OACI

Doc 9750

Plan Mundial de Navegación Aérea

Octava edición

ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL

RESUMEN

El poderoso motor socioeconómico que constituye el sector de la aviación está enfrentando una variedad de desafíos. Se espera que el tráfico aéreo, con su movimiento de público 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 octava 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 la comunidad de la aviación participar de manera conjunta para lograr un sistema mundial de navegación aérea ágil, seguro, protegido, sostenible, de alto rendimiento e interoperable.

Elaborado en colaboración con partes interesadas para su beneficio, 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 la gerencia 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 (https://www4.icao.int/ganpportal). La plataforma sirve como un punto de acceso común a los cuatro niveles del GANP y mantiene la congruencia entre ellos.

Nivel estratégico mundial

El nivel estratégico mundial se presenta en un documento en formato electrónico, redactado en un lenguaje dirigido a personal ejecutivos y disponible en los seis idiomas de trabajo de la OACI. Allí se proporciona a las personas encargadas de tomar las decisiones la dirección estratégica de alto nivel que les permite impulsar la evolución del sistema mundial de navegación aérea.

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 aprovechas 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.

La materialización de esta visión exige a toda 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 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 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 la ciudadanía si no se continúa modernizando el sistema mundial de navegación aérea.

Nivel técnico mundial

La transformación del sistema mundial de navegación aérea está en las manos de la gerencia técnica que, con el apoyo de sus equipos de supervisión, 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 permitirán que el sistema se adapte de manera oportuna y ordenada a las oportunidades y desafíos mundiales regionales y locales.

Derivado del nivel estratégico mundial, el nivel técnico mundial está concebido para asistir a la gerencia técnica a fin de que planifique~~n~~ 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, promuevan la interoperabilidad de los sistemas y la armonización de los procedimientos.

Niveles regional y nacional

Los niveles regional y nacional del GANP mantienen 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.

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.

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.

El liderazgo demostrado con la creación de este plan y la visión de la OACI contenida en él darán lugar a una evolución pertinente de la navegación aérea para todas las partes interesadas para que ningún país se quede atrás.

Índice

GLOSARIO iv
DEFINICIONES iv
ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS .....
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN 1
1.1 GENERALIDADES 1
1.2 ¿Qué es el GANP? 1
1.3 PROCESO DE MANTENIMIENTO DEL GANP 3
1.4 RELACIÓN CON OTROS DOCUMENTOS 5
1.5 RELACIONES CON OTROS PLANES MUNDIALES 5
CAPÍTULO 2: FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES 7
2.1 GENERALIDADES 7
2.2 PARTES INTERESADAS DEL GANP - FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES 7
CAPÍTULO 3: RETOS Y OPORTUNIDADES 13
3.1 GENERALIDADES 13
3.2 RETOS: UNA NUEVA ERA DE LA AVIACIÓN 13
3.3 TRANSFORMACIÓN: CONVERTIR LOS RETOS EN OPORTUNIDADES 20
CAPÍTULO 4: LA VISIÓN 23
4.1 GENERALIDADES 23
4.2 EL SISTEMA DE NAVEGACIÓN AÉREA IDEAL 23
CAPÍTULO 5: AMBICIONES DE EFICIENCIA 24
5.1 GENERALIDADES 24
5.2 SATISFACER EXPECTATIVAS 24
CAPÍTULO 6: HOJA DE RUTA CONCEPTUAL 29
6.1 GENERALIDADES 29
6.2 EN LA ANTESALA DE LA TRANSFORMACIÓN 29
6.2.4 ETAPA EVOLUTIVA 1: OPERACIONES DE VUELO EN UN ENTORNO RICO EN INFORMACIÓN DIGITAL 30
6.2.5 ETAPA EVOLUTIVA 2: OPERACIONES BASADAS EN EL TIEMPO HABILITADAS POR UNA REVOLUCIÓN INFORMÁTICA 31
6.2.6 ETAPA EVOLUTIVA 3: OPERACIONES BASADAS EN LA TRAYECTORIA HABILITADAS POR LA PLENA CONECTIVIDAD A TRAVÉS DE LA RED INTERNA DE LA AVIACIÓN 32
6.2.7 ETAPA EVOLUTIVA 4: GESTIÓN DEL RENDIMIENTO DEL SISTEMA TOTAL CONCENTRADA EN LAS NECESIDADES DE NEGOCIOS Y MISIONES 34
CAPÍTULO 7: DEL CONCEPTO A LAS OPERACIONES 36
7.1 GENERALIDADES 36
7.2 ENFOQUE ESTRUCTURADO IMPULSADO POR EL RENDIMIENTO 36
7.3 PLANIFICACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN A NIVELES MUNDIAL, REGIONAL Y NACIONAL 38

GLOSARIO

DEFINICIONES

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 una 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 su uso, 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 usuarias/os 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 estos.

Usuarias/os del espacio aéreo. Organizaciones o personas que operan vuelos utilizando aeronaves o vehículos en el espacio aéreo. En el GANP se consideran tres clasificaciones de usuarias/os del espacio aéreo:

a) Operaciones de vuelos tripulados que cumplen con la OACI (el segmento mayor);
b) Operaciones de vuelos tripulados que no cumplen con la OACI; y
c) Operaciones de vuelo de sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS).

Las operaciones de vuelos tripulados que cumplen con 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)]. Las/os usuarias/os del espacio aéreo que cumplen con la OACI comprenden los siguientes:

a) todos los explotadores de aeronaves civiles (es decir los que se ocupan del transporte aéreo comercial de personas, correo y carga), trabajos aéreos, explotadores de taxi aéreo, aviación de negocios, transporte aéreo privado, aviación deportiva y para fines recreativos, etc.); y
b) la parte de usuarias/os 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 las/os usuarias/os 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.

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 proyectos del Grupo Experto en 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

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1 GENERALIDADES

1.1.1 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 96 577[1] vuelos diarios. Los pronósticos apuntan a un sólido crecimiento del tráfico aéreo dentro de los próximos cinco años debido a cambios positivos de orden económico, político y social[2].

1.1.2 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 su uso.

1.1.3 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 público pasajeros~~s~~ y mercancías, permitiendo 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.

1.1.4 La visión de la OACI es lograr un sistema de aviación civil internacional seguro y sostenible que conecte al mundo para beneficio de todas las naciones y la gente. A estos efectos, la OACI establece las normas y políticas necesarias para promover 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 la comunidad de la aviación participar de manera conjunta para lograr un sistema mundial de navegación aérea ágil, seguro, protegido, sostenible, de alto rendimiento e interoperable.

1.2 ¿Qué es el GANP?

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

---

1 https://aviationbenefits.org/media/nokgjtbg/abbb2024_summary.pdf
2 https://www.icao.int/sustainability/WorldofAirTransport/Pages/the-world-of-air-transport-in-2023.aspx
3 ICAO-Strategic-Plan-2026-2050-V2.pdf

1.2.2 Elaborado en colaboración con partes interesadas[4], y para su beneficio, 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].

1.2.3 El contenido del GANP se organiza en cuatro niveles, como se muestra en la Figura 1. Esto permite una mejor comunicación con la gerencia de alto nivel y de nivel técnico y habilita a las personas interesadas 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 quienes se encargan de adoptar políticas y a los cargos ejecutivos, mientras que el público destinatario~~s~~ de los niveles subsidiarios del GANP son especialistas.

1.2.4 Este documento electrónico representa el ángulo estratégico del GANP a nivel estratégico mundial. Su propósito principal es proporcionar a quienes se encargan de tomar decisiones la dirección estratégica de alto nivel que les permita impulsar la evolución del sistema mundial de navegación aérea para 2050 y más adelante presentando una visión, las ambiciones de rendimiento conexas y una hoja de ruta conceptual. El nivel estratégico mundial también promueve 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.

1.2.5 El nivel técnico mundial comprende dos marcos técnicos, los elementos constitutivos básicos (BBB) y las mejoras por bloques del sistema de aviación (ASBU). También abarca un marco de rendimiento, que define objetivos de rendimiento e indicadores clave de rendimiento (KPI). El marco BBB describe los elementos fundamentales de un sistema robusto de navegación aérea. También puede considerarse 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.

1.2.6. 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.

1.2.7 Los dos restantes niveles del GANP, regional y nacional, sirven para 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 se planifique 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

---

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

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.

1.2.8 Los cuatro niveles del GANP pueden consultarse en forma interactiva a través del GANP Portal.

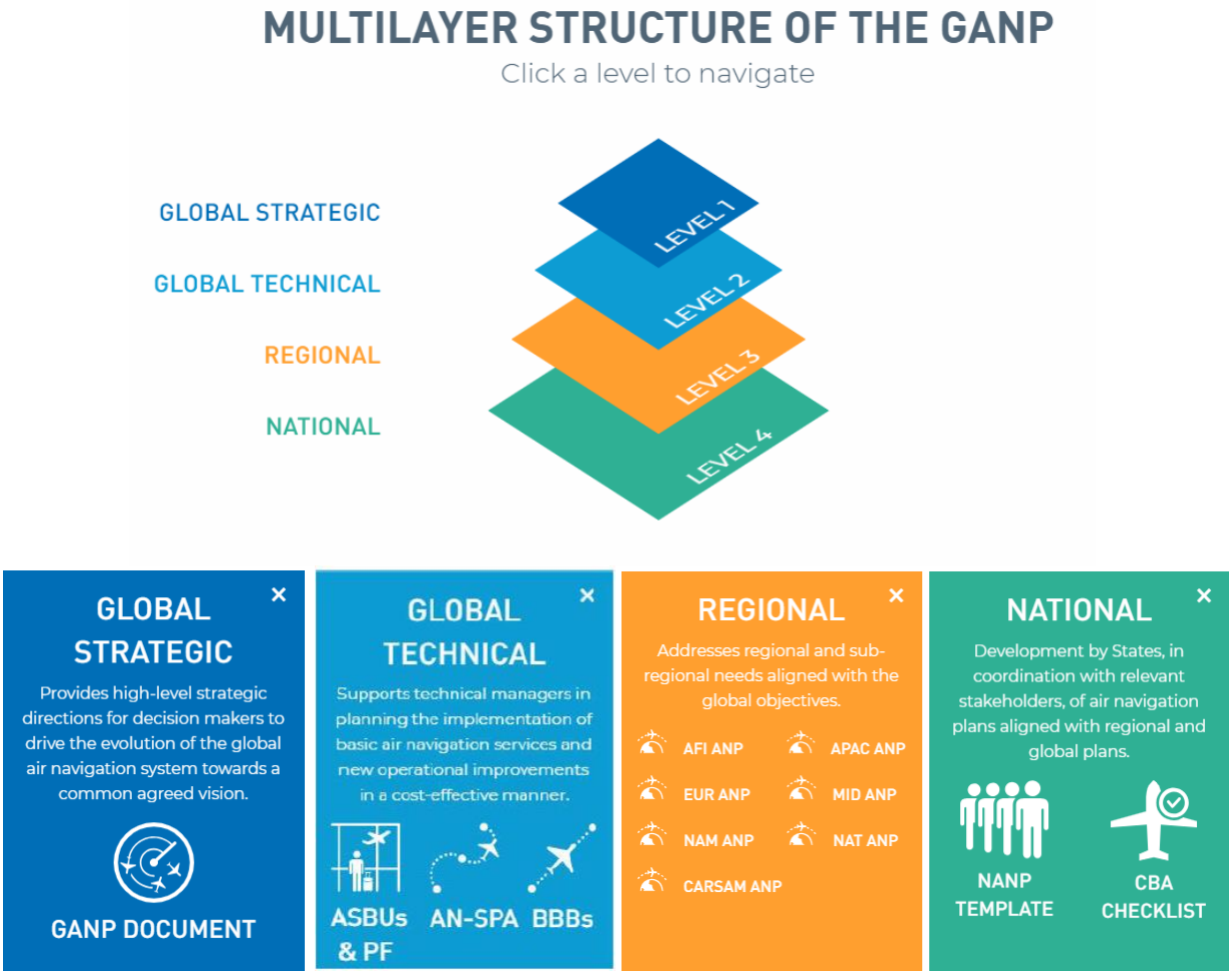


Figura 1: Estructura de varios niveles del GANP

1.3 PROCESO DE MANTENIMIENTO DEL GANP

1.3.1 Con el fin de proporcionar una dirección estratégica estable para la evolución del sistema de navegación aérea y procurar, 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.

1.3.2 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.

1.3.3 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 asistir a la OACI en la elaboración del nivel estratégico mundial del GANP. Este equipo, integrado por personal ejecutivo de las principales partes interesadas 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 naves espaciales y no aeronaves.

1.3.4 A nivel técnico mundial, se estableció el Equipo de expertos para proyectos ASBU (ASBU PPT), integrado por profesionales independientes de grupos expertos pertinentes de la OACI para asistir a la Organización en la actualización del marco ASBU. El sistema de navegación aérea está en constante evolución. Al actualizar el marco ASBU se señaló que, para que dicho marco siguiera siendo significativo, era necesario definir un proceso de gestión de cambios para mantener actualizado el contenido del marco y preservar la transparencia mediante el seguimiento de las propuestas, evaluación, aprobación e implementación de cualquier modificación del marco.

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

a) cualquier integrante de la comunidad de aviación puede presentar a ganp@icao.int una modificación del marco ASBU rellenando 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;

b) 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;

c) si la propuesta de 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

d) 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.

1.3.6 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.

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

1.3.7 La AN-Conf/13 pidió a la OACI que estableciera un grupo ~~de~~ expertos~~s~~ 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.

1.3.8 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.

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

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

1.3.11 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.

1.4 RELACIÓN CON OTROS DOCUMENTOS

1.4.1 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.

1.5 RELACIONES CON OTROS PLANES MUNDIALES

1.5.1 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)[10] y surgen de los esfuerzos por documentar los requisitos de usuarias y 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 descritas en el Capítulo 5.

[10] *Manual sobre la actuación mundial del sistema de navegación aérea* (Doc 9883 de la OACI)

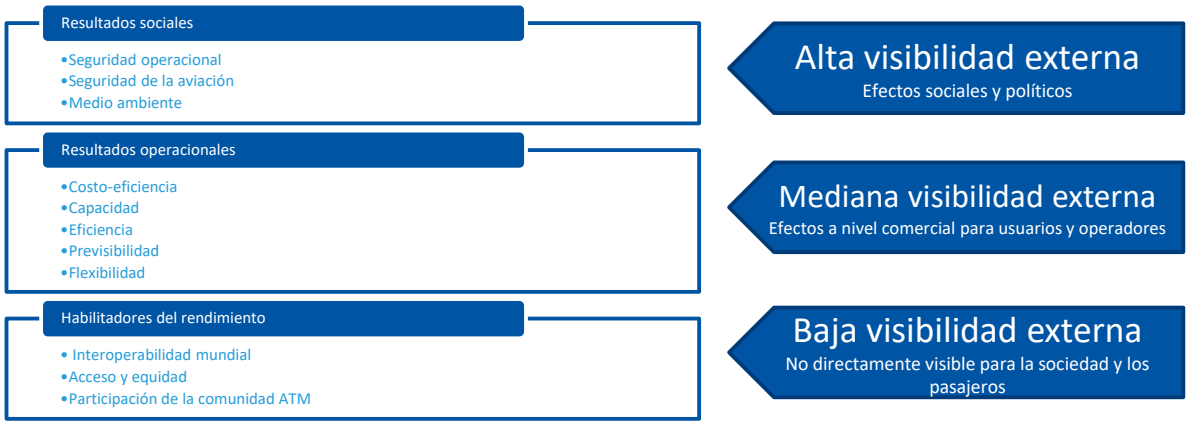


Figura 2: Las 11 KPA del GANP

1.5.2 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 GASP (Doc 10004) y el GASeP (Doc 10118).

1.5.3 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.

1.5.4 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 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 seguridad operacional.

1.5.5 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, las partes interesadas 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.

1.5.6 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.

CAPÍTULO 2: FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

2.1 GENERALIDADES

2.1.1 Todas las partes interesadas, ya sea tradicionales o emergentes, aspiran a trasladar personas y mercancías desde un lugar hasta otro sin demoras, con costos mínimos y en forma segura, protegida y ambientalmente sostenible. Para que esto tenga éxito, es imperativo que dichas partes interesadas asuman sus funciones y responsabilidades dentro de los respectivos niveles del GANP.

2.2 PARTES INTERESADAS DEL GANP - FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

2.2.1 Las partes interesadas del GANP comprenden a la comunidad de aviación en su totalidad.

2.2.2 Estados

2.2.2.1 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.

2.2.2.3 Los Estados contribuyen a la implementación del GANP elaborando planes nacionales de navegación aérea para 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.

2.2.2.4 Además, los Estados proporcionan un marco normativo claro y estable que se ajusta a las disposiciones de la OACI para 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.

2.2.3 La OACI y otras organizaciones normativas de aviación

2.2.3.1 La evolución del sistema de navegación aérea requiere una implementación concertada por todas las partes interesadas 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.

2.2.3.2 Para impulsar 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.

2.2.3.3 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.

2.2.3.4 La OACI y otras organizaciones normativas de aviación elaboran disposiciones mundiales para lograr la interoperabilidad 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.

2.2.3.5 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 que estén en armonía con el GANP e impulsa 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 debería proporcionar datos y herramientas en apoyo del seguimiento del desempeño y la implementación y facilita la puesta en común de información pertinente y mejores prácticas a través de las regiones.

2.2.3.6 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.

2.2.4 Los PIRG

2.2.4.1 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.

2.2.4.2 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.

2.2.4.3 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, incluidos los requisitos relacionados con los elementos constitutivos básicos (BBB).

2.2.4.4 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 prioridades y objetivos de rendimiento regionales, vinculados a las áreas clave de rendimiento (KPA) y los indicadores clave de rendimiento (KPI) del GANP, a efectos de materializar las ambiciones de eficiencia mundiales, así como las mejoras operacionales dentro del marco ASBU que puedan implementar los Estados, sobre la base de las necesidades identificadas en los ámbitos local y nacional.

2.2.4.5 Aplicando el proceso de gestión de cambios destacado en la sección 1.3, los PIRG pueden contribuir al desarrollo del GANP proponiendo enmiendas del marco ASBU sobre la base de las enseñanzas extraídas de sus retos y experiencia en materia de implantación.

2.2.5 La comunidad de aeródromo[11]

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

2.2.5.1 Los explotadores de aeropuertos impulsan el desarrollo del GANP con miras a aumentar la eficiencia de sus operaciones para beneficio de todas las partes interesadas a las que prestan servicios, incluyendo reglamentadores, compañías aéreas, proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP), el público pasajero y residentes locales.

2.2.5.2 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 estos 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.

2.2.5.3 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.

2.2.6 Los ANSP y los proveedores de servicios de información

2.2.6.1 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 otras/os miembros integrantes de la comunidad de aviación.

2.2.6.2 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.

2.2.6.3 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 medioambiente.

2.2.7 Usuarias/os del espacio aéreo

2.2.7.1 Quienes usan el espacio aéreo son organizaciones o personas que explotan aeronaves u otros vehículos en el espacio aéreo. Esto comprende las operaciones de vuelos tripulados que cumplen con la OACI, las operaciones de vuelos tripulados que no cumplen con la OACI y las operaciones de vuelo de sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS).

2.2.7.2 La mayoría de las operaciones de vuelos que cumplen con 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 ofrecer 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.

2.2.7.3 Las operaciones de vuelos que cumplen con la OACI también comprenden la aviación general (GA), que abarca diferentes áreas de transporte aéreo desde actividades de trabajo aéreos hasta el 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 GA como comerciales apoyando la siguiente generación de profesionales de aviación. La comunidad GA participa en la planificación e implementación de mejoras operacionales que se describen en el GANP proporcionando perspectivas sobre las consecuencias de las operaciones GA de modo que los Estados y los ANSP puedan tener en cuenta eventuales limitaciones de las mejoras operacionales. Más detalles sobre la GA figuran aquí: https://www4.icao.int/ganpportal/document/inputGA.

2.2.7.4 Las operaciones de vuelo tripulados que no cumplen con 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.

2.2.7.5 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.

2.2.7.6 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.

2.2.8 Aviación de Estado[12]

2.2.8.1 Una de las partes interesadas 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.

2.2.8.2 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, las/os usuarias/os militares del espacio aéreo corroboran que se tienen en cuenta sus necesidades en término de acceso al espacio aéreo, movilidad de aeronaves, interfuncionamiento civil-militar y confidencialidad. Esto contribuye a evitar posibles consecuencias adversas de orden financiero, de seguridad de la aviación, eficiencia y seguridad operacional y permite el interfuncionamiento mundial.

2.2.8.3 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 sirve para 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: inputMil.

2.2.9 Industria de fabricación

2.2.9.1 La industria de fabricación contribuye 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 rentables.

2.2.9.2 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. La industria de fabricación puede 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.

2.2.9.3 Durante la fase de implementación, la industria de fabricación desempeña una función de consultoría con otras partes interesadas para definir y proporcionar las soluciones más rentables, así como los servicios y equipos armonizados con los marcos técnicos mundiales 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).

2.2.10 Organizaciones de investigación y desarrollo

2.2.10.1 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.

2.2.10.2 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 sienta una mejor base para la industrialización exitosa y posterior implementación de productos, servicios y procesos para satisfacer necesidades de mercado, operacionales y de rendimiento.

2.2.10.3 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 permite una eficaz transferencia de conocimientos y fomenta el surgimiento de una nueva generación de profesionales de aviación competentes.

2.2.11 Organizaciones internacionales, incluidas organizaciones de personal profesional

2.2.11.1 Las organizaciones internacionales, incluyendo las/os usuarias/os de espacio aéreo, aeropuertos y ANSP, asisten a la OACI en el desarrollo e implementación del GANP compartiendo información con integrantes de la Organización y creando conciencia respecto de los requisitos de cumplimiento mediante actividades de instrucción y auditoría.

2.2.11.2 Las organizaciones internacionales también trasladan a sus integrantes 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.

2.2.11.3 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 que se alcance el mayor nivel de seguridad operacional y la implementación eficiente del GANP.

2.2.11.4 Al mismo tiempo, las organizaciones de personal profesional contribuyen al desarrollo del GANP compartiendo sus conocimientos y experiencias operacionales. Dicha colaboración sirve para 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 para que por consiguiente las mejoras propuestas produzcan los resultados esperados en términos de seguridad operacional y eficiencia.

2.2.11.5 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 de todo el sistema.

CAPÍTULO 3: RETOS Y OPORTUNIDADES

3.1 GENERALIDADES

3.1.1 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 personas 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.

3.2 RETOS: UNA NUEVA ERA DE LA AVIACIÓN

3.2.1 Apoyo continuo al bienestar social en todo el mundo

3.2.1.1 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. Esto se traduce en más de 86,5 millones de puestos de trabajo y USD 4,1 billones de actividad económica anual[13].

3.2.1.2 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, amistades y colegas de negocios. Da a la 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.

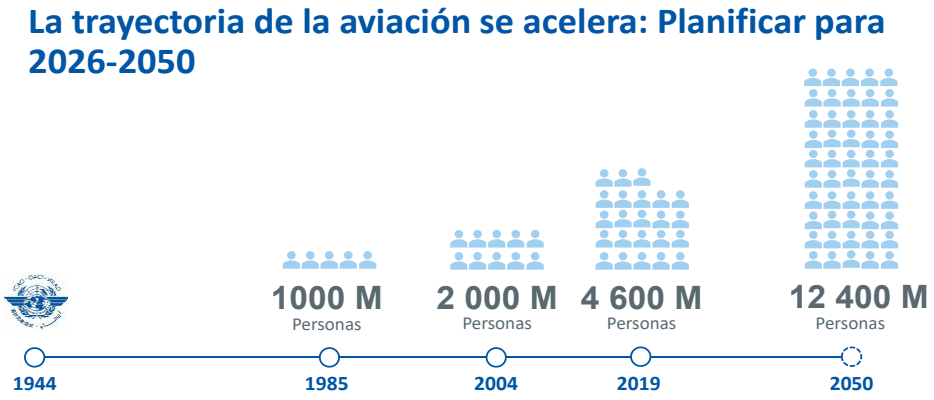
HECHOS Y CIFRAS (2023 en USD)[13]

$4,1 billones	Actividad económica mundial apoyada por la aviación
86,5 millones	Puestos de trabajo mundiales apoyados por la aviación
1 138	Compañías aéreas comerciales
4 072	Aeropuertos con vuelos comerciales regulares
29 039	Aeronaves comerciales en servicio
162	ANSP
67 300	Rutas ATS
21 000	Rutas ATS únicas entre pares de ciudades
4 400 millones	Pasajeras/os
35,3 millones	Vuelos comerciales regulares en todo el mundo
8,17 billones	Pasajeras/os-kilómetros
61,4 millones	Toneladas de carga
$8 billones	Valor de la carga transportada
33 %	Del valor del comercio mundial

[13] 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)



3.2.1.3 La pandemia de Covid-19 provocó la peor crisis de la aviación civil internacional desde la Segunda Guerra Mundial. Sin embargo, el sector se recuperó y para 2024 había recuperado los niveles de 2019 dando pruebas de vitalidad y vigor. Para entender dónde estamos hoy y qué esperamos de la aviación en 2050, es esencial tener en cuenta las cifras clave:



3.2.1.4. Para situar este crecimiento en perspectiva, consideremos que el umbral de 1 000 millones de personas transportadas por año se alcanzó en 1985, aproximadamente 40 años después de la creación de la OACI; solo 19 años más tarde, en 2004, se llegó a 2 000 millones. En los 15 años siguientes, el tráfico aumentó a 4 600 millones de personas transportadas. Estas impresionantes cifras de crecimiento supondrán enormes desafíos para la aviación civil internacional, y aun así se espera que la aviación transporte personas y mercancías por el mundo incluso más rápido que antes.

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

3.2.2.1 El aumento de la prosperidad en el mundo significa que cada vez más gente puede 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, siguiendo el aumento de viajes de personas y mercancías en el mundo. Además, el mercado de la aviación general mundial fue valorado en 35 150 millones de dólares en 2025 y se prevé que registre un índice de crecimiento anual de 4,17 % durante el período pronosticado de 2025–2030[14].

[14] https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/general-aviation-market

3.2.2.2 El término “nuevos participantes” abarca una variedad de tipos de aeronaves y misiones tales como aeronaves eléctricas o propulsadas con energía solar, de despegue vertical, no tripuladas, dirigibles, globos y una variedad de operaciones de vuelo por debajo, por encima y dentro del rango de altitudes generalmente utilizadas por la aviación en la actualidad. Muchas de estas aeronaves se encuentran en etapa de desarrollo y se anticipa que sus operaciones tendrán un crecimiento exponencial en los años venideros. Se espera que se las pilote y gestione de maneras novedosas y que ingresen en el espacio aéreo mediante nuevos modos de operación.

3.2.2.3 Para lograr una integración sin discontinuidades, se necesita mitigar estas limitaciones y allanar el camino para operaciones más resilientes y escalables. Además de cierto grado de automatización y de sus nuevos modos de operación, lo que tienen en común estos nuevos participantes es la necesidad de contar con redes de información robustas con un alto grado de conectividad. Esta conectividad abre la puerta y es esencial para la elaboración de los nuevos métodos operacionales que se hacen posibles gracias a la mayor automatización y autonomía que son resultado del intercambio de información permanente entre la aeronave y el resto de la infraestructura.

3.2.2.4 Para que los explotadores alcancen los objetivos de su misión, los proveedores de servicios autorizados proporcionarán nuevos métodos de gestión del tránsito para la gestión de conflictos, el equilibrio entre demanda y capacidad, la gestión basada en el tiempo y el posible uso de nuevas reglas de vuelo, inicialmente en un espacio aéreo designado. Se espera que la aplicación de los nuevos métodos y reglas de vuelo se amplíe gradualmente a todo el espacio aéreo.

3.2.2.5 En el espacio aéreo superior, la avanzada infraestructura basada en la performance, el intercambio de información permanente y las prácticas novedosas superarán las limitaciones operacionales, en especial aquellas que son producto de las limitaciones de las tecnologías de CNS/ATM actuales.

3.2.2.6 En el espacio aéreo inferior, el intercambio de información y la gestión novedosa del tránsito, junto con la automatización y la autonomía, permitirán operaciones más allá de los límites de la vista humana y se sustituirá la observación visual por procedimientos alternativos a fin de proporcionar la escalabilidad necesaria para esas operaciones incipientes y permitir la operación segura y eficiente de todas las aeronaves.

3.2.2.7 En los niveles intermedios, con tránsito cada vez más denso, el intercambio de información, los procedimientos conexos y la automatización podrían permitir un volumen y una complejidad de operaciones que superen los límites de los métodos operacionales actuales a fin de proporcionar una integración segura y eficiente.

3.2.2.8 Con el tiempo, la conectividad, la automatización y los nuevos métodos operacionales permitirán que todas las aeronaves colaboren digitalmente y ampliarán la gestión participativa con alternativas que mejorarán la eficiencia de vuelo y permitirán una integración holística.

3.2.3 Uso de tecnologías avanzadas

3.2.3.1 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 de la operación humana.

3.2.3.2 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 estos 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[15] al enfoque de la aviación respecto de la seguridad operacional, la ciberseguridad y la ciberresiliencia.

3.2.4 Automatización e inteligencia artificial

3.2.4.1 El futuro del sistema de navegación aérea dependerá cada vez más de niveles más elevados de automatización para gestionar con eficiencia y en condiciones seguras la creciente diversidad y complejidad de las operaciones de aeronaves y la gestión de los espacios aéreos. También se espera que la automatización del futuro saque provecho de la inteligencia artificial para aumentar la capacidad de automatización y posibilitar operaciones nominales, no nominales y de contingencia, con más resiliencia y adaptabilidad. El principal motor consiste en optimizar el rendimiento del sistema en su totalidad preservando la interacción humana. También resulta importante satisfacer las expectativas sociales y las necesidades comerciales.

3.2.4.2 Dado que la aviación es una actividad internacional, resulta imperativo que los procesos y marcos que establecen la incorporación de la automatización y la inteligencia artificial en condiciones seguras estén armonizados a fin de respaldar las iniciativas de quienes se encarguen del desarrollo, el uso y la implantación. Para utilizar de manera segura y responsable la inteligencia artificial en el sistema de navegación aérea, es necesario adherirse a un conjunto consensuado de principios. Las Naciones Unidas (ONU) han definido los siguientes principios[5] para el uso de la inteligencia artificial en el sistema de la ONU:

- no provocar daño;
- propósito claro, necesidad y proporcionalidad;
- integridad física y seguridad;
- imparcialidad y no discriminación;
- sostenibilidad;
- derecho a la privacidad, protección de los datos y gobernanza de los datos;
- autonomía y supervisión humanas;
- transparencia y explicabilidad;
- responsabilidad y rendición de cuentas; e
- inclusión y participación.

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

3.2.4.3 El objetivo de estos principios es que el uso de la inteligencia artificial en las Naciones Unidas sea provechoso, ético y coherente con los valores centrales de los derechos humanos, la paz y el desarrollo sostenible. Estos principios se pueden adaptar para guiar el uso de la inteligencia artificial en el sistema de navegación aérea.

3.2.4.4 Además, el creciente uso de la automatización y la incorporación de la inteligencia artificial en el sistema de navegación aérea exigen una comprensión unívoca de los niveles de automatización. Las características de la decisión que se deba respaldar determinarán el nivel de automatización que se requiere.

1. **Automatización manual o controlada por seres humanos**

— Nivel inicial con control humano.

- Los seres humanos conservan todo el control; la automatización es una ayuda.
- Se simplifican las tareas; se reduce la carga de trabajo.

2. **Automatización asistida o supervisada**

— Nivel intermedio donde la automatización funciona con mayor autonomía bajo la supervisión de seres humanos.

- Los seres humanos fijan parámetros; intervienen si es necesario.
- Método colaborativo entre los seres humanos y la automatización.

3. **Automatización autónoma**

— Nivel avanzado donde la automatización puede tomar decisiones independientes a partir de datos y reglas.

- Alto grado de autonomía; capacidad de adaptarse a distintas situaciones.
- Los seres humanos establecen objetivos, pero el sistema gestiona las tareas con independencia.

3.2.4.5 También resulta fundamental reconocer la importancia de contar con datos localizados integrales y precisos que permitan el desarrollo de inteligencia artificial adecuada para nuestras necesidades específicas. Esta debería ser una consideración cuando se planifique la incorporación de inteligencia artificial para impulsar la automatización.

3.2.5 Aptitud y capacidad humanas

3.2.5.1 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 teniendo un papel central en el diseño y la gestión del sistema. Como el entorno operacional es complejo y dinámico, quienes diseñan 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. La adopción de la automatización continúa ampliando y expandiendo la capacidad humana de la comunidad de la aviación. Incluso en estos tiempos la comunidad sigue aprendiendo cómo los seres humanos y las máquinas pueden colaborar de manera más eficaz en condiciones complejas donde la confianza y la compatibilidad resultan cruciales.

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

a) eximirá a los seres humanos 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 seres humanos, 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 ser humano estén separados geográficamente.

3.2.5.3 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 seres humanos para controlar herramientas al tiempo que utilizan el apoyo de las máquinas para gestionar situaciones, incluyendo las imprevistas, en forma rápida y segura.

3.2.6 Modelos empresariales emergentes, nuevos y adaptados

3.2.6.1 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., usuarias/os 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.

3.2.6.2 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.

3.2.6.3 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.

3.2.6.4 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) hacia otro

distribuido y coordinado que ofrece servicios adaptados a las necesidades de la red y a las determinadas por las/os usuarias/os.

3.2.7 Promover los objetivos climáticos a través de la innovación y la eficiencia

3.2.7.1 La Asamblea de la OACI, en su 41º período de sesiones, adoptó un objetivo mundial ambicioso a largo plazo (LTAG) para la aviación internacional de cero emisiones netas de carbono para 2050 para contribuir a lograr el objetivo de temperatura del Acuerdo de París de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)16, reconociendo que las circunstancias especiales y las capacidades respectivas de cada Estado (p. ej., el nivel de desarrollo, la madurez de los mercados de aviación, el crecimiento sostenible de su aviación internacional, la transición justa y las prioridades nacionales de desarrollo del transporte aéreo) determinarán la capacidad de cada uno para contribuir al LTAG dentro de su propio calendario nacional. Para alcanzar este objetivo, se necesitarán los esfuerzos conjuntos de la comunidad de la aviación para adoptar soluciones innovadoras y así mejorar las operaciones y reducir las emisiones de CO2.

3.2.7.2 Se pronostica que habrá un aumento considerable de las operaciones de nuevos tipos de aeronaves en los próximos años. Estos nuevos tipos comprenden una amplia gama de aeronaves tales como aeronaves no tripuladas, aeronaves para operaciones en el espacio aéreo superior y aeronaves futuras con nuevas tecnologías de motores, propulsión y combustible, como la electricidad y el hidrógeno. Resulta esencial que se comprendan los impactos ambientales de estos nuevos tipos de aeronaves.

3.2.8 Mantener el rendimiento operacional mediante más resiliencia

3.2.8.1 La aviación conecta al mundo, es una fuente importante de puestos de trabajo e impulsa las economías, y resulta crucial para que haya conectividad durante las crisis al permitir el transporte rápido de ayuda y de personal donde se los necesite. Por la importancia de la aviación para la sociedad, los trastornos de las actividades pueden tener consecuencias amplias que se pueden mitigar por medio de más resiliencia, ya sea en las operaciones cotidianas o frente a las consecuencias de sucesos más grandes o de más duración.

3.2.8.2 Seguirá habiendo interrupciones que afecten a la aviación. Estas interrupciones han puesto de manifiesto la vulnerabilidad del sistema de aviación y los retos que puede enfrentar durante las interrupciones, durante la recuperación y luego de ella, y cuando se interrumpen las operaciones y las cadenas de valor y se pierde el conocimiento y la experiencia.

3.2.8.3 La forma en que aprendemos a partir de las experiencias pasadas e invertimos en resiliencia ante las amenazas futuras determinará el éxito de nuestras iniciativas de recuperación, más allá del carácter de las interrupciones. Aumentar la resiliencia supone diseñar sistemas y arquitecturas de sistemas que incorporen consideraciones respecto a la resiliencia y contar con planes robustos de contingencia y de continuidad de las operaciones que consideren una amplia variedad de factores.

3.2.9 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

[16] Resoluciones: A41-20, Declaración consolidada de las políticas y prácticas permanentes de la OACI relativas a la protección del medioambiente — Disposiciones generales, ruido y calidad del aire local; A41-21, Declaración consolidada de las políticas y prácticas permanentes de la OACI relativas a la protección del medioambiente — Cambio climático; y A41-22, Declaración consolidada de las políticas y prácticas permanentes de la OACI relativas a la protección del medioambiente – Plan de Compensación y Reducción de Carbono para la Aviación Internacional (CORSIA).

la aviación y la sostenibilidad económica y ambiental. Esto configurará la transformación del sistema de navegación aérea.

3.3 TRANSFORMACIÓN: CONVERTIR LOS RETOS EN OPORTUNIDADES

3.3.1 Los beneficios sociales y económicos de la aviación continuarán siendo reconocidos por los gobiernos y quienes formulan 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.

3.3.2 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.

3.3.3 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 generalmente cubiertos por los derechos de usuario, la mayoría de los cuales se añaden a las tarifas aéreas.

3.3.4 La aviación ha adoptado una actitud proactiva para dar respuesta al cambio climático. El sistema de aviación puede contribuir a la consecución de los objetivos climáticos al:

Mejorar la eficiencia operacional

3.3.4.1 Las mejoras en la eficiencia de las operaciones en todas las fases de vuelo (incluidas las operaciones en tierra), p. ej., la reducción de las demoras en el aire y la mejora de los perfiles de vuelo, son beneficiosas ya que disminuyen el consumo de combustible, las emisiones de CO_2 y sus impactos en el clima.

Adaptarse con eficiencia a la creciente diversidad en los cielos

3.3.4.2 A medida que se introducen nuevos tipos de aeronaves, los servicios de navegación aérea deberán gestionar operaciones de tránsito aéreo cada vez más diversas; deberán ser más flexibles y adaptarse para integrar estas operaciones terrestres y aéreas, preservando al mismo tiempo la eficiencia de vuelo de todas las operaciones.

Aprovechar las tecnologías nuevas y emergentes permitidas en los marcos regulatorios que agilizan e incentivan *la innovación*

3.3.4.3 Mientras se incorporan innovaciones en las operaciones, los procedimientos y las aeronaves, los beneficios medioambientales por la reducción del consumo de combustible y las emisiones de CO_2 pueden materializarse más temprano creando un marco regulatorio que recompense las mejores capacidades de prestación a fin de promover la seguridad operacional, la interoperabilidad y la eficiencia.

3.3.5 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, permitiendo al mismo tiempo que el costo neto por pasajera/o permanezca constante o se reduzca.

3.3.6 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.

3.3.7 Un sistema de aviación que esté a la vanguardia de la innovación y que encare activamente la ciberseguridad e impulse una adecuada integración de los requisitos militares debe ser capaz de proporcionar respuestas adecuadas y oportunas frente a amenazas y atentados. El sistema de aviación puede mejorar la resiliencia al:

Promover la capacidad humana y mejorar el desempeño humano para que contribuya a la resiliencia.

3.3.7.1 Los recursos humanos continúan desempeñando un papel fundamental en la infraestructura de la aviación, por lo que es importante seguir impulsando a la próxima generación de profesionales de la aviación. Es primordial atender el bienestar del personal, retener competencias y brindar instrucción para que sean posibles nuevos servicios o nuevos modos de prestar servicios. La capacidad de diagnosticar y gestionar mejor las interrupciones continuará ganando relevancia a medida que las operaciones y los sistemas se tornen más sofisticados e interdependientes.

Reducir los efectos producidos por las amenazas y las fallas con medios ágiles y diversos.

3.3.7.2 La instalación de arquitecturas de sistemas y de soluciones digitales que proporcionen redundancia, es decir, los “modos de falla blandos”, o soluciones alternativas puede servir para reducir los efectos de las interrupciones.

Proporcionar servicios económicos y escalables acordes con la demanda a través de una arquitectura orientada a los servicios.

3.3.7.3 La demanda no es constante. Un sistema que se expande con los aumentos y los descensos de la demanda es más resiliente en el largo plazo y rentable. A medida que se incorporan o se optimizan capacidades digitales mejoradas, las inversiones en la infraestructura subyacente propulsarán la resiliencia. Sin embargo, más digitalización y más uso de nuevas tecnologías también pueden dar lugar a nuevos riesgos y constituir una nueva fuente de interrupciones. En particular, con respecto a las capacidades en tecnologías ciberresilientes y las redundancias del sistema, una dotación altamente instruida, una buena comunicación y una planificación adecuada acrecentarán el valor de la inversión en un sector de la aviación mundialmente armonizado.

Capitalizar las enseñanzas que se extraen de cómo el sector y las autoridades respondieron a las interrupciones y a las complicaciones durante la recuperación y después de ella.

3.3.7.4 Estas enseñanzas extraídas pueden dar lugar al establecimiento de métodos recomendados para la planificación de contingencia, de resiliencia y de las comunicaciones. Así, cuando se enfrente una nueva interrupción de la aviación, estos planes pueden ponerse en marcha junto con una comunicación eficaz, instrucción y un examen continuado después de la recuperación (es decir, qué funcionó y qué debe mejorarse).

3.3.7.5 El sistema debe ser capaz de maximizar la capacidad humana y contar con un fuerte apoyo tecnológico. Dado que la aviación consta de un sistema cuyo objetivo principal es el servicio a activos móviles, incluyendo grandes aeronaves, pequeñas aeronaves tripuladas y vehículos no tripulados, 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.

3.3.8 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 a las necesidades de eficiencia analizadas anteriormente y, para muchos Estados y regiones, a las ambiciones y políticas dirigidas a aumentar el uso de la digitalización. La industria de la aviación necesita 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 la ciudadanía si no se continúa modernizando el sistema mundial de navegación aérea.

CAPÍTULO 4: LA VISIÓN

4.1 GENERALIDADES

4.1.1 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.

4.2 EL SISTEMA DE NAVEGACIÓN AÉREA IDEAL

4.2.1 La visión

4.2.1.1 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.

4.2.1.2 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.

4.2.1.3 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.

4.2.1.4 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, las/os usuarias/os del espacio aéreo tendrán acceso a los recursos de navegación aérea en la medida en que cumplan los requisitos de eficacia.

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

CAPÍTULO 5: AMBICIONES DE EFICIENCIA

5.1 GENERALIDADES

5.1.1 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 robustos. 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.

5.2 SATISFACER EXPECTATIVAS

5.2.1 La seguridad operacional, la seguridad de la aviación y el medioambiente son puntos destacados de la agenda pública. La sociedad, tanto de una perspectiva activa como pasiva de la clientela, espera aprovechar las ventajas de la aviación y que todas las operaciones de vuelo de las/os usuarias/os del espacio aéreo sigan siendo seguras, ambientalmente sostenibles y no pongan en peligro la seguridad y privacidad de la ciudadanía, las empresas y los 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.

5.2.2 La **seguridad operacional** es y continuará siendo primordial. Volar es extremadamente seguro y todas las partes interesadas han cooperado de forma permanente 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 a eliminar completamente los accidentes relacionados con el servicio de navegación aérea y, como parte de su firme compromiso con la seguridad operacional, a reducir a la mitad los incidentes graves relacionados con dicho servicio.

5.2.3 Como parte de este compromiso, la estrategia de seguridad operacional expuesta por la OACI en el GASP promueve 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.

5.2.4 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 usuarias/os del espacio aéreo crezca, sea más diversa y genere más tráfico. Esto, junto con las expectativas de las/os clientas/es, incrementará la competencia y llevará a la comunidad de usuarias/os del espacio aéreo a ser más exigente a la hora de acceder a entornos de operaciones físicos (espacio aéreo y lugares de aterrizaje) y a tratar de forma equitativa a otras/os usuarias/os del espacio aéreo. Para las/os usuarias/os del espacio aéreo, el acceso constituye un instrumento de facilitación esencial para las empresas. Ningún integrante de la comunidad de aviación debería ser excluido o tratado injustamente y la interacción armoniosa dentro de la comunidad debería ser una meta fundamental.

5.2.5 Para 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 integrante de la comunidad de aviación **participe** (a un determinado nivel preacordado) en las operaciones del sistema de navegación aérea.

5.2.6 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 estos. Al igual que con todos los sistemas se espera que cada elemento de la cadena de valor, ya sea sistema o integrante, 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.

5.2.7 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.

5.2.8 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.

5.2.9 El sistema de navegación aérea debería ser capaz de dar respuesta a los sucesos perturbadores, adaptarse a ellos y recuperarse de ellos. Estos sucesos pueden ser internos o externos, pueden ser previstos o imprevistos y pueden tener una duración corta o larga. Pueden afectar el suministro de servicios del sistema de navegación aérea o el consumo de servicios desde el punto de vista de las/os usuarias/os del espacio aéreo.

5.2.10 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.

5.2.11 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.

5.2.12 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.

5.2.13 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 las necesidades contrapuestas de las/os usuarias/os 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.

5.2.14 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 las/os usuarias/os 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 las/os usuarias/os del espacio aéreo.

5.2.15 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 la usuaria o el usuario del espacio aéreo, con sujeción en todo momento a restricciones de seguridad operacional, seguridad de la aviación y de ruido.

5.2.16 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 **medioambiente** por vuelo. En el 41° período de sesiones de la Asamblea de la OACI, los Estados acordaron trabajar de consuno para alcanzar el objetivo ambicioso a largo plazo (LTAG) de cero emisiones netas de carbono en 2050 para el sector de la aviación, en consonancia con los objetivos del Acuerdo de París de limitar el calentamiento global a 1,5 °C.

5.2.17 Esta tarea demandará el máximo esfuerzo de todas las partes interesadas de la industria de la aviación para aplicar el conjunto de medidas diseñadas por la OACI, incluidas las mejoras operacionales destinadas a reducir el consumo de combustible. La implementación de los elementos de mejoras por bloques del sistema de aviación (ASBU) y otras mejoras operacionales e iniciativas del GANP también pueden traducirse en ahorros en el consumo de combustible y sus emisiones.

5.2.18 Las resoluciones de la OACI[17] instan a los Estados a aplicar las mejoras operacionales delineadas en el GANP como parte de su estrategia nacional para reducir los impactos ambientales de la aviación internacional, como las emisiones de CO_2.

5.2.19 Las operaciones de la aviación pueden tener efectos ambientales adversos[3] relacionados con el ruido y la calidad del aire, sobre todo para quienes viven y trabajan en las cercanías de los aeropuertos. Para dar respuesta a estos efectos, la OACI elabora normas, métodos recomendados y procedimientos y textos de orientación sobre el ruido de las aeronaves y las emisiones.

5.2.20 El sector de la aviación está aplicando medidas para reducir los efectos por el ruido y la calidad del aire local por medio de la implementación de mejoras operacionales. Las medidas operacionales destinadas a atenuar los impactos ambientales locales deberían seguir el enfoque equilibrado para la gestión del ruido establecido por la OACI y analizar los medios para reducir los efectos en la calidad del aire.

[17] Resoluciones: A41-20, Declaración consolidada de las políticas y prácticas permanentes de la OACI relativas a la protección del medioambiente — Disposiciones generales, ruido y calidad del aire local; A41-21, Declaración consolidada de las políticas y prácticas permanentes de la OACI relativas a la protección del medioambiente — Cambio climático; y A41-22, Declaración consolidada de las políticas y prácticas permanentes de la OACI relativas a la protección del medioambiente – Plan de Compensación y Reducción de Carbono para la Aviación Internacional (CORSIA).

RESUMEN DE LAS AMBICIONES DE EFICIENCIA DEL GANP Sistema de gran eficacia para 2050 y más allá	
KPA	**Ambición**
ACCESO Y EQUIDAD	Ningún miembro de la comunidad de aviación será excluido o tratado injustamente
CAPACIDAD	Capacidad nominal fácilmente ajustable a la demanda
	Mantenimiento del suministro de servicios y del rendimiento del sistema ante sucesos perturbadores
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 las/os usuarias/os del espacio aéreo
MEDIOAMBIENTE	Reducción al mínimo, por medio de mejoras operacionales que disminuyen especialmente el consumo de combustible, de los efectos ambientales adversos de la aviación en el clima
	Reducción al mínimo, por medio de mejoras operacionales, de los efectos ambientales adversos locales de la aviación relacionados con el ruido y la calidad del aire local
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

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

CAPÍTULO 6: HOJA DE RUTA CONCEPTUAL

6.1 GENERALIDADES

6.1.1 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.

6.1.2 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 mejorar en general la seguridad operacional en general y la eficiencia del espacio aéreo.

6.1.3 La comunidad de la aviación dependerá cada vez más del suministro de datos precisos, seguros y oportunos cuya calidad se haya verificado y que sean pertinentes para cada situación a fin de facilitar la toma de decisiones oportunas y coherentes que se centren en la red y los vuelos. Los explotadores de vuelos espaciales comerciales y las/os nuevas/os usuarias/os del espacio aéreo superior, junto con los explotadores de movilidad aérea avanzada y otras/os usuarias/os de los niveles intermedios y del espacio aéreo inferior, contribuirán en su conjunto al proceso dinámico de decisión de toma de decisiones en este negocio de negocios.

6.1.4 Este desarrollo se verá posibilitado por el aumento progresivo de la automatización, impulsado en algunos casos por la inteligencia artificial, los avances tecnológicos y el uso de sistemas aéreos y terrestres armonizados 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.

6.1.5 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. Esta evolución se describe a través de cuatro etapas, que dan cuenta de la transformación del sistema de navegación aérea por medio de la digitalización (etapa 1), la mejora de las operaciones basadas en el tiempo (etapa 2), la transición hacia operaciones basadas en la trayectoria (etapa 3) y la gestión del rendimiento del sistema en su totalidad (etapa 4).

6.2 EN LA ANTESALA DE LA TRANSFORMACIÓN

6.2.1 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 usuarias/os 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 decisión 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 las/os usuarias/os del espacio aéreo y otras partes interesadas 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.

6.2.2 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 satisface los niveles de seguridad operacional acordados. Dado los mayores volúmenes de tráfico pronosticados que presentan objetivos empresariales y de misión cada vez más diversos, 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.

6.2.3 Un nuevo paradigma basado en la capacidad de gestionar, describir y comunicar restricciones a niveles de resolución cada vez más refinado, 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.

6.2.4 La evolución en tecnología, digitalización y datos va de la mano. Una red basada en datos solo es posible si se producen avances tecnológicos y digitales en paralelo. Los datos suponen oportunidades, pero también conllevan responsabilidades. Es por esto que la ciberseguridad y la ciberresiliencia se volverán prioridades a lo largo del sistema, y habrá normas de calidad que la comunidad de la aviación deberá respetar.

6.2.4 ETAPA EVOLUTIVA 1: OPERACIONES DE VUELO EN UN ENTORNO RICO EN INFORMACIÓN DIGITAL

6.2.4.1 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 y posibilitar mayores volúmenes y densidad de tránsito, se requiere una transición hacia un entorno basado en datos. En un sistema con poca información, el número aceptable de vuelos (es decir la capacidad declarada) es limitado 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.

6.2.4.2 La limitada capacidad del espacio aéreo y de las pistas se traduce en retrasos, la falta de servicios para el público pasajero, los problemas en la entrega de mercancías y la pérdida de posibles oportunidades de ajustarse a la demanda; por consiguiente, la dirigencia de la industria y los gobiernos deben aprovechar las oportunidades que las tecnologías digitales están creando a efectos de obtener beneficios sustanciales para la comunidad de la aviación.

6.2.4.3 Oportunidades

6.2.4.3.1 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.

6.2.4.3.2 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 a la parte interviniente de primera línea. Así pues, las tecnologías digitales hacen posible que más partes interesadas participen en el proceso de decisión 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.

6.2.4.4 Retos

6.2.4.4.1 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 las partes interesadas de la aviación. Además, esta información, cuando está disponible, se limita frecuentemente a las partes intervinientes 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.

6.2.4.4.2 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.

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

6.2.5.1 La aviación es un negocio de negocios mundial donde la satisfacción ~~de los consumidores~~ del público consumidor depende de la previsibilidad del sistema de aviación. Esa satisfacción varía desde la llegada a tiempo del público pasajero 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, las decisiones locales aisladas pueden provocar demoras imprevistas en los horarios e insatisfacción del público consumidor, 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 y servicios transfronterizos sin discontinuidades.

6.2.5.2 Oportunidades

6.2.5.2.1 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.

6.2.5.2.2 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 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.

6.2.5.2.3 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 de 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 topes operacionales conexos. Como resultado, mejora la eficiencia de toda la red. Esto, conjuntamente con la puesta en común 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 y servicios transfronterizos sin discontinuidades. 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.

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

6.2.5.3 Retos

6.2.5.3.1 En esta revolución informática, la puesta en común de información útil en toda la red optimizará las capacidades, lo que mejorará las herramientas locales 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. Las herramientas de apoyo a la toma de decisiones siguen siendo imprecisas en cuanto a la información en la que se basan. Además, el nivel de automatización recién está comenzando su transición más allá de lo controlado de forma manual o humana y aún no ha alcanzado los niveles necesarios para atender operaciones basadas en la trayectoria.

6.2.6 ETAPA EVOLUTIVA 3: OPERACIONES BASADAS EN LA TRAYECTORIA HABILITADAS POR LA PLENA CONECTIVIDAD A TRAVÉS DE LA RED INTERNA DE LA AVIACIÓN

6.2.6.1 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, la necesidad de ajustarse a todas las partes interesadas puede provocar que se tomen decisiones que no son óptimas. La incapacidad de conectar fuentes de información transregionales y de

sincronizar la información sobre las trayectorias está afectando los vuelos a escala mundial y la capacidad de la comunidad de la aviación para optimizar la planificación de sus operaciones. Una transición hacia una red interna mundial de la aviación reducirá tales costos e ineficacia.

6.2.6.2 Oportunidades

6.2.6.2.1 A medida que se dispone de un más amplio acceso a la Internet de banda ancha 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.

6.2.6.2.2 En esta etapa, cada parte interviniente será considerada un nodo del sistema, fuente y usuario de información. Las restricciones serán reducidas al mínimo debido al procesamiento casi instantáneo 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.

6.2.6.2.3 La intención de la aeronave estará rápidamente disponible, 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 las/os usuarias/os 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.

6.2.6.2.4 Las operaciones basadas en la trayectoria son un paso natural hacia adelante en este entorno rico en información compartida y niveles de automatización avanzados. En ciertos entornos, la solución de conflictos sobre trayectorias antes del vuelo, impulsada por tecnologías a bordo de avanzada, posibilitará una separación autónoma en las operaciones normales. Una mayor precisión respecto a la posición, intención y tiempo de las restricciones permitirán que las partes interesadas se beneficien de una mayor disponibilidad de recursos de navegación aérea.

6.2.6.3 Retos

6.2.6.3.1 El surgimiento de aeronaves, usuarias/os del espacio aéreo y ANSP como nodos en la red mundial podrá impulsar 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.

6.2.6.3.2 Para ajustarse completamente a las/os usuarias/os 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.

6.2.6.3.3 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 decisión en colaboración como resultado de los mejores datos e información recibidos de las/os usuarias/os y las herramientas actualizadas para la modelización colaborativa de las restricciones.

6.2.7 ETAPA EVOLUTIVA 4: GESTIÓN DEL RENDIMIENTO DEL SISTEMA TOTAL CONCENTRADA EN LAS NECESIDADES DE NEGOCIOS Y MISIONES

6.2.7.1 El sector de la aviación está atravesando cambios significativos en lo que respecta al uso del espacio aéreo, las aeronaves y los modelos de negocios, que agregan más complejidad al sistema de navegación aérea. Esto ha generado la necesidad de más flexibilidad en la gestión del tránsito aéreo y cambios en las funciones y responsabilidades de las distintas partes interesadas involucradas. La redistribución de las responsabilidades girará en torno a la gestión de un proceso que permita a las/os usuarias/os del espacio aéreo tomar decisiones en función de requisitos predefinidos de rendimiento del sistema. Al adoptar una perspectiva más flexible y colaborativa para la gestión del tránsito aéreo, la industria de la aviación puede ajustarse mejor a la creciente diversidad de usuarias/os del espacio aéreo y vehículos, y al mismo tiempo, mejorar la seguridad operacional, la eficiencia y la sostenibilidad en el sistema de navegación aérea.

6.2.7.2 Oportunidades

6.2.7.2.1 La última etapa de la hoja de ruta conceptual consiste en aprovechar al máximo el entorno rico en información para optimizar plenamente la toma de decisiones y satisfacer las necesidades de las/os usuarias/os 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 esas/os usuarias/os tanto en tierra como en el puesto de pilotaje. En cada una de las etapas anteriores, las mejoras del acopio y la puesta en común de información sirvieron para proporcionar a los ANSP un mayor volumen de información más exacta para que pudieran tomar mejores decisiones en colaboración con las/os usuarias/os del espacio aéreo.

6.2.7.2.2 Teniendo en cuenta este mejorado rendimiento del sistema total, el centro de atención pasará a quienes estén en mejor posición y sean capaces de tomar decisiones. Incluso con información compartida, hay aspectos de cada vuelo que pueden ser específicos del explotador. Se elaborarán procesos y procedimientos para 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. 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. En esta etapa, la organización y la gestión del espacio aéreo están armonizadas y cada vez más automatizadas.

6.2.7.3 Retos

6.2.7.3.1 El logro de un escenario óptimo de toma de decisiones requiere nuevos enfoques para impulsar "el acceso y la equidad" respecto de los recursos de navegación aérea. Debe procederse con cautela de modo que las/os usuarias/os con las más rápidas capacidades de tecnología de información no dominen el proceso, sino que todavía lleven las ventajas de avanzar rápido a todas las partes intervinientes en el sistema. Las reglas sencillas de racionalizar la capacidad, 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". Se deberán adaptar los reglamentos a las necesidades y posibilidades de autorregulación del mercado.

CAPÍTULO 7: DEL CONCEPTO A LAS OPERACIONES

7.1 GENERALIDADES

7.1.1 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 el interfuncionamiento 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 a escala mundial.

7.1.2 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.

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

7.2 ENFOQUE ESTRUCTURADO IMPULSADO POR EL RENDIMIENTO

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

7.2.2 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 contar con una base robusta para dicha 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 facilitar el interfuncionamiento de los sistemas, la armonización de los procedimientos y un enfoque armonizado de la modernización del sistema mundial de la navegación aérea. Las/os nuevas/os usuarias/os, operaciones y funciones, así como todas las partes interesadas participan de esta transformación estructurada.

7.2.3 La manera en que se reflejan las etapas evolutivas en el marco ASBU es a través de la descripción de etapas conceptuales para los hilos conductores de las ASBU que se alinean con las cuatro etapas evolutivas de la hoja de ruta conceptual. Estas etapas conceptuales de los hilos conductores de las ASBU se detallan en https://www4.icao.int/ganpportal/document/MappingToThreads[18]. Dentro de los hilos conductores de las ASBU, los elementos de las ASBU representan la disponibilidad de las mejoras operacionales en el tiempo. Para ilustrar mejor cómo contribuyen estos elementos a cierta progresión en la hoja de ruta conceptual, cada uno aparece conectado a su etapa conceptual correspondiente dentro de su hilo conductor. Esta representación, que puede visualizarse en el siguiente sitio web:

[18] Los cuadros del hipervínculo están siendo examinados por el GANP-SG y se actualizarán para el 42° período de sesiones de la Asamblea de la OACI.

https://www4.icao.int/ganpportal/document/MappingToElements [19], conecta el nivel técnico (marco ASBU) con el nivel estratégico (hoja de ruta conceptual).

7.2.4 El marco ASBU no es una combinación 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, quien lo implemente puede seleccionar con confianza una capacidad existente o decidir postergar la implementación hasta disponer de una nueva solución si la demanda plantea una restricción.

7.2.5 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 integrantes de la comunidad de aviación que ya han invertido en modernización. Hay en la comunidad quienes 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.

7.2.6 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 todas las partes, 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.

7.2.7 Una vez que se haya definido una solución, puede considerarse el uso de incentivos operacionales y económicos para acelerar su implementación de modo que los beneficios tangibles se materialicen cuanto antes. Por ejemplo, los beneficios operacionales o de acceso podrían establecerse como prioridad para las/os usuarias/os con más capacidad, en función de sus capacidades disponibles, dentro de los volúmenes de su espacio aéreo designado o en aeródromos específicos. Todo incentivo debería aplicarse en estrecha coordinación con todas las partes interesadas y debería estar en consonancia con la planificación regional.

7.2.8 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.

7.2.9 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 y lograr al mismo tiempo un uso y asignación óptimos de los recursos,

[19] Los cuadros del hipervínculo están siendo examinados por el GANP-SG y se actualizarán para el 42° período de sesiones de la Asamblea de la OACI.

cada Estado y región debería hacer lo posible por analizar el entorno operacional y tomar decisiones coherentes para mejorar la modernización.

7.2.10 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.

7.2.11 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 toda 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 las partes 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; e
g) inversiones.

7.2.12 Este proceso puede aplicarse en diversos grados a niveles mundial, regional y local. Los Estados y las regiones deberían utilizar, en colaboración con toda 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.

7.2.13 En el apartado 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. (Global Technical Level of the GANP.)

7.3 PLANIFICACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN A NIVELES MUNDIAL, REGIONAL Y NACIONAL

7.3.1 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 de las/os usuarias/os y culminar en un sistema integrado y de alto rendimiento.

7.3.2 El GANP proporciona una base mundial sobre la cual se elabora la implantación de 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.

7.3.3 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[20]. Para gestionar de mejor forma la implementación de la navegación aérea, el mundo se

[20] 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).

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.

7.3.4 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.

7.3.5 Los planes de navegación aérea se publican en tres volúmenes: 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 por el 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, incluidos los requisitos relacionados con los elementos constitutivos básicos (BBB).

7.3.6 En el volumen III de los planes de navegación aérea, los PIRG identifican elementos de planificación dinámicos/flexibles para modernizar el sistema regional de navegación aérea, de acuerdo con las capacidades de actuación. Siguiendo este enfoque, los PIRG definen prioridades y objetivos de actuación regionales, en relación con las áreas clave de rendimiento (KPA) y los indicadores clave de rendimiento (KPI) del GANP, a efectos de concretar las ambiciones mundiales de actuación, así como mejoras operacionales dentro del marco ASBU que podrían implementar los Estados en función de las necesidades identificadas en el ámbito nacional y el local.

7.3.7 Si bien la OACI se ocupa de la estrategia de planificación a escala 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 posibilitará en la mayor medida posible que las soluciones se integran y armonizan con carácter internacional.

7.3.8 La planificación de la modernización del sistema de navegación aérea debe comenzar con una comprensión exhaustiva de los requisitos de sistema de las/os usuarias/os 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.

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

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

7.3.11 La determinación de quién paga y quién se beneficia no debería ser problemática para la comunidad de la aviación; debería atenderse 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.

7.3.12 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 que los niveles de seguridad operacional se mantengan o mejoren cuando es necesario. Al mismo tiempo, debería considerarse el papel que desempeñan las consecuencias humanas y los impactos ambientales de las mejoras operacionales propuestas.

7.3.13 Los planes nacionales de navegación aérea, así como otros planes nacionales que dan respuesta a 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 lograr un enfoque estratégico integrado a nivel estatal. Este plan más amplio puede considerarse un "plan maestro" de la aviación civil que abarca 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.

7.3.14 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.

7.3.15 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.

— FIN —