



**Cuestión 2 del
Orden del Día: Reporte de actividades del GESEA y Subgrupos**

b) Implantación ATM. Avances de los Subgrupos.

**CONCEPTO OPERACIONAL PARA LA EFICIENCIA Y CAPACIDAD
DEL ESPACIO AÉREO SAM 2022 - 2026**

(Preparado por la Secretaría)

RESUMEN

Esta nota de estudio presenta el avance de las actividades a cargo del GESEA/SG1 y de los Estados SAM respecto a mejoras para la aprobación del documento CONOPS para la eficiencia y capacidad del espacio aéreo SAM.

Referencias:

- Informe de la reunión SAMIG/25
- Sumario del Plenario GESEA/3
- Sumario de la reunión GESEA/SG1/2
- Sumario de la reunión SAMIG/26

1. Antecedentes

1.1 La tercera Reunión Plenaria del Grupo de Estudio e Implantación del Espacio Aéreo SAM – GESEA (GESEA/3) fue realizada por videoconferencia del 16 al 18 de marzo de 2021. Se presentó el primer borrador del Concepto operacional para la eficiencia y capacidad del espacio aéreo SAM, elaborado por el equipo de trabajo CONOPS, el cual fue inicialmente circulado a los delegados y miembros.

1.2 La GESEA/3 acordó la siguiente acción para continuar con el desarrollo del documento:

ACCION 3 - Que los Estados e industria participante en GESEA revisen el primer borrador del CONOPS, identifiquen mejoras y aportes para el texto, de forma que se discutan en la próxima reunión del SG1 para proceder a la validación del documento.

1.3 La reunión GESEA/SG1/2 (27 al 29 de abril del 2021) ha recibido el borrador desarrollado por el GT CONOPS, con miras a proveer comentarios y contribuciones al documento. En base a los comentarios recibido, el Relator del GT CONOPS y la Secretaria han consolidado el documento y fue realizada una reunión del GT, aprobándose el draft.

1.4 El texto fue presentado a la Reunión SAM/IG/26 (Virtual, 20-23 setiembre de 2021), la cual concordó en que el documento debería ser circulado a los Estados para recibir retroalimentación adicional. Luego de este proceso, se recibieron comentarios de Chile (aportes para la edición y redacción) y de Argentina.

1.5 Estos comentarios se analizaron en la Reunión GESEA/SG2/3 (Virtual, 6-8 abril 2022), donde los especialistas de ANAC Argentina ampliaron los comentarios sobre el citado documento. Se resaltó y analizó con detalle la preocupación de que el CONOPS genere líneas de análisis divergentes o superpuestos a las actividades de elaboración del VOL III del ANP CAR SAM, y se señaló la falta de claridad del alcance del CONOPS y su utilización por parte de Estados o usuarios, además de otras mejoras requeridas.

1.6 La Relatoría del GT CONOPS tomó nota del análisis de la Reunión, para formular la correspondiente enmienda del borrador 2.1 que es presentado en **Apéndice** a esta nota de estudio.

2. **Análisis**

2.1 GREPECAS es el órgano competente para impulsar las prioridades regionales, así como desarrollar y mantener el Plan Regional ANP CAR/SAM en sus tres volúmenes. En tal sentido, el Concepto Operacional para la eficiencia y la capacidad del espacio aéreo SAM (en adelante CONOPS EC/SAM) tiene el propósito de respaldar los estudios de los especialistas ATM del SAMIG y del GESEA involucrados en la formulación del Volumen III del citado Plan, facilitando la comprensión de la metodología del Doc. 9883 asumida en el GANP.

2.2 El CONOPS EC/SAM es un documento desarrollado en forma colaborativa, para la mejora del espacio aéreo de la Región SAM, acentuando las soluciones planteadas a través de los elementos ASBU del Plan Mundial de Navegación Aérea - GANP, así como la planificación y la implantación PBN que está en progreso en Sudamérica, en este caso, incidiendo en los hilos conductores “operacionales” que pueden generar el rendimiento acordado en dos áreas específicas; Eficiencia y Capacidad.

2.3 El CONOPS EC/SAM seguirá recibiendo aportes y actualizaciones toda vez que los escenarios de la aviación y la industria regional y global siguen evolucionando frente al COVID19. Se espera que el CONOPS EC/SAM pueda extender, a futuro, su alcance a otras áreas KPA (predictibilidad, seguridad operacional, interfuncionalidad, etc.) y abarcar los hilos conductores de tecnología e información del GANP, así como al escenario operacional de aeródromos.

3. **Acciones sugeridas**

3.1 Se invita a la Reunión a:

- a) Analizar la información presentada en la presente nota;
- b) suministrar comentarios y aportes respecto al draft del Concepto Operacional para la eficiencia y capacidad del espacio aéreo SAM - CONOPS EC/SAM presentado en el **Apéndice**; y
- c) de alcanzarse el consenso de la Reunión, aprobar el citado CONOPS.

APÉNDICE



**ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL
OFICINA REGIONAL SUDAMERICANA**

**CONCEPTO OPERACIONAL PARA LA EFICIENCIA Y CAPACIDAD
DEL ESPACIO AÉREO SAM**

(CONOPS EC/SAM)

2022 - 2026

Draft Elaborado por el Grupo de Trabajo – TF CONOPS del
Sub-Grupo 1 de GESEA.

Draft 2.1 del 1 de abril 2022

**CONCEPTO OPERACIONAL PARA LA
EFICIENCIA Y CAPACIDAD DEL ESPACIO AÉREO SAM**

(CONOPS EC/SAM)

2022 - 2026

CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Cambio	Paginas
DRAFT 0.1 presentado en Plenario GESEA	18 Marzo 2021	Elaboración del documento.	
DRAFT V0.2.0	06 julio 2021	Revisión de GT. Incorpora aportes de Uruguay, Brasil y la IATA	
DRAFT V0.3.0	12 julio 2021	Revisión de GT. Incorpora aportes Uruguay, Argentina, Brasil, y la IATA	
DRAFT V0.3.1	19 julio 2021	Consolidado CONOPS y separación de parte PBN. Secretaría.	
DRAFT 1.0	20 julio 2021	Draft para presentar durante SAMIG/26	
DRAFT 2.0	1 Marzo 2022	Re- Circuló por pedido de SAMIG26. Carta SA5499. Aportes de Argentina, Brasil y Chile	
DRAFT 2.1	1 Abril 2022	Mejoras según análisis de la Reunión SG1/3 de GESEA. Relatoría y Secretaría.	

CONTENIDO

1	PROPOSITO DEL CONOPS EC/SAM.....	5
2	INTRODUCCIÓN.....	5
2.1	Objetivos estratégicos de OACI.....	5
2.2	Nuevo escenario para la aviación.....	6
2.3	Tendencia y situación mundial y regional.....	6
2.4	Planificación impulsada por OACI	7
2.5	Propósito.....	Error! Bookmark not defined.
2.6	Seguridad Operacional	8
2.7	Resiliencia y Medioambiente	9
2.8	Capacidad y Eficiencia.....	10
3	SUPUESTOS TEÓRICOS	11
4	ELEMENTOS HABILITANTES DEL CONOPS EC/SAM	12
4.1	Planes de navegación aérea	12
4.2	Planes de Optimización del Espacio Aéreo.....	12
4.3	Comunicaciones	12
4.4	Vigilancia ATS.....	13
4.5	Uso flexible del espacio aéreo.....	13
4.6	Aplicación KPI y gestión de datos	13
4.7	Certificación PBN y PBCS de los operadores aéreos.....	15
4.8	Factores humanos	15
4.9	Capacitación	15
4.10	Otros factores a ser considerados en la implantación.....	15
5	RETOS PARA LA REGION SAM.....	16
6	PRINCIPIOS PARA LA PLANIFICACIÓN.....	17
	Apéndice A. “Instructivo para uso de la plantilla del Volumen III del Plan Regional de Navegación Aerea – ANP CAR/SAM”	18
	Apéndice B. Lista de Modulos/elementos ASBU.....	19
	Apéndice C. Acrónimos y Abreviaturas	28
	Apéndice D. Documentos de Referencia	29

1 PROPOSITO

GREPECAS es el órgano competente para impulsar las prioridades regionales, así como desarrollar y mantener el Plan Regional ANP CAR/SAM en sus tres volúmenes. En tal sentido, el Concepto Operacional para la eficiencia y la capacidad del espacio aéreo SAM (en adelante **CONOPS EC/SAM**) tiene el propósito de respaldar los estudios de los especialistas ATM del SAMIG y del GESEA involucrados en la formulación del Volumen III del citado Plan, facilitando la comprensión de la metodología del Doc. 9883 asumida en el GANP.

El CONOPS EC/SAM es un documento desarrollado en forma colaborativa, ~~que considera las necesidades de todos los interesados de la comunidad ATM con el objeto de disponer de una referencia~~ para la mejora del espacio aéreo de la Región SAM, acentuando las soluciones planteadas a través de los elementos ASBU del **Plan Mundial de Navegación Aérea - GANP**, así como la planificación y la implantación PBN que está en progreso en Sudamérica, en este caso, incidiendo en los hilos conductores “operacionales” que pueden generar el rendimiento acordado en dos áreas específicas; **Eficiencia y Capacidad**.

Todas las Regiones OACI han sido impactadas por las medidas sanitarias que se impusieron para el control del COVID 19. La contracción de la industria ~~fue~~ significativa a nivel global. Es ~~crucial~~ **de vital importancia** que la industria pueda normalizar su actividad lo más pronto posible, de modo que se restablezca la conectividad aérea que impulsa en la Región SAM el crecimiento del comercio, negocios y turismo, y aporta una parte significativa del PBI, generando numerosos puestos laborales. Además, es crucial que el proceso de toma de decisión en colaboración sea fortalecido, con miras a buscar soluciones inmediatas y de corto plazo, que puedan apoyar a la recuperación de la aviación sudamericana.

~~El GANP 6ta edición, esencialmente, apunta a desarrollar la metodología de seis pasos del Doc.9883 “Manual de actuación del sistema de navegación Aérea”, que permite un proceso coherente para analizar, identificar y cuantificar las soluciones requeridas para la navegación aérea, debiéndose reconocer una limitante de escasez de recursos (públicos y privados), y a la vez considerar los requerimientos de eficiencia y capacidad por parte de las aerolíneas e industria.~~

El CONOPS EC/SAM seguirá recibiendo aportes y actualizaciones toda vez que los escenarios de la aviación y la industria regional y global ~~aun no terminan de definirse~~ **siguen evolucionando** frente al COVID19. Se espera que el CONOPS EC/SAM pueda extender, a futuro, su alcance a otras áreas KPA (predictibilidad, seguridad operacional, interfuncionalidad, etc.) y abarcar los hilos conductores de tecnología e información del GANP, así como al escenario operacional de aeródromos.

2 INTRODUCCIÓN

2.1 Objetivos estratégicos de OACI

El presente Concepto Operacional para el incremento de la eficiencia y capacidad del espacio aéreo SAM (en adelante CONOPS EC/SAM) se relaciona directamente con los objetivos estratégicos de OACI, según se describen a continuación:

- a) Seguridad operacional: Mejorar la seguridad operacional de la aviación civil mundial.
- b) Capacidad y eficiencia de navegación aérea: Aumentar la capacidad y mejorar la eficiencia del sistema mundial de aviación civil.

- c) Desarrollo económico del transporte aéreo: Fomentar el desarrollo de un sistema de aviación civil sólido y económicamente viable.
- d) Protección del medio ambiente: Minimizar los efectos perjudiciales para el medio ambiente de las actividades de la aviación civil.

2.2 Nuevo escenario para la aviación

Debido a la emergencia sanitaria del COVID19, se reconoce que se ha generado un nuevo escenario en la aviación mundial. Se calcula que en el año 2020 el número de pasajeros transportados a nivel mundial ~~ha decrecido~~ ~~decreció~~ en 60%. Ello conlleva a un fuerte impacto económico para toda la industria, y ~~ha afectado~~ a los proveedores ANSP debido a la reducción significativa del número de operaciones aéreas.

La comunidad ATM se concentra en apoyar la reactivación del transporte aéreo en general, así como restablecer la conectividad de la Región SAM. A la vez, se busca retornar a la tendencia de crecimiento sostenible del transporte aéreo regional previo a la pandemia y, para ello, es necesario disponer el apoyo de un sistema regional de navegación aérea sin costuras, de alto rendimiento, así como más seguro, robusto y resiliente.

La COVID 19 ha revelado que las complejas interfaces internas y externas de los Estados generan nuevos retos para la toma de decisiones en colaboración. Las CAA, para la toma de decisiones, deben adoptar un enfoque de gestión de riesgo de seguridad operacional.

De otra parte, la aparición en febrero del 2022 de un conflicto bélico en Europa, ha incidido en los precios del petróleo y combustibles, con lo cual se identifica otro reto para la recuperación de las aerolíneas, que afrontarán, dentro de un periodo incierto, el aumento en sus costos operacionales.

2.3 Tendencia y situación mundial y regional

Debido al severo impacto de la COVID-19, se tiene un marco muy cambiante para proyectar el quinquenio, dado que depende de la duración y magnitud de la pandemia, las medidas de contención de los Estados ~~que se están desescalando gradualmente~~, el grado de confianza de los usuarios y las condiciones de la economía mundial.

El grupo de expertos en datos de aviación y análisis (ADAP) de OACI aprobó en julio 2021 un conjunto de pronósticos de tráfico para el horizonte de 32 años (2018-2050), considerando diferentes escenarios para la evolución de las operaciones post COVID-19. Según ese trabajo, las operaciones en la región SAM van a crecer, pero en un ritmo inferior al mundial.

Por ejemplo, para las rutas Intra-SAM, el pronóstico de crecimiento anual acumulado de pasajeros va a ser entre 2.2 y 3.2%, dependiendo del escenario, mientras el promedio mundial sería entre 2,9% y 4.2%. Ya en el mercado carguero, el trabajo indica un crecimiento para América Latina y Caribe entre 0.8 y 1.5% al año, en comparación a 2.6% a 4.2% para el promedio mundial. Ver Tablas del ADAP en el siguiente link:

<https://www.icao.int/sustainability/Documents/post%20covid%20forecasts%20scenarios%20tables.pdf>

A inicios del año 2022, se identifica una gradual recuperación de la demanda de operaciones en varios Estados, aunque más visible en las operaciones domésticas, que están cerca de alcanzar los niveles del 2019. Las operaciones internacionales presentan todavía un proceso de recuperación más lento, a medida que se están desescalando las medidas para ingreso/tránsito de pasajeros y se robustece la recuperación del turismo.

2.4 Planificación impulsada por OACI

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) ha elaborado el Doc. 9854 “Concepto Operacional de ATM Global”, que describe la visión de la OACI de un ATM aplicable a nivel mundial.

Asimismo, elaboró el marco mundial de las "Mejoras por bloques del sistema de aviación" (ASBU) como marco programático que desarrolla un conjunto de soluciones o actualizaciones de gestión del tránsito aéreo (ATM) que aprovecha el equipamiento actual, establece un marco de implantación para lograr la interoperabilidad mundial dentro de determinadas líneas de tiempo.

El Plan Global de Navegación Aérea 6ta edición (GANP - Doc. 9750) permite a los miembros de la comunidad de la aviación participar juntos para lograr un sistema mundial de navegación aérea ágil, seguro, protegido, sostenible, de alto rendimiento e interoperable.

Al mismo tiempo, las nuevas exigencias que experimenta el sistema de la aviación, las tecnologías emergentes, las formas innovadoras de hacer negocios y la función humana cambiante plantean desafíos y, también, ofrecen oportunidades que exigen una transformación urgente del sistema de navegación aérea para que la aviación siga impulsando el bienestar social en la Región Sudamericana.

El GANP enfatiza la planificación de la Navegación Aérea basada en performance, conforme al método de los seis pasos del Doc. 9883 para la planificación basada en performance. Como referencia, en el **Apéndice A** se presenta el “Instructivo para uso de la plantilla del Volumen III del Plan Regional de Navegación Aérea – ANP CAR/SAM” (aprobado en octubre 2021 mediante la Conclusión GREPECAS 19/05) en el cual se expone la aplicación del método de seis pasos.

2.5 Alineación al GANP y Doc 9883

El CONOPS EC/SAM se alinea con la nueva concepción de cuatro capas del GANP, específicamente, con la segunda capa “Global Técnica”, reconociendo los grupos de conductores que se despliegan en la metodología ASBU, es decir, los **Conductores Operacionales** que, a su vez, son soportados por los Conductores de Información y de Tecnología/Servicios CNS. Ver en **Apéndice B** la lista de módulos y elementos ASBU.

Nota. - El presente CONOPS EC/SAM aborda esencialmente los Conductores Operacionales del GANP. Los Conductores de Información y de Tecnología/Servicios CNS se estudian y definen en la respectiva documentación regional y en otros planes de acción/hojas de ruta.

En este orden de ideas, se considera que en el próximo quinquenio es imprescindible lograr un espacio aéreo sudamericano operacionalmente seguro, eficiente y con capacidad adecuada (véase las premisas sobre capacidad en párrafo 2.8), el cual esté soportado por sistemas/facilidades CNS interoperables, resilientes y ciberseguros (ver nota debajo). A la vez, se apunta a la reducción de impactos de emisiones CO2 y contaminación sonora que inciden en el medio ambiente.

Nota. - OACI viene encaminando el desarrollo del concepto de ciberseguridad para los sistemas de navegación aérea.

Consecuentemente, el presente CONOPS EC/SAM pondrá a disposición el escenario operacional deseado del espacio aéreo regional, que podría ser utilizado en los estudios y planes referidos a la interoperabilidad

de los sistemas y prestaciones del CNS (enfocado al escenario intrarregional e interregional), y los de optimización de los recursos de información MET/AIM planteados también en el GANP.

El CONOPS EC/SAM se concentra en las Áreas clave de rendimiento (KPA) de **eficiencia y capacidad** del espacio aéreo definidas en el GANP y otros documentos afines de la OACI. Estos KPA están asociados a indicadores clave de rendimiento (KPI) que se vinculan a su vez al desarrollo de los elementos ASBU.

Para propósitos de este documento, los segmentos de espacio aéreo se han definido como sigue;

- ✓ Segmento para la operación en ruta
 - el espacio aéreo continental
 - el espacio aéreo oceánico
- ✓ Segmento para la operación en Área Terminal

El CONOPS EC/SAM se inspira en el Doc.9883 (GATMOC) respecto al enfoque basado en rendimiento (performance) para la optimización de la navegación aérea que, a su vez, es desplegado por el GANP.

Para el despliegue del CONOPS EC/SAM, la gestión de rendimiento enunciada en el mencionado documento está desarrollada en el método de seis pasos, con énfasis en los 4 primeros pasos (ver nota), según se describe a continuación:

- Paso 1: Definir/examinar alcance, contexto y ambiciones/expectativas generales
- Paso 2: Determinar oportunidades, problemas y establecer (nuevos) objetivos
- Paso 3: Cuantificar objetivos
- Paso 4: Determinar soluciones para explotar oportunidades y resolver problemas
- Paso 5: Implantar soluciones
- Paso 6: Evaluar el logro de los objetivos.

Objetivos de rendimiento (performance)

2.6 Seguridad Operacional

La Resolución A40-1 “Planificación mundial OACI para la seguridad operacional y la navegación aérea” respalda la tercera edición del GASP y la sexta edición del GANP para que sirvan de orientación estratégica mundial para la seguridad operacional y la navegación aérea, respectivamente.

Asimismo, resuelve que los planes GASP y GANP se implanten y mantengan vigentes en estrecha cooperación y coordinación con todos los interesados, y a la vez que los citados planes sirvan de marco para la elaboración y ejecución de los planes regionales, subregionales y nacionales, garantizándose así la coherencia, la armonización y la coordinación de esfuerzos tendientes a acrecentar la seguridad operacional, la capacidad y la eficiencia de la aviación civil internacional. El contenido completo de la Resolución y sus apéndices sobre materias del GASP y del GANP, respectivamente, se encuentran en el siguiente link;

https://www.icao.int/Meetings/a40/Documents/Resolutions/a40_res_prov_es.pdf

Infraestructura apropiada para apoyar la seguridad de las operaciones

El Plan Global de seguridad operacional – GASP (Doc. 10004) y el GANP se prestan apoyo mutuo al reconocer la necesidad de contar con una infraestructura apropiada para respaldar operaciones aéreas

seguras. Se considera fundamental coordinar las actividades del RASG-PA y el GREPECAS para lograr la implantación exitosa de ambos Planes Globales, dado que el **incremento de la capacidad de navegación aérea y el mejoramiento de la eficiencia** deben hacerse de forma segura y se requiere contar con redes apropiadas de seguridad para prevenir los accidentes.

El marco de Bloques Básico Constitutivos (BBB) indicado en la segunda capa del GANP, de manera independiente al marco ASBU, describe la estructura central de todo sistema sólido de navegación aérea al definir los servicios esenciales de navegación aérea que han de suministrarse para la aviación civil internacional de acuerdo con los SARPS de la OACI y los Procedimientos para los servicios de navegación aérea (PANS). Estos son servicios esenciales para las operaciones del aeródromo, gestión del tránsito aéreo, búsqueda y salvamento, meteorología e información aeronáutica.

Los BBB no representan ningún paso evolutivo, sino una referencia definida por los servicios básicos que acuerdan los Estados en virtud del Convenio sobre Aviación Civil Internacional para que la aviación civil internacional pueda desarrollarse de forma segura y ordenada.

El marco ASBU define un grupo de mejoras operacionales en ciertas áreas del sistema de navegación aérea sobre el cual la comunidad de la aviación acordó trabajar a fin de mantener o mejorar el rendimiento del sistema (hilos conductores ASBU). Un elemento ASBU es un cambio específico en las operaciones dirigido a mejorar el rendimiento de su sistema de navegación aérea bajo condiciones operacionales específicas.

Para la planificación de mejoras en los sistemas de navegación aérea, se debería tener en cuenta para las distintas etapas de la pandemia, según lo siguiente:

- a) La evaluación del riesgo y fijación de prioridades con base en los datos recopilados y analizados;
- b) La aplicación de principios de gestión de la seguridad operacional para la toma de decisiones en función de los riesgos; y
- c) La gestión y supervisión de las aprobaciones otorgadas por las CAA, teniendo en cuenta la flexibilidad necesaria en todo el sistema de aviación para continuar con las operaciones en condiciones seguras.

Indicadores del Plan Global de Seguridad Operacional

El Doc. 10004 establece sus objetivos, metas e indicadores, relacionados a la aspiración (ambición) en materia de seguridad operacional enunciada como “Cero víctimas mortales a partir del 2030”.

En este sentido el GASP ha identificado el Objetivo 6, relacionado a la disponibilidad de la infraestructura apropiada para las operaciones aéreas seguras, cuyas metas e indicadores se muestran en el siguiente cuadro:

<p>Objetivo 6: Asegurar la disponibilidad de la infraestructura apropiada para apoyar unas operaciones seguras</p>	<p>6.1</p>	<p>Para 2022, todos los Estados han implementado los elementos básicos de la infraestructura aeroportuaria y de navegación aérea</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de Estados que han implementado los elementos básicos de la infraestructura aeroportuaria y de navegación aérea
---	-------------------	---

2.7 Resiliencia y Medioambiente

En cuanto a la resiliencia operacional, se apunta a la implantación de Planes de contingencia ATS armonizados y óptimamente gestionados, que en el corto plazo evolucionen a Planes de contingencia

consolidados para el ATM (incluyendo al ATFM y ASM), y progresivamente se integren a Planes para todos los servicios de navegación aérea.

El CONOPS EC/SAM, a la vez, reconoce los aportes de la implantación de módulos/elementos ASBU en beneficio de la protección del medio ambiente, sobre todo en las implantaciones que permiten reducir distancias de vuelo, optimizar el régimen de descenso/ascenso de aeronaves y el uso del PBN para designar trayectorias de aproximación/salida que eviten impactos en las poblaciones cercanas a los aeropuertos.

Según se muestra en el **Apéndice A**, se han definido varias KPI del KPA de Eficiencia que permiten generar **datos estimados** de reducción de uso de combustibles, por ejemplo, en el rodaje de la aeronave y en la maniobra de ascenso/descenso.

Complementariamente, se debe tomar en cuenta la “Hoja de Ruta de implantación PBN en la Región SAM 2022-2026”, disponible para dar continuidad a las actividades de implantación regional de los requisitos establecidos en la Resolución A37-11 de la Asamblea de OACI denominada “Metas mundiales de Navegación basada en performance”

Las iniciativas de la Región SAM impulsan el uso de la navegación basada en performance, en segmentos en ruta, área terminal y aproximación, las cuales se deben consolidar principalmente en el ámbito de elementos del módulo APTA– Accesibilidad de aeropuerto, referidos a la aproximación PBN e incorporando los elementos relacionados al CCO y CDO.

2.8 Capacidad y Eficiencia

El CONOPS EC/SAM comprende los desafíos que abordará la navegación aérea Regional y Global en el quinquenio 2022-2026 y formula las funcionalidades e implantaciones propuestas para mejorar la eficiencia y mantener balanceada la capacidad/demanda del espacio, coadyuvando a la pronta recuperación de la aviación civil y restablecimiento de la conectividad.

Durante el periodo 2020 - 2022, en aeropuertos hub de la Región, se ha presentado una reducción de la capacidad aeroportuaria (en pistas y plataformas) inducida por medidas sanitarias (distancia social, desinfección de instalaciones y aeronaves, limitaciones en sala de embarque, etc.) que exigen aumento en la separación entre salida/llegada de aeronaves y, a su vez, extienden los tiempos de *turnaround* de las aerolíneas.

De manera atípica, se tienen desbalances capacidad/demanda en un periodo marcado por un severo decrecimiento de operaciones aéreas. Este desbalance capacidad/demanda tendría un carácter temporal en vista de los avances mundiales para disponer de vacunas, lo cual ha permitido ~~asumir~~ que las medidas aeroportuarias se vayan retirando progresivamente.

Con ello, para el periodo 2022 - 2023, se espera un escenario de capacidad aeroportuaria y ATC balanceado respecto al número de operaciones aéreas. Ver más adelante los supuestos teóricos referidos a la capacidad. Además, el escenario momentáneo de demanda reducida de tránsito aéreo, en comparación con los valores de 2019, favorecerá la implementación gradual de nuevos conceptos de espacio aéreo, basados en el GANP, tales como “Free Route Airspace”.

Para responder a la recuperación y crecimiento futuro, debe sostenerse el balance capacidad/demanda en la Región, conjuntamente con aumentos en la eficiencia, flexibilidad y posibilidad de predecir, garantizando al mismo tiempo que no haya efectos adversos para la seguridad operacional y teniendo debida consideración

de los aspectos del medio ambiente. El sistema de navegación aérea debe ser resistente a las interrupciones del servicio y a la consiguiente pérdida temporal de la capacidad.

La eficiencia se refiere a la eficacia operacional y la rentabilidad económica de las operaciones de vuelo puerta a puerta desde la perspectiva de un solo vuelo. En todas las fases del vuelo, los usuarios del espacio aéreo desean salir y llegar a la hora que hayan seleccionado y volar en la trayectoria que consideren óptima. Para el quinquenio, la eficiencia se considera crucial para el eje temático *Sostenibilidad Financiera*, enunciado en el Marco Estratégico para la Recuperación del transporte aéreo internacional en la Región SAM en respuesta a COVID-19. Ver link siguiente:

<https://www.icao.int/SAM/SECURITY-FACILITATION/COVID-19/Pages/COVID19-StrategicFramework.aspx>

*Nota.- La KPA **predictibilidad** compuesta de los conceptos “puntualidad” y “Variabilidad” no se aborda a profundidad en este documento, sin embargo se reconoce su vínculo con la KPA **eficiencia**. El GANP 6ed. enumera KPI vinculados a esta Area, que pueden ser asociados a elementos ASBU para su desarrollo dentro del escenario operacional Aeródromos.*

3 SUPUESTOS TEÓRICOS

Basados en un escenario operacional genérico para el espacio aéreo de la Región SAM, y apuntando a las ambiciones de mejora para la capacidad y eficiencia, el presente CONOPS plantea a continuación un listado de supuestos teóricos, sin perjuicio de otros análisis que se puedan realizar en el ámbito específico de cada Región de información de vuelo – FIR y/o Estado.

- a) El elemento de navegación primordial del CONOPS EC/SAM es la Navegación Basada en Performance (PBN), soportada principalmente por el GNSS.
- b) Los aeropuertos hub y los espacios circundantes TMA presentarán, hacia la segunda mitad del quinquenio, desbalances de capacidad/demanda en niveles cercanos al año 2019. El ATFM deberá robustecerse en la región para estar preparado a gestionar estos desbalances, con fuerte énfasis en obtener el menor impacto de las medidas de afluencia sobre los operadores.
- c) Como elemento de comunicaciones, se asume al VHF oral como medio principal de comunicaciones, en espacio aéreo continental. Para el espacio aéreo oceánico/remoto se prevé el uso de aplicaciones que cumplan los requisitos específicos del PBCS en cada caso, tales como CPDLC o SATVOICE, que serán los medios primarios de comunicación. Las comunicaciones HF serán utilizadas como respaldo o por usuarios no equipados con los sistemas mencionados.
- d) Se asume que la capacidad del sistema ATM se ampliará, permitiendo absorber el crecimiento del tránsito IFR.
- e) Debido a la contracción de las operaciones aéreas y el nuevo escenario económico, las flotas de mayor antigüedad y/o menos eficientes serían retiradas. Quedará un reducido número de operadores comerciales y de aviación general que carezcan de equipamiento de navegación y comunicaciones modernas (avanzadas), sin embargo, la planificación del espacio aéreo será realizada con base en la PBN y el PBCS. Se aplicará el concepto “*Best Equipped, Best Served*”.
- f) Las ayudas a la navegación basadas en tierra seguirán empleándose como apoyo a procedimientos de reversión y de contingencia de navegación. Se tomará en cuenta las desviaciones temporales a las SARPS que se hayan implementado en los Estados en atención a la situación del COVID-19, considerando la seguridad operacional y mitigaciones referidas al mantenimiento e inspección en vuelo de radioayudas.

- g) Se espera que las operaciones de RPAS escalen significativamente en los próximos años, abarcando diversas actividades y sectores de negocios, debiendo ser considerados en la planificación del espacio aéreo.
- h) Los Estados de la Región, dependiendo de la situación económica, continuarán realizando esfuerzos para modernizar sus sistemas de navegación aérea en concordancia con sus necesidades operacionales y los nuevos desarrollos de la industria.
- i) Los Estados de la región, continuarán desarrollando acciones necesarias para reducir los efectos para el medio ambiente que puedan deberse a las actividades de la aviación civil

4 ELEMENTOS HABILITANTES DEL CONOPS EC/SAM

4.1 Planes de navegación aérea

El quinquenio estará marcado por dificultades al acceso de recursos económicos para los ANSPs, por lo que será más relevante para los Estados gestionar sus planes nacionales, apuntando a identificar las necesidades de mejora de rendimiento y prioridades, de forma que las inversiones estén basadas claramente en aspectos de costo-beneficio.

Los planes nacionales de navegación (NANP) están considerados como la cuarta capa del GANP 6ta edición, y se prevé en el corto plazo el desarrollo de plantillas que faciliten y normalicen la elaboración de estos planes.

En la Región SAM solo un tercio de los Estados cuentan con NANPs actualizados, considerándose que la elaboración e implementación del Volumen III del ANP CAR/SAM, bajo la plantilla y proceso indicado en el GANP, facilitará la formulación de estos Planes Nacionales.

4.2 Planes de Optimización del Espacio Aéreo

Los Estados SAM vienen desarrollando planes de optimización del espacio aéreo en base a los ASBUs del GANP, los Doc. 9613, y Doc. 9992, los cuales establecen claramente las estrategias que se aplican en dicha optimización. Estos Planes guardan concordancia con los objetivos de implantación PBN regionales, los que a su vez son desarrollados conforme a las orientaciones contenidas en el GANP. La “Hoja de Ruta de implantación PBN en la Región SAM 2021-2025” orienta la implantación PBN.

4.3 Comunicaciones

Hasta la actualidad, casi toda la comunicación entre la cabina de mando y los controladores se realiza principalmente mediante comunicaciones orales VHF en la parte continental. Sin embargo, con el creciente número de vuelos será necesario evolucionar en la forma en que pilotos y controladores se comunican para apoyar un intercambio de información mejorado y más robusto, sin afectar la carga de trabajo del piloto o del controlador.

El concepto de operaciones considera las comunicaciones por enlace de datos (CPDLC) o SATVOICE en el espacio aéreo oceánico como apoyo a la implantación de separaciones optimizadas, con la aplicación de la RNP4/2 y PBCS. Algunos Estados de la Región han implementado ADS-C con CPDLC en sus espacios aéreos oceánicos, y se espera que más allá del 2024 un número cada vez mayor de aplicaciones y servicios de comunicación de datos digitales se irán incorporando hasta convertirse en el principal medio de

comunicación, pero seguirán existiendo circunstancias en las que las autorizaciones e instrucciones se emiten por voz.

En concordancia con el concepto operacional de gestión del tránsito aéreo (ATM) mundial, se establecerán las especificaciones de comunicaciones de acuerdo a la performance comunicación requerida (RCP) y del espacio aéreo en el que se desarrollen las operaciones.

4.4 Vigilancia ATS

La vigilancia ATS desempeña una función importante en el tránsito aéreo. La capacidad de determinar con exactitud, hacer el seguimiento y actualizar la posición de las aeronaves ayuda a optimizar las separaciones entre aeronaves e impacta positivamente en el grado de eficiencia en que un determinado espacio aéreo puede utilizarse.

La vigilancia ATS se implantará teniendo en cuenta los requisitos operacionales para los espacios aéreos considerados. Se espera que los estados de la región, en especial aquellos con orografía accidentada, analicen la posibilidad de la cobertura de vigilancia ATS a través de sistemas ADS y/o MLAT.

De la misma manera que la RCP, se establecerán las especificaciones de vigilancia ATS de acuerdo a la performance de vigilancia requerida (RSP) y del espacio aéreo en el que se desarrollen las operaciones.

4.5 Uso flexible del espacio aéreo.

La aviación cubre una amplia gama de usuarios, desde la aviación comercial hasta operaciones militares y de recreación. Cada uno con sus propios objetivos de misión o negocio.

El Grupo de Implantación (SAMIG) desarrolló un “TEXTO DE ORIENTACIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DEL CONCEPTO SOBRE EL USO FLEXIBLE DEL ESPACIO AÉREO (FUA) EN LA REGION SUDAMERICANA, el que al igual que el CONOPS EC/SAM, considera el espacio aéreo SAM como un recurso único y compartido por todos los usuarios del espacio aéreo, con intereses y requerimientos diversos y algunas veces conflictivos, que deben ser tomados en cuenta y atendidas en la medida de lo posible.

El uso flexible del espacio aéreo es un concepto de gestión del espacio aéreo basado en el principio de acomodar a todos los usuarios de ese espacio tanto como sea posible, considerando comunicaciones efectivas, la cooperación y necesaria coordinación para garantizar la seguridad operacional, la eficiencia y sustentabilidad medioambiental.

Cuando la condición lo permita, se implantarán procedimientos estandarizados de llegadas, salidas y rutas no permanentes o condicionales (CDR) para un uso más eficiente del espacio aéreo.

4.6 Aplicación KPI y gestión de datos

El GANP 6 ed. detalla 19 indicadores clave de performance, según se muestra en el siguiente link;

<https://www4.icao.int/ganportal/ASBU/KPI>

En cada uno de los 19 formatos presentados, se explican los siguientes componentes del KPI;

- Definición
- Unidades de medida

- Operaciones a ser medidas.
- Variantes de la KPI
- Objetos caracterizados
- Utilidad de la KPI
- Parámetros
- Requerimientos de datos
- Proveedores de datos
- Formula/Algoritmo

Se resalta que la gestión de los KPI y su uso para medir en qué grado se alcanzó el desempeño esperado como parte de la mejora para el elemento ASBU requiere la acción colaborativa de varios actores del sistema, tales como los aeropuertos, servicios ATFM, proveedores ANS, aerolíneas, bases de datos de itinerarios, proveedores ADS-B, etc.

Nota.- El presente CONOPS EC/SAM no profundiza en las mejoras de servicios aeroportuarios puesto que su ámbito es el espacio aéreo de la Region, sin embargo, las KPI relacionadas se muestran en el Apéndice A, como referencia para un futuro desarrollo conjunto con las iniciativas del GANP en el escenario aeroportuario.

En las tablas del Apéndice A, se muestra como se asocian las KPI en base a cada KPA seleccionada para efectos de determinar los elementos ASBU que al ser implantados contribuyen a la mejora de performance que mide la KPI seleccionada.

Datos del FOQA y Big data

Cuando se disponga de FOQA (*Flight Operations Quality Assurance*), se utilizará esta información para el diseño de los procedimientos, rutas y principalmente para la evaluación post-implantación de un concepto de espacio aéreo optimizado porque ofrece datos reales de los beneficios alcanzados en la implantación.

La información proporcionada por Big Data Project sobre el movimiento del tránsito aéreo representa un insumo de gran valor para las tareas de planificación del espacio aéreo, esta información proviene del análisis de los datos proporcionados por los equipos ADS de las aeronaves y transmitidas a una red de receptores en tierra para luego ser analizada y elaborar indicadores de seguridad operacional o indicadores estadísticos que pueden ser usados para la medición y la planificación del espacio aéreo. La información se puede actualizar cada tres horas lo que proporciona información constante, precisa y de bajo costo.

Entre los indicadores que se han definido para ser utilizados en la planificación del espacio aéreo dentro de un concepto operacional PBN están los siguientes:

- a) Porcentaje de utilización de SID: se puede obtener cuantos vuelos se realizaron por cada SID dentro de un periodo de tiempo determinado, por ejemplo, un mes.
- b) Porcentaje de utilización de STAR: se puede obtener cuantas operaciones se realizaron por cada STAR dentro de un periodo de tiempo determinado.
- c) Porcentaje de utilización de APCH: se puede obtener cuantas operaciones se realizaron por cada APCH dentro de un periodo de tiempo determinado.
- d) Media de los topes de descenso (Top of Descents): se puede obtener cual es la media a la que inicia el descenso las aeronaves en una STAR, se puede clasificar por categoría de aerovía, por periodo de tiempo, etc.

- e) Media de desviaciones en espacio aéreo PBN: se puede proporcionar información del porcentaje de desviaciones en STAR, SID o APCH.
- f) Número de ACAS RA: se puede obtener una medida de RA y filtrarlo por niveles altitudes o segmentos del espacio aéreo.

Asimismo, con la información capturada por “Big Data” se pueden determinar los flujos de movimiento de aeronaves para insumo en el diseño de espacio aéreo, muy útil para procedimientos de segregación de ruido u otros usos.

Los anteriores son solo algunos de los indicadores que se estarán a disposición de los usuarios del proyecto Big Data. Que apoyarán directamente en las tareas de planificación del espacio aéreo.

4.7 Certificación PBN y PBCS de los operadores aéreos.

Se espera que, dado el escenario posterior al COVID, la flota más antigua e ineficiente se retire del servicio y se reduzcan significativamente los usuarios sin certificación PBN/PBCS. Los beneficios derivados del concepto operacional se basan en las capacidades modernas de navegación de la mayor parte de la flota aérea comercial que opera en la Región.

4.8 Factores humanos

A medida que se avance hacia el Concepto Operacional ATM Mundial, será necesario contar con un nivel cada vez mayor de automatización. Sin embargo, el ser humano en todo momento seguirá siendo el gestor de la automatización. En términos básicos, esto significa que el ser humano decidirá lo que se va a hacer, delegará la ejecución de tareas a la automatización y podrá intervenir cuando sea necesario.

4.9 Capacitación

Las personas con las habilidades y competencias apropiadas, debidamente certificadas y entrenadas, seguirán siendo el pilar de la operación ATM/CNS y servicios de soporte. Con la recuperación y crecimiento esperado de la aviación, es de importancia crítica disponer de personal suficientemente calificado y competente para garantizar un sistema de aviación seguro y eficiente.

Los Estados deben incorporar el desempeño humano en las fases de planificación e implantación de los nuevos sistemas y tecnologías en el marco del GANP y los Planes regionales y nacionales. La participación temprana del personal operacional también es esencial.

En relación a lo anterior, es necesario enfatizar la importancia de incorporar el **Desempeño Humano** en los programas y currículos de los cursos que se dictan en los centros de instrucción aeronáutica en los Estados de la región. La capacitación del personal aeronáutico resulta fundamental para los fines de este documento.

4.10 Otros factores a ser considerados en la implantación

4.10.1 Análisis costo beneficio

Los Estados de la región deberían efectuar el análisis costo/beneficio de las modificaciones al espacio aéreo. Así como de las inversiones de infraestructura y modernización que se planifiquen. El GANP/6 en la herramienta AN-SPA y en la cuarta capa NANP, presenta algunas consideraciones básicas y una lista de chequeo para este análisis (CBA Checklist).

4.10.2 Análisis preoperacional y accesibilidad

Se debe tener en cuenta que, dentro de la optimización de rutas, existen factores para el usuario tales como: tasas aeronáuticas, rutas en caso de despresurización (rutas de escape), distancia a aeródromos alternos, condiciones meteorológicas, etc., que podrían determinar que la distancia más corta entre dos puntos no sea necesariamente la trayectoria óptima en determinada circunstancia.

También se debe considerar el efecto de publicar mínimos meteorológicos como aeropuerto alternativo que sean mayores a los mínimos de los procedimientos de aproximación por instrumentos publicados para el mismo aeródromo, con el fin de asegurar la accesibilidad.

4.10.3 Evaluación de la seguridad operacional

La seguridad operacional debe ser garantizada en toda modificación de diseño o procedimientos de los espacios aéreos considerados en su optimización. Esto incluye el cumplimiento con los SARPS de OACI y las regulaciones de cada Estado tenga sobre la materia.

Después de la implantación de los cambios en el espacio aéreo, debería vigilarse el sistema y recopilarse datos operacionales para asegurarse de que se mantiene la seguridad operacional y para determinar si se han logrado los objetivos estratégicos e identificar oportunidades de mejoras.

5 RETOS PARA LA REGION SAM

Todas las Regiones OACI, incluyendo la Región SAM, han sido impactadas por las medidas sanitarias que se impusieron para el control de la pandemia. La contracción de la industria es notoria a nivel global, y se estima que, aproximadamente entre 2023 y 2024, se podría estar recuperando en algunas regiones los índices RPK registrados a diciembre del 2019, lo cual incidirá en las operaciones e ingresos de las aerolíneas, aeropuertos y los ANSP.

El impacto para el PBI de Estados SAM es notorio, habiéndose afectado significativamente los puestos de trabajo en el sector. El escenario posterior a la pandemia es tomado en cuenta para la elaboración del análisis FODA en el **Apéndice A**.

Como resultado del mencionado FODA, y dado el escenario descrito arriba, se plantean los principales retos para la Región SAM;

- Enfatizar la implementación del ANP CAR/SAM y los respectivos NANP alineados con el GANP, bajo un enfoque costo-beneficio y atendiendo a la necesidad de mejoras para la navegación aérea basadas en desempeño.
- Respalda la recuperación del sistema de aviación y la conectividad de la Región, así como coadyuvar a la sostenibilidad financiera de las aerolíneas, aeropuertos y ANSP.
- Profundizar la interoperabilidad de sistemas y servicios a nivel regional e interregional.
- Robustecer la formación y competencias de los profesionales de aviación.

Apéndice A. “Instructivo para uso de la plantilla del Volumen III del Plan Regional de Navegación Aerea – ANP CAR/SAM”

Disponible en el siguiente link del Canal GESEA:

https://oaci.sharepoint.com/:b:/r/sites/SAM-CAR-ANS-GESEA/Shared%20Documents/GESEA/SG1%20PLAN%20EA/3%20CONOPS%20Espacio%20Aereo/APn%20F%20eCRPP%203%20_%20Instructivo%20de%20plantilla%20VOLIII.pdf?csf=1&web=1&e=S5KLvO

Opcionalmente, el instructivo se encuentra incorporado en Informe final de la eCRPP/03, disponible en el siguiente link:

<https://www.icao.int/NACC/Documents/Meetings/2021/PPPRC3/eCRPP03-Minuta.pdf>

Apéndice B. Lista de Módulos/elementos ASBU

Traducción libre al español en base al GANP sexta edición

Ver texto original en link de ICAO GANP PORTAL

<https://www4.icao.int/ganportal/ASBU>

<i>ASBU - Bloque/elemento</i>	<i>Descripción</i>	<i>Conductor</i>
ACAS	Sistema anticolidión de abordó Mejoramiento de la red de seguridad de último recurso para los pilotos	Operacional
ACAS-B1/1	Mejoramiento de ACAS	
ACAS-B2/1	Nuevo sistema anticolidión de abordó	
ACAS-B2/2	Nueva capacidad anticolidión como parte de un sistema general de detección y prevención para RPAS	
ACDM	Toma de decisiones en colaboración a nivel aeropuerto Operaciones aeroportuarias mejoradas mediante CDM a nivel de aeropuerto	Operacional
ACDM-0/1	Intercambio de información en la colaboración para la toma de decisiones en los aeropuertos (ACIS)	
ACDM-0/2	Integración con la función de la red ATN	
ACDM-1/1	Plan de Operaciones del Aeropuerto (AOP)	
ACDM-B1/2	Centro de Operaciones del Aeropuerto (APOC)	
ACDM-B2/1	Gestión total del aeropuerto (TAM)	
ACDM-B3/1	Integración total de la ACDM y de la TAM en operaciones basadas en trayectorias (TBO)	
AMET	Información meteorológica avanzada Información meteorológica para mejorar la eficiencia y seguridad operacionales	Información
AMET-B0/1	Productos de las observaciones meteorológicas	
AMET-B0/2	Pronósticos meteorológicos y productos de alerta	
AMET-B0/3	Productos meteorológicos climatológicos e históricos	
AMET-B0/4	Diseminación de Información sobre productos meteorológicos	
AMET-B1/1	Información sobre observaciones meteorológicas	
AMET-B1/2	Información sobre el pronóstico y la alerta meteorológica	
AMET-B1/3	Información sobre meteorología climatológica e histórica	
AMET-B1/4	Diseminación de información meteorológica	
AMET-B2/1	Información sobre observaciones meteorológicas	
AMET-B2/2	Información sobre el pronóstico y la alerta meteorológica	
AMET-B2/3	Información meteorológica climatológica e histórica	
AMET-B2/4	Servicio de información meteorológica en la gestión de la información a escala del sistema (SWIM)	

<i>ASBU - Bloque/elemento</i>	<i>Descripción</i>	<i>Conductor</i>
AMET-B3/1	Información sobre observaciones meteorológicas	
AMET-B3/2	Información sobre el pronóstico y la alerta meteorológica	
AMET-B3/3	Información meteorológica climatológica e histórica	
AMET-B3/4	Servicio de información meteorológica en la gestión de la información a escala del sistema (SWIM)	
AMET-B4/1	Información sobre observaciones meteorológicas	
AMET-B4/2	Meteorological forecast and warning information	
AMET-B4/3	Información sobre el pronóstico y la alerta meteorológica	
AMET-B4/4	Servicio de información meteorológica en la gestión de la información a escala del sistema (SWIM)	
APTA	Accesibilidad a los aeropuertos	Operacional
	Optimización de los procedimientos de aproximación instrumental basados en PBN	
APTA-B0/1	Aproximaciones PBN (con capacidades básicas)	
APTA-B0/2	Procedimientos SID y STAR de la PBN (con capacidades básicas)	
APTA-B0/3	Procedimientos de aproximación de precisión SBAS/GBAS CAT I	
APTA-B0/4	CDO (Básico)	
APTA-B0/5	CCO (Básico)	
APTA-B0/6	Operaciones PBN de helicóptero a un punto en el espacio (PinS)	
APTA-B0/7	Mínimos de operación de aeródromo basados en la performance - Aeronaves avanzadas	
APTA-B0/8	Mínimos de operación de aeródromo basados en la performance – Aeronaves básicas	
APTA-B1/1	Aproximaciones PBN (con capacidades avanzadas)	
APTA-B1/2	Procedimientos SID y STAR de la PBN (con capacidades avanzadas)	
APTA-B1/3	Mínimos de operación de aeródromo basados en la performance – Aeronaves avanzadas con SVGS	
APTA-B1/4	CDO (Avanzado)	
APTA-B1/5	CCO (Avanzado)	
APTA-B2/1	Procedimientos de aproximación de precisión GBAS CAT II/III	
APTA-B2/2	Operaciones simultáneas en pistas paralelas	
APTA-B2/3	Operaciones PBN de helicóptero con ángulos de aproximación más pronunciados	
ASUR	Vigilancia alternativa	Tecnología
	Capacidad inicial para vigilancia en tierra	
ASUR-B0/1	Vigilancia dependiente automática-radiodifusión (ADS-B)	
ASUR-B0/2	Sistemas de vigilancia cooperativa de multilateración (MLAT)	
ASUR-B0/3	Enlace descendente de los parámetros de la aeronave en el radar de vigilancia cooperativa (SSR-DAPS)	
ASUR-B1/1	Recepción de señales ADS-B de aeronaves desde el espacio (SB ADS-B)	
ASUR-B2/1	Evolución del ADS-B y el Modo S	
ASUR-B2/2	Nuevo sistema de vigilancia cooperativo para aeronaves en vuelo (espacio aéreo inferior y superior)	

<i>ASBU - Bloque/elemento</i>	<i>Descripción</i>	<i>Conductor</i>
ASUR-B3/1	Nuevo sistema de vigilancia no cooperativo para aeronaves en vuelo (altitudes medias)	
ASUR-B4/1	Evolución sucesiva de la ADS-B y la MLAT	
COMI	Infraestructura de comunicaciones	Tecnología
	Mejoramiento de la infraestructura de las telecomunicaciones del AMS y AFS	
COMI-B0/1	Sistema de direccionamiento e informe para comunicaciones de aeronaves (ACARS)	
COMI-B0/2	Red de telecomunicaciones aeronáuticas/ Interconexión de sistemas abiertos (ATN/OSI)	
COMI-B0/3	Enlace de datos VHF (VDL) Modo 0/A	
COMI-B0/4	Enlace de datos VHF (VDL) Modo 2 Básico	
COMI-B0/5	Comunicaciones por satélite (SATCOM) Datos Clase C	
COMI-B0/6	Enlace de datos de altas frecuencias (HFDDL)	
COMI-B0/7	Sistema de tratamiento de mensajes ATS (AMHS)	
COMI-B1/1	Red de telecomunicaciones aeronáuticas terrestres/ Conjunto de protocolos de Internet (ATN/IPS)	
COMI-B1/2	Enlace de datos VHF (VDL) Modo 2 Multi-Frecuencia	
COMI-B1/3	SATCOM Clase B Voz y Datos	
COMI-B1/4	Sistema Aeronáutico Móvil de Comunicación Aeroportuaria (AeroMACS) – terrestre	
COMI-B2/1	ATN/IPS Aire-tierra	
COMI-B2/2	Sistema Aeronáutico Móvil de Comunicación Aeroportuaria (AeroMACS) -- conexión móvil de aeronaves	
COMI-B2/3	Enlaces que cumplen los requisitos de comunicación no crítica para la seguridad operacional	
COMI-B3/1	Enlace de datos VHF (VDL) Modo 2 sin conexión	
COMI-B3/2	SATCOM Clase A voz y datos	
COMI-B3/3	Sistema de Comunicación Aeronáutica Digital en Banda L (LDACS)	
COMI-B3/4	Enlaces que cumplen los requisitos de comunicación crítica para la seguridad operacional	
COMS	Servicios/sistemas de comunicaciones	Tecnología
	Mejora de los servicios y sistemas de comunicaciones AMS y AFS.	
COMS-B0/1	CPDLC (FANS 1/A & ATN B1) para el espacio aéreo procedural doméstico	
COMS-B0/2	ADS-C (FANS 1/A) para el espacio aéreo procedural	
COMS-B1/1	CPDLC PBCS aprobado (FANS 1/A+) para el espacio aéreo procedural doméstico	
COMS-B1/2	ADS-C PBCS aprobado (FANS 1/A+) para el espacio aéreo procedural	
COMS-B1/3	SATVOICE (incluyendo comunicaciones de rutina) para el espacio aéreo procedural	
COMS-B2/1	CPDLC (B2) PBCS aprobado para el espacio aéreo doméstico y procedural	
COMS-B2/2	ADS-C (B2) PBCS aprobado para el espacio aéreo doméstico y procedural	

<i>ASBU - Bloque/elemento</i>	<i>Descripción</i>	<i>Conductor</i>
COMS-B2/3	SATVOICE PBCS aprobado (incluyendo comunicaciones de rutina) para el espacio aéreo procedural	
COMS-B3/1	CPDLC extendido (B2 incluyendo. Adv. - IM y RNP dinámico) para el espacio aéreo denso y complejo	
COMS-B3/2	Extended ADS-C (B2 incl. Adv-IM and dynamic RNP) for dense and complex airspace	
CSEP		
	Separación cooperativa	Operacional
	Mejorar la conciencia situacional	
CSEP-B1/1	Conciencia situacional básica en vuelo durante las operaciones aéreas (AIRB)	
CSEP-B1/2	Separación visual en la aproximación h (VSA)	
CSEP-B1/3	Mínimos de separación longitudinal basados en la performance	
CSEP-B1/4	Mínimos de separación lateral basados en la performance	
CSEP-B2/1	Procedimiento de gestión de intervalos (IM)	
CSEP-B2/2	Separación en colaboración a bajas altitudes	
CSEP-B2/3	Separación en colaboración en el espacio aéreo superior	
CSEP-B3/1	Procedimiento de gestión de intervalos (IM) con geometrías complejas	
CSEP-B3/2	La función mantenerse alejado (RWC) para UAS/RPAS	
CSEP-B4/1	Separación en vuelo	
DAIM		
	Gestión información aeronáutica digital	Información
	Optimizar el suministro de la información aeronáutica digital	
DAIM-B1/1	Suministro de datos e información aeronáutica de calidad garantizada	
DAIM-B1/2	Suministro de conjuntos de datos digitales de la Publicación de Información Aeronáutica (AIP)	
DAIM-B1/3	Suministro de conjuntos de datos digitales sobre el terreno	
DAIM-B1/4	Suministro de conjuntos de datos digitales sobre obstáculos	
DAIM-B1/5	Suministro de conjuntos de datos sobre cartografía digital de aeródromos	
DAIM-B1/6	Suministro de conjuntos de datos de procedimientos sobre vuelos por instrumentos digitales	
DAIM-B1/7	Mejoramiento de los NOTAM	
DAIM-B2/1	Diseminación de información aeronáutica dentro de un entorno SWIM	
DAIM-B2/2	Información sobre la gestión diaria del espacio aéreo en apoyo del vuelo y el flujo	
DAIM-B2/3	Información aeronáutica en apoyo de las operaciones en el espacio aéreo superior	
DAIM-B2/4	Requisitos de información aeronáutica adaptados a la UTM	
DAIM-B2/5	Reemplazo de los NOTAM	
FICE		
	Vuelos y flujos en un entorno de colaboración	Información
	Mayor interoperabilidad, eficiencia y capacidad mediante la integración de datos tierra-tierra	
FICE-B0/1	Intercambio automatizado de datos básicos entre instalaciones (AIDC)	

<i>ASBU - Bloque/elemento</i>	<i>Descripción</i>	<i>Conductor</i>
FICE-B2/1	Servicio de planificación	
FICE-B2/2	Servicio de archivo	
FICE-B2/3	Servicio de prueba	
FICE-B2/4	Servicio de solicitud de datos de vuelo	
FICE-B2/5	Servicio de notificaciones	
FICE-B2/6	Servicio de publicación	
FICE-B2/7	Servicio de gestión de información de vuelo para operaciones en el espacio aéreo superior	
FICE-B2/8	Servicio de gestión de información de vuelo para operaciones en el espacio aéreo inferior	
FICE-B2/9	Apoyo a la gestión de la información de vuelo para la replanificación de los vuelos	
FICE-B3/1	Servicios de gestión de la información de vuelo para la mejora de las operaciones de trayectoria	
FICE-B4/1	Sistema integrado de gestión de la información de vuelo para la planificación mundial de vuelos de extremo a extremo	
FICE-B4/2	Participación en tiempo real de los operadores en la información de vuelo	
FRTO	Operaciones en ruta con trayectorias mejoradas Optimización de la capacidad y vuelos flexibles mediante trayectorias en ruta mejoradas	Operacional
FRTO-B0/1	Enrutamiento directo (DCT)	
FRTO-B0/2	Planificación del espacio aéreo y uso flexible del espacio aéreo (FUA)	
FRTO-B0/3	Rutas ATS pre-validadas y coordinadas en apoyo del vuelo y el flujo	
FRTO-B0/4	Detección básica de conflictos y supervisión de conformidad	
FRTO-B1/1	Espacio aéreo de ruta libre (FRA)	
FRTO-B1/2	Rutas de performance de navegación requerida (RNP)	
FRTO-B1/3	Uso avanzado y flexible del espacio aéreo (FUA) y gestión de datos del espacio aéreo en tiempo real	
FRTO-B1/4	Sectorización dinámica	
FRTO-B1/5	Mejora de los instrumentos de detección de conflictos y de la supervisión de conformidad	
FRTO-B1/6	Planificación multisectorial	
FRTO-B1/7	Conjunto de opciones de trayectoria (TOS)	
FRTO-B2/1	Componentes locales de la función de planificación integrada del ATFM y el ATC (INAP)	
FRTO-B2/2	Componentes locales de las configuraciones dinámicas del espacio aéreo (DAC)	
FRTO-B2/3	Espacio aéreo de ruta libre (FRA) entre fronteras a gran escala	
FRTO-B2/4	Herramientas mejoradas para la resolución de conflictos	
GADS	Sistema mundial de socorro y seguridad aeronáuticos Optimizar el servicio de alerta a los ATS mediante mejoras en la gestión de aeronaves en situaciones anormales o de peligro	Operacional
GADS-B1/1	Rastreo de aviones	
GADS-B1/2	Servicio de directorio de contactos	
GADS-B2/1	Rastreo autónomo de la alerta	
GADS-B2/2	Gestión de la información sobre rastreo de alerta	
GADS-B2/3	Localización posterior al vuelo	
GADS-B2/4	Recuperación de datos de vuelo	

<i>ASBU - Bloque/elemento</i>	<i>Descripción</i>	<i>Conductor</i>
NAVS	Sistemas de navegación Mejora de los sistemas de navegación aérea	Tecnología
NAVS-B0/1	Sistema de aumentación basado en tierra (GBAS)	
NAVS-B0/2	Sistema de aumentación basado en satélite (SBAS)	
NAVS-B0/3	Sistema de aumentación basado en las aeronaves (ABAS)	
NAVS-B0/4	Redes operacionales mínimas de navegación (Nav MON)	
NAVS-B1/1	GBAS extendido	
NAVS-B2/1	Multi constelación de doble frecuencia (DF MC) GBAS	
NAVS-B2/2	Multi constelación de doble frecuencia (DF MC) SBAS	
NAVS-B2/3	Multi constelación de doble frecuencia (DF MC) ABAS	
NOPS	Operaciones de red Optimiza la gestión del flujo de tránsito aéreo	Operacional
NOPS-B0/1	Integración inicial de la gestión colaborativa del espacio aéreo con la gestión del flujo de tráfico aéreo	
NOPS-B0/2	Actualizaciones de vuelo en la red de colaboración operacional	
NOPS-B0/3	Características básicas de las operaciones de red	
NOPS-B0/4	Slots iniciales de aeropuerto/ATFM e interfaz de red A-CDM	
NOPS-B0/5	Asignación dinámica de slots del ATFM	
NOPS-B1/1	Medidas ATFM a corto plazo	
NOPS-B1/10	Colaboración en el programa de opciones de trayectoria (CTOP)	
NOPS-B1/2	Mejora en la planificación de las operaciones de red	
NOPS-B1/3	Mayor integración en la planificación de las operaciones del aeropuerto con la planificación de las operaciones de red	
NOPS-B1/4	Gestión de la complejidad del tráfico dinámico	
NOPS-B1/5	Integración completa de la gestión del espacio aéreo con la gestión del flujo de tráfico aéreo	
NOPS-B1/6	Configuraciones iniciales del espacio aéreo dinámico	
NOPS-B1/7	Mejora en el intercambio de los slots del ATFM	
NOPS-B1/8	Gestión ampliada de llegadas con el apoyo de la función de la red ATM	
NOPS-B1/9	Tiempos límite para propósitos de ATFM	
NOPS-B2/1	Servicios de red ATM optimizados en el contexto inicial de TBO- Operacional	
NOPS-B2/2	Configuración dinámica mejorada del espacio aéreo	
NOPS-B2/3	Colaboración en la planificación de la operación de red	
NOPS-B2/4	Múltiples intercambios de slots ATFM y prioridades de los usuarios del espacio aéreo	
NOPS-B2/5	Mayor integración de los aeropuertos en la planificación de la operación de red	
NOPS-B2/6	ATFM adaptado para el espacio aéreo de ruta libre (FRA) entre fronteras	
NOPS-B2/7	Operaciones de red para la UTM	
NOPS-B2/8	Operaciones de red para el espacio aéreo superior	
NOPS-B3/1	Servicios de red ATM en el contexto completo de TBO	
NOPS-B3/2	Colaboración en la planificación de las operaciones de red	
NOPS-B3/3	Arquitectura innovadora del espacio aéreo	

<i>ASBU - Bloque/elemento</i>	<i>Descripción</i>	<i>Conductor</i>
OPFL	Niveles de vuelo óptimos Mejorar el acceso a niveles de vuelo óptimos	Operacional
OPFL-B0/1	Procedimientos de separación oceánicas en cola (ITP)	
OPFL-B1/1	Procedimiento de ascenso y descenso (CDP)	
RATS	Servicios ATS operados remotamente Proporcionar ATS en aeródromos en forma remota desde un lugar local o lejano.	Operacional
RATS-B1/1	Servicios de tránsito aéreo remotos	
RSEQ	Secuenciamiento en pista Mejorar el secuenciamiento en pista en llegadas y salidas.	Operacional
RSEQ-B0/1	Gestión de llegadas	
RSEQ-B0/2	Gestión de salidas	
RSEQ-B0/3	Fusión de puntos	
RSEQ-B1/1	Medición de llegada extendida	
RSEQ-B2/1	Integración de la gestión de llegadas y salidas	
RSEQ-B2/2	Gestión de llegadas en el espacio aéreo de terminales con múltiples aeropuertos	
RSEQ-B3/1	Gestión de salidas en el espacio aéreo de terminales con múltiples aeropuertos	
RSEQ-B3/2	Gestión extendida de llegadas en apoyo de operaciones superpuestas con múltiples aeropuertos	
RSEQ-B3/3	Mayor utilización de la capacidad de las pistas de aterrizaje gracias a la mejora de la programación de las pistas en tiempo real	
RSEQ-B3/4	Mejora de la gestión de la flota de operadores en la secuenciación de las pistas de aterrizaje	
SNET	Redes de seguridad terrestres Mayor eficiencia en las redes de seguridad terrestres	Operacional
SNET-B0/1	Alerta de Conflicto a Corto Plazo (STCA)	
SNET-B0/2	Aviso de altitud mínima de seguridad (MSAW)	
SNET-B0/3	Alerta de proximidad de área (APW)	
SNET-B0/4	Supervisión de la trayectoria de aproximación (APM)	
SNET-B1/1	STCA mejorada con parámetros de la aeronave	
SNET-B1/2	STCA mejorada en los TMA complejos	
SURF	Operaciones en la superficie Mejorar la seguridad operacional y eficiencia de las operaciones terrestres	Operacional
SURF-B0/1	Herramientas básicas del ATCO para gestionar el tráfico durante las operaciones en tierra	
SURF-B0/2	Amplio conocimiento situacional de las operaciones de superficie	
SURF-B0/3	Servicio de alerta inicial del ATCO para operaciones de superficie	

<i>ASBU - Bloque/elemento</i>	<i>Descripción</i>	<i>Conductor</i>
SURF-B1/1	Características avanzadas que utilizan ayudas visuales en apoyo de la gestión del tráfico durante las operaciones en tierra	
SURF-B1/2	Amplio conocimiento situacional del piloto sobre la superficie del aeropuerto	
SURF-B1/3	Servicio mejorado de alerta ATCO para operaciones de superficie	
SURF-B1/4	Servicio de rutas en apoyo de la gestión de las operaciones de superficie del ATCO	
SURF-B1/5	Sistemas de visualización mejorados para las operaciones de rodaje	
SURF-B2/1	Mejora de la guía de superficie para pilotos y conductores de vehículos	
SURF-B2/2	Conciencia situacional integral del conductor del vehículo en la superficie del aeropuerto	
SURF-B2/3	Alerta de conflictos para pilotos en operaciones de pista	
SURF-B3/1	Optimización de la gestión del tráfico de superficie en situaciones complejas	
SWIM	Gestión de la información a escala del sistema	Información
	Mejora del rendimiento de la gestión de la Información mediante la aplicación SWIM	
SWIM-B2/1	Prestación de servicios de información	
SWIM-B2/2	Consulta del servicio de información	
SWIM-B2/3	Registro sobre SWIM	
SWIM-B2/4	SWIM en aire/terra sobre información no crítica para la seguridad operacional	
SWIM-B2/5	Procesos SWIM mundiales	
SWIM-B3/1	SWIM en aire/terra sobre información crítica para la seguridad operacional	
TBO	Operaciones basadas en trayectorias	Operacional
	Trayectorias de vuelo eficientes mediante operaciones basadas en las trayectorias	
TBO-B0/1	Introducción de la gestión basada en el tiempo dentro de un enfoque centrado en el flujo – Operacional	
TBO-B1/1	Integración inicial de los procesos en la toma de decisiones basados en el tiempo	
TBO-B2/1	Sincronización de la trayectoria previa a la salida dentro de un enfoque centrado en el vuelo y en la performance de red	
TBO-B2/2	Gestión extendida basada en el tiempo a través de múltiples FIR para la sincronización activa del vuelo	
TBO-B3/1	Red basada en la sincronización a demanda de operaciones basadas en la trayectoria	
TBO-B4/1	Sistema de performance de gestión del espacio aéreo total	
WAKE	Separación por estela turbulenta	Operacional
	Optimizar la separación mínima a ser aplicada entre grupos de aeronaves en salidas y llegadas	
WAKE-B2/1	Mínimos de separación por estela turbulenta con base en 7 grupos de aviones	
WAKE-B2/2	Aproximaciones paralelas dependientes	
WAKE-B2/3	Operaciones paralelas independientes y segregadas	

<i>ASBU - Bloque/elemento</i>	<i>Descripción</i>	<i>Conductor</i>
WAKE-B2/4	Mínimos de separación por estela turbulenta basados en el par estático del líder/seguidor	
WAKE-B2/5	Mejora de aproximaciones paralelas dependientes	
WAKE-B2/6	Mejora de operaciones paralelas independientes y segregadas	
WAKE-B2/7	Mínimos de separación por estela turbulenta para la llegada basados en el par estático del líder/seguidor	
WAKE-B2/8	Mínimos de separación por estela turbulenta para la salida basados en el par estático del líder/seguidor	
WAKE-B3/1	Aproximaciones paralelas dependientes basadas en el tiempo	
WAKE-B3/2	Operaciones paralelas independientes y segregadas basadas en el tiempo	
WAKE-B4/1	Predicción en ruta del encuentro de estela turbulenta basado en tierra	
WAKE-B4/2	Gestión de vuelo/mitigación a bordo del encuentro en ruta de la estela turbulenta	

Apéndice C. Acrónimos y Abreviaturas

A-CDM	Toma de decisiones en colaboración a nivel aeropuerto
AN-SPA	Evaluación de la performance del sistema de navegación aérea
ASBU	Mejora por bloques del sistema de aviación
DCB	Balance demanda - capacidad
FUA	Uso flexible del espacio aéreo
GANP	Plan Mundial de Navegación aérea (Doc 9750)
GASP	Plan Global de seguridad operacional (Doc 1004)
KPI	Indicador clave de performance
KPA	Área clave de performance
PBA	Enfoque basado en performance
PBN	Navegación basada en performance

