

Plan mundial de navegación aérea (SP)



Bienvenido a la Estrategia del Plan Global de Navegación Aérea (GANP)

[Haga clic aquí para descargar PDF](#)

- ☰ RESUMEN
- ☰ INTRODUCCIÓN
- ☰ FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES
- ☰ RETOS Y OPORTUNIDADES
- ☰ LA VISIÓN
- ☰ AMBICIONES DE EFICIENCIA
- ☰ HOJA DE RUTA CONCEPTUAL
- ☰ DEL CONCEPTO A LAS OPERACIONES
- ☰ ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS
- ☰ GLOSARIO
- ☐ ? CONTACTO

RESUMEN

El poderoso motor socioeconómico que constituye la industria de la aviación está enfrentando una variedad de desafíos. Se espera que el tráfico aéreo, con su movimiento de pasajeros y mercancías en todo el mundo, se duplique en los próximos quince años. 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 mundial de navegación aérea para que la aviación siga impulsando el bienestar social en todo el mundo.

Reconociéndose que se ha iniciado una nueva era en la aviación y que un buen futuro no es extrapolación del pasado, sino que surge para enfrentar desafíos, la sexta edición del Plan mundial de navegación aérea (GANP) responde a estos retos.

En el mundo de la aviación que cambia rápida y constantemente, para lograr el crecimiento sostenible del transporte aéreo internacional es necesario apoyarse en un sistema mundial de navegación aérea sin discontinuidades y de alto rendimiento. El GANP 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.

Elaborado en colaboración con partes interesadas para beneficio de las mismas, el GANP contribuye de manera fundamental al logro de los objetivos estratégicos de la OACI y desempeña una función importante en apoyar la Agenda 2030 de las Naciones Unidas para el desarrollo sostenible. Una meta esencial que se relaciona con el GANP es el Objetivo de desarrollo sostenible (ODS) 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación. Además de elaborar el GANP, la OACI ha preparado planes mundiales para las áreas específicas de seguridad operacional y seguridad de la aviación: el Plan global para la seguridad operacional de la aviación (GASP, Doc 10004) y el Plan global para la seguridad de la aviación (GASeP, Doc 10118). Estos tres planes mundiales se complementan.

El contenido del GANP se organiza en una estructura de varios niveles y cada uno de estos se adapta a distintos destinatarios. Esto permite una mejor comunicación con los gerentes de alto nivel y de nivel técnico, con el objetivo de que ningún Estado o parte interesada se quede atrás. La estructura de cuatro niveles comprende los niveles mundiales (estratégico y técnico), el nivel regional y el nivel nacional, y ofrece un marco para armonizar los planes regionales, subregionales y nacionales. La estructura de cuatro niveles facilita la toma de decisiones al proporcionar una orientación estratégica estable para la evolución del sistema de navegación aérea y, al mismo tiempo, la pertinencia del contenido técnico con el transcurso del tiempo.

Además, para que diferentes partes interesadas tengan acceso a información pertinente y la utilicen, los cuatro niveles del GANP están disponibles en una plataforma interactiva basada en la web que brinda la posibilidad de imprimir el material – [el Portal GANP](#). La plataforma asegura un punto de acceso común a los cuatro niveles del GANP y garantiza la congruencia entre los mismos.

NIVEL ESTRATÉGICO MUNDIAL	NIVEL TÉCNICO MUNDIAL	NIVELES REGIONAL Y NACIONAL
<p>El nivel estratégico mundial se presenta en un documento en formato electrónico, redactado en un lenguaje dirigido a ejecutivos y disponible en los seis idiomas de trabajo de la OACI. Allí se proporciona a los encargados de tomar las decisiones la dirección estratégica de alto nivel que les permite impulsar la evolución del sistema mundial de navegación aérea.</p> <p>La visión de este documento es crear un sistema de navegación aérea mundialmente interoperable, así como contar con un enfoque proactivo, integrado y común para enfrentar desafíos y aprovechar nuevas oportunidades que resulten de las tendencias de la aviación y la tecnología. La evolución, que se promueve a través de esta visión y de la hoja de ruta conceptual, dará como resultado un sistema mundial de navegación aérea de alto rendimiento que satisfará las siempre crecientes expectativas de la sociedad y reducirá las disparidades en el mundo. La hoja de ruta conceptual se dirige a transformar el sistema de navegación aérea, aprovechando las fortalezas y oportunidades, en vez de simplemente mejorarlo, al ofrecer un enfoque más holístico para su evolución.</p> <p>La materialización de esta visión exige a todos los miembros de la comunidad de la aviación un gran compromiso y mucha inversión. El sistema mundial de navegación aérea se torna cada vez más complejo según se va adaptando a la nueva demanda. Por lo tanto, la transformación en sí misma no es un objetivo</p>		

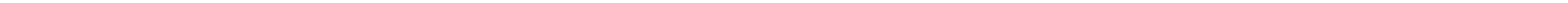
final, sino el medio de concretar la visión. La estrategia de transformación del sistema de navegación aérea responde no solamente a las ambiciones de eficiencia, sino también a las aspiraciones de muchos Estados y regiones que desean utilizar cada vez más las tecnologías disponibles y emergentes.

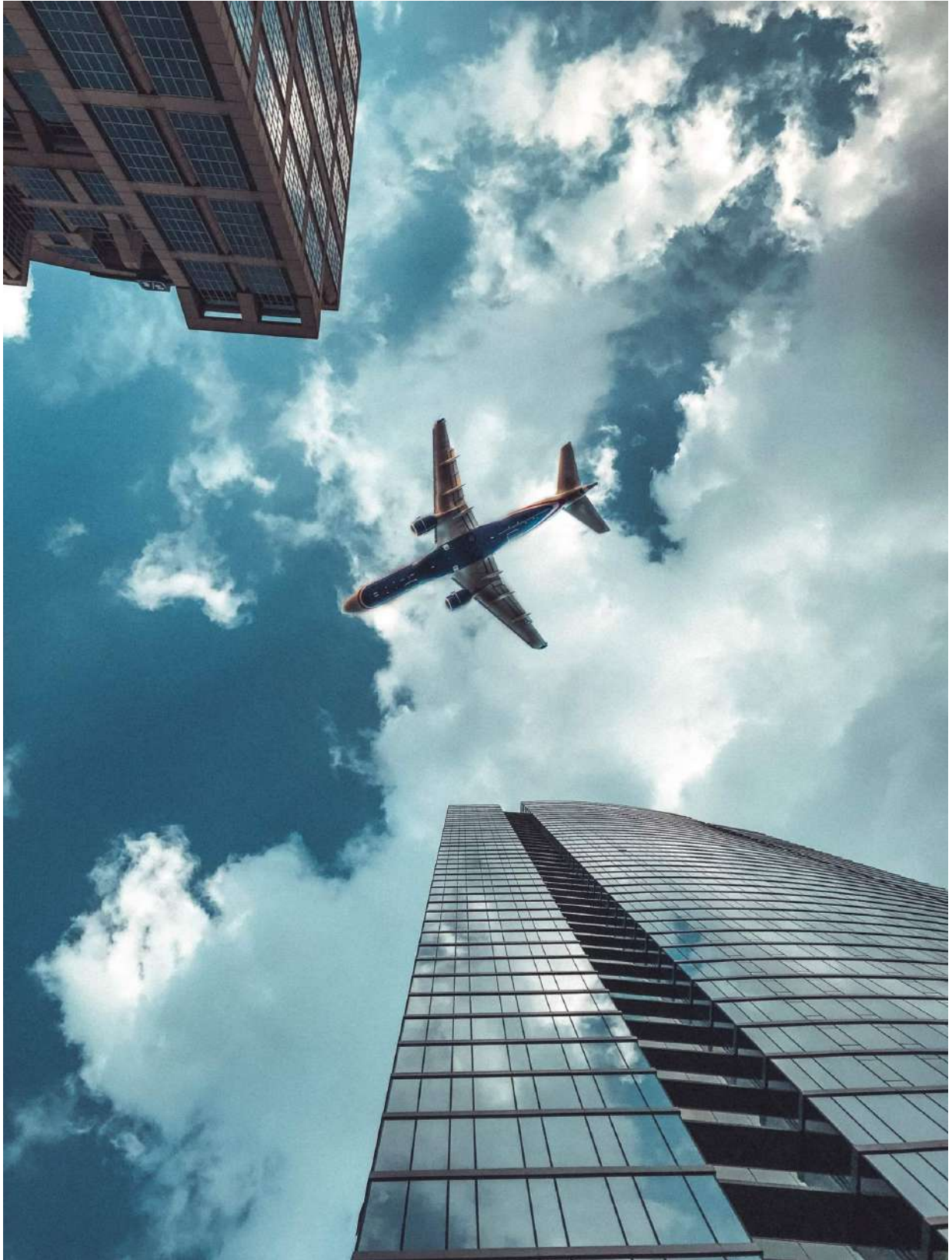
La industria de la aviación necesita asegurarse de estar a la vanguardia de la innovación adoptando una perspectiva cada vez más multidisciplinaria y global. Es mucho lo que está en juego para la economía mundial y para los ciudadanos si no se continúa modernizando el sistema mundial de navegación aérea.

NIVEL ESTRATÉGICO MUNDIAL	NIVEL TÉCNICO MUNDIAL	NIVELES REGIONAL Y NACIONAL
<p>La transformación del sistema mundial de navegación aérea está en las manos de los gerentes técnicos que, con el apoyo de sus supervisores, que son quienes toman las decisiones, continúan mejorando el sistema de navegación aérea. Si bien no existe un aspecto que abarque todo ni se cuenta con una fecha final establecida para la evolución de dicho sistema, las continuas mejoras garantizarán que el mismo se adapte de manera oportuna y ordenada a las oportunidades y desafíos mundiales regionales y locales.</p> <p>Derivado del nivel estratégico mundial, el nivel técnico mundial está concebido para apoyar a los gerentes técnicos a fin de que planifiquen de manera escalable y rentable, de acuerdo con necesidades operacionales y de rendimiento específicas, la implantación de servicios básicos y nuevas mejoras operacionales y, al mismo tiempo, garanticen la interoperabilidad de los sistemas y la armonización de los procedimientos.</p>		

NIVEL ESTRATÉGICO MUNDIAL	NIVEL TÉCNICO MUNDIAL	NIVELES REGIONAL Y NACIONAL
<p>Los niveles regional y nacional del GANP aseguran la coherencia a partir del desarrollo de las mejoras operacionales hasta su implantación. Tales niveles proporcionan a la comunidad mundial de la aviación una base común para planificar la implementación a corto y mediano plazos.</p> <p>El nivel regional se ocupa, a escala regional y subregional, de las necesidades de rendimiento y operacionales, la diversidad, las restricciones y las oportunidades por medio de los planes regionales de navegación aérea de la OACI y otras iniciativas regionales, en armonía con el nivel estratégico mundial y el nivel técnico mundial.</p> <p>El nivel nacional se centra en la planificación estatal. La elaboración de planes nacionales de navegación aérea, en coordinación con las partes interesadas pertinentes y de conformidad con los planes regionales y mundiales, es un elemento estratégico de los marcos estatales de planificación nacional de la aviación y es de importancia fundamental para materializar la visión común que se define en el GANP.</p> <p>El liderazgo demostrado con la creación de este plan y la visión de la OACI contenida en el mismo aseguran que habrá una evolución pertinente de la navegación aérea para todas las partes interesada y que ningún país se quedará atrás.</p>		

INTRODUCCIÓN





La aviación es una parte integral de la sociedad, que conecta a las personas y transporta mercancías en todo el mundo, así como un motor importante del crecimiento económico y el desarrollo sostenible, mejorando el nivel de vida de las personas de todo el mundo mediante la operación segura y fiable de más de 120 000^[1] vuelos diarios. Los pronósticos confirman un sólido crecimiento del tráfico aéreo dentro de los próximos 20 años debido a cambios positivos de orden económico, político y social.^[2]

El logro de un crecimiento sostenible dentro del sistema de transporte aéreo internacional depende enormemente de un sistema mundial de navegación aérea sin discontinuidades y de alto rendimiento. Este sistema mundial de navegación aérea apoya el desarrollo seguro y ordenado de la aviación civil internacional mediante la integración colaborativa de seres humanos, información, tecnología, instalaciones y servicios. En el ámbito técnico, el sistema comprende operaciones de aeródromo, gestión del tránsito aéreo, servicios de meteorología, información aeronáutica y búsqueda y salvamento, apoyados por capacidades de comunicaciones, navegación y vigilancia (CNS) de a bordo, de tierra y basadas en el espacio. En el ámbito operacional, el sistema comprende operaciones en ruta a en ruta para integrar operaciones aeroportuarias y tiempos de servicio de escala. En el ámbito comunitario, el sistema abarca todas las partes interesadas involucradas en el suministro de recursos de navegación aérea o que requieren el uso de los mismos.

Por consiguiente, un sistema de navegación aérea mundial basado en el rendimiento, orientado al servicio y tecnológicamente avanzado es crítico para alcanzar una mayor conectividad de pasajeros y mercancías, asegurando la sostenibilidad del creciente sector de la aviación en todo el mundo. Además de los principios de aviación fundamentales de seguridad operacional, seguridad de la aviación y sostenibilidad ambiental y económica, existen varios otros requisitos de rendimiento que deben cumplirse para satisfacer las necesidades de la sociedad. Como tal, la necesidad de alcanzar un buen rendimiento debería impulsar la evolución del sistema de navegación aérea.



El objetivo de la OACI es alcanzar el crecimiento sostenible del sistema de aviación civil mundial. A estos efectos, la OACI establece las normas y políticas necesarias para asegurar el desarrollo seguro y ordenado de la aviación civil internacional sirviendo de foro mundial para sus 193 Estados miembros.^[3] Con el GANP, 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.

¿Qué es el GANP?

El GANP es una importante herramienta de planificación para establecer prioridades mundiales que impulsen la evolución del sistema de navegación aérea mundial y aseguren que se materialice la visión de un sistema integrado, armonizado, mundialmente interoperable y sin discontinuidades.

Elaborado en colaboración con partes interesadas,^[4] y para beneficio de las mismas, el GANP contribuye de manera fundamental al logro de los objetivos estratégicos de la OACI^[5] y desempeña una función importante para apoyar los ODS de las Naciones Unidas.^[6]

El contenido del GANP se organiza en cuatro niveles, como se muestra en la Figura 1. Esto permite una mejor comunicación con los gerentes de alto nivel y de nivel técnico y habilita a los diferentes interesados para acceder a la información y utilizarla con el nivel de detalle que mejor corresponda a su área de interés. A este respecto, el nivel estratégico mundial, el más alto nivel del GANP, se dirige a los encargados de adoptar políticas y a los ejecutivos, mientras que los destinatarios de los niveles subsidiarios del GANP son los expertos temáticos.

Este documento electrónico representa el ángulo estratégico del GANP a nivel estratégico mundial. Su propósito principal es proporcionar a los encargados de tomar decisiones la dirección estratégica de alto nivel que les permita impulsar la evolución del sistema mundial de navegación aérea para 2040 y más adelante presentando una visión, las ambiciones de rendimiento conexas y una hoja de ruta conceptual. El nivel estratégico mundial también garantiza la estabilidad del GANP dentro del marco temporal definido y proporciona una clara visión del rendimiento y los marcos técnicos que se describen en el nivel técnico mundial, para el cual sirve de referencia.

El nivel técnico mundial comprende dos marcos técnicos, los elementos constitutivos básicos (BBB) y las Mejoras por bloques del sistema de aviación (ASBU), con su marco de rendimiento conexo, que comprende objetivos de rendimiento e indicadores de clave de rendimiento (KPI). El marco BBB describe los elementos fundamentales de un sistema robusto de navegación aérea. También puede considerarse como el compromiso del Estado en el ámbito del Convenio sobre Aviación Civil Internacional (Doc 7300), de proporcionar servicios de navegación aérea esenciales para el desarrollo seguro y ordenado de la aviación civil internacional.

Con la implementación de los BBB, el sistema de navegación aérea estará en condiciones de prestar los servicios esenciales que han de proporcionarse a la aviación civil internacional. El subsiguiente rendimiento de estos sistemas de navegación aérea puede mejorarse mediante la aplicación del marco ASBU. El marco ASBU impulsa la evolución del sistema de navegación aérea mundial hacia el logro de las ambiciones de rendimiento identificadas mediante la definición de mejoras operacionales^[7] y beneficios de rendimiento conexos obtenidos de los conceptos específicos de operaciones definidos en las diferentes etapas evolutivas de la hoja de ruta conceptual.^[8] Una vez que sean validadas y estén disponibles para su introducción, estas mejoras operacionales apoyarán la adopción de un enfoque holístico basado en el rendimiento dirigido a modernizar el sistema de navegación aérea en forma rentable. La adopción de un proceso de gestión del rendimiento armonizado mundialmente para la modernización del sistema de navegación aérea es necesaria a efectos de lograr la congruencia de los planes mundiales, regionales y nacionales.

Los dos restantes niveles del GANP, regional y nacional, garantizan que el proceso que va de la concepción de las mejoras operacionales a su implementación sea congruente y ofrecen a la comunidad mundial de la aviación una base común para que planifiquen la implantación a corto y mediano plazos. El nivel regional del GANP se ocupa a escala regional y subregional, de las necesidades de rendimiento y operacionales, la diversidad, las restricciones y las oportunidades por medio de los planes regionales de navegación aérea de la OACI, y de otras iniciativas regionales, en armonía con el nivel estratégico mundial y el nivel técnico mundial. El nivel nacional del GANP, bajo la responsabilidad del Estado, se concentra en la planificación nacional. La elaboración por los Estados, en coordinación con las partes interesadas pertinentes, de planes de navegación aérea, constituye un elemento estratégico de sus marcos de planificación nacional de la aviación y su correspondencia con los planes regionales y globales pertinentes con una importancia fundamental para materializar la visión común que se define en el GANP. Los cuatro niveles del GANP pueden consultarse en forma interactiva a través del [Portal GANP](#).



MULTILAYER STRUCTURE OF THE GANP

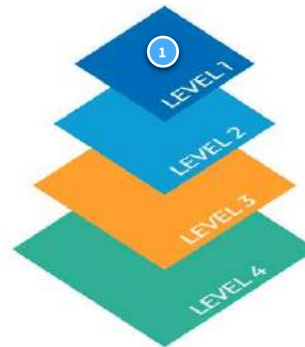
Click a level to navigate

GLOBAL STRATEGIC

GLOBAL TECHNICAL

REGIONAL

NATIONAL



Global Stratetic

GLOBAL STRATEGIC

Provides high-level strategic directions for decision makers to drive the evolution of the global air navigation system towards a common agreed vision.



GANP DOCUMENT

MULTILAYER STRUCTURE OF THE GANP

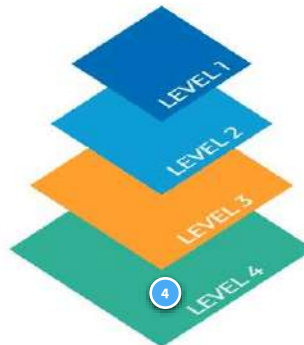
Click a level to navigate

GLOBAL STRATEGIC

GLOBAL TECHNICAL

REGIONAL

NATIONAL



National

NATIONAL ×

Development by States, in coordination with relevant stakeholders, of air navigation plans aligned with regional and global plans.


NANP
TEMPLATE


CBA
CHECKLIST

MULTILAYER STRUCTURE OF THE GANP

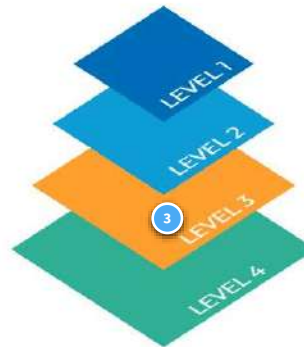
Click a level to navigate

GLOBAL STRATEGIC

GLOBAL TECHNICAL

REGIONAL

NATIONAL



Regional

REGIONAL ×

Addresses regional and sub-regional needs aligned with the global objectives.

AFI ANP	APAC ANP
EUR ANP	MID ANP
NAM ANP	NAT ANP
CARSAM ANP	

MULTILAYER STRUCTURE OF THE GANP

Click a level to navigate



Global Technical



Figura 1: Estructura de varios niveles del GANP

PROCESO DE MANTENIMIENTO DEL GANP

Con el fin de proporcionar una dirección estratégica estable para la evolución del sistema de navegación aérea asegurando, al mismo tiempo, la oportuna pertinencia, cada nivel dentro de la estructura de varios niveles del GANP es objeto de un proceso de mantenimiento diferente. Las direcciones estratégicas dentro del GANP son estables y no están sujetas a cambio a corto plazo. Esto facilita una transición fluida hacia la mejor implementación de la planificación de la navegación aérea interoperable y armonizada en todo el mundo. No obstante, es fundamental que el contenido técnico del GANP evolucione con el tiempo respondiendo a nuevas tecnologías, entornos operacionales diferentes, nuevos tipos y crecientes volúmenes de la demanda de tráfico aéreo y prioridades emergentes.

El nivel estratégico mundial del GANP se examina antes de cada período de sesiones trienal de la Asamblea de la OACI y se actualiza según sea necesario.

Después de que el 39º período de sesiones de la Asamblea de la OACI respaldara la quinta edición^[9] del GANP en 2016, se estableció un Equipo de visión multidisciplinaria del GANP (GMVT) para apoyar a la OACI en la elaboración del nivel estratégico mundial del GANP. Este equipo, integrado por ejecutivos de interesados principales de la industria y de la investigación y desarrollo, elaboró la visión, ambiciones de eficiencia y la hoja de ruta conceptual que se presentaron a la 13ª Conferencia de navegación aérea (AN-Conf/13), celebrada en Montreal, Canadá, del 9 al 19 de octubre de 2018. La Conferencia recibió con agrado estas iniciativas, aunque subrayó que los vehículos aeroespaciales comerciales deberían considerarse como naves espaciales y no como aeronaves.

Por consiguiente, el marco ASBU se examina y actualiza como sigue:

1

cualquier miembro de la comunidad de aviación puede presentar a ganp@icao.int una modificación del marco ASBU relleno la plantilla disponible en el Portal GANP con los cambios propuestos indicados como marcado del texto original, conjuntamente con el fundamento y la evaluación de las consecuencias del cambio.

También debería presentarse documentación de apoyo, si corresponde;

2

la Secretaría de la OACI, con el apoyo del ASBU PPT, realizará una evaluación inicial de la propuesta a fin de prepararla para su ulterior consideración;

3

si la propuesta se relaciona con las Normas y métodos recomendados (SARPS) o con los Procedimientos para los servicios de navegación aérea (PANS) de la OACI, la Comisión de Aeronavegación (ANC) realizará y aprobará, modificará o denegará la respuesta de conformidad con el proceso establecido. Si no está relacionada con los SARPS o los PANS, la Secretaría de la OACI examinará y aceptará, modificará o denegará la propuesta; y

4

si la propuesta se aprueba o acepta con modificaciones con base en los pasos antes mencionados, la Secretaría de la OACI la incluirá en el marco de las ASBU dentro de los seis meses siguientes. Si la propuesta es rechazada, la Secretaría de la OACI se lo notificará al originador dándole a conocer la razón por la cual no se aceptó.

El marco BBB tendrá en cuenta las enmiendas de los SARPS y PANS de la OACI relativos a la navegación aérea y será actualizado por la Secretaría con carácter bianual.

La AN-Conf/13 pidió a la OACI que estableciera un grupo de expertos en rendimiento para continuar agilizando la labor en la materia relativa al GANP (véase la Recomendación 4.3/1 —Mejoramiento del rendimiento del sistema de navegación aérea), debido a su carácter crítico para establecer un proceso de gestión de rendimiento armonizado mundialmente para la modernización del sistema de navegación aérea.

A nivel regional del GANP, es responsabilidad de las Oficinas regionales de la OACI coordinar el examen y actualización de los planes regionales de navegación aérea de la Organización. Las Oficinas regionales siguen un bien establecido proceso de enmiendas, que fuera aprobado por el Consejo de la OACI el 18 de junio de 2014 y se detalla en el Volumen I, Parte 0, Apéndice A de todos los planes regionales de navegación aérea.

El nivel nacional del GANP es responsabilidad de los Estados. Se exhorta a los mismos a que elaboren e implementen políticas y procedimientos especificando los intervalos y metodologías para actualizar sus planes nacionales de navegación aérea.

Atenta a lo recomendado por la AN-Conf/13, la OACI está estableciendo un grupo de estudio GANP para dirigir y gestionar los equipos que examinan y actualizan dicho plan.

La ANC examina el GANP como parte de su programa de trabajo regular y consulta, según sea necesario, con los Estados y organizaciones no gubernamentales respecto de las enmiendas propuestas. Las consultas se llevan a cabo mediante el proceso de Comunicaciones a los Estados o, alternativamente, mediante una Conferencia de navegación aérea o una Conferencia de alto nivel de seguridad operacional. El GANP se presenta posteriormente a la aprobación del Consejo. Después de dicha aprobación, se vuelve a presentar el GANP en el siguiente período de sesiones de la Asamblea de la OACI buscando el respaldo de los Estados miembros.

RELACIÓN CON OTROS DOCUMENTOS

En el Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial (GATMOC, Doc 9854) se presenta una visión de concepto operacional común para un sistema de gestión del tránsito aéreo (ATM) integrado, sostenible, armonizado e interfuncional a escala mundial. El concepto operacional es independiente de la tecnología y constituye una declaración de "lo que" se prevé. El desarrollo oportuno de un sistema de aviación sostenible basado en el GATMOC requiere una herramienta de planificación colaborativa, sincronizada y mantenida tal como el GANP. Por ello, la visión, las ambiciones de eficiencia y la hoja de ruta conceptual que contiene el GANP se refieren directamente al GATMOC. Los manuales que acompañan al GATMOC, que incluye, entre otros, el Manual sobre requisitos del sistema de gestión del tránsito aéreo (Doc 9882) y el Manual sobre la actuación mundial del sistema de navegación aérea (Doc 9883), continuarán evolucionando y proporcionando la base conceptual firme y la adecuada concentración para un sistema de navegación aérea integrado, sostenible, armonizado e interfuncional a escala mundial.

RELACIONES CON OTROS PLANES MUNDIALES

Un aspecto fundamental del concepto operacional es una clara declaración de las expectativas de la comunidad de aviación. Estas expectativas se definen en las 11 áreas clave de rendimiento (KPAs)^[7] y surgen de los esfuerzos por documentar los requisitos de los usuarios finales. Aunque todas estas áreas tienen igual importancia, dado que están interrelacionadas y no pueden considerarse aisladamente, algunas de ellas son más visibles para la sociedad que otras. Las 11 KPA se indican en la Figura 2. El GANP considera todas estas áreas a través de las ambiciones de eficiencia.

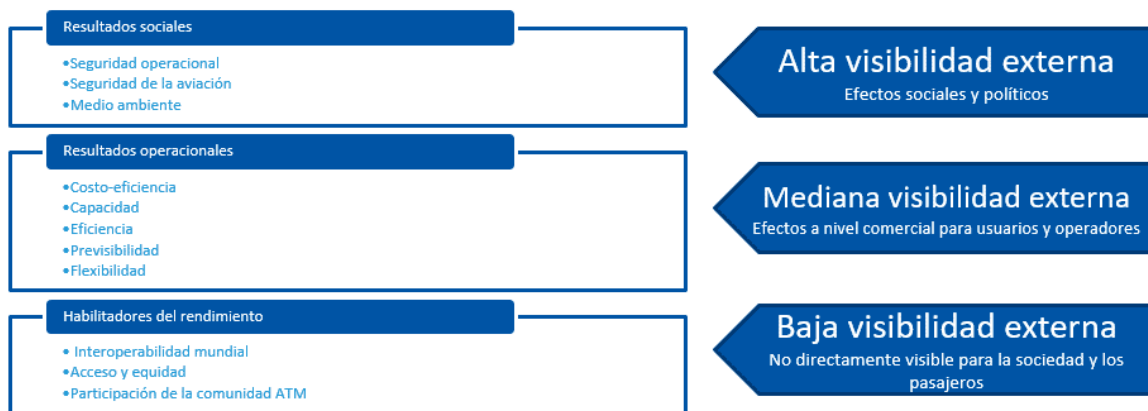


Figura 2: Las 11 KPA del GANP

La percepción de los viajes aéreos seguros por parte del público es fundamental para la prosperidad del sector aeronáutico, por lo cual además de elaborar el GANP, la OACI ha establecido planes mundiales relacionados con la seguridad operacional y la seguridad de la aviación: el [Plan global para la seguridad operacional de la aviación \(GASP, Doc 10004\)](#) y el [Plan global para la seguridad de la aviación \(GASeP, Doc 10118\)](#).

La seguridad operacional resulta crítica al planificar la implementación de mejoras operacionales de la navegación aérea. Para determinar si estas mejoras pueden implantarse en forma segura, se lleva a cabo una evaluación de riesgos de seguridad operacional que proporciona información para identificar peligros que pueden surgir, por ejemplo, de lo siguiente:

- a) toda modificación prevista del uso del espacio aéreo;
- b) introducción de nuevas tecnologías o procedimientos; o
- c) retirada de servicio de ayudas para la navegación antiguas.

Una evaluación de riesgos de seguridad operacional también permite estimar posibles consecuencias. Sobre la base de los resultados de la evaluación de riesgos de seguridad operacional, pueden implantarse estrategias de mitigación para asegurar que se mantenga un nivel aceptable de rendimiento en materia de seguridad operacional. Toda mejora operacional debería implantarse solamente sobre la base de una evaluación de riesgos de seguridad operacional documentada. Por consiguiente, el GASP apoya al GANP proporcionando a los Estados y a los proveedores de servicios las herramientas para implantar un enfoque de gestión de la seguridad operacional a través de los programas estatales de seguridad operacional (SSP) y los sistemas de gestión de la misma.

Las muertes debidas a actos de interferencia ilícita también afectan la percepción por el público de la seguridad operacional de la aviación. El GASeP proporciona las bases para que los Estados, la industria, los interesados y la OACI trabajen en conjunto con el objetivo común de mejorar la seguridad de la aviación en todo el mundo. Se dirige a promover una cultura de seguridad y mejorar la vigilancia. Las mejoras acumulativas de la seguridad de la aviación en el mundo mejoran la seguridad operacional, la facilitación y los aspectos operacionales del sistema de aviación civil internacional.

Mediante su hoja de ruta conceptual y las mejoras operacionales que se detallan en los marcos técnicos, el GANP apoya al GASP y al GASeP mejorando los aspectos de seguridad operacional y seguridad de la aviación del sistema de navegación aérea, según se refleja en las ambiciones de eficiencia.

[1] https://aviationbenefits.org/media/166344/abbb18_full-report_web.pdf

[2] <https://www.icao.int/sustainability/Pages/eap-fp-forecast-scheduled-passenger-traffic.aspx>

[3] <https://www.icao.int/about-icao/Council/Pages/vision-and-mission.aspx>

[4] Véase el Capítulo 2

[5] <https://www.icao.int/about-icao/Council/Pages/Strategic-Objectives.aspx>

[6] <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>

[7] Véase el Capítulo 5

[8] Véase el Capítulo 6

[9] <https://www.icao.int/airnavigation/pages/ganp-resources.aspx>

FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES



Todas las partes interesadas, ya sea tradicionales o emergentes, aspiran a trasladar pasajeros y mercancías desde un lugar a otro sin demoras, con costos mínimos y en forma segura, protegida y ambientalmente sostenible. Para que esto tenga éxito, es imperativo que dichos interesados asuman sus funciones y responsabilidades dentro de los respectivos niveles del GANP. Las partes interesadas del GANP comprenden a todos los miembros de la comunidad de aviación.

Estados

Los Estados contribuyen al desarrollo del GANP proporcionando conocimientos y experiencia en asuntos locales y regionales y una buena percepción de las consideraciones operacionales que son elementos necesarios para satisfacer las disposiciones de la OACI.

Los Estados contribuyen a la implementación del GANP elaborando planes nacionales de navegación aérea para asegurar el suministro de servicios de navegación aérea esenciales para la aviación civil internacional y la modernización de su sistema de navegación aérea sobre la base de la actuación local y las necesidades operacionales, teniendo en cuenta los requisitos regionales. Además, los Estados contribuyen a la implementación del GANP compartiendo mejores prácticas y experiencias obtenidas de los retos de implantación, realizando análisis de rentabilidad y evaluando las consecuencias ambientales, la actuación humana y la seguridad operacional.

Además, los Estados proporcionan un marco normativo claro y estable que se ajusta a las disposiciones de la OACI para asegurar que la comunidad de aviación pueda funcionar en forma segura y eficiente. Al mismo tiempo, este marco normativo es suficientemente flexible, ágil y escalable para permitir que la innovación requerida satisfaga las necesidades y responsabilidades de la aviación.

La OACI y otras organizaciones normativas de la aviación

La evolución del sistema de navegación aérea requiere una implementación concertada por todos los interesados participantes. La OACI constituye un foro mundial que reúne a la comunidad de aviación para que pueda definir una estrategia común respecto de la evolución del sistema de navegación aérea mundial al nivel estratégico mundial del GANP.

Para apoyar la modernización de la navegación aérea, la OACI proporciona herramientas e identifica, a nivel técnico mundial del GANP, las partes interesadas que deben involucrarse en la implantación de mejoras operacionales a efectos de concretar el pleno potencial de dichas mejoras.

El GANP describe una evolución del sistema de navegación aérea basada en el rendimiento puesto que la OACI reconoce que las regiones y partes interesadas tienen diferentes necesidades y, por ello, diferentes expectativas. Para hacer lugar a esta variedad de expectativas, el marco ASBU habilita una modernización flexible y escalable. No obstante, resulta fundamental contar con un enfoque coordinado a nivel mundial de la racionalización, integración y armonización de las instalaciones y servicios de navegación aérea a efectos de obtener los beneficios completos de la implementación del GANP.

La OACI y otras organizaciones normativas de aviación elaboran disposiciones mundiales para asegurar el interfuncionamiento de los sistemas y la armonización de procedimientos dentro de las mejoras operacionales que se describen en el GANP. La OACI garantiza la disponibilidad oportuna de sus disposiciones a través de su programa de trabajo técnico en materia de navegación aérea.

A nivel regional, la OACI coordina el examen y actualización de los planes regionales de navegación aérea. La Organización también coordina las actividades de los Grupos regionales de planificación y ejecución (PIRG) para asegurar que estén en armonía con el GANP y garantiza una estrecha coordinación entre los PIRG y los Grupos regionales de seguridad operacional de la aviación (RASG). Para verificar la eficacia y el grado de implementación de las mejoras operacionales, la OACI proporciona datos y herramientas en apoyo del seguimiento del desempeño y la implementación y facilita la compartición de información pertinente y mejores prácticas a través de las regiones.

A nivel nacional, la OACI alienta a los Estados a apoyar activamente a otros Estados que requieran asistencia en materia de navegación aérea, facilita el acceso a recursos y asistencia técnica y promueve la creación de capacidad en diferentes áreas de conocimientos y experiencia.

Los PIRG

Los PIRG son fundamentales para el éxito del GANP dado que proporcionan a los Estados y otros interesados un horizonte de planificación e implementación a mediano plazo.

Los PIRG son responsables del nivel regional del GANP. Sobre la base de la actuación regional y las necesidades, diferencias, restricciones y oportunidades operacionales, los PIRG son responsables de definir prioridades regionales en cuanto a la planificación e implantación, en armonía con el GANP, a través de los Volúmenes I, II y III de los planes de navegación aérea. También son responsables de identificar eventuales deficiencias en materia de navegación aérea teniendo en cuenta los planes de navegación aérea.

En los Volúmenes I y II de los planes de navegación aérea, los PIRG definen elementos estables (Volumen I) y dinámicos (Volumen II) de planificación relacionados con la asignación de responsabilidades a los Estados en cuanto al suministro de instalaciones y servicios de aeródromo y de navegación aérea, así como los requisitos regionales obligatorios actuales y a mediano plazo relativos a dichas instalaciones y servicios que han de implantar los Estados con arreglo a los acuerdos regionales de navegación aérea. Ambos volúmenes enumeran los servicios esenciales de navegación aérea ofrecidos a la aviación civil internacional desde una perspectiva regional.

En el Volumen III de los planes de navegación aérea, los PIRG identifican elementos de planificación dinámicos y flexibles para modernizar el sistema regional de navegación aérea, siguiendo un enfoque basado en el rendimiento. Como parte de este enfoque, los PIRG definen objetivos regionales de rendimiento, utilizando los indicadores clave de rendimiento (KPI) del GANP, a efectos de materializar las ambiciones de eficiencia mundiales e identificar mejoras operacionales dentro del marco ASBU que han de implementar los Estados, sobre la base de las necesidades regionales.

Aplicando el proceso de gestión de cambios, los PIRG pueden contribuir al desarrollo del GANP proponiendo enmiendas del marco ASBU sobre la base de las enseñanzas obtenidas de sus retos y experiencia en materia de implantación.

La comunidad de aeródromo

Los explotadores de aeropuertos apoyan el desarrollo del GANP con miras a aumentar la eficiencia de sus operaciones para beneficio de todos los interesados a los que prestan servicios, incluyendo reglamentadores, compañías aéreas, proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP), pasajeros y residentes locales. ^[11]

Los explotadores de aeropuertos trabajan en estrecha colaboración con los reglamentadores internacionales y nacionales para que sus aeropuertos se integren plenamente al sistema de navegación aérea. Estos explotadores colaboran proporcionando información sobre capacidades y operaciones aeroportuarias. Dicha información apoya la aplicación de medidas para optimizar y aumentar la eficiencia del uso de infraestructura. La toma de decisiones en colaboración sobre los aeropuertos ha contribuido a que los explotadores de éstos y de las compañías aéreas trabajen conjuntamente para aprovechar de la mejor manera la infraestructura limitada; el desarrollo de centros de operaciones aeroportuarias plenamente integrados representa un avance natural hacia esta meta.

Los explotadores aeroportuarios también contribuyen a la implementación del GANP proporcionando datos, pronósticos y recursos de modo que la infraestructura y los servicios del sistema de navegación aérea mundial puedan diseñarse, desarrollarse y operarse en forma óptima y puedan proporcionar beneficios sostenibles para las comunidades a las que prestan servicio.

Los ANSP y los proveedores de servicios de información

Los ANSP son responsables de planificar, organizar y gestionar en forma eficiente el sistema de navegación aérea para que alcance su óptimo rendimiento. En el contexto del GANP, los ANSP son todas las partes interesadas involucradas en el suministro de servicio de navegación aérea en las áreas de operaciones de aeródromo, ATM, meteorología, información aeronáutica y servicios de búsqueda y salvamento. Aunque estos servicios son en su mayoría proporcionados por entidades específicas y especializadas en sus áreas de responsabilidad, a veces, y con arreglo al marco normativo adecuado, la provisión de servicios puede delegarse en otros miembros de la comunidad de aviación.

Los proveedores de servicios de información y datos desempeñan una función particularmente importante en la evolución del sistema de navegación aérea. La generación y distribución oportuna de información y datos pertinentes para el suministro eficaz de servicio de navegación aérea requiere redes de telecomunicaciones fiables y base de datos con información precisa y dinámica. Como resultado, los ANSP enfrentan nuevas necesidades para gestionar el uso de nuevos elementos habilitantes incluyendo tecnologías de vanguardia.

Los ANSP trabajan en estrecha colaboración con sus autoridades de aviación civil para implementar el GANP y zanjar la brecha entre los niveles ejecutivo y técnico. Esto facilita la financiación apropiada, transparente y oportuna para mejorar el nivel de infraestructura, las capacidades del sistema y las disposiciones necesarias para un sistema de navegación aérea, seguro, protegido y respetuoso del medio ambiente.

Usuarios del espacio aéreo

Los usuarios del espacio aéreo son organizaciones o individuos que explotan aeronaves u otros vehículos en el espacio aéreo. Esto comprende las operaciones de vuelos tripulados que cumplen con las disposiciones de la OACI, las operaciones de vuelos tripulados que no cumplen con las disposiciones de la OACI y las operaciones de vuelo de sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS).

La mayoría de las operaciones de vuelos que cumplen con las disposiciones de la OACI tienen carácter comercial. Los servicios regulares de las compañías aéreas proporcionan una red mundial de transporte que se sostiene como un elemento habilitante esencial para los negocios mundiales, el turismo y el crecimiento económico. A efectos de apoyar dichos servicios, estas compañías aéreas requieren una infraestructura de navegación aérea que pueda asegurar operaciones seguras, eficientes y sostenibles, especialmente teniendo en cuenta el aumento del crecimiento del tráfico aéreo. Como tales, los explotadores de compañías aéreas contribuyen al GANP identificando tendencias futuras, necesidades operacionales resultantes y elementos de infraestructura necesarios para el crecimiento sostenible.

Las operaciones de vuelos que cumplen con las disposiciones de la OACI también comprenden la aviación general (AG), que abarca diferentes áreas de transporte aéreo desde actividades de trabajo aéreos, al transporte personal, cada una de las cuales tienen distintas funciones y responsabilidades en el marco del GANP. La aviación general, incluyendo sus aeropuertos exclusivos, siempre ha sido el punto de entrada, el campo de instrucción y la fuente de personal tanto para las operaciones AG como comerciales apoyando la siguiente generación de profesionales de aviación. La comunidad AG participa en la planificación e implementación de mejoras operacionales que se describen en el GANP proporcionando perspectivas sobre las consecuencias de las operaciones de AG de modo que los Estados y los ANSP puedan tener en cuenta eventuales limitaciones de las mejoras operacionales. Más detalles sobre la AG figuran [aquí](#).

Las operaciones de vuelo tripulado que no cumplen con las disposiciones de la OACI son aquellas realizadas por aeronaves de Estado que no pueden cumplir por motivos operacionales o técnicos. La aviación de Estado se analiza en forma separada debido a las diferentes funciones involucradas.

El GANP es un marco de integración para nuevos participantes. Estos difieren de la aviación tradicional en cuanto a sus vehículos, capacidades y requisitos CNS preferidos, forma de operar y ritmo de sus innovaciones. La aplicación de los protocolos aeronáuticos existentes limita la innovación procurada por los nuevos participantes; los reglamentadores nacionales están enfrentando esta situación mediante la elaboración de sus propios reglamentos. A este respecto, el GANP proporciona un punto común para compartir mejores prácticas, actividades de normalización y enfoques normativos que se están elaborando en diferentes Estados.

Los ANSP, los reglamentadores y los nuevos participantes deberían proporcionar una nueva percepción para el GANP con respecto a la investigación y el desarrollo en marcha y a lo que se está planificando para establecer normas y requisitos de rendimiento para su inclusión regular en el espacio aéreo no segregado. Se espera que las nuevas tecnologías y procedimientos proporcionen un punto de partida para continuar innovando el sistema de navegación aérea.

Aviación de Estado

El principal interesado dentro del grupo de explotadores estatales de aeronaves es el sector militar. En muchos casos, este se desempeña no solo como explotador de aeronaves sino también como reglamentador, ANSP y explotador aeroportuario para sus operaciones [12].

La colaboración civil-militar es fundamental para un sistema de navegación aérea sin discontinuidades, razón por la cual las autoridades de aviación militar participan activamente en el desarrollo del GANP. Proporcionado sus requisitos operacionales desde el comienzo a medida que se elaboran nuevos conceptos y soluciones técnicas, los usuarios del espacio aéreo militares aseguran que se tengan en cuenta sus necesidades en término de acceso al espacio aéreo, movilidad de aeronaves, interoperabilidad civil-militar y confidencialidad. Esto contribuye a evitar posibles consecuencias adversas de orden financiero, de seguridad de la aviación, eficiencia y seguridad operacional y apoya la interoperabilidad mundial.

Las autoridades de aviación militar participan activamente en la cooperación civil-militar y en las funciones de coordinación dentro de su propio Estado, lo que garantiza que se alcancen los beneficios completos esperados de la implementación del GANP. Más allá de la coordinación y cooperación civil-militar, la adecuada colaboración civil-militar constituye la base para

alcanzar en forma segura y eficiente los objetivos operacionales civiles y militares. Más detalles sobre las oportunidades que surgen de la colaboración civil-militar pueden encontrarse: [aquí](#).

Fabricantes

Los fabricantes contribuyen a la evolución del contenido técnico del GANP proporcionando normas industriales actualizadas, visión técnica y experiencia a través de los dominios tecnológicos relacionados con el transporte aéreo. El acceso a estos conocimientos y experiencia es fundamental para elaborar disposiciones eficaces y económicamente viables.

El carácter del GANP, basado en la eficiencia, permite introducir flexibilidad en el desarrollo de las tecnologías necesarias para aplicar las disposiciones de la OACI. Los fabricantes pueden elaborar y normalizar soluciones del sistema a nivel industrial teniendo en cuenta la orientación de la OACI y adaptando las soluciones a las necesidades regionales. Este enfoque basado en la eficiencia también puede reducir los costos de los ciclos de vida útil haciendo lugar a futuras mejoras con nuevas tecnologías sin tener que modificar los requisitos prescriptivos.

Durante la fase de implementación, los fabricantes desempeñan una función de consultoría con otros interesados para identificar y proporcionar las soluciones más rentables, así como los servicios y equipos armonizados con los marcos técnicos mundiales del GANP.

Organizaciones de investigación y desarrollo

El GANP proporciona una estrategia común para actividades conjuntas a efectos de impulsar las actividades de investigación y desarrollo en el mismo sentido. Las organizaciones de investigación y desarrollo gestionan las actividades de innovación proporcionando conocimientos profundos y soluciones relacionados con las necesidades de actuación para la evolución del GANP y las ASBU así como para la eficacia de todo el sistema de navegación aérea.

En general, las organizaciones de investigación y desarrollo contribuyen a las actividades de modernización en el marco de programas a niveles estatal o regional que involucran a todas las partes interesadas. La agrupación de conocimientos y experiencias en navegación aérea combinada con la temprana participación de las organizaciones de investigación y desarrollo asegura una mejor base para la industrialización exitosa y posterior implementación de productos, servicios y procesos para satisfacer necesidades de mercado, operacionales y de rendimiento.

Las organizaciones de investigación y desarrollo participan activamente en la actualidad en todas las áreas de la aviación y en todos los niveles, incluyendo el académico. Este nivel de compromiso no solo asegura una eficaz transferencia de conocimientos sino que también fomenta el surgimiento de una nueva generación de profesionales de aviación competentes.

Organizaciones internacionales, incluso organizaciones de personal profesional

Las organizaciones internacionales, incluyendo los usuarios de espacio aéreo, aeropuertos y ANSP, apoyan a la OACI en el desarrollo e implementación del GANP compartiendo información con miembros de la Organización y creando conciencia respecto de los requisitos de cumplimiento mediante actividades de instrucción y auditoría.

Las organizaciones internacionales también trasladan a sus miembros los requisitos operacionales y les ayudan a planificar soluciones eficaces, que a su vez son tenidas en cuenta al elaborar mejoras operacionales dentro de los marcos técnicos del GANP.

La función primordial del personal aeronáutico, como las tripulaciones de vuelo, tripulaciones de cabina y controladores de tránsito aéreo, consiste en cumplir los procedimientos operacionales normalizados a efectos de asegurar el mayor nivel de seguridad operacional y la implementación eficiente del GANP.

Al mismo tiempo, las organizaciones de personal profesional contribuyen al desarrollo del GANP compartiendo sus conocimientos y experiencias operacionales. Dicha colaboración asegura que la tecnología, equipo y procedimientos cuya inclusión se propone, tengan en cuenta los factores humanos y la función del ser humano en el sistema, y que por consiguiente las mejoras propuestas produzcan los resultados esperados en términos de seguridad operacional y eficiencia.

Las organizaciones de personal profesional también utilizan todos los canales, incluyendo los mecanismos de notificación de los sistemas de gestión de la seguridad operacional, para notificar deficiencias y proporcionar comentarios y opiniones para la continua mejora del sistema total.

[11] Las actividades de la parte aeronáutica y la parte pública se incluyen en el ámbito del GANP.

[12] La mención a aeronaves de Estado, aviación de Estado, autoridades aeronáuticas militares o estatales en el GANP y toda participación

sugerida (p. ej., colaboración civil-militar) se hace sin perjuicio del Artículo 3 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional (Doc 7300).

RETOS Y OPORTUNIDADES



El poderoso motor socioeconómico que constituye la industria de la aviación está enfrentando una variedad de desafíos. Se espera que el tráfico aéreo, con su movimiento de pasajeros y mercancías en todo el mundo, se duplique en los próximos 15 años. 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 retos y, también, ofrecen oportunidades que exigen una transformación urgente del sistema mundial de navegación aérea para que la aviación siga impulsando el bienestar social en el mundo.

RETOS: UNA NUEVA ERA DE LA AVIACIÓN

Apoyo continuo al bienestar social en todo el mundo

La aviación favorece el crecimiento de la economía mundial. Más de la mitad de los turistas del mundo que viajan al extranjero cada año lo hacen en avión. Las aeronaves transportan un 35% del valor del comercio mundial. Más del 90% de los productos objeto del comercio electrónico transfronterizo de la empresa al consumidor (B2C) es transportado por vía aérea^[13]. Esto se traduce en más de 65,5 millones de puestos de trabajo y 2700 millones USD en actividad económica anual.^[14]

Además, la industria de la aviación ofrece ventajas sociales y personales. Constituye el medio más seguro y más rápido de transporte disponible, superando océanos y fronteras para reunir a las personas – familias, amigos y colegas de negocios. Da a gente la libertad de llegar a casi cualquier parte del mundo en solamente 24 horas y ha convertido un gran planeta en un pequeño mundo lleno de enormes e infinitas oportunidades.

HECHOS Y CIFRAS (2017 en USD)¹³

2700 millones	Actividad económica mundial apoyada por la aviación
65,5 millones	Puestos de trabajo mundiales apoyados por la aviación
1 303	Compañías aéreas comerciales
3 759	Aeropuertos con vuelos comerciales regulares
31 717	Aeronaves comerciales en servicio
170	ANSP
45 091	Rutas ATS
20 032	Rutas ATS únicas entre pares de ciudades
4 100 millones	Pasajeros
41,9 millones	Vuelos comerciales regulares en todo el mundo
7750 millones	Pasajeros-kilómetros
62 millones	Toneladas de carga
6000 millones	Valor de la carga transportada
35%	del valor del comercio mundial

Adaptación a la creciente demanda y a los nuevos tipos de demanda

El aumento de la prosperidad en el mundo significa que cada vez más gente pueda viajar en avión. Asimismo, la tendencia actual hacia la mundialización económica incrementará aún más la necesidad de trasladar rápidamente bienes de gran valor a cualquier parte del mundo, creando así un creciente mercado de carga aérea. Por lo tanto, en los próximos 15 años, debería existir la necesaria infraestructura para hacer lugar al doble de tráfico aéreo^[14], siguiendo el aumento de viajes de pasajeros y mercancías en el mundo. Además, el mercado AG mundial fue valorado en 21 100 millones USD en 2017 y se prevé que registre un índice de crecimiento anual de 0,72 % durante el período pronosticado de 2016–2024.^[15]

El crecimiento del tránsito aéreo se verá impulsado por nuevos tipos de aeronaves y vehículos, que van desde las pequeñas aeronaves no tripuladas a los taxis aéreos urbanos autónomos, los globos estratosféricos, los vehículos espaciales comerciales o los vuelos supersónicos o hipersónicos en la alta atmósfera. Algunos de estos usuarios, aunque denominados “nuevos participantes”, han estado en realidad dentro del sistema por varios años. La disponibilidad de tecnología ha aumentado tanto la facilidad y el costo de fabricación como la facilidad de operaciones de los nuevos participantes. Esto a su vez ha ampliado el carácter de sus misiones, incluyendo la topografía aérea, la entrega de productos y el suministro de telecomunicaciones. Quizás el mayor cambio ha sido el traslado de algunas operaciones del ámbito estatal a explotadores comerciales y no comerciales. Estos nuevos participantes, con características y necesidades operacionales sensiblemente distintas, se utilizarán cada vez más para prestar nuevos servicios a la sociedad, atender nuevos lugares o proporcionar servicios ya existentes mediante métodos nuevos o más rentables. Se prevé que el empleo aumente rápidamente para apoyar a estos nuevos usuarios del espacio aéreo y tipos de aeronave.

Los nuevos participantes, incluyendo los UAS, que operan a las altitudes más bajas y más elevadas no recibirían los mismos servicios que las aeronaves comerciales tripuladas o incluso la AG tripulada, pero sí se prevé que tengan un fácil acceso al espacio aéreo. Ni la infraestructura implantada para operaciones tripuladas ni los ANSP satisfacen actualmente las necesidades de las operaciones a las altitudes más bajas o la duración de operaciones a las altitudes más elevadas. A efectos de ajustarse a la creciente demanda de acceso al espacio aéreo por los UAS y sus operaciones, debe elaborarse un sistema de gestión del espacio aéreo basado en el paradigma de la información compartida para gestionar las necesidades de separación cooperativa.

El espacio aéreo comercial y los explotadores UAS más grandes que operan naves espaciales en el espacio aéreo tradicional prevén tener acceso al espacio aéreo mediante reservas, y su separación se gestiona en la misma forma que la de las aeronaves tripuladas convencionales. A efectos de ajustarse a los crecientes volúmenes de estos explotadores que transitan por el espacio aéreo, deberá mejorarse la definición de capacidades de vuelos espaciales así como la iniciación y cese de las reservas del espacio aéreo. Además, para gestionarlo, el volumen de riesgo deberá definirse con más precisión en colaboración con la comunidad de explotadores comerciales de naves espaciales.

Uso de tecnologías avanzadas

Las tecnologías avanzadas abarcan una amplia variedad de capacidades de aviación. Estas capacidades van desde las funciones de los sistemas automáticos de apoyo, como los de aeronaves con piloto automático y las pilotadas a distancia hasta otros sistemas altamente avanzados que utilizan aprendizaje automático y que pueden permitir que las aeronaves y sus sistemas de navegación aérea realicen tareas complejas en apoyo del operador humano.

La aviación avanza hacia el concepto de conectividad plena, lo que significa que todo lo que pueda conectarse, se conectará. Este concepto ofrece muchas alternativas al modo en que actualmente diseñamos nuestra infraestructura de sistema de navegación aérea. Por ejemplo, en vez de que los ANSP proporcionen sensores e infraestructura CNS especializada, pueden aprovechar los avances en materia de computación, intercambio de datos e información y almacenamiento de éstos para que sus servicios e infraestructura sean más integrados, más ágiles y escalables. Esto origina un viraje desde los grandes y monolíticos programas para apoyo de decisiones a una amplia gama de aplicaciones de servicio. Al mismo tiempo, confiere más importancia a la eficacia de los datos y la información en una infraestructura mundial compartida, pero también, debido a las amenazas relacionadas con la plena conectividad^[16] al enfoque de la aviación respecto de la seguridad operacional, la ciberseguridad y la ciberresiliencia.

Aptitud y capacidad humanas

El capital humano es un elemento crítico e integral del sistema de navegación aérea. Incluso en un entorno cada vez más automatizado o autónomo, los seres humanos seguirán participando en el diseño y la gestión del sistema. Como el entorno operacional es complejo y dinámico, los diseñadores de sistemas no pueden prever todas las situaciones posibles. Los seres humanos son necesarios para desarrollar innovaciones en tiempo real que satisfagan las demandas que surjan en circunstancias particulares, que el sistema de navegación aérea, tal como está diseñado y previsto, no puede atender.

Promovido por la tecnología, el aumento de la automatización en el sistema de navegación aérea:

- a) eximirá a los operadores de algunas tareas operacionales repetitivas, dejándoles la posibilidad de concentrarse en la toma de decisiones más compleja;
- b) interactuará en forma más colaborativa con los operadores, permitiendo que ser humano y máquina funcionen como un equipo para lograr objetivos de trabajo operacionales;
- c) analizará grandes volúmenes de información presentados de nuevas maneras, para apoyar la toma de decisiones y el entendimiento humano; y
- d) permitirá realizar todo lo anterior cuando la tecnología y el operador estén separados geográficamente.

La transformación digital y la creciente automatización exigirán un enfoque paralelo y estructurado que considere debidamente la función del ser humano y de la interfaz humano-máquina. El objetivo debería ser el uso óptimo de las capacidades humanas y de la aptitud de los humanos para controlar herramientas al tiempo que utilizan el apoyo de las máquinas para gestionar situaciones, incluyendo las imprevistas, en forma rápida y segura.

Modelos empresariales emergentes, nuevos y adaptados

El cambio transformador en el sector de la aviación debe estar dirigido a las empresas y ser responsable en términos de armonización e interfuncionamiento mundiales. El sistema de navegación aérea, aunque se reconoce como un sistema de sistemas, es también una empresa de empresas que, en forma vertical, dependen enormemente entre sí (p. ej., usuarios del espacio aéreo, explotadores de aeródromos y ANSP) y, en forma horizontal, compiten por un sector del mercado. Deberían aplicarse los enfoques de empresa a empresa (B2B) y de empresa a consumidor (B2C) dado que se concentran en la necesidad de apoyar las inversiones en varios negocios en forma coordinada, llevando a la sincronización de las capacidades de tierra y de a bordo.

Los reglamentadores continúan desempeñando una importante función, pero esta función debe evolucionar. Con los reglamentos todavía implantados, será necesario producir innovaciones escalables y flexibles, especialmente al considerar los nuevos modelos empresariales en los que se basan la privatización de aeródromos, los ANSP y los nuevos participantes. Los reglamentos deberían establecer las normas de actuación que la sociedad espera en vez de especificar con gran detalle cada componente técnico. Este marco normativo debería mejorarse de forma que facilite y fomente la innovación, satisfaga los requisitos de eficacia y apoye la evolución del sistema de navegación aérea proporcionando, al mismo tiempo, observación y vigilancia.

Los Estados siguen siendo responsables de los reglamentos y servicios en el espacio aéreo bajo su responsabilidad. Garantizarán que sus procesos normativos apoyen los enfoques B2B o B2C, especialmente permitiendo más opciones para el suministro de servicios y mejorando la calidad de estos en sus marcos de competencia. Fundamentalmente, los Estados deben reconocer el hecho de que la aviación es un negocio mundial y que debería ofrecer la misma calidad de servicio en todo el mundo.

El paso del sistema de navegación aérea a un paradigma B2B o B2C representa en varias formas una transición desde un sistema centralizado (entidad central de reglamentación y ANSP) a otro distribuido y coordinado que ofrece servicios adaptados a las necesidades de la red y a las determinadas por los usuarios.

Estos retos se están transformando rápidamente en oportunidades impulsadas por la expectativa de que tendrán importantes ventajas relacionadas con la seguridad operacional, la seguridad de la aviación y la sostenibilidad económica y ambiental. Esto configurará la transformación del sistema de navegación aérea.

TRANSFORMACIÓN: CONVERTIR LOS RETOS EN OPORTUNIDADES

Los beneficios sociales y económicos de la aviación continuarán siendo reconocidos por los gobiernos y los formuladores de políticas. La OACI ha demostrado su compromiso de apoyar la Agenda de las Naciones Unidas para el desarrollo sostenible de 2030 y sus 17 ODS, dirigidos a mejorar las condiciones de vida y la prosperidad económica de los pueblos de todo el mundo. Una meta esencial que se relaciona con el GANP es el ODS 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.

La modernización y la construcción de la infraestructura necesaria dentro del sistema de navegación aérea para generar nuevos servicios y optimizar los actuales son esenciales para ajustarse a la creciente demanda y satisfacer los requisitos de una nueva era en aviación. Esto exige una considerable voluntad política y

grandes inversiones.

A diferencia de otros medios de transporte, el transporte aéreo ha sido históricamente autosuficiente en términos de costos de infraestructura y no ha sido financiado mediante impuestos, inversiones públicas o subsidios. Los costos de infraestructura están cubiertos por los derechos de usuario, la mayoría de los cuales se añaden a las tarifas aéreas. Se calcula que en 2016 las compañías aéreas y los pasajeros pagaron 125 900 millones USD^[14] a los aeropuertos y a los ANSP.

Debido al carácter crítico de la seguridad operacional de la aviación, el ritmo y la aceptación de las innovaciones pueden ser lentos. No obstante, la industria de la aviación está mirando a otras industrias donde las tecnologías emergentes pueden aplicarse a la aviación. Estas tecnologías ensayadas y comprobadas presentan la posibilidad de reducir los ciclos de vida de las innovaciones y acelerar los cambios en la aviación, garantizando al mismo tiempo que el costo neto por pasajero permanezca constante o se reduzca.

También es posible acelerar los cambios incluyendo investigaciones en las primeras etapas, investigación y desarrollo industriales y experiencias de implantación dentro del ciclo de vida de las innovaciones. Esto minimiza los riesgos de introducción en las primeras etapas aprovechando y compartiendo los resultados convalidados de las actividades de investigación y desarrollo que tienen lugar en el mundo. Esto exige una validación del rendimiento y una estrecha colaboración de la industria de la aviación de modo que puedan comprenderse y gestionarse en una etapa temprana los posibles riesgos y amenazas.

Un sistema de aviación a la vanguardia de la innovación y que encare activamente la ciberseguridad y asegure una adecuada integración de los requisitos militares debe ser capaz de proporcionar respuestas adecuadas y oportunas frente a amenazas y atentados. El sistema debe ser capaz de maximizar la capacidad humana y contar con un fuerte apoyo tecnológico. Dado que la aviación consiste en un sistema cuyo objetivo principal es el servicio a activos móviles, incluyendo grandes aeronaves, pequeñas aeronaves tripuladas y vehículos no tripulados, asegurar la integridad de toda la información reviste importancia fundamental. El aprovechamiento de la información convencional y la tecnología de redes pueden llevar a una modernización más rentable y rápida del sistema de aviación.

En este panorama rápidamente cambiante, existe consenso en que el sistema de navegación aérea debe transformarse para enfrentar retos inminentes. La transformación no es una meta final en sí misma, sino que constituye la forma de concretar la visión del GANP, cuyo objetivo final es producir un sistema de navegación aérea de alto rendimiento. La estrategia para transformar el sistema de navegación aérea, que se describe en la hoja de ruta conceptual, responde no solamente a las necesidades de eficiencia analizadas anteriormente sino también, para muchos Estados y regiones, a las ambiciones y políticas dirigidas a aumentar el uso de la digitalización. La industria de la aviación necesita asegurarse de estar a la vanguardia de la innovación adoptando una perspectiva cada vez más multidisciplinaria y global. Es mucho lo que está en juego para la economía mundial y para los ciudadanos si no se continúa modernizando el sistema mundial de navegación aérea.

[13] <https://www.icao.int/Newsroom/Pages/traffic-growth-and-airline-profitability-were-highlights-of-air-transport-in-2016.aspx>

[14] Más información sobre los beneficios de la aviación para el desarrollo económico y social mundiales figura en los siguientes documentos:

[Aviation Benefits Beyond Borders](#), publicación bienal del Grupo de acción sobre transporte aéreo (ATAG); y

[Aviation Benefits 2017](#), por la OACI y el Grupo de alto nivel de la industria (IHLG).

[15] <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/general-aviation-market>

[16] <https://www.agcs.allianz.com/content/dam/onemarketing/agcs/agcs/reports/Allianz-Risk-Barometer-2019.pdf>

LA VISIÓN



La visión del GANP refleja los objetivos finales del sistema de navegación aérea, así como los retos y oportunidades que surgen de las tendencias de la aviación y tecnológicas. La evolución impulsada por esta visión producirá un sistema de navegación aérea mundial de alto rendimiento que satisfaga las expectativas siempre crecientes de la sociedad.

EL SISTEMA DE NAVEGACIÓN AÉREA IDEAL



El sistema de navegación aérea debe transformarse, yendo más allá de los enfoques conceptuales.

Las últimas décadas han sido testigo de mejoras significativas en el sistema mundial de navegación aérea. Para que el sistema de transporte aéreo siga contribuyendo al desarrollo social y al progreso económico en todo el mundo, es preciso que un sistema mundial de navegación aérea seguro, protegido, eficiente y sostenible, que limite el impacto de la aviación en el cambio climático, se transforme y deje atrás los informes conceptuales del siglo XX.

Los sistemas aéreos y terrestres, incluyendo los aeropuertos, actuarán como una infraestructura única integrada para facilitar el crecimiento del tránsito aéreo y promover un sistema de aviación más eficaz en un entorno intermodal. Las plataformas no tripuladas y pilotadas a distancia ampliarán los modelos de negocios tradicionales y acelerarán la transición a un entorno rico en información digital.

Esta transformación radica en la gran necesidad de contar con un sistema mundial de navegación aérea plenamente armonizado, basado en normas de eficacia convenidas, que cuente con sistemas interoperables y escalables. En este sistema armonizado, los usuarios del espacio aéreo tendrán acceso a los recursos de navegación aérea en la medida en que cumplan los requisitos de eficacia.

Este entorno rico en información favorecerá la toma de decisiones en colaboración en un contexto de redes para permitir la gestión por trayectoria que mejorará las operaciones dirigidas a misiones y negocios. La información también desempeñará una función integral en los sistemas con interconexiones múltiples que propician cada vez más las operaciones autónomas y la colaboración humano-máquina.

La visión y el liderazgo globales consagrados en el GANP describen una evolución de la navegación aérea para todas las partes interesadas, que garantizará que ningún país o parte interesada se quede atrás.

AMBICIONES DE EFICIENCIA



Además de los principios fundamentales de la aviación, seguridad operacional, seguridad de la aviación y sostenibilidad económica y ambiental, existen varios requisitos de eficacia consiguientes que el sistema de navegación aérea debe satisfacer para cumplir las expectativas cada vez mayores de la sociedad en general y la comunidad de aviación en particular. El nivel de actuación requerido del sistema de navegación aérea entraña decisiones difíciles y compromisos fuertes. Sobre la base de lo que sabemos acerca del futuro y sus oportunidades y retos, el sistema de navegación aérea debería tener en cuenta ciertas ambiciones de eficiencia.

SATISFACER EXPECTATIVAS

Seguridad operacional

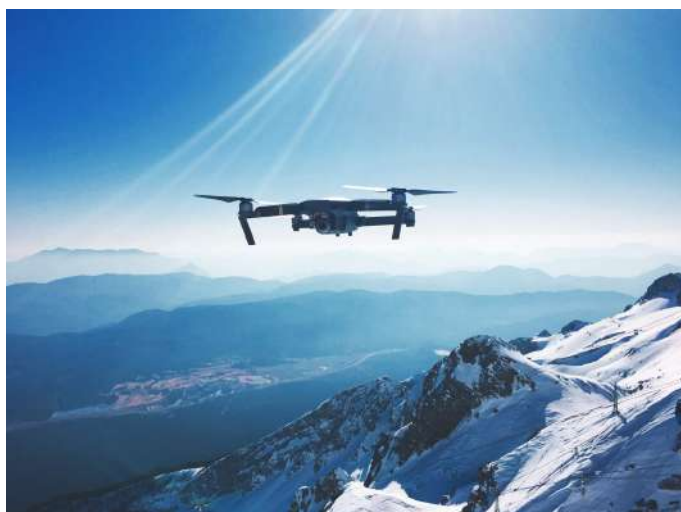
La seguridad operacional, la seguridad de la aviación y el medio ambiente son puntos destacados de la agenda pública. La sociedad, tanto de una perspectiva activa como pasiva de los clientes, no solamente espera aprovechar las ventajas de la aviación sino también que todas las operaciones de vuelo de los usuarios del espacio aéreo sigan siendo seguras, ambientalmente sostenibles y no pongan en peligro la seguridad y privacidad de los ciudadanos, empresas y Estados. Estas expectativas sociales surgen de la necesidad de evitar que la seguridad operacional de la aviación se convierta en "titulares de noticias" negativos, y de los objetivos de política de aviación y transporte de mayor nivel.

La seguridad operacional es y continuará siendo primordial. Volar es extremadamente seguro y todas las partes interesadas han cooperado continuamente para mejorar el sistema de navegación aérea de modo que se refuerce aún más la seguridad. A este respecto, la comunidad de aviación está comprometida no solamente a eliminar completamente los accidentes relacionados con el servicio de navegación aérea sino también, como parte de su firme compromiso con la seguridad operacional, a reducir a la mitad los incidentes graves relacionados con dicho servicio.

Como parte de este compromiso, la estrategia de seguridad operacional expuesta por la OACI en el GASP apoya el establecimiento de prioridades y el mejoramiento continuo de la seguridad operacional de la aviación. El GASP tiene por objetivo reducir continuamente las muertes con la meta deseada de seguridad operacional de cero muertes en las operaciones comerciales para 2030 y más allá, y reducir el riesgo de muertes relacionadas con accidentes.

Acceso y equidad

El acceso y la equidad serán cada vez más importantes en los próximos años. En respuesta a las necesidades económicas y sociales, se prevé que la comunidad de usuarios del espacio aéreo crezca, sea más diversa y genere más tráfico. Esto, junto con las expectativas de los clientes, incrementará la competencia y llevará a la comunidad de usuarios del espacio aéreo a ser más exigente a la hora de acceder a entornos de operaciones físicas (espacio aéreo y lugares de aterrizaje) y a tratar de forma equitativa a otros usuarios del espacio aéreo. Para los usuarios del espacio aéreo, el acceso constituye un instrumento de facilitación esencial para las empresas. Ningún miembro de la comunidad de aviación debería ser excluido o tratado injustamente y la interacción armoniosa dentro de la comunidad debería ser una meta fundamental.



Participación de la comunidad ATM

Para garantizar que las futuras operaciones de vuelo satisfagan las expectativas sociales mencionadas y que se compartan los recursos de navegación aérea limitados, todas las partes interesadas deberían colaborar a fin de contribuir a la cadena de valor de la aviación. En esencia, la tarea de gestionar esta cadena de valor en materia de operaciones de vuelo corresponde al ámbito del sistema de navegación aérea. En el futuro, será cada vez más importante que cada miembro de la comunidad de aviación participe (a un determinado nivel preacordado) en las operaciones del sistema de navegación aérea.



Rentabilidad

El sistema mundial de navegación aérea está distribuido a nivel geográfico y a través de organizaciones. Consiste en la interacción de segmentos terrestres, aéreos y espaciales propiedad de varios miembros y explotados por éstos. Al igual que con todos los sistemas se espera que cada elemento de la cadena de valor, ya sea un sistema o un miembro, genere el máximo beneficio al menor costo posible, independientemente de los métodos de financiación y cobro elegidos localmente. En cualquier caso, el valor de los beneficios para todos los miembros debería superar el costo de modernizar y explotar el sistema.

La modernización requiere invertir en la infraestructura correcta en el momento adecuado, así como el uso flexible de los recursos para atender las fluctuaciones de la demanda dónde y cuándo se necesite. Existe un amplio consenso de que, tomando las opciones tecnológicas y orgánicas correctas al modernizar el sistema de navegación aérea, se puede contribuir a evitar incrementos adicionales del costo total. También se conviene en que, independientemente de la evolución de la demanda, la productividad del sistema puede mejorar considerablemente con el tiempo sin sacrificar otros aspectos relacionados con la eficacia, como la seguridad operacional o calidad de los servicios.



Capacidad

La noción de capacidad es una herramienta de planificación bien aceptada para proteger el sistema de navegación aérea frente a la sobrecarga de servicios, pero también se usa para limitar o impedir el acceso al espacio aéreo y a los lugares de aterrizaje cuando de por sí sea inseguro operar (p. ej., debido a fenómenos meteorológicos violentos). En general, la capacidad nominal del sistema de navegación aérea tendrá que ir ampliándose en previsión de las fluctuaciones del tránsito y debe ser suficientemente flexible como para afrontar las puntas de demanda relacionadas con la necesidad de adaptarse a la variabilidad del circuito de tránsito.

El sistema de navegación aérea también debería ser resiliente a los sucesos previstos o imprevistos que resulten perturbadores. Esto es esencial para que los usuarios del espacio aéreo puedan ejecutar de forma previsible las operaciones de vuelo que tengan previstas, en apoyo de su modelo de gestión.



Previsibilidad

La previsibilidad es crítica para la rentabilidad, la eficiencia operacional y la credibilidad empresarial, independientemente del tipo y modelo de negocio. La falta de previsibilidad del sistema puede tener como resultado dificultades costosas para todas las partes interesadas. A fin de mejorar la previsibilidad del sistema, la comunidad de aviación se compromete a mejorar la estabilidad del suministro de servicios de navegación aérea y la disponibilidad de activos.



Interoperabilidad

Para mejorar la previsibilidad del sistema, son fundamentales el intercambio de información más precisa y oportuna así como mejores modelos de predicción. Es por ello que el sistema de navegación aérea está volviéndose cada vez más automatizado, digitalizado e interconectado y que grandes volúmenes de información circulan entre todos los miembros para planificar y tomar decisiones en tiempo real. Esto está alcanzando un nivel de complejidad que hace inevitable contar con apoyo automático para el procesamiento de datos. En dicho entorno, un elevado nivel de interoperabilidad será un requisito previo para la participación satisfactoria en el sistema de navegación aérea.



Seguridad de la aviación

A medida que aumentan la automatización, la digitalización y la conectividad y se proporciona acceso al sistema a cada vez más miembros a través de interfaces digitales, surgirán nuevos riesgos de cibervulnerabilidad. Las posibles repercusiones van desde el acceso no autorizado y la divulgación de información delicada hasta las interrupciones a gran escala de operaciones de aviación o incluso que se ponga en peligro la seguridad operacional. La gestión de tales riesgos y lograr que el futuro sistema sea ciberresiliente son por lo tanto máximas prioridades. Es por ello que todas las partes interesadas de la aviación están haciendo un gran esfuerzo conjunto para proteger el sistema de navegación aérea contra los actos de interferencia ilícita. Como parte de este enfoque proactivo el desarrollo de una red de confianza con los Estados, la industria y otras partes interesadas permitirá intercambiar información en forma segura y protegida en todo el mundo.

Lo ideal sería que el sistema de navegación aérea nunca impusiera restricciones a las operaciones de vuelo. En la práctica, esto rara vez es factible debido a restricciones externas (que escapan al control de los servicios de navegación aérea) o a las necesidades contrapuestas de los usuarios del espacio aéreo, entre otras razones. En dichos casos, se aspira en general a dar con la combinación óptima de soluciones intermedias que maximice el rendimiento colectivo de los miembros (es decir la optimización de la red), al tiempo que se respetan requisitos predefinidos de seguridad operacional, seguridad de la aviación, medioambientales, de acceso y equidad. Esto se logrará mediante la toma de decisiones en colaboración de todos los miembros en múltiples horizontes de planificación.



Flexibilidad

El objetivo general es procurar un rendimiento óptimo de la red en diversas condiciones operacionales. La finalidad es reducir progresivamente las repercusiones de las soluciones intermedias y, principalmente, permitir que los usuarios del espacio aéreo sigan sus trayectorias preferidas. A este respecto, el sistema de navegación aérea debería tener suficiente flexibilidad para ir integrando los cambios de trayectorias empresariales y operacionales al ritmo que exijan los usuarios del espacio aéreo.



Eficiencia

En cuanto a los efectos colaterales de esta evolución, la cancelación y los desvíos de operaciones disminuirán y la eficiencia de vuelo, en todas las fases de vuelo y en todas las dimensiones de la trayectoria (demora/longitudinal/velocidad, más lateral y vertical), mejorará a medida que se aproximan a la trayectoria óptima deseada por el usuario del espacio aéreo, con sujeción en todo momento a restricciones de seguridad operacional, seguridad de la aviación y de ruido.



Medio ambiente

La mejora de la eficiencia de vuelo llevará automáticamente a una reducción del consumo de combustible, lo que a su vez tendrá beneficios para el medio ambiente por vuelo. Enfrentada a un desafío medioambiental sin precedentes a nivel mundial que requiere el compromiso de una amplia gama de industrias, la industria de la aviación se ha comprometido a alcanzar objetivos muy ambiciosos: crecimiento neutro en carbono desde 2020 y una reducción del 50% en las emisiones de CO₂ para 2050, comparados con 2005. Los Estados miembros de la OACI han adoptado dos objetivos a los que aspira con carácter mundial: una mejora del rendimiento del combustible del 2% por año y un crecimiento neutro en carbono a partir de 2020, así como un conjunto de medidas, que incluyen mejoras operacionales, para avanzar hacia estas metas.



RESUMEN DE LAS AMBICIONES DE EFICIENCIA DEL GANP	
Sistema de gran eficiencia para 2040 y más allá	
KPA	Ambición
ACCESO Y EQUITAD	Ningún miembro de la comunidad de aviación será excluido o tratado injustamente
CAPACIDAD	Capacidad nominal fácilmente ajustable a la demanda
	Los sucesos perturbadores no interrumpen el suministro de servicios ni afectan significativamente el rendimiento del sistema
RENTABILIDAD	Ningún aumento del costo total directo de los servicios de navegación aérea mientras se mantiene la seguridad operacional y calidad de los servicios
	Aumento considerable de la productividad del servicio de navegación aérea, independientemente de la demanda
EFICIENCIA	Reducción de la brecha entre la eficiencia de vuelo lograda y la trayectoria óptima deseada por los usuarios del espacio aéreo
MEDIO AMBIENTE	Eliminación progresiva de las ineficiencias causadas por los servicios de navegación aérea en apoyo de las metas mundiales de la OACI a las que se aspira en materia de emisiones de CO ₂
	Beneficios debidos a mejoras en la eficiencia de vuelo
FLEXIBILIDAD	Absorción de cambios requeridos de las distintas trayectorias empresariales y operaciones
INTEROPERABILIDAD	Compatibilidad de los sistemas a nivel operacional y técnico
PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD ATM	Nivel preacordado de participación para compartir al máximo los recursos de navegación aérea
PREVISIBILIDAD	Ningún aumento de la variabilidad del suministro de servicios de navegación aérea, incluyendo disponibilidad de activos
SEGURIDAD OPERACIONAL	Ningún accidente relacionado con el servicio de navegación aérea y reducción importante (50%) de los incidentes graves conexos
SEGURIDAD DE LA AVIACIÓN	Ninguna perturbación importante debido a ciberincidentes

Para concretar las ambiciones anteriores y materializar la visión del GANP es necesario realizar una serie de transformaciones.

HOJA DE RUTA CONCEPTUAL



El sistema mundial de navegación aérea se está tornando cada vez más complejo a medida que aumenta la demanda. Para gestionar esta complejidad, satisfacer las ambiciones de eficiencia mundial y concretar la visión del GANP, el sistema de navegación aérea debe transformarse y aprovechar el uso de tecnologías, información y conceptos de operaciones emergentes, mucho de los cuales no están específicamente diseñados para fines de aviación.

La evolución del sistema de navegación aérea se basa en la noción de gestión por trayectoria, reforzada por el acceso a información común precisa y oportuna compartida, que debería facilitar la ejecución de trayectorias de misiones y negocios.

Los intercambios de información entre los usuarios del espacio aéreo, los sistemas ATM y las operaciones de aeródromo garantizan que se tomen decisiones oportunas y coherentes en la red y los vuelos. Los nuevos participantes, como los explotadores de centros espaciales y de vuelos espaciales comerciales, así como los usuarios del espacio aéreo a gran altitud, contribuirán en su conjunto al proceso dinámico de toma de decisiones en este negocio de negocios.

Este desarrollo se verá posibilitado por el aumento progresivo de la automatización, los avances tecnológicos y el uso de sistemas aéreos y terrestres normalizados que operan entre sí en una infraestructura integrada. Esta infraestructura de aviación, basada en el intercambio generalizado de información, está conectada a sistemas de transporte no aéreo en aras de un sistema de transporte eficiente y multimodal.

La hoja de ruta conceptual que se presenta más adelante está dirigida a transformar el sistema de navegación aérea sobre la base de sus fortalezas y oportunidades en vez de sencillamente mejorarlo, proporcionando un enfoque más holístico de su evolución.



The global air navigation system has witnessed significant improvements in recent decades .

EN LA ANTESALA DE LA TRANSFORMACIÓN

Los próximos 20 años serán un período de transformaciones en el sector de la aviación, especialmente para el funcionamiento de la ATM y las operaciones de vuelo. Aunque tendrá carácter evolutivo, incluso la evolución tiene perturbaciones al iniciar nuevas eras. Nuevos tipos de usuarios de aeronaves, vehículos y espacio aéreo están introduciendo una próxima generación de modelos de operación en la aviación mediante la aplicación de tecnologías avanzadas y complejos procesos operacionales de toma de decisiones en forma integrada. Esto ampliará los modelos empresariales tradicionales y se acelerará la transición hacia un sistema de gestión de rendimiento total en el que los usuarios del espacio aéreo y otros interesados de la aviación podrán adoptar decisiones concertadas o en colaboración sobre la base de sus objetivos empresariales y de misión. Para alcanzar la última etapa, la hoja de ruta conceptual reúne las oportunidades que las emergentes tecnologías digitales de la era de la información y plena conectividad introducen en la comunidad de la aviación.

La aviación es y continuará siendo un emprendimiento centrado en la seguridad operacional. La ATM siempre se ha ocupado de la seguridad operacional y de la gestión eficiente de la afluencia del tránsito aéreo, las operaciones de vuelo y el acceso a los recursos de navegación aérea en una forma que siempre cumple los

niveles de seguridad operacional acordados. Dados los mayores volúmenes de tráfico pronosticados que presentan múltiples objetivos empresariales y de misión, la gestión táctica de las operaciones de vuelo basada en una gestión estática, individual y única de todos los recursos de navegación aérea dejará de ser suficiente.

Un nuevo paradigma basado en la capacidad de gestionar, describir y comunicar restricciones a niveles de resolución cada vez más refinados, así como la capacidad de aceptar y reaccionar frente a insumos y datos no solo internos (p. ej., planes de vuelo con necesidades y capacidades deseadas de los proveedores de servicio), sino también externos (p. ej., factores meteorológicos) al sistema es fundamental para la ATM. Dicho paradigma también es esencial para aprovechar la disponibilidad de los recursos de navegación aérea y maximizar la actuación inherente del sistema.

ETAPA EVOLUTIVA 1	ETAPA EVOLUTIVA 2	ETAPA EVOLUTIVA 3	ETAPA EVOLUTIVA 4
<p>ETAPA EVOLUTIVA 1: OPERACIONES DE VUELO EN UN ENTORNO RICO EN INFORMACIÓN DIGITAL</p> <p>Los recursos de navegación aérea son limitados: en un entorno crítico para la seguridad operacional, la capacidad del sistema se basa en la habilidad de explotar recursos de navegación aérea. Para liberar la capacidad inherente del sistema permitiendo más vuelos regulares, se requiere una transición hacia un entorno de datos más táctico. En un sistema con poca información, el número aceptable de vuelos (es decir la capacidad declarada) se limita para eliminar la posibilidad de esperas excesivas, sobrecargas en los sectores o desviaciones, que resulta de la ausencia de información suficiente para proporcionar incluso niveles tácticos de planificación.</p> <p>La limitada capacidad del espacio aéreo y de las pistas ocasiona retrasos, falta de servicios para los pasajeros y pérdida de posibles oportunidades de ajustarse a la demanda, por consiguiente, los dirigentes industriales y gubernamentales deben aprovechar las oportunidades que las tecnologías digitales están creando a efectos de obtener beneficios sustanciales para la comunidad de la aviación.</p> <p>Oportunidades</p> <p>La primera etapa de la hoja de ruta conceptual se concentra en mejorar la capacidad del sistema. Las limitaciones tienen un volumen asignado y un tiempo y una posición conexos. El volumen, el tiempo y la posición se basan en la calidad de la información subyacente que define la limitación. La introducción de tecnologías digitales en la aviación mejora la calidad de la información y elimina o minimiza las restricciones del acceso y uso de los recursos de navegación aérea, aumentando así la capacidad del sistema mientras se mantiene y mejora la seguridad operacional.</p> <p>El surgimiento de tecnologías digitales no solo mejora la calidad de los datos y la información, sino que también aumenta la capacidad de almacenamiento de datos y amplía las capacidades de procesamiento permitiendo al mismo tiempo una más amplia distribución de la información que, como resultado, deja de estar limitada al actor de primera línea. Así pues, las tecnologías digitales hacen posible que más interesados participen en el proceso de toma de decisiones y permiten el diseño de herramientas y sistemas automáticos específicos que apoyan las decisiones para obtener procesos de decisión más concentrados en el ámbito ATM.</p> <p>Retos</p> <p>El mejoramiento de la calidad de los datos y la información sobre la base de aplicaciones de aviación específicas, sensores y automatización, entraña grandes inversiones por parte de los interesados en la aviación. Además, esta información, cuando está disponible, se limita frecuentemente a los actores de primera línea ya sea mediante conexiones terrestres especiales o comunicaciones de datos aire-tierra. Esto refleja la débil situación del intercambio de datos e información y los costos de las comunicaciones punto a punto, en comparación con otras tecnologías aplicadas en la sociedad en general. Aunque la capacidad mejora localmente debido a una mayor información sobre las limitaciones, el hecho de que no se compartan datos e información más allá del ámbito local significa que el sistema funciona en forma aislada. Esta fragmentación resulta en múltiples opiniones y operaciones inconexas provocadas por la automatización aislada y los sistemas con fines puntuales que apoyan solamente un enfoque de red informal.</p> <p>Aunque en general las operaciones mejoran con la automatización, los beneficios que surgen en los límites del espacio aéreo – tanto geográficos como temporales – pueden resultar en enfoques conflictivos, sin que puedan alcanzarse muchas posibles ventajas. Por ejemplo, el plan del aeropuerto para un sistema de llegadas basado en el tiempo puede verse perturbado por una iniciativa más estratégica que establezca un equilibrio entre demanda y capacidad e involucre aeronaves con múltiples destinos, pero que comparten la misma afluencia. Aunque la automatización es necesaria como primera medida en la evolución del sistema, el rendimiento de la inversión en tecnologías digitales está sujeto a la utilización coherente y plena de la información digital generada.</p>			



ETAPA EVOLUTIVA 1	ETAPA EVOLUTIVA 2	ETAPA EVOLUTIVA 3	ETAPA EVOLUTIVA 4
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

ETAPA EVOLUTIVA 2: OPERACIONES BASADAS EN EL TIEMPO HABILITADAS POR UNA REVOLUCIÓN INFORMÁTICA

La aviación es un negocio de negocios mundial donde la satisfacción de los consumidores depende de la previsibilidad del sistema de aviación. La satisfacción de los consumidores varía desde la llegada a tiempo de los pasajeros a su destino, hasta el mantenimiento de horarios diarios por las compañías aéreas. Aunque la transformación digital ha aumentado la capacidad del sistema de navegación aérea, el carácter aislado (local) de las decisiones puede provocar demoras imprevistas en los horarios e insatisfacción de los consumidores, junto con costos adicionales e ineficacia. Como primera medida, se requiere un enfoque regional de las operaciones de vuelo sobre la base de la integración oportuna de la información.

Oportunidades

La segunda etapa evolutiva se concentra en mejorar la eficiencia, la previsibilidad y el rendimiento avanzando de conjuntos aislados de datos y la automatización a un sistema único, de visión compartida y coordinada que involucre el uso de recursos no aeronáuticos específicos y dedicados.

Lo que la aviación ha desarrollado con carácter único en el pasado se ha transformado en una oportunidad para otros segmentos de la industria, dadas las capacidades inherentes de la automatización, la navegación y las comunicaciones empleadas en las interacciones sociales y comerciales. No obstante, en la última década, otras industrias han tomado la delantera en alcanzar rendimientos de alto nivel gracias a tecnologías de vanguardia superiores a las tecnologías aeronáuticas existentes. Otras industrias y la sociedad en general se benefician de la distribución robusta de información y han pasado de un enfoque punto a punto a un enfoque de red donde se dispone de información para todas las partes interesadas. Para asegurar que la aviación permanezca actualizada con las mejores prácticas mundiales y reducir costos, los servicios de navegación aérea serán proporcionados cada vez más por instalaciones y servicios fuera de los sistemas de navegación aérea actuales y más allá de la industria de aviación tradicional.

Los datos que están disponibles en forma digital y toman como referencia a los sistemas comunes (datos de tiempo y posición) se comparten en todos los modelos de intercambio aceptados a escala mundial. El acceso creciente a las fuentes de datos comúnmente disponibles, facilitado por las capacidades de almacenamiento en la nube de datos, conjuntamente con el análisis de grandes volúmenes de datos y aplicaciones y aprendizaje automático hacen que sea más sencillo procesar grandes volúmenes de información que no podrían ser tratados por los seres humanos. Esto está conduciendo a una definición más exacta y precisa de las restricciones, incluyendo proyecciones comunes de posición e intención de las aeronaves, lo que permite realizar operaciones basadas en el tiempo. Una mayor precisión permite una previsibilidad más temprana y más exacta, la cual a su vez reduce las incertidumbres en el sistema y sus toques operacionales conexos. Como resultado, mejora la eficiencia de toda la red. Esto, conjuntamente con la compartición de información en todo el sistema, mejorará aún más la previsibilidad del sistema de navegación aérea, permitiendo una mejor toma de decisiones, independiente y en colaboración. La creciente disponibilidad y mayor exactitud de los datos y la información también hará posible aplicar metodologías de análisis de grandes volúmenes de datos y adoptar un enfoque mejorado y proactivo de la seguridad operacional y la eficiencia de las operaciones.

Esta fuente de información más amplia permitirá introducir o mejorar las funciones de gestión de redes, que apoyen un enfoque de red regional resiliente y robusta. Esta mayor capacidad de red regional, conjuntamente con una mayor disponibilidad de datos e información precisos, apoyará la sincronización a través de los mecanismos locales para la toma de decisiones tácticas.

Retos

En esta revolución informática, la compartición de información útil en toda la red hará posible la sincronización de diferentes mecanismos de apoyo a la toma de decisiones. No obstante, existen limitaciones en cuanto a la calidad de la información proporcionada, dado que algunos datos e información se

estiban, derivan y posiblemente no se obtienen directamente de la fuente, dado que no todos los sistemas están conectados a la red. Hay todavía aeronaves que solo pueden proporcionar conjuntos de datos limitados sobre la base de protocolos y sistemas de comunicación de datos tradicionales, herramientas de las compañías aéreas que pueden proporcionar información de situación de vuelo estimada y no real y mecanismos en el ámbito meteorológico que todavía no han obtenido beneficios del mayor conjunto de observaciones de aeronave. El apoyo automático a las herramientas para la toma de decisiones continúa teniendo márgenes de incertidumbre respecto de las medidas recomendadas de modo que pueda tenerse en cuenta la exactitud de la información mixta, aunque dichos márgenes son más pequeños.



ETAPA EVOLUTIVA 1	ETAPA EVOLUTIVA 2	ETAPA EVOLUTIVA 3	ETAPA EVOLUTIVA 4
<p>ETAPA EVOLUTIVA 3: OPERACIONES BASADAS EN LA TRAYECTORIA HABILITADAS POR LA PLENA CONECTIVIDAD A TRAVÉS DE LA RED INTERNA DE LA AVIACIÓN</p> <p>Una de las barreras para la mejora del sistema regional de navegación aérea es la ausencia de plena participación debido al elevado costo de las tecnologías específicamente aeronáuticas. Por consiguiente, se toman decisiones que no son óptimas para ajustarse a todas las partes interesadas. La falta de información sobre condiciones actuales de viento, turbulencia y meteorológicas, que produce una definición menos precisa de las restricciones, también constituye parte del problema. Finalmente, la incapacidad de conectar fuentes de información transregionales está afectando los vuelos a escala mundial y la capacidad de los ANSP y los usuarios del espacio aéreo para planificar sus operaciones. Una transición hacia una red interna mundial de la aviación reducirá tales costos e ineficacia.</p> <p>Oportunidades</p> <p>A medida que se dispone de un más amplio acceso a la Internet de banda ancha con un rendimiento económico más rápido y mejor y a medida que ingresan al mercado más dispositivos con capacidades de conexión y sensores incorporados, se creará en la industria de la aviación un entorno perfecto para la Internet de las cosas. La tercera etapa evolutiva comprende un escenario en el cual todo lo que en la aviación puede conectarse, se conectará. Esta evolución en la aviación ya está ocurriendo en algunas áreas, incluyendo los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia, donde la Internet y la riqueza de posibles redes de comunicaciones proporcionan enlaces directos entre aeronaves o vehículos y sus estaciones, y entre aeronaves o vehículos con los ANSP.</p> <p>En esta etapa, cada actor será considerado como un nodo del sistema, fuente y usuario de información. Las restricciones, muy precisas en cuanto a tiempo y posición, serán reducidas al mínimo debido a la mayor capacidad de procesamiento de información más rica y a las oportunidades de volver a calcular continuamente y revisar el escenario sobre la base del suministro constante de datos e información exactos.</p> <p>La intención de la aeronave estará rápidamente disponible para los ANSP, y también se dispondrá de las condiciones atmosféricas en torno a cada aeronave debido al uso de conjuntos de datos reticulados y pronósticos mejorados. Los mecanismos de automatización de los usuarios del espacio aéreo emplean el estado de la red y los planes de gestión de llegadas, gestión de la superficie y gestión de salidas en tiempo real. Como resultado, la gestión de redes se transformará en un emprendimiento compartido a escala mundial, liberado de las ineficiencias fronterizas provocadas por las limitaciones de la información transregional.</p> <p>Las operaciones basadas en la trayectoria son un paso natural hacia adelante en este entorno rico en información compartida. Al implementar operaciones basadas en la trayectoria, será necesario aprovechar la mayor precisión en la posición, intención y tiempo de las restricciones para beneficiarse plenamente del mayor número de recursos de navegación aérea disponible.</p> <p>Retos</p>			

El surgimiento de aeronaves, usuarios del espacio aéreo y ANSP como nodos en la red mundial podrá apoyar la gestión de afluencia y la gestión basada en el tiempo que se extiende a través de los límites de las regiones de información de vuelo (FIR) para sustentar en forma eficiente la creciente demanda y complejidad de las operaciones terrestres y aéreas. Como resultado, será fundamental avanzar hacia un enfoque mundial de la seguridad y protección de la información. También deben considerarse enfoques más comunes del intercambio de información dado que ahora las mejoras operacionales deben ser, como mínimo, regionales o, en muchos casos, mundiales.

Para ajustarse completamente a los usuarios del espacio aéreo con diferentes capacidades y necesidades operacionales y aprovechar las innovaciones y las emergentes tecnologías digitales, será necesario pasar de las soluciones y arquitectura específicas de la aviación a soluciones y arquitectura de sistemas basadas en el rendimiento. Un sistema basado en el rendimiento permitirá el uso seguro de infraestructura y capacidades que no están específicamente diseñadas para la aviación, lo que resultará en operaciones rentables facilitadas por servicios de elevada calidad.

Incluso dentro de este entorno informático mejorado, los principios de la toma de decisiones se aplicarán todavía a nivel de los ANSP, a pesar del mejor proceso de toma de decisiones en colaboración como resultado de los mejores datos e información recibidos de los usuarios y las herramientas actualizadas para la modelización colaborativa de las restricciones.



ETAPA EVOLUTIVA 1	ETAPA EVOLUTIVA 2	ETAPA EVOLUTIVA 3	ETAPA EVOLUTIVA 4
ETAPA EVOLUTIVA 4: GESTIÓN DEL RENDIMIENTO DEL SISTEMA TOTAL CONCENTRADA EN LAS NECESIDADES DE NEGOCIOS Y MISIONES			
<p>El traslado de pasajeros y carga en todo el mundo no es el único propósito de la aviación. El surgimiento de múltiples usuarios del espacio aéreo y diferentes vehículos así como de modelos empresariales ha añadido una considerable complejidad a la toma de decisiones entre los ANSP. Sin flexibilidad en el proceso de toma de decisiones, no podrá alcanzarse la satisfacción final del consumidor. Los ANSP solo podrán satisfacer estas diversas nuevas demandas gestionando el proceso que permite a sus consumidores directos y otras partes interesadas tomar sus propias decisiones basándose en requisitos de rendimiento del sistema predefinidos.</p> <p>Oportunidades</p> <p>La última etapa de la hoja de ruta conceptual consiste en aprovechar este entorno rico en información para optimizar plenamente la toma de decisiones y satisfacer las necesidades de los usuarios del espacio aéreo. En el pasado, las decisiones en el ámbito ATM pasaron a ser centralizadas debido a las limitaciones de la disponibilidad de información entre esos usuarios tanto en tierra como en el puesto de pilotaje. En cada una de las etapas anteriores, las mejoras del acopio de información se concentran en proporcionar a los ANSP un mayor volumen de información más exacta de modo que puedan tomar mejores decisiones en beneficio de los usuarios del espacio aéreo.</p> <p>Teniendo en cuenta este mejorado rendimiento del sistema total, el centro de atención pasará a quienes estén mejor ubicados y sean capaces de tomar decisiones. Incluso con información compartida, hay aspectos de cada vuelo que pueden ser específicos del explotador. Por consiguiente, a pesar de este conjunto de información rica, una situación en la que solo los ANSP tomen decisiones basadas en entrada de datos resultará menos que óptima. Se elaborarán procesos y procedimientos para el cambio y permitir que el explotador gestione la trayectoria de vuelo, mientras que los ANSP se concentran en gestionar las restricciones y los recursos de navegación aérea. Con el avance hacia la Internet de las cosas, la información dejará de ser la limitación, y el enfoque central pasará a ubicarse en quienes pueden tomar las mejores decisiones lo que producirá mejoras en el rendimiento del sistema total. Esto será posible debido a que las restricciones se reducirán al mínimo gracias a la creciente exactitud y disponibilidad de los datos, considerando todas las entradas al sistema y la ausencia de limitaciones de coordinación con todas las partes conectadas a la red.</p>			

Retos

El logro de un escenario óptimo de toma de decisiones requiere nuevos enfoques para asegurar acceso y equidad. Debe procederse con cautela de modo que los usuarios con las más rápidas capacidades de tecnología de información no dominen el proceso, sino que todavía lleven las ventajas de avanzar rápido a todos los actores del sistema. Las reglas sencillas de racionalizar la gestión de afluencia del tránsito aéreo y la programación basada en el tiempo, implementadas en el pasado, deberán sustituirse mediante la introducción gradual de "reglas de mercado" con reglamentos adaptados a las necesidades y posibilidades de autorregulación del mercado, en la medida en que el rendimiento de toda la red no se vea afectado negativamente y se conserven el acceso y la equidad para ajustarse a toda la demanda.



DEL CONCEPTO A LAS OPERACIONES



En el pasado, la modernización de los sistemas de navegación aérea estuvo guiada por las innovaciones tecnológicas implementadas a nivel de cada Estado. A medida que los Estados implantaban estas innovaciones se elaboraban disposiciones mundiales en respuesta a las iniciativas de cada Estado a efectos de armonizar los procedimientos y apoyar la interoeprabilidad de las tecnologías para la seguridad operacional de los vuelos. Este enfoque dio origen a una brecha entre ecosistemas de aviación desarrollados y en desarrollo que condujo a disparidades en el mundo.

La visión que se describe en el GANP es un avance proactivo hacia un sistema de navegación aérea interoperable a escala mundial y constituye un enfoque integrado y común de los retos y oportunidades que surgen de las tendencias en la aviación y la tecnología. La evolución del sistema mundial de navegación aérea, impulsada por esta visión y reflejada en la hoja de ruta conceptual, producirá un sistema de gran eficacia que satisfaga las siempre crecientes expectativas de la sociedad y reduzca las disparidades mundiales. La materialización de la visión del GANP exige compromiso e inversiones de la comunidad de aviación.

El GANP y su visión están dirigidos a apoyar la evolución del sistema de navegación aérea y asegurar que ningún país o parte interesada se queda atrás.

ENFOQUE ESTRUCTURADO IMPULSADO POR EL RENDIMIENTO

No hay punto o fecha final para la evolución del sistema de navegación aérea. Las mejoras continuas asegurarán que el sistema se adapta a las oportunidades y retos globales, regionales y locales en forma oportuna y ordenada.

El GANP proporciona una trayectoria hacia la evolución segura, ordenada y eficiente mediante los marcos BBB y ASBU. Las obligaciones en términos de suministro de servicios esenciales de navegación aérea se han reflejado en el marco BBB para asegurar una base robusta de la evolución. La transformación evolutiva que se evidencia en las diferentes etapas de la hoja de ruta conceptual también se refleja en el marco ASBU para asegurar el interfuncionamiento de los sistemas, la armonización de los procedimientos y un enfoque armonizado de la modernización del sistema mundial de la navegación aérea. Los nuevos usuarios, operaciones y funciones, así como todos los interesados son parte de esta transformación estructurada.

El marco ASBU no es una mezcla de todas las soluciones posibles, sino que constituye una lista de mejoras operacionales estructurada en una forma que subraya lo que está disponible y lo que está en desarrollo. Por lo tanto, basándose en su propia demanda, un implementador puede seleccionar con confianza una capacidad existente o decidir postergar la implementación hasta disponer de una nueva solución si la demanda plantea una restricción.

Estamos en un momento fundamental para el desarrollo y la modernización de la aviación. Si bien tiene sentido un enfoque común y gradual en términos del concepto de operaciones, el mismo enfoque no se aplica con respecto a las mejoras tecnológicas. Algunos desarrollos e iniciativas de modernización sirven para mejorar la infraestructura existente y resultan lógicos para los miembros de la comunidad de aviación que ya han invertido en modernización. Otros miembros de la comunidad tienen oportunidades de invertir en operaciones más avanzadas apoyadas por nuevas tecnologías en evolución en vez de en soluciones provisionales que exigen inversiones en infraestructura existente o en tecnologías tradicionales, lo que llevaría a avanzar a saltos. El concepto de avanzar a saltos o quemar etapas fomenta la innovación y exhorta a la comunidad de aviación a modernizar el suministro de los servicios de navegación aérea seleccionando la alternativa mejor desarrollada y evitando los costos de las soluciones tradicionales.

Las demandas de tráfico y la infraestructura disponible pueden diferir dependiendo del aeropuerto, espacio aéreo, Estado y región, produciendo diferentes niveles de motivación para modernizar. Análogamente, los recursos de la comunidad de aviación mundial son limitados y están distribuidos en forma irregular. No hay una solución única para todos, y es por ello que el sistema de navegación aérea evoluciona con arreglo a las necesidades y requisitos de rendimiento. El GANP contiene soluciones que deberían implementarse según sea necesario, en armonía con requisitos operacionales y necesidades de rendimiento específicos.

La mayoría de las mejoras del sistema de navegación aérea se basan en la coordinación y transferencia de datos e información a través de múltiples redes, sistemas e instalaciones de las partes interesadas. Como resultado, es necesario contar con procesos de coordinación a nivel multiestatal y regional para alcanzar el pleno potencial y los beneficios que se espera de las mejoras operacionales. Dichos procesos pueden tener el carácter de acuerdos bilaterales o, incluso, de acuerdos regionales de navegación aérea.

Las expectativas del GANP, que se basa en una filosofía de "pensar globalmente y actuar localmente", no son que todas las partes implementen todo en todo lugar. En vez de ello, la expectativa es que se presten a escala mundial servicios de navegación aérea de calidad y sin discontinuidades a través de objetivos de rendimiento a nivel regional y nacional para satisfacer las ambiciones de eficiencia. Para lograr esa ausencia de discontinuidades asegurando al mismo tiempo un uso y asignación óptimos de los recursos, cada Estado y región debería hacer lo posible por analizar el entorno operacional y tomar decisiones coherentes para mejorar la modernización.

Aunque hay varias maneras de aplicar un enfoque basado en el rendimiento, se recomienda adoptar un proceso armonizado a escala mundial para la gestión del rendimiento. El objetivo de este proceso es identificar soluciones óptimas sobre la base de requisitos operacionales y necesidades de rendimiento de modo que se satisfagan las expectativas de la comunidad de aviación mejorando la actuación del sistema de navegación aérea y optimizando la asignación y uso de todos los recursos disponibles.

El proceso de gestión del rendimiento se basa en tres principios, a saber: una fuerte concentración en los resultados deseados o requeridos; dependencia en hechos y datos; y toma de decisiones justificada y en colaboración. La exitosa implementación de este proceso requiere:

- a) compromiso de todos los miembros de la comunidad de la aviación;
- b) acuerdo sobre objetivos y consenso del desenlace deseado de la gestión del rendimiento en términos de resultados que han de alcanzarse;
- c) rendición de cuentas y organización entre los miembros de la comunidad de la aviación en términos de funciones y responsabilidades;
- d) recursos humanos y conocimientos/experiencia;
- e) acopio, procesamiento, almacenamiento y notificación de datos;
- f) colaboración y coordinación; y
- g) inversiones.

Este proceso puede aplicarse en diversos grados a niveles mundial, regional y local. Los Estados y las regiones deberían utilizar, en colaboración con todos los miembros de la comunidad de aviación, este proceso de gestión del rendimiento como base para elaborar planes nacionales y regionales de navegación aérea adaptados a sus requisitos operacionales y necesidades de actuación específicos.

En el texto Nivel técnico mundial del GANP figura más información sobre el marco ASBU, el proceso de gestión de rendimiento y el marco de apoyo al rendimiento [Nivel técnico mundial del GANP](#).

PLANIFICACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN A NIVELES MUNDIAL, REGIONAL Y NACIONAL

El proceso de planificación a niveles mundial, regional y nacional debería facilitar una secuencia de mejoras bien entendida, gestionable y rentable, que satisfaga las necesidades del usuario y culminar en un sistema integrado y de alto rendimiento.

El GANP proporciona una base mundial para elaborar los planes regionales y nacionales de navegación aérea. Los tres niveles de planificación – mundial, regional y nacional – deben enfocarse e integrarse adecuadamente para promover un sistema mundial de navegación aérea sin discontinuidades.

La planificación regional de la navegación aérea está bien establecida. En el Artículo 28 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional (Doc 7300) se estipula la responsabilidad de los Estados contratantes de proveer los servicios para la navegación aérea a fin de facilitar la navegación aérea internacional.^[17] Para gestionar de mejor forma la implementación de la navegación aérea, el mundo se divide en regiones de navegación aérea. Los planes regionales de navegación aérea de la OACI se utilizan como documentos básicos para la asignación de estas responsabilidades.

Los PIRG son responsables de la elaboración y mantenimiento de los planes de navegación aérea. Se ocupan de la planificación e implantación de los sistemas de navegación aérea dentro de zonas específicas, con arreglo a marcos convenidos de planificación mundial y regional.

Los planes de navegación aérea se publican en tres volúmenes: en los Volúmenes I y II se definen requisitos armonizados con el marco BBB y en el Volumen III se sigue el proceso de gestión del rendimiento para seleccionar las ASBU pertinentes. En el [Portal GANP](#) figura más información sobre el propósito, contenido o proceso de enmienda de los planes de navegación aérea.

Si bien la OACI aborda la estrategia de planificación a niveles mundial y regional, la planificación a nivel nacional es responsabilidad de los Estados. Cada Estado debería elaborar un marco nacional de planificación sobre la base de sus necesidades y en colaboración con sus asociados regionales y mundiales. Esto asegurará en la mayor medida posible que las soluciones se integren y armonicen con carácter internacional.

La planificación de la modernización del sistema de navegación aérea debe comenzar con una comprensión exhaustiva de los requisitos de sistema de los usuarios y tener en cuenta la densidad y complejidad del tráfico así como el nivel de perfeccionamiento requerido para el suministro de los servicios necesarios, entre otros elementos.

Por consiguiente, deben elaborarse pronósticos precisos de la actividad de la aviación civil para apoyar las actividades de planificación del sistema de navegación aérea. Esta pronosticación entraña la evaluación de tendencias futuras en cuanto a movimientos de aeronaves así como de volúmenes de tráfico de pasajeros y carga, tanto dentro de los Estados como a través de las regiones. Además de comprender los requisitos de los usuarios, las inversiones en nuevos sistemas exigen contar con datos empíricos para apoyar la validez de cualesquiera propuestas relacionadas con dicha inversión.

Las capacidades demostradas de los nuevos sistemas deben ser claras para la comunidad de aviación inversora de modo que reconozca el valor de equipar flotas o instalar la necesaria infraestructura cuanto antes.

La determinación de quién paga y quién se beneficia no debería ser problemática entre los miembros de la comunidad de la aviación; debería abordarse mediante un enfoque colaborativo basado en la comprensión de los beneficios y la interconectividad del sistema mundial de aviación. Si bien los Estados son responsables en última instancia de definir, planificar y financiar las actividades de modernización, no deberían hacerlo en forma aislada, dado que todas las actividades están interconectadas con los asociados regionales y la industria. Mediante una planificación de la implantación abierta y transparente conjuntamente con otros Estados y la industria, pueden identificarse y convenirse beneficios compartidos.

El GANP puede utilizarse para identificar las posibles capacidades disponibles y, mediante enlaces con los planes de implementación existentes, medir los costos y beneficios conexos. Una vez identificadas las brechas y analizado los costos y beneficios, los Estados pueden trabajar conjuntamente con sus asociados regionales y mundiales para consolidar recursos y aprovechar economías de escala similares para elaborar los planes de implantación. Es necesario hacer el seguimiento en cada etapa del proceso para asegurar que los niveles de seguridad operacional se mantengan o mejoren cuando sea necesario. Al mismo tiempo, debería considerarse la función de las consecuencias humanas y ambientales de las mejoras operacionales propuestas.

Los planes nacionales de navegación aérea, así como otros planes nacionales que abordan otros aspectos de la aviación como la seguridad operacional, la seguridad de la aviación y la facilitación, deberían relacionarse entre sí en un plan nacional de aviación más amplio para asegurar un enfoque estratégico integrado a nivel estatal. Este plan más amplio puede considerarse como un "plan maestro" de la aviación civil abarcando todos los aspectos del transporte aéreo a nivel

estatal. El objetivo es proporcionar una estrategia clara y completa de planificación e implementación para el desarrollo futuro de todo el sector de la aviación civil en términos de políticas, legislación, objetivos, instalaciones y servicios, equipo, organización y creación de capacidad.

El plan maestro también debería subrayar la importancia del transporte aéreo para el desarrollo económico del Estado. Como tal, el plan maestro debería estar conectado al plan nacional de desarrollo general del Estado, cuando sea aplicable, a efectos de movilizar recursos públicos y privados y asociaciones para la implantación del plan y fortalecer el sector de la aviación civil.

Una relación claramente definida entre los planes nacionales de navegación aérea armonizados con el GANP, los planes maestros de aviación civil y los planes nacionales de desarrollo de los Estados permitirá asignar los recursos en forma prioritaria y óptima para todos los proyectos planificados dentro de los Estados y a través de todos los sectores de actividad.

[17] Actualmente, la OACI reconoce nueve regiones: la Región África-Océano Índico (AFI) la Región Asia (ASIA) la Región Caribe (CAR), la Región Europa (EUR), la Región Oriente Medio (MID), la Región Norteamérica (NAM), la Región Atlántico septentrional (NAT), la Región Pacífico (PAC) y la Región Sudamérica (SAM).

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

ANC	Comisión de Aeronavegación
ANSP	Proveedor de servicios de navegación aérea
ASBU	Mejoras por bloques del sistema de aviación
ASBU PPT	Equipo de expertos para proyectos ASBU
ATM	Gestión del tránsito aéreo
BBB	Elemento constitutivo básico
CNS	Comunicaciones, navegación y vigilancia
FIR	Región de información de vuelo
GA	Aviación general
GANP	Plan mundial de navegación aérea
GASP	Plan global para la seguridad operacional de la aviación
GASeP	Plan global para la seguridad de la aviación
GATMOC	Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial
GMVT	Equipo de visión multidisciplinaria del GANP
KPA	Área clave de rendimiento
KPI	Indicador clave de rendimiento
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
ODS	Objetivo de desarrollo sostenible
PANS	Procedimientos para los servicios de navegación aérea
PIRG	Grupo regional de planificación y ejecución

RASG Grupo regional de seguridad operacional de la aviación

SARPS Normas y métodos recomendados

UAS Sistema de aeronaves no tripuladas

GLOSARIO

Ambición de eficiencia

Declaración cualitativa que proporciona prioridades mundiales respecto de la evolución de la eficiencia del sistema mundial de navegación aérea. Esta ambición de eficiencia no debería considerarse como meta que ha de seguirse de cerca continuamente y respecto de la cual se presentarían informes sobre los resultados, sino más bien como un catalizador para el cambio. Estas ambiciones están orientadas hacia la eficiencia, dependen del tiempo y son exigentes pero, al mismo tiempo, consideran en forma realista el entorno público, la oportunidad y los recursos disponibles.

Área clave de rendimiento (KPA)

Forma de categorizar aspectos de rendimiento relativos a las ambiciones y expectativas de alto nivel. La OACI ha definido 11 KPA: seguridad operacional, seguridad de la aviación, rentabilidad, capacidad, eficiencia de los vuelos, flexibilidad, posibilidad de predecir, acceso y equidad, participación de la comunidad ATM e interoperabilidad mundial.

Comunidad de la aviación

Todas las partes interesadas involucradas en el suministro de recursos de navegación aérea, o que requieren el uso de los mismos, incluyendo:

- a) la OACI y otras organizaciones normativas de la aviación;
- b) los Estados en su función de reglamentadores, soberanos del espacio aéreo y, ocasionalmente, de ANSP;
- c) la comunidad de aeródromo;
- d) los ANSP, incluyendo los proveedores de servicios de información;
- f) usuarios del espacio aéreo;
- g) aviación de Estado;
- h) fabricantes de aeronaves y equipo;
- i) organizaciones de investigación y desarrollo; y
- j) organizaciones internacionales, incluyendo organizaciones de personal profesional.

Hoja de ruta conceptual

Serie de cambios operacionales de transformación que proporciona un enfoque holístico de la evolución del sistema de navegación aérea, sobre la base de sus fortalezas y oportunidades.

Marco de elementos constitutivos básicos (BBB)

Marco que describe los elementos fundamentales de un sistema robusto de navegación aérea. Define los servicios básicos que se deberán proporcionar a la aviación civil internacional de conformidad con las normas de la OACI. Estos servicios básicos se definen en las áreas de aeródromo, gestión del tránsito aéreo, búsqueda y salvamento, meteorología y gestión de la información. El marco BBB también identifica a los usuarios finales de estos servicios así como los activos (infraestructura CNS) que se necesitan para proporcionarlos.

Marco de mejoras por bloques del sistema de aviación (ASBU)

Grupo de mejoras operacionales y sus beneficios conexos en términos de eficiencia, organizadas por áreas de características clave del sistema de navegación aérea y programadas de conformidad con la fecha de disponibilidad.

Objetivo de rendimiento

Declaración cualitativa y puntual que define una tendencia deseada a partir del rendimiento actual (p. ej., mejora).

Proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP)

En el contexto del GANP, los ANSP son todas las partes interesadas involucradas en la provisión de servicios de navegación aérea en las áreas de operaciones de aeródromo, gestión del tránsito aéreo, meteorología, información aeronáutica y búsqueda y salvamento.

Sistema de aviación

Sistema que comprende todas las actividades, económicas y no económicas, relativas al transporte aéreo.

Sistema de navegación aérea

Sistema que apoya el desarrollo seguro y ordenado de la aviación civil internacional mediante la integración colaborativa de seres humanos, información, tecnología, instalaciones y servicios. En el ámbito técnico, el sistema comprende las operaciones de aeródromo, la gestión del tránsito aéreo, los servicios meteorológicos, de información aeronáutica y de búsqueda y salvamento apoyados por capacidades de comunicaciones, navegación y vigilancia (CNS) de a bordo, de tierra y basadas en el espacio. En el ámbito operacional, el sistema comprende operaciones en ruta a en ruta para integrar las operaciones aeroportuarias y los tiempos de escala. En el ámbito de la comunidad, el sistema comprende a todas las partes interesadas involucradas en el suministro de recursos de navegación aérea o que requieren el uso de éstos.

Usuarios del espacio aéreo

Organizaciones o individuos que operan vuelos utilizando aeronaves o vehículos en el espacio aéreo. En el GANP se consideran tres clasificaciones de usuarios del espacio aéreo:

- 1. Operaciones de vuelos tripulados que cumplen con las disposiciones de la OACI (el segmento mayor);
- 2. Operaciones de vuelos tripulados que no cumplen con las disposiciones de la OACI; y
- 3. Operaciones de vuelo de sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS).

Las operaciones de vuelos tripulados que cumplen con las disposiciones de la OACI son aquellas realizadas de conformidad con las disposiciones de la OACI [Normas y métodos recomendados (SARPS) y Procedimientos para los servicios de navegación aérea (PANS)]. Los usuarios del espacio aéreo que cumplen con la OACI comprenden los siguientes:

- 1. todos los explotadores de aeronaves civiles (es decir los que se ocupan del transporte aéreo comercial de pasajeros, correo y carga), trabajos aéreos, explotadores de taxi aéreo, aviación de negocios, transporte aéreo privado, aviación deportiva y para fines recreativos, etc.); y

2. la parte de usuarios de los Estados que explotan aeronaves de Estado aplicando las normas de tránsito aéreo civil.

Las operaciones de vuelos tripulados que no cumplen con la OACI son aquellas realizadas por aeronaves de Estado que no pueden cumplir las disposiciones de la OACI por motivos operacionales o técnicos.

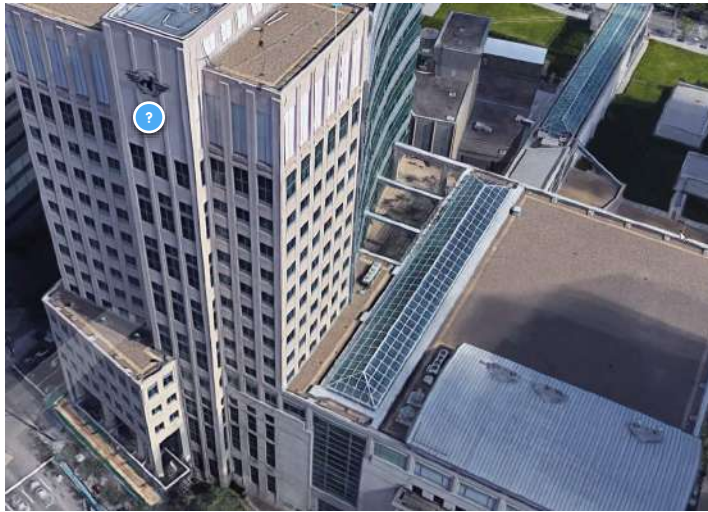
Las operaciones de vuelo de sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS), un segmento creciente de los usuarios del espacio aéreo, comprenden tanto las aplicaciones civiles como las militares de la tecnología UAS. En algunas situaciones, se considera que la tecnología UAS es una solución más rentable que el uso de aviones o helicópteros convencionales.

En algunas circunstancias, el uso de los UAS demuestra ser más seguro y más efectivo, mientras que en otros casos puede ser la única forma de realizar una tarea particular. Sin embargo, la operación de UAS civiles en el mismo espacio aéreo que para las operaciones tripuladas constituye un requisito emergente y se está elaborando un marco normativo para tales operaciones.

CONTACTO

Haga clic en el icono brillante para obtener más información.





OACI

Organización de Aviación Civil Internacional:

999 Boulevard Robert-Bourassa, Montréal, QC H3C

(514) 954-8219

gamp@icao.int