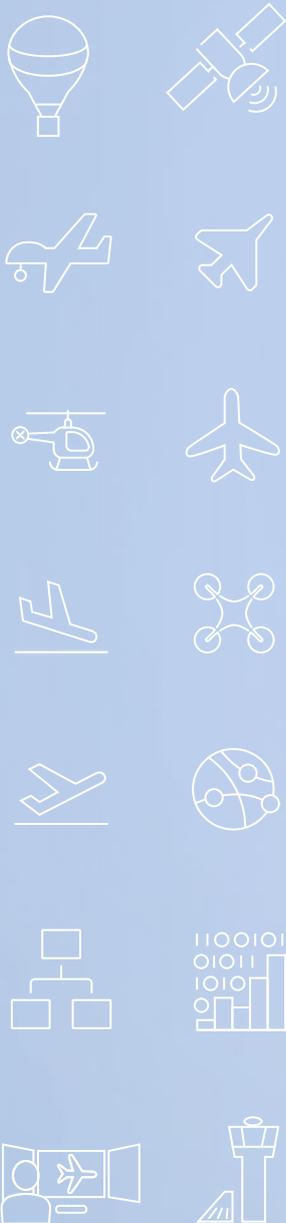


PLAN MAESTRO DE LA GESTIÓN DEL TRÁFICO AÉREO EUROPEO

Resumen ejecutivo

Transformación digital de la infraestructura de la aviación en Europa



founding members



Edición de 2020

© SESAR Joint Undertaking, 2020

Reproducción del texto autorizada, siempre y cuando se mencione la fuente.

Cualquier uso o reproducción de fotos, ilustraciones u otros trabajos de diseño gráfico deberá ser directa y previamente autorizada por los propietarios de los derechos de autor (copyright).

DERECHOS DE AUTOR (COPYRIGHT) DE LAS IMÁGENES

Portada: Deniz Altindas/Unsplash; **Página ii:** Shutterstock; **Página v:** Airbus, Shutterstock; **Página vi:** Shutterstock; **Página x:** Shutterstock

Más información sobre la Unión Europea se encuentra disponible en: <http://europa.eu>.

Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2020

Print: ISBN 978-92-9216-136-1 doi:10.2829/113049 MG-01-20-129-ES-C

PDF: ISBN 978-92-9216-141-5 doi:10.2829/48304 MG-01-20-129-ES-N

PLAN MAESTRO DE LA GESTIÓN DEL TRÁFICO AÉREO EUROPEO

Resumen ejecutivo

Transformación
digital de la
infraestructura
de la aviación
en Europa

Edición de 2020



founding members



EUROPEAN UNION



EUROCONTROL

| É |

| 1 |

| 2 |

| 3 |

| 4 |

| 5 |

| 6 |

| 7 |

| A |

RESUMEN EJECUTIVO

El Plan maestro
de la gestión del tráfico
aéreo europeo
resumido



Dentro del marco de la estrategia de la aviación de la UE y del cielo único europeo (SES, por sus siglas en inglés), el Plan maestro de la gestión del tráfico aéreo (ATM, por sus siglas en inglés) europeo (en lo sucesivo denominado «el Plan maestro») es el instrumento de planificación principal para la modernización de la gestión del tráfico aéreo en toda Europa. Define las prioridades de desarrollo y despliegue necesarias para materializar la visión del proyecto de investigación sobre la gestión del tráfico aéreo en el contexto del Cielo Único Europeo (SESAR, por sus siglas en inglés). El Plan maestro se actualiza periódicamente mediante una sólida colaboración entre las partes interesadas en la gestión del tráfico aéreo, a fin de responder al cambiante panorama de la aviación.

¿POR QUÉ ACTUAR AHORA?

Aumento constante del tráfico convencional

Tras la crisis económica de hace una década, desde 2014 Europa ha sido testigo de un retorno al crecimiento continuo del tráfico aéreo, que se prevé que siga creciendo a largo plazo. El año 2018 experimentó un récord sin precedentes de 11 millones de vuelos en el espacio aéreo de la Conferencia Europea de Aviación Civil, un aumento del 4 % respecto a 2017, y las hipótesis de previsiones del tráfico aéreo más fiables anticipan más de 15 millones de vuelos al año para 2035. En 2018, el retraso medio en la gestión de afluencia de tráfico aéreo (ATFM, por sus siglas en inglés) en ruta sobre el espacio aéreo del cielo único europeo fue apenas inferior a 2 minutos por vuelo, mientras que el objetivo de rendimiento para toda la UE para ese año era de 0,5 minutos. La media de 2018 dobló las cifras de 2017 y, en vista al continuo crecimiento esperado, todas las señales indican que la situación de retraso se deteriorará más y de manera grave si no se adoptan medidas estrictas.

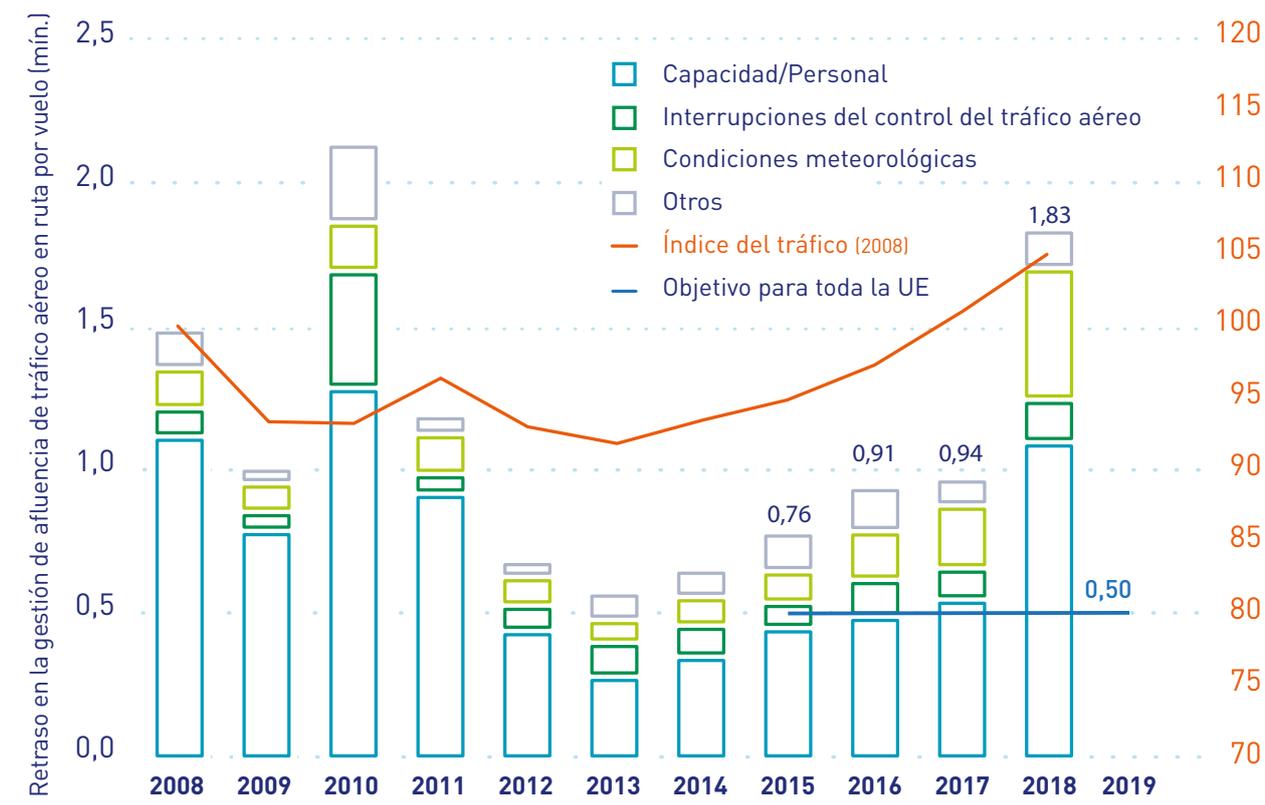
Este llamado colapso de la capacidad también está afectando a los aeropuertos: en ausencia de medidas enérgicas, los aeropuertos no serán capaces de albergar alrededor de 1,5 millones de vuelos en 2040, lo que equivale a unos 160 millones de pasajeros que no podrán volar [1].

Aumento de la preocupación medioambiental

Con el crecimiento del tráfico aéreo surgen también las preocupaciones sobre sus efectos en la salud y en el medio ambiente. Dichas preocupaciones en Europa y en todo el mundo están empujando al sector de la aviación a intensificar sus esfuerzos para abordar la sostenibilidad medioambiental de los viajes aéreos, con el fin de lograr el objetivo de la UE de alcanzar la neutralidad en emisiones de carbono para 2050 [2]. En respaldo a dicho objetivo, el proyecto SESAR ha dado prioridad a soluciones que contribuirán gradualmente a eliminar las ineficiencias medioambientales debido a la infraestructura subyacente del sector de la aviación.

[1] Todas las cifras de este apartado han sido extraídas de Eurocontrol, *European aviation in 2040 – challenges of growth*, 2018 (<https://www.eurocontrol.int/articles/challenges-growth>).

[2] *European aviation environmental report 2019*.



Fuente: EUROCONTROL, Performance Review Unit

Aparición de nuevos actores en el espacio aéreo

El auge del sector de los drones está creando nuevos mercados y enormes oportunidades de negocio ⁽³⁾, especialmente en términos de movilidad urbana y entrega de servicios, pero también plantea un desafío importante y complejo en lo que respecta a la gestión del tráfico aéreo, dadas las previsiones en cuanto al carácter heterogéneo y al gran número de estos vehículos aéreos. Los vehículos altamente automatizados (operaciones con un solo piloto, aeronaves para la movilidad aérea urbana, drones de mercancías, etc.) requerirán nuevas formas de gestión del tráfico y la integración de sistemas aire-tierra. Al mismo tiempo, está creciendo el interés en el potencial de los vehículos que funcionan a altitudes muy elevadas, que necesitarán acceso, hacia y desde la estratosfera, a través de un espacio aéreo gestionado. La necesidad de cambiar apremia cada vez más, dado que ya se pueden observar los límites del actual sistema, cuyo resultado se traduce en el aumento de retrasos e incidencias. La presión para optimizar las trayectorias es mayor que nunca, y existe una necesidad creciente de permitir nuevas

formas de vuelo que están atrayendo una gran cantidad de inversiones a nivel mundial.

¿CÓMO SERÁ EL FUTURO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA AVIACIÓN?

El sistema y la red europeos de gestión del tráfico aéreo actuales no serán capaces de albergar el crecimiento esperado de tráfico aéreo y los nuevos retos si no adoptan rápidamente la digitalización. Este esfuerzo está plenamente en consonancia con la visión de la estrategia de la aviación de la UE ⁽⁴⁾, según la cual se considera que el cielo único europeo y el proyecto SESAR son los motores claves del crecimiento sostenible y la innovación en el sector del transporte aéreo.

La visión del proyecto SESAR: hacia un cielo digital europeo

A fin de gestionar el crecimiento del tráfico futuro de manera segura al mismo tiempo que se mitiga el impacto medioambiental, la visión del proyecto

⁽³⁾ SESAR Joint Undertaking (SJU), *Drones outlook study*, 2016; SJU, *Roadmap for the safe integration of drones into all classes of airspace*, 2018

⁽⁴⁾ Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones — Una estrategia de aviación para Europa (COM(2015) 598 final), Bruselas, 7.12.2015.

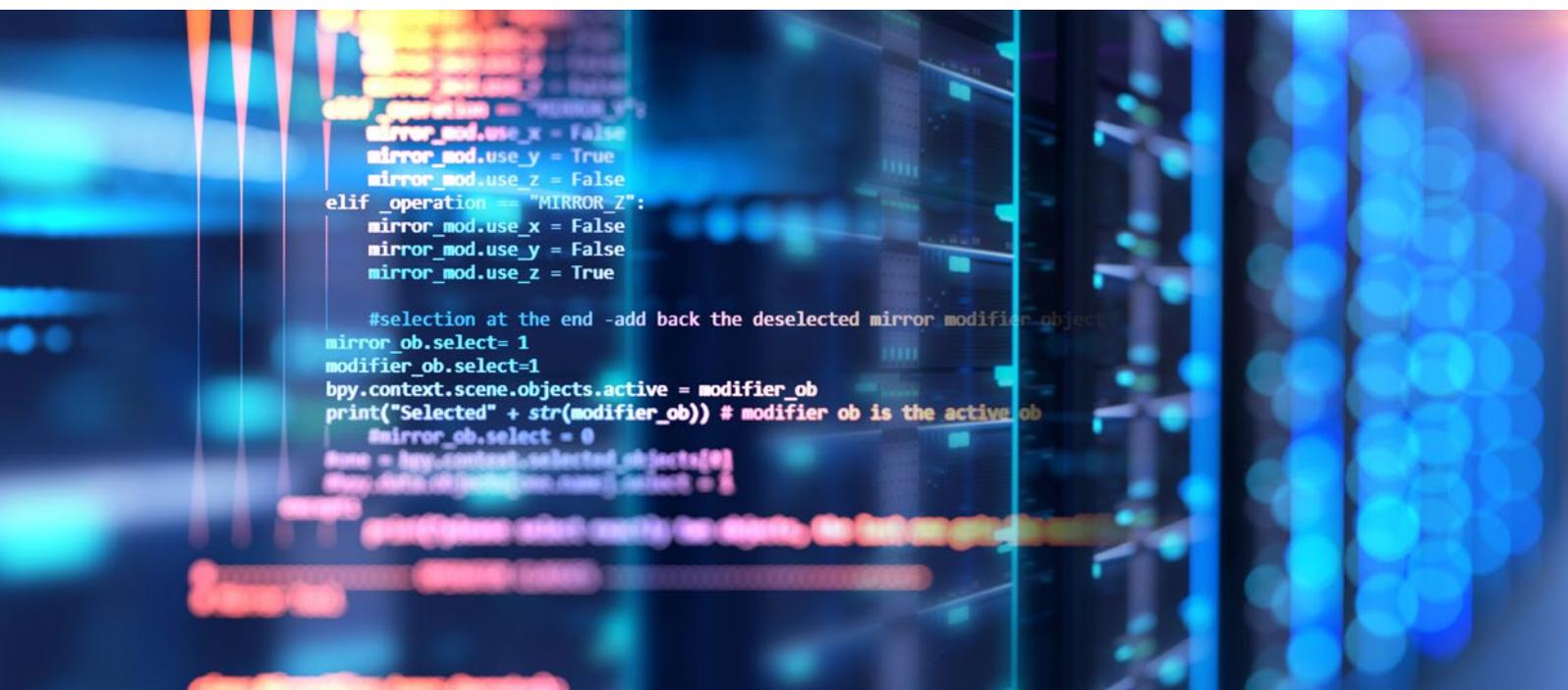


SESAR es contar con un sistema de gestión del tráfico aéreo totalmente escalable que sea capaz de manejar el creciente tráfico aéreo, tanto tripulado como no tripulado. La visión se construye sobre el concepto de operaciones basadas en la trayectoria, que permiten a los usuarios del espacio aéreo seguir sus trayectorias de vuelo preferidas, llevando a pasajeros y mercancías a tiempo a sus destinos de la forma más económica y eficiente posible. Esto se logrará gracias a una transformación digital del sistema de infraestructura subyacente, caracterizado por un aumento significativo en los niveles de automatización y conectividad. La infraestructura del sistema será más modular y ágil, y permitirá a los proveedores de servicios de tráfico y datos del espacio aéreo, independientemente de las fronteras nacionales, conectar sus operaciones cuando sea necesario, con el respaldo de una gama de servicios más amplia. Los aeropuertos estarán totalmente integrados en la red de ATM, lo que facilitará y

optimizará las operaciones de los usuarios del espacio aéreo. La visión se llevará a cabo en toda la red de aviación europea, en lugar de hacerlo en porciones segmentadas de espacio aéreo, como ocurre actualmente.

Combinar diseño del espacio aéreo y soluciones tecnológicas

Conseguir materializar la visión requerirá cambios en el modo en que las tecnologías se desarrollan y despliegan, así como en la manera en que se prestan los servicios. Dicho cambio de enfoque se fundamenta en las recomendaciones contenidas en el documento *A proposal for the future architecture of the European airspace*, desarrollado por la empresa común SESAR con el apoyo del gestor de la red, y que se presentó ante la Comisión Europea en febrero de 2019. Conocido como el Estudio sobre la Arquitectura del Espacio Aéreo





(Airspace Architecture Study), la propuesta aspira a abordar el reto de la capacidad del espacio aéreo a medio y largo plazo mediante la combinación de la configuración y el diseño del espacio aéreo con tecnologías, a fin de desvincular la prestación de servicios de la infraestructura local y aumentar progresivamente los niveles de colaboración y el apoyo a la automatización. Los hallazgos y las recomendaciones de la propuesta están en consonancia con el Plan maestro y se han incluido en él. El nuevo enfoque se muestra en la siguiente imagen.

Integrar todos los vehículos aéreos, tanto tripulados como no tripulados

La puesta en marcha de la visión también depende de la integración de la amplia variedad de nuevos vehículos aéreos que tienen acceso al espacio aéreo junto con las aeronaves tripuladas convencionales. Se trata de U-space, un marco diseñado para acelerar el desarrollo y la aplicación de un sistema de gestión de drones completamente automatizado, por ejemplo, en un nivel bajo del espacio aéreo. U-space, cuyo diseño es escalable, se basa en altos niveles de autonomía y conectividad en combinación con las nuevas tecnologías. Junto a U-space, existe la necesidad de integrar sistemas de grandes

aeronaves pilotadas de manera remota con el tráfico tripulado, con disposiciones especiales diseñadas para compensar el hecho de que el piloto no se halle a bordo de la aeronave. La hoja de ruta que aborda la integración de los drones se incluye en la presente edición del Plan maestro.

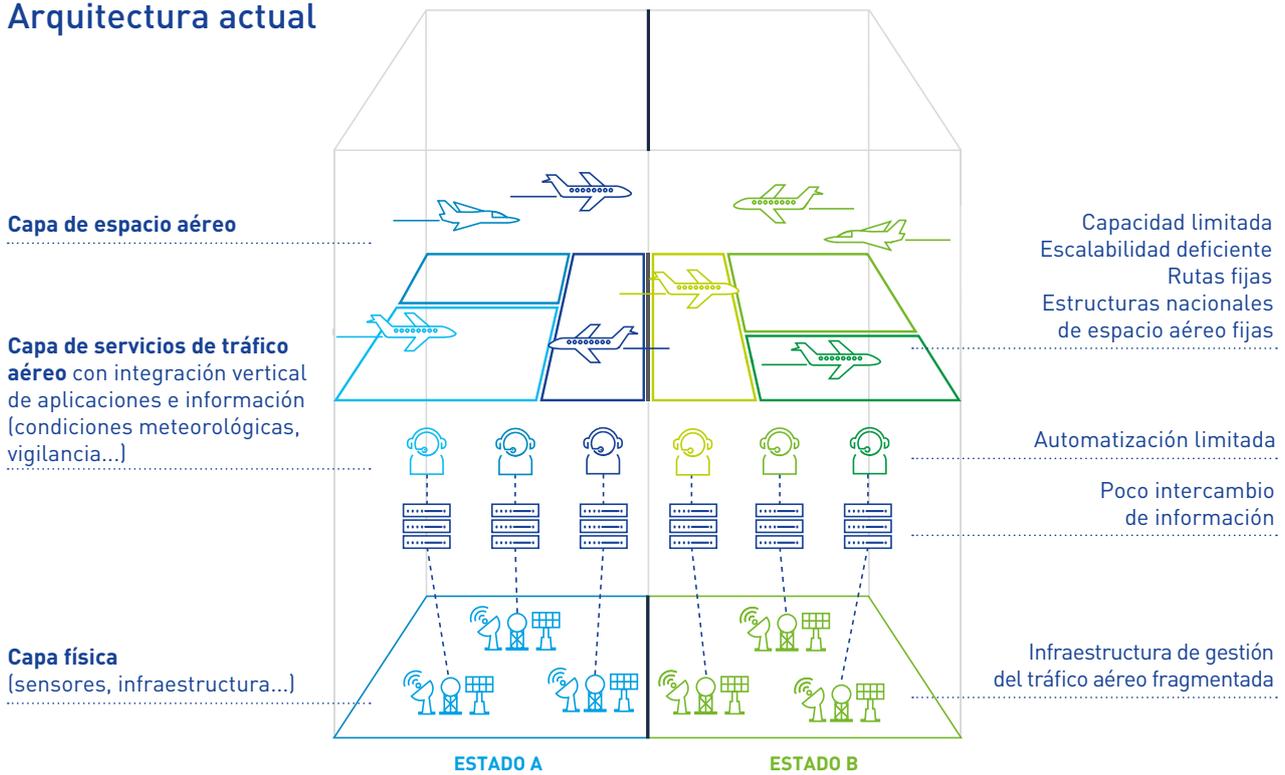
¿ESTAMOS CERCA DE MATERIALIZAR ESTA VISIÓN?

Adoptar un enfoque gradual

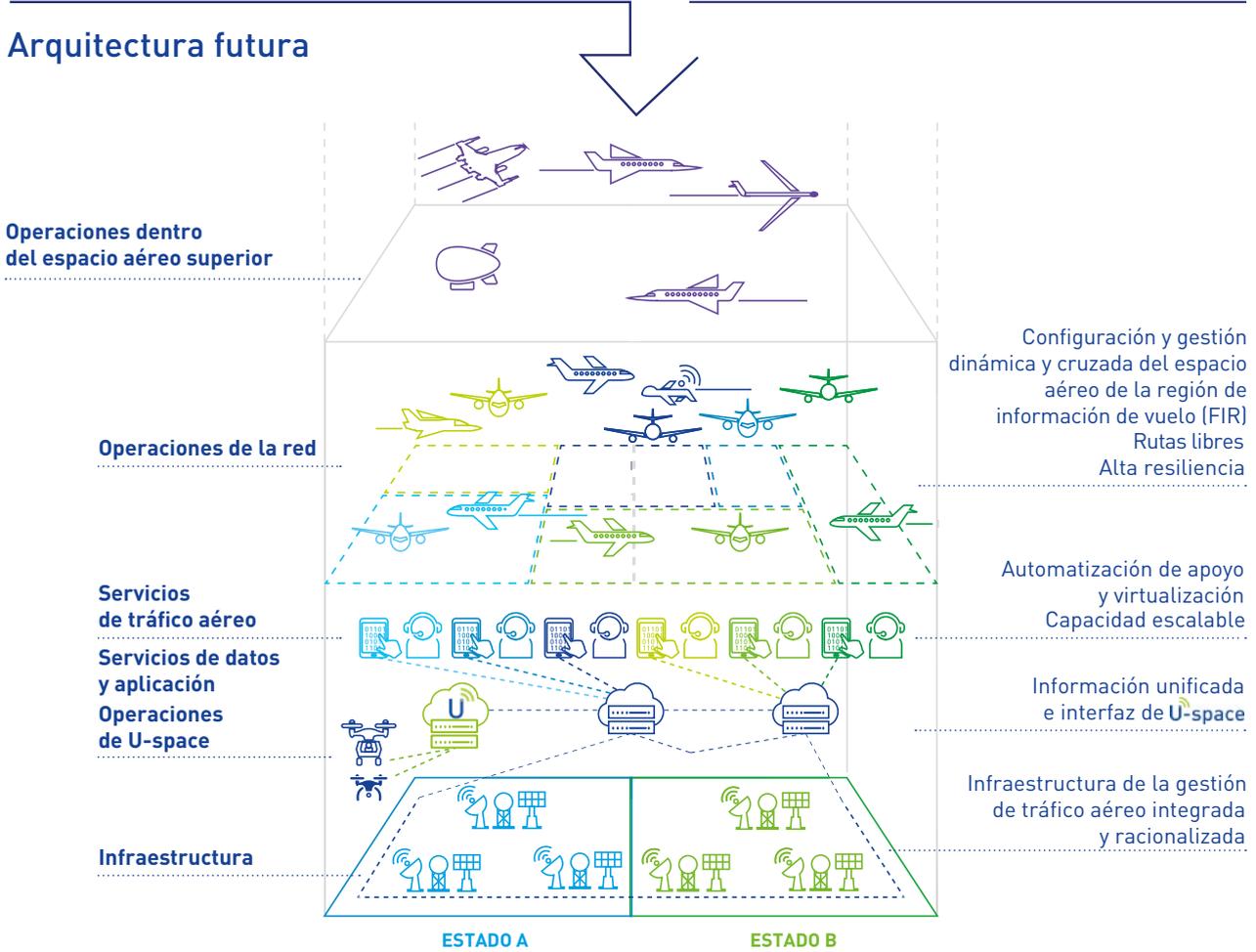
La visión se está poniendo en marcha en cuatro fases progresivas pero que se superponen. Este enfoque gradual tiene en cuenta que la aviación está experimentando una rápida digitalización y que la infraestructura de apoyo debe evolucionar siguiendo ciclos de innovación más cortos que en el pasado.

Fase A: abordar deficiencias críticas ya conocidas del rendimiento de la red mediante soluciones que mejoran la colaboración entre las partes interesadas, incluso a través de las fronteras nacionales y con aeronaves, la aplicación de una gestión de la información inicial que abarque todo el sistema y la introducción de medidas de equilibrio entre la capacidad de la red y la demanda.

Arquitectura actual



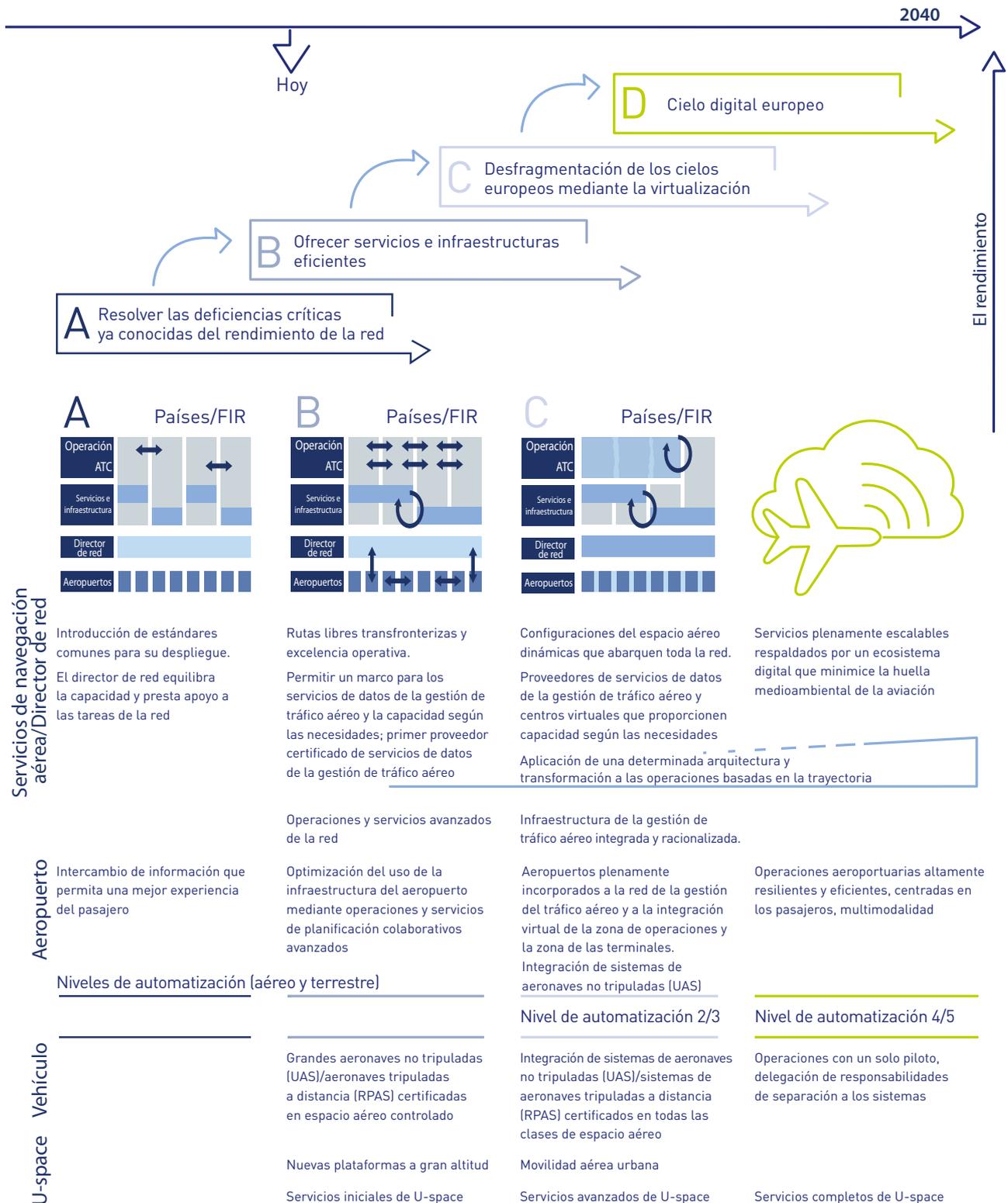
Arquitectura futura



Fase B: ofrecer servicios e infraestructuras eficientes mediante la presentación de los primeros servicios de datos de gestión del tráfico aéreo, la introducción de operaciones transfronterizas por medio de rutas libres y la integración de una gestión avanzada del rendimiento de los aeropuertos en la red, así como la prestación de servicios iniciales de U-space.

Fase C: desfragmentación de los cielos europeos mediante la virtualización y la configuración dinámica del espacio aéreo, respaldada por la introducción gradual de niveles más elevados de automatización de apoyo, la plena integración de los aeropuertos en la gestión del tráfico aéreo a nivel de red y la gestión de operaciones rutinarias de drones.

ENFOQUE DE MEJORAS EN CUATRO FASES

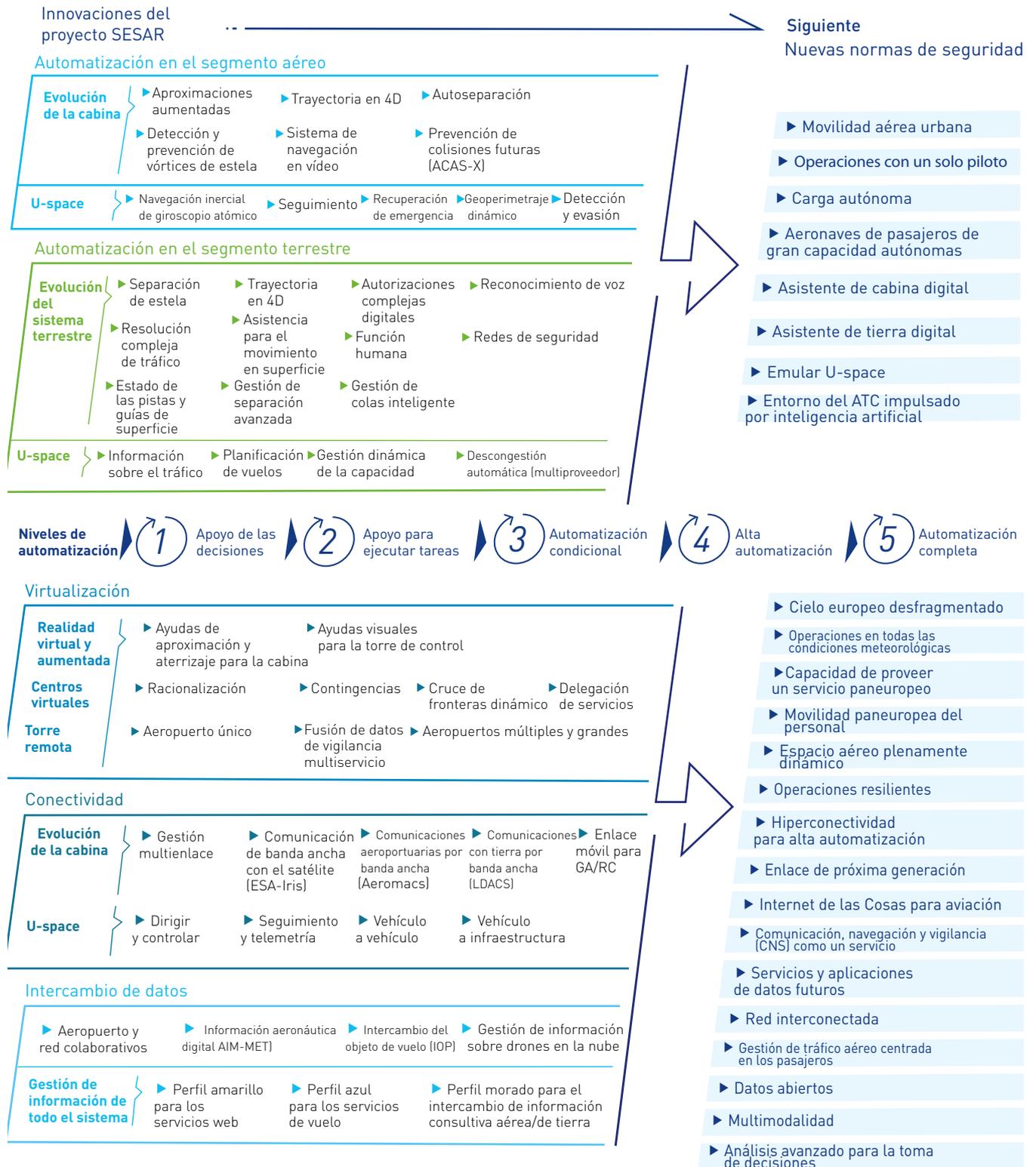


Fase D: un cielo digital europeo mediante un sistema totalmente escalable para la aviación tripulada y no tripulada, con el respaldo de un ecosistema digital, la integración plena del sistema en el espacio aéreo y en tierra, servicios de datos distribuidos y altos niveles de automatización y conectividad.

Situación actual

Las medidas para materializar esta visión están en curso, y la presentación del primer paquete de soluciones SESAR listas para su implementación y el comienzo del despliegue sincronizado en Europa en 2014 (conocido como Proyecto Piloto Común).

¿CUÁL ES EL SIGUIENTE PASO?





Asimismo, el despliegue local de las soluciones SESAR ha tenido lugar de manera paralela (para más información, véase el Nivel 3 del Plan maestro de la gestión del tráfico aéreo europeo ^[9]). Hasta la fecha, se ha aplicado un tercio de las soluciones SESAR para su implantación, mientras que otro tercio se halla en fase de desarrollo y en camino hacia la implantación; estos dos tercios permitirán la puesta en marcha de las medidas hasta la fase C de la visión. El tercio restante corresponderá a aquellas medidas que se adopten en la investigación y el desarrollo futuros para la puesta en marcha de la fase D, como se muestra en la zona «A continuación» de la imagen.

¿Cuál es el calendario para el despliegue?

El despliegue de las soluciones SESAR y la materialización de un cielo digital europeo debería completarse para 2040, con el objeto de abordar los desafíos a los que se enfrenta la infraestructura

de aviación europea y lograr ofrecer los mayores beneficios posibles a los ciudadanos de la UE.

Aunque el proyecto SESAR ya ha contribuido a acortar el ciclo de innovación en la ATM, lograr la visión del proyecto SESAR para 2040 constituirá todo un reto si tenemos en cuenta el contexto actual y los métodos de trabajo empleados hoy en día. A fin de completar esta transformación, resultará esencial avanzar hacia nuevas formas de trabajar en el ámbito del proyecto SESAR y hacia un marco normativo que fomente la innovación para permitir seguir acortando el ciclo de innovación. Con dichos cambios, así como con un compromiso y una motivación colectivos sólidos, es probable que la transformación pueda tener lugar para 2040 con efectos muy positivos para el crecimiento de la UE, sus ciudadanos y el atractivo y la sostenibilidad del sector de la aviación en su conjunto.

^[9] véase: www.ATMMasterPlan.eu

¿CUÁLES SON LOS BENEFICIOS ESPERADOS?

La materialización de un cielo digital europeo representa un potencial enormemente valioso para todas las partes interesadas en la cadena de valor de la aviación; asimismo, beneficiará notablemente la economía y a la sociedad europeas en general a cambio de un coste de inversión relativamente bajo.

Se estima que, para 2040, el valor de todos los beneficios directos e indirectos ascendería a 80 000 millones EUR en beneficios anuales recurrentes para la aviación tripulada y no tripulada. La obtención de tales beneficios dependerá en gran medida de la capacidad del sector de crear las condiciones para acortar el ciclo de vida de la innovación para la modernización de la infraestructura. Si no se crean estas condiciones, es probable que la transformación se complete solo para 2050, con repercusiones negativas para el medio ambiente, el empleo y el crecimiento de Europa.

Más importante aún, dichos beneficios también dependen del aumento y la racionalización de las inversiones en la infraestructura, que ascienden a una inversión total necesaria que va de los 30 000 millones EUR a los 40 000 millones EUR hasta 2040, y que abarca las necesidades relacionadas con la aviación tripulada y no tripulada. Si no se acortan los ciclos de innovación, dichas inversiones deberán ser notablemente superiores, alcanzando los 60 000 millones EUR, como consecuencia de ello, y los elementos del nuevo sistema tendrían que coexistir y mantenerse durante un periodo de transición mayor.

En su conjunto, estas inversiones representan una parte muy pequeña (menos de un 5 %) del valor en juego, si se tienen en cuenta también las inversiones importantes que realizarán en los próximos 20 años los usuarios y los nuevos participantes del espacio aéreo para introducir nuevas aeronaves en los cielos, que ascenderán a varios cientos de billones de euros.

www.atmmasterplan.eu



founding members



Oficina de Publicaciones
de la Unión Europea