/18 | | | |

| | | | | | | |
|---|--------------------|--|-----------------------|--|--------------------|--|
| Project: Proyecto PBN_2018_pri Date: Thu 5/10/18 | Task | | Inactive Summary | | External Tasks | |
| | Split | | Manual Task | | External Milestone | |
| | Milestone | | Duration-only | | Deadline | |
| | Summary | | Manual Summary Rollup | | Progress | |
| | Project Summary | | Manual Summary | | Manual Progress | |
| | Inactive Task | | Start-only | | | |
| | Inactive Milestone | | Finish-only | | | |

| ID | Task Mode | Task Name | Duration | Start | Finish | Predecessors | Resource Names | Text1 |
|-----|-----------|---|-----------------|--------------------|--------------------|--------------|----------------|---------|
| 106 | | 7a Teleconferencia de Coordinación | 0.5 days | Tue 12/4/18 | Tue 12/4/18 | | | |
| 107 | | Optimizacion Separación Longitudinal | 252 days | Fri 5/25/18 | Mon 5/13/19 | | | |
| 108 | | Actualizacion del Estado de Implantación | 1 day | Fri 5/25/18 | Fri 5/25/18 | | SAM/PBN/IG | SAMIG21 |
| 109 | | 1a Teleconferencia de Coordinación | 0.5 days | Wed 6/6/18 | Wed 6/6/18 | | | |
| 110 | | 2a Teleconferencia de Coordinación | 0.5 days | Wed 8/8/18 | Wed 8/8/18 | | | |
| 111 | | 3a Teleconferencia de Coordinación | 0.5 days | Wed 10/3/18 | Wed 10/3/18 | | | |
| 112 | | Actualizacion del Estado de Implantación | 1 day | Fri 11/23/18 | Fri 11/23/18 | | SAM/PBN/IG | SAMIG22 |
| 113 | | 4a Teleconferencia de Coordinación | 0.5 days | Wed 12/5/18 | Wed 12/5/18 | | | |
| 114 | | 5a Teleconferencia de Coordinación | 0.5 days | Wed 2/6/19 | Wed 2/6/19 | | | |
| 115 | | 6a Teleconferencia de Coordinación | 0.5 days | Wed 4/3/19 | Wed 4/3/19 | | | |
| 116 | | Actualizacion del Estado de Implantación | 1 day | Mon 5/13/19 | Mon 5/13/19 | | SAM/PBN/IG | SAMIG23 |

| |
|--|
| |
|--|

| | | | | | | |
|---|--------------------|--|-----------------------|--|--------------------|--|
| Project: Proyecto PBN_2018_pri Date: Thu 5/10/18 | Task | | Inactive Summary | | External Tasks | |
| | Split | | Manual Task | | External Milestone | |
| | Milestone | | Duration-only | | Deadline | |
| | Summary | | Manual Summary Rollup | | Progress | |
| | Project Summary | | Manual Summary | | Manual Progress | |
| | Inactive Task | | Start-only | | | |
| | Inactive Milestone | | Finish-only | | | |

APÉNDICE B / APPENDIX B

(Solo en español / Spanish only)

Plan de Implantación PBN
Estado XX

Índice

1. Objetivo
2. Antecedentes
3. Introducción
4. Objetivos Estratégicos
 - 4.1 Operaciones en Ruta
 - 4.2 Áreas Terminales (Salidas y Llegadas) y Aproximación
5. Implementación
 - 5.1 Operaciones en Ruta
 - 5.2 Rediseño completo de Áreas Terminales
 - 5.3 Implementación de Salidas y Llegadas PBN con aplicación CDO y CCO
 - 5.4 Aproximación (APV)
 - 5.5 Ahorro de Combustible y Reducción de emisiones de CO2

1. Objetivo

El presente Plan de Implantación PBN tiene los siguientes objetivos:

- a) Proporcionar una estrategia de alto nivel para la implantación de la PBN en **(MENCIONAR ESTADO y/o ANSP)**. Esta estrategia se basa en los conceptos PBN, Navegación de Área (RNAV) y Performance Requerida de la Navegación (RNP), que serán aplicados a las operaciones de aeronaves en todas las fases de vuelo: ruta (oceánico y continental), TMA (SID y STAR) y aproximación IFR, de acuerdo con los objetivos de implantación previstos en la resolución A37-11 de la 37ª Asamblea de la OACI y con base en la Declaración de Bogotá, establecida en la Decimotercera Reunión de Autoridades de Aviación Civil de la Región SAM.
- b) Evitar imponer innecesariamente el mandato por equipos múltiples a bordo o sistemas múltiples en tierra.
- c) Evitar la necesidad de aprobaciones múltiples de aeronaves y operadores para la navegación intra e inter-regionales.

2. Antecedentes

La Resolución A37-11: Metas mundiales de navegación basada en la performance, requiere que los Estados completen un plan de implantación de la PBN con carácter urgente a fin de lograr lo siguiente:

- a) implantación de operaciones RNAV y RNP (donde se requiera) para áreas en ruta y terminales de acuerdo con los plazos y los hitos intermedios establecidos;
- b) implantación para 2016 de procedimientos de aproximación con guía vertical (APV) (Baro-VNAV y/o GNSS aumentado), incluidos los mínimos para LNAV únicamente, para todos los extremos de pistas de vuelo por instrumentos, ya sea como aproximación principal o como apoyo para aproximaciones de precisión, con los hitos intermedios siguientes: 30% para 2010 y 70% para 2014; y
- c) implantación de procedimientos directos LNAV únicamente, como excepción de b) anterior, para las pistas de vuelo por instrumentos en aeródromos en donde no hay instalaciones de altímetro local disponibles y donde no hay aeronaves adecuadamente equipadas para operaciones APV con una masa máxima certificada de despegue de 5 700 kg o más.

Como consecuencia de la Resolución A37-11, los Estados SAM han firmado la Declaración de Bogotá. De las 15 metas establecidas en la mencionada declaración, 5 tienen relación directa y 3 tienen relación indirecta con la implementación de la PBN. Esas metas son las siguientes:

Relación Indirecta

- Accidentes - Reducir la brecha (GAP) de la tasa de accidentes de la Región SAM en un 50% con relación a la tasa mundial de accidentes.
- Excursiones en pista - Reducir en 20% la tasa de excursiones de pista con relación a la tasa promedio de la Región (2007 – 2012).
- ATFM - 100% de centros de control de área (ACCs) proporcionando el servicio de gestión de la afluencia del tránsito aéreo (ATFM).

Relación Directa

- Navegación basada en performance (PBN) terminal - Cumplimiento de las metas establecidas en la Resolución A37-11 de la Asamblea de la OACI en relación a los procedimientos de aproximación con guía vertical (APV).
- PBN en ruta

- 60% de aeródromos internacionales con Salida normalizada por instrumentos (SID) / llegada normalizada por instrumentos (STAR) PBN.
- 60% de rutas/espacios aéreos con PBN.
- CDO - 40% de aeródromos internacionales / áreas de control terminal (TMA) con operación de descenso continuo (CDO).
- CCO - 40% de aeródromos internacionales / TMAs con operación de ascenso continuo (CCO).
- Estimado de ahorro en combustible / reducción en emisiones de CO₂ con base en la herramienta de la OACI para la estimación de ahorro de combustible (IFSET) - Alcanzar a nivel regional 40,000 Toneladas de reducción de emisiones CO₂ anuales en la implantación de la PBN en ruta.

De esa manera, la implementación PBN tiene una alta prioridad en el Programa de Trabajo ATM de la Oficina Regional Sudamericana y del (mencionar el Estado y/o ANSP).

3. Introducción

(A CRITERIO DEL ESTADO).

El éxito de la implantación PBN dependerá de una efectiva participación de la comunidad ATM, con miras a garantizar que se atiende a los requerimientos operacionales de los diversos usuarios del espacio aéreo, así como de los proveedores de servicio.

4. Objetivos Estratégicos

4.1 Operaciones en Ruta

La implementación PBN para operaciones en Ruta en el espacio aéreo continental bajo jurisdicción de **(MENCIONAR EL ESTADO)** será realizada en conformidad con la estrategia regional SAM y atenderá a los siguientes objetivos estratégicos:

- a) Seguridad Operacional – La aplicación de la RNAV-5 ha permitido una formalización y armonización del empleo de la RNAV en las rutas RNAV nuevas y existentes, así como las condiciones necesarias para una completa reestructuración de la red de rutas. De esa forma, será posible desarrollar una red de rutas menos compleja, reduciendo la carga de trabajo del controlador y, en consecuencia, aumentando la seguridad operacional.

- b) Capacidad – Teniendo en cuenta la reducción de la complejidad del espacio aéreo y la consecuente disminución de la carga de trabajo del controlador, habrá un aumento de la capacidad ATC de los sectores, permitiendo el vuelo de un mayor número de aeronaves.

- c) Eficiencia – La aplicación de la RNAV-5 llevará a una mejor eficiencia operacional, teniendo en cuenta que permitirá:
 - Mejoras en la gestión del espacio aéreo, a través del re-posicionamiento de las intersecciones.
 - Mejor empleo del espacio aéreo disponible, por medio de una estructura de rutas que permita el establecimiento de:
 - Rutas más directas (dobles y paralelas, si necesario) para acomodar un mayor flujo de tránsito aéreo.
 - Ruta de “bypass” para aeronaves que sobrevuelan TMA de alta densidad de tránsito aéreo.
 - Rutas alternativas o de contingencias.
 - Establecimiento de posiciones óptimas de esperas en vuelo.
 - Rutas optimizadas de alimentación.
 - Reducción en las distancias voladas, resultando en economía de combustible.
 - Reducción del número de radio-ayudas a la navegación.

- d) Protección al Medio Ambiente – Como consecuencia del incremento en la eficiencia y del ahorro de combustible, habrá una reducción en la emisión de gases nocivos en la atmósfera.

4.2 Áreas de Control Terminal (SID y STAR) y Aproximación

La implantación de la RNP1 y/o RNAV1 en las principales TMA y de la RNP APCH con Baro-VNAV en todos los umbrales utilizados para operación IFR y/o RNP AR APCH donde se obtenga beneficios operacionales (seguridad operacional, eficiencia y acceso) atenderá, principalmente, a los siguientes Objetivos Estratégicos:

- a) Seguridad Operacional – La aplicación de la RNP1 y/o RNAV-1 en las TMA permitirá la separación entre trayectorias de llegada y salida, evitando los conflictos entre aeronaves. El empleo de la RNP APCH con APV/Baro-VNAV y/o RNP AR ACPH reducirá el riesgo del “*Collision Flight into Terrain*” (CFIT).
- b) Capacidad – El empleo de SID/STAR RNAV-1 y/o RNP1 permitirá la reducción de la utilización de vectores radares y, en consecuencia, la reducción de la complejidad del espacio aéreo y disminución de la carga de trabajo del controlador, proporcionando un aumento de la capacidad ATC de los sectores y permitiendo el vuelo de un mayor número de aeronaves.
- c) Eficiencia – La aplicación de la RNP1 y/o RNAV-1 llevará a una eficiencia operacional mejorada, teniendo en cuenta que el establecimiento de puntos de llegada y salida bien definidos permitirá la reestructuración de la red de rutas que llegan/salen de la TMA, reduciendo el tiempo de vuelo. La interacción entre STAR y Aproximación ofrecerá condiciones para el establecimiento de trayectorias óptimas de llegada desde la fase en ruta hasta la aproximación final. Además, la precisión de la navegación RNP1 e RNAV-1 tornará las trayectorias de las aeronaves más previsibles, facilitando la separación entre aeronaves y reduciendo la necesidad de intervención del controlador de tránsito aéreo para eventuales salidas de las aeronaves de sus trayectorias esperadas. La previsibilidad también será incrementada por la integración entre STAR y aproximaciones.
- d) Protección al Medio Ambiente – Como consecuencia del incremento en la eficiencia y del ahorro de combustible, habrá una reducción en la emisión de gases nocivos en la atmósfera. Además, la aplicación del CDO/CCO contribuirá para reducción del ruido aeronáutico.

- e) Acceso – La implantación de procedimiento de aproximación RNAV (GNSS) con Baro-VNAV y/o RNP AR APCH, en aeropuertos que no dispongan de ILS o cuyo terreno/obstáculos lleven a mínimos meteorológicos operacionales elevados, permitirá una mejoría en el acceso a los aeródromos, en condiciones meteorológicas adversas.

5. Implementación

5.1 Operaciones en Ruta

La implementación PBN en ruta es tratada en nivel Regional, teniendo en cuenta que los principales flujos de tránsito aéreo abarcan dos o más Estados.

La estrategia de implementación PBN Regional para operaciones en rutas es basada en el concepto de versiones de la red de rutas, teniendo en cuenta que la estructura del espacio aéreo es cambiante, en función del crecimiento del movimiento de tránsito aéreo, del desplazamiento de la demanda de tránsito aéreo de una Región o aeropuerto a otro, y de la tecnología disponible, entre otros aspectos. El empleo de versiones de la red de rutas refleja la necesidad de su revisión periódica de manera integrada, a fin de garantizar siempre la mejor estructura del espacio aéreo posible, dentro de un concepto de desarrollo integrado. Las versiones de red de rutas son constituidas por un análisis más amplio de la red de rutas, basado en datos estadísticos de movimiento de tránsito aéreo y de capacidad de navegación de la flota, buscándose la eliminación de las rutas que no son utilizadas, así como la exclusión o reducción del empleo de las rutas “convencionales” de un volumen de espacio aéreo a ser determinado, donde la significativa mayoría de usuarios esté capacitada para operaciones RNAV-5.

Además, las versiones de red de rutas SAM deben buscar la reestructuración completa de la red de rutas, por medio de la integración completa entre las rutas ATS, sectores de control, TMA, etc., con el empleo del Concepto de Uso Flexible del Espacio Aéreo. Se debería, aún, evaluar la aplicación de herramientas específicas de “*airspace modeling*” y de simulación ATC en tiempo acelerado.

5.2 Rediseño completo de Áreas Terminales

5.2.1 TMA XX

5.2.1.1 Requisitos Operacionales Preliminares

5.2.1.2 Fecha Tentativa de Implementación

5.2.2 TMA YY

5.2.2.1 Requisitos Operacionales Preliminares

5.2.2.2 Fecha Tentativa de Implementación

5.2.3 TMA ZZ

5.2.3.1 Requisitos Operacionales Preliminares

5.2.3.2 Fecha Tentativa de Implementación

5.3 Implementación de Salidas y Llegadas, con aplicación de CDO y CCO

El Programa de Implantación de SID y STAR PBN tiene como objetivo publicar esos procedimientos instrumentales para todos los umbrales que operan IFR, con la aplicación de las técnicas CDO y CCO.

El estado y la planificación de implementación de salidas y llegadas PBN, con y sin la aplicación de la técnica CDO y CCO, se adjunta como Apéndice A (EJEMPLO: BOLIVIA) al presente plan y será actualizado y enviado a la Oficina Regional SAM, semestralmente, el 30 de junio y 31 de diciembre de cada año.

5.4 Aproximación PBN

El Programa de Implantación de Aproximación por Aeródromo tiene como objetivo publicar procedimientos de aproximación RNAV (GNSS) para todos los umbrales que operan IFR, con la posibilidad de empleo de la navegación vertical (LNAV/VNAV), por medio de la utilización de Baro-VNAV. Además, en los aeropuertos que poseen equipos ILS, serán publicados procedimientos de aproximación RNAV/ILS, para facilitar la interfaz entre la llegada y la aproximación.

El estado y la planificación de implementación de procedimientos de aproximación PBN se adjunta como **Apéndice A (EJEMPLO: BOLIVIA)** al presente plan y será actualizado y enviado a la Oficina Regional SAM, semestralmente, el 30 de junio y 31 de diciembre de cada año.

5.5 Ahorro de combustible y reducción de emisión de CO₂

Serán realizados cálculos estimados de ahorro de combustible y reducción de emisión de CO₂ que serán alcanzados por la implementación de la PBN, con utilización de la herramienta IFSET, con miras a indicar la eficiencia de dicha implementación. El mencionado cálculo será realizado en los rediseños completo de las principales TMA,

así como en la implementación de SID, STAR y procedimientos de aproximación APV. Esos estimados de ahorro de combustible y reducción de emisión de CO₂ serán enviados a la Oficina Regional SAM, semestralmente, el 30 de junio y 31 de diciembre de cada año.

Durante la fase post-implementación, serán realizados cálculos de ahorro real de combustible y reducción de emisión de CO₂, basados en herramientas que extraen data del "*Flight Operations Quality Assurance*" y/u otros medios que puedan brindar informaciones reales de consumo de combustible. Esos datos serán enviados a la Oficina Regional SAM cuando estén disponibles.

Apéndice A

Estado de implementación de SID, STAR y procedimientos de aproximación PBN

| FECHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS: 10 OCUTBRE 2014 | | | | | | | | | | | |
|--|---|--------------|--------------|---------|----------|---------|---------|----------|---------|----------|-----|
| ESTADO | AEROPUERTOS INTERNACIONALES ANP CAR/SAM | Umbrales IFR | Umbrales VFR | IAP APV | IAP LNAV | IAP RNP | SID PBN | STAR PBN | SID CCO | STAR CDO | OBS |
| BOLIVIA | BOLIVIA (5 AEROPUERTOS) | | | | | | | | | | |
| | SLCB COCHABAMBA | (1) | (2) | (3) | (3) | (3) | (3) | (3) | (3) | (3) | (4) |
| | SLLP LA PAZ | | | | | | | | | | |
| | SLVR SANTA CRUZ | | | | | | | | | | |
| | SLTJ TARIJA | | | | | | | | | | |
| | SLTR TRINIDAD | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

Nota: Las fechas AIRAC indicadas son tentativas, basadas en la capacidad de publicación de procedimientos instrumentales.

- (1) Insertar la orientación de los umbrales que poseen o tienen condiciones de soportar operaciones IFR
- (2) Insertar la orientación de los umbrales que poseen **solamente** operaciones VFR o **no** tienen condiciones de soportar operaciones IFR.
- (3) Insertar "si" en caso del umbral de ese aeropuerto ya contar con el procedimiento instrumental indicado en el título de la columna (IAP APV, IAP LNAV, IAP RNAV AR, SID PBN o STAR PBN). Insertar la fecha AIRAC tentativa de implementación del tipo de procedimiento, caso el procedimiento no esté todavía implantado.
- (4) Insertar las observaciones juzgadas pertinentes. Si fuera el caso, insertar información resumida de la razón por la cual el umbral no soporta operaciones IFR.

| Primary KPIs | | | | | Secondary KPIs | | | | | RCG |
|-------------------------------------|------------|---|---|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------|------------------------------|---|---|------------|
| Flight phase or event | ID Primary | Name | Definition | Measurement Units | Flight phase or event | ID Secondary | Name | Definition | Measurement Units | |
| Off-blocks (OUT) | KPI01 | Departure punctuality/ <i>On-time performance</i> | Percentage of flights departing from the gate on-time (compared to schedule) [avg. per traffic flow, per airport or per cluster of airports] | % of scheduled flights | Off-blocks (OUT) | KPI01A | Actual block time | Actual time from Gate-Out time to Gate-In time for a specified period of time by city pair (minutes/flight) | Mins. | |
| | KPI02 | Gate Departure Delay by ATC | Difference in actual Gate-Out time and scheduled Gate-Out time of ATC/Non ATC delay | Avg. Mins | | | | | | |
| Taxi-out | KPI03 | Taxi-out additional time | Actual taxi-out time compared to an unimpeded/reference taxi-out time [avg. per airport or per cluster of airports] | Minutes/flight | Taxi-out | KPI03A | Taxi-out time | Actual time from Gate-Out to Wheels-Off time by airport (minutes/flight) | Mins. | |
| Take-off (OFF) | KPI04 | Estimated Take Off Time (ETOT) | Percentage of flights taking off within their ETOT (Estimated Take-Off Time Compliance) [avg. per airport or per cluster of airports] | Avg. % | Take-off (OFF) | KPI04A | ATFM slot adherence | Percentage of flights taking off within their assigned ATFM slot (Calculated Take-Off Time Compliance) | % of flights subject to flow restrictions | |
| En-route | KPI05 | Filed flight plan en-route extension | Flight planned en-route distance compared to a reference trajectory distance [avg. per traffic flow or airspace volume] | % excess of distance (NM) | En-route | KPI05A | Planned ground distance (GD) | Track distance between key city pairs for a specified airport reference point (Nm). (Ground Distance) | NM | Mins, Fuel |
| | | Actual en-route extension | Actual en-route distance flown compared to a filed flight plan (GD) | NM | | KPI05B | Planned flight level profile | Filed flight plan optimum level requested | Mins. | NM |
| | KPI07 | En-route airspace capacity | The maximum number of movements an airspace volume will accept under normal conditions in a given time period (also called declared capacity) [per airspace volume] | aircraft per hr/NM | | KPI06A | Actual distance flown (GD) | Actual track distance between key city pairs for a specified period of time (Nm). (Ground Distance) | NM | |
| | KPI08 | En-route ATS delay | ATS delay attributed to restrictions in a given en-route airspace volume [avg. per airspace volume] | deviation from gate-to-gate reference | | KPI08A | En-route ATFM ATS delay | ATFM delay attributed to flow restrictions in a given en-route airspace volume [avg. per airspace volume] | Minutes/flight | |
| | KPI08B | En-route ATS alternative route | | | | | | | | |
| Descent & terminal area arrival | KPI09 | Additional time in terminal airspace | Actual terminal airspace transit time compared to an unimpeded time [avg. per airport or per cluster of airports] | Minutes/flight | | | | | | |
| Landing (ON) | KPI10 | Airport peak arrival capacity | The highest number of landings an airport can accept in a one-hour time frame (also called declared arrival capacity, or airport acceptance rate) [per airport] | Number of landings / hour | Landing (ON) | | | | | |
| | KPI11 | Airport peak arrival throughput | The 95th percentile of the hourly number of landings recorded at an airport, in the "rolling" hours sorted from the least busy to the busiest hour [per airport] | Number of landings / hour | | KPI11A | Airport throughput capacity | Mean and peak capacity rates. Average Daily Capacity (ADC) * - By airport (Facility reported rates) Average daily sum of effective Airport Arrival Rate (AAR) and Arrival departure rate (ADR) for a specified period of time by airport (operations) | Avg. % | |
| | KPI12 | Airport arrival capacity utilization | Airport arrival throughput (accommodated demand) compared to arrival capacity or demand, whichever is lower [per airport] | % | | | | | | |
| | KPI13 | Airport/Terminal ATFM delay | ATFM delay attributed to arrival flow restrictions at a given airport and/or associated terminal airspace volume [avg. per airport or per cluster of airports] | Minutes/flight | | | | | | |
| Taxi-in | KPI14 | Taxi-in additional time | Actual taxi-in time compared to unimpeded taxi-in time [avg. per airport or per cluster of airports] | Minutes/flight | Taxi-in | KPI14A | Taxi-in Time | Actual time from Touchdown to Gate-in time by airport (minutes/flight) | | |
| In-blocks (IN) | KPI15 | Arrival punctuality / <i>On-time performance</i> | Percentage of flights arriving at the gate on-time (compared to schedule) [avg. per traffic flow, per airport or per cluster of airports] | % of scheduled flights | In-blocks (IN) | KPI15 | Actual block time | Actual time from Gate-Out time to Gate-In time for a specified period of time by city pair (minutes/flight) | | |
| Per flight phase(s) or gate-to-gate | KPI16 | Flight time variability | Distribution of the flight (phase) duration around the average value [avg. per airport or per traffic flow] | Minutes/flight | Per flight phase(s) or gate-to-gate | KPI16 | Actual Flight Time | Time (minutes) between Takeoff and landing recorded by OOOI/ATC | mins. | |
| | KPI17 | Additional fuel burn | Additional flight time/distance converted to estimated additional fuel burn attributable to ATM [avg. per flight, airport or per airspace volume] | kg fuel/flight | | KPI17A | Estimated Fuel burn | Estimated fuel burn for a specified city pair | deviation from reference by %/tons | |
| | KPI18 | Estimated CO2 | CO2 emissions for specified period of time | deviation from reference by tons | | | | | | |