



ASAMBLEA — 40º PERÍODO DE SESIONES

COMITÉ EJECUTIVO

Cuestión 26: Otros asuntos de alta política que han de ser considerados por el Comité Ejecutivo

NUEVOS CONCEPTOS OPERATIVOS RELATIVOS A SISTEMAS AUTÓNOMOS

[Presentado por el Consejo Coordinador Internacional de Asociaciones de Industrias Aeroespaciales (ICCAIA)]

RESUMEN EJECUTIVO

La mejora continua de la automatización, el desarrollo de tecnologías digitales y la creciente solidez de la inteligencia artificial están preparando el camino para más y más sistemas autónomos. Estas nuevas tecnologías introducen nuevos conceptos operativos, como las Operaciones con un solo piloto (*Single Pilot Operations*, SPO), Operaciones con tripulación reducida (*Reduced Crew Operations*, RCO), Operaciones de pseudosatélites de alta altitud (*High Altitude Pseudo-Satellites*, HAPS), y operaciones parcial o totalmente autónomas.

Decisión de la Asamblea: Se invita a la Asamblea a:

- reconocer el rápido desarrollo de las tecnologías digitales y la creciente automatización de los sistemas de las aeronaves, con una fuerte tendencia hacia operaciones autónomas;
- solicitar que la OACI siga estableciendo contactos con la industria para instaurar un diálogo inclusivo a nivel estratégico que fomente mayor colaboración en este ámbito;
- solicitar a la OACI explorar las opciones que permitan a la industria, y demás partes implicadas, abordar conceptos operativos emergentes como las Operaciones con un solo piloto, Operaciones con tripulación reducida, Operaciones de HAPS, y operaciones parcialmente autónomas; y
- solicitar a la OACI que coordine acciones para definir un enfoque seguro y ordenado para el concepto de autonomía en la aviación, y solicitar al Consejo que inste al Comité Legal a considerar el estudio de las implicaciones legales de la autonomía.

<i>Objetivos estratégicos:</i>	Este documento de trabajo se refiere a todos los objetivos estratégicos.
<i>Repercusiones financieras:</i>	Las actividades referidas en este documento dependerán de los recursos disponibles en el Presupuesto del programa regular 2020-2022 o de contribuciones presupuestarias adicionales.
<i>Referencias:</i>	<i>Informe de la Decimotercera Conferencia de navegación aérea (AN-Conf/13)</i> , (Doc 10115), Corrigendos núms. 1 y 2, y Suplemento núm. 1. <i>Resoluciones vigentes de la Asamblea (al 6 de octubre de 2016)</i> (Doc 10075)

¹ Las versiones en español, árabe, chino, francés, inglés y ruso fueron proporcionadas por el ICCAIA.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 La automatización ha mejorado la eficiencia operativa de los aviones, y al mismo tiempo su seguridad. Además, y gracias al elevado nivel de inversión en las industrias automotriz y de tecnología de la información, las tecnologías para la autonomía están cada vez más disponibles y son cada vez más fiables. Como consecuencia, la industria seguirá incorporando la automatización. Esto mejorará la resiliencia de los sistemas y funciones de las aeronaves, aliviando además las tareas de los pilotos en algunas fases de vuelo. La evolución de conceptos operativos en cabina se verá acompañada de una transformación similar en la gestión del tráfico aéreo.

1.2 La industria se enfrenta a una demanda sin precedentes de pilotos que podría provocar su escasez si no se toman medidas. El aumento de la automatización puede ser una forma de solucionar esta cuestión, con el entrenamiento adecuado y el correcto diseño de las interacciones entre la persona y la máquina. La automatización es un facilitador para reducir la carga de trabajo y la fatiga. Podría permitir la reducción del número de tripulantes de vuelo necesarios a los mandos, empezando por la optimización de la composición de tripulaciones en vuelos de larga distancia y operaciones sin pasajeros (vuelos de carga y pseudosatélites, por ejemplo), o, en el caso de la gestión de tráfico aéreo, optimizando el número de operadores por intervalo de tiempo.

2. DISCUSIÓN

2.1 Desde el punto de vista de la automatización, podemos distinguir entre cuatro generaciones de aeronaves. Las dos primeras generaciones (los primeros aviones comerciales y aviones con sistemas básicos de piloto automático integrados) están desapareciendo. La tercera y cuarta generación, con cabinas de cristal y sistemas de gestión de vuelo (*Flight Management Systems*, FMS), y la última con sistema de pilotaje por cable (*Fly-by-Wire*) que asegura que el avión permanezca dentro de la envolvente de vuelo, están demostrando que la automatización adicional reduce la tasa de accidentes mortales. Al examinar los datos se comprueba que la mejora de la seguridad procede en gran medida de reducir la pérdida de control en vuelo (*Loss of Control*), en lo que la protección de la envolvente de vuelo de la última generación desempeña un papel importante. Por lo tanto, las cifras muestran que la automatización está aumentando la seguridad, y conocemos el motivo; no se trata de una anomalía estadística.

2.2 Todas las partes implicadas en la aviación deberían confiar justificadamente en la protección y seguridad de estas innovaciones. Algunas de las cuestiones clave a las que las partes implicadas en la aviación deberán dar respuesta son: ¿cuál debe ser el papel del ser humano? ¿Cuáles son las consecuencias de la presencia de un solo miembro de tripulación en la cabina, o incluso ninguno para algunos vehículos específicos? ¿Cómo cubrir la posibilidad de que ese miembro de tripulación pueda estar incapacitado en algún momento del vuelo? ¿Cuál es el impacto de la automatización sobre el flujo de trabajo de los operadores de control aéreo? ¿Cuál es la mejor forma de emplear nuevas tecnologías como el «aprendizaje automático» en este campo?

2.3 Además, y aprovechando el elevado nivel de inversión en las industrias automotriz y de tecnología de la información, las tecnologías para la autonomía están cada vez más disponibles, incluidos los algoritmos de aprendizaje automático. El procesamiento de imágenes para orientarse por las marcas de la pista de vuelo y la calle de rodaje serán fundamentales para el rodaje, el despegue y el aterrizaje autónomos. El procesamiento de imágenes para detectar obstáculos en la calzada permitiría detectar obstáculos en la calle de rodaje, la pista de vuelo e incluso en el aire durante el vuelo. El procesamiento de voz similar al de un asistente personal podría servir de gran ayuda para que el piloto comprenda el habla del controlador aéreo, y podría ser un componente del nuevo interfaz persona-máquina (comando por voz). La habilidad de leer y comprender textos (el ejemplo típico serían manuales de operaciones) podría ayudar a la tripulación en el análisis de una situación determinada.

2.4 Por lo tanto, la industria seguirá incorporando la automatización, ya que aumentará la resiliencia de los sistemas y funciones de las aeronaves. Se verán innovaciones parecidas en los sistemas de tierra, para facilitar la labor de los operadores de tráfico aéreo y operadores aeroportuarios.

2.5 La industria se enfrenta a una demanda sin precedentes de pilotos, por lo que podría haber escasez de los mismos si no se toman medidas (<https://www.icao.int/Newsroom/Pages/ICAO-Addresses-Shortage-of-Skilled-Aviation-Professionals.aspx>). Una forma de abordar este problema es mediante el uso de conceptos operativos emergentes, como las Operaciones con un solo piloto (un miembro de tripulación en la aeronave durante todo el vuelo), Operaciones con tripulación reducida (un miembro de la tripulación a los mandos durante la fase de crucero), Sistemas aéreos a control remoto (pilotados desde tierra) y aeronaves completamente autónomas (con una misión encomendada y sin la operación activa de un ser humano durante el vuelo).

2.6 Al permitir que la tripulación de vuelo se centre en la gestión de la misión mientras el sistema automático gestiona la máquina, cambiarán también los tipos de competencias demandadas de la tripulación de vuelo, lo que posiblemente abriría espacio para personas adicionales. De modo similar, el aumento de la automatización en los centros de gestión del tráfico aéreo aumenta la eficacia de los operadores, permite que la máquina se ocupe de tareas más repetitivas y brinda más tiempo al ser humano para dedicarse a tareas esenciales. En términos globales, esto aumenta la conciencia situacional de los operadores de tráfico aéreo, y por consiguiente el nivel de seguridad. En cualquier caso, será necesaria una formación adecuada y deberán definirse minuciosamente las interacciones persona-máquina acertadas.

2.7 Por estos motivos, la industria invita a la Asamblea a reconocer el rápido desarrollo de las tecnologías digitales y la creciente automatización de los sistemas de aeronaves y de gestión de tráfico aéreo, con una fuerte tendencia hacia operaciones autónomas.

2.8 El sector está convencido de que, en el futuro previsible, los seres humanos seguirán siendo superiores a cualquier máquina en la toma de decisiones estratégicas, como en el caso de un desvío o la gestión de una situación desconocida e impredecible, p. ej. cuando «no sabemos lo que no sabemos». Los seres humanos son superiores siempre y cuando el sistema les proporcione el tiempo suficiente y la información adecuada para evaluar la situación. Dependiendo del vehículo (desde aeronaves grandes de pasajeros hasta pseudosatélites de alta altitud), y dependiendo del centro de gestión de tráfico aéreo (en ruta, aproximación, aeropuerto), el grado de participación humana es una cuestión que está abierta.

2.9 Una solución probable para un avión de pasajeros es que se mantenga al menos un ser humano al tanto del proceso y un humano a bordo. La normativa de aviación no se ha diseñado con esto en mente, y se deberá revisar. El riesgo de que un único ser humano pudiera verse incapacitado (definición de incapacitado: cualquier degradación psicofisiológica del estado de la tripulación debida a episodios psicológicos, fisiológicos o médicos) y que el avión estuviera, de hecho, en estado autónomo o controlado desde tierra, también pone en duda la normativa actual.

2.10 El sector está convencido de que la OACI debe actuar para forjar esta confianza en los conceptos operativos emergentes, y solicita que la OACI revise los actuales SARP y manuales para abordar dichos conceptos operativos emergentes a bordo y en tierra.

2.11 Para forjar esta confianza justificada en los conceptos operativos emergentes, todas las partes involucradas en la aviación deben avanzar y coordinarse: Las agencias de seguridad aérea y órganos asociados de estandarización, las autoridades de control de tráfico aéreo y autoridades aeroportuarias en el caso de incapacitación de la tripulación o para vehículos y plataformas completamente autónomos, compañías aéreas y escuelas para la formación y selección de la tripulación, así como los fabricantes de aeronaves y sistemas aéreos.

2.12 El sector está proyectando tres nuevas situaciones que repercutirán sobre el control de tráfico aéreo y en tierra, al volar en el mismo espacio aéreo que otras aeronaves: aeronaves comerciales con tripulación incapacitada, sistemas aéreos a control remoto y vehículos completamente autónomos. Es probable que estas operaciones evolucionen paulatinamente y exijan una revisión obligada de las normas y prácticas de gestión de tráfico aéreo.

2.13 Así, es probable que evolucione el papel de la tripulación de cabina, y presumiblemente aparezcan algunas nuevas funciones para la tripulación de tierra. También habrá que gestionar la transición de competencias, de las actuales a las futuras. Las compañías aéreas y escuelas de formación deberán revisar su currículum e incluso crear otros nuevos. Hasta cierto punto, se debería anticipar la futura orientación profesional de las tripulaciones, incluida la transición en la carrera de un piloto entre cabinas con tripulación múltiple y cabinas con un único tripulante.

2.14 La automatización (por ejemplo, mediante la protección de la envolvente de vuelo) ha aumentado la seguridad de forma considerable, pero se puede interpretar que altera el equilibrio de responsabilidades entre tripulación y fabricantes. Dependiendo del papel que desempeñe cualquier miembro de la tripulación de tierra, también podría cambiar el equilibrio entre derechos y obligaciones.

2.15 Se necesita una coordinación entre todas las partes involucradas en la aviación. La industria está convencida de que la OACI debe actuar para coordinar acciones que definan un enfoque seguro y ordenado para el concepto de autonomía en la aviación, y que debe considerar el estudio de las implicaciones legales de la autonomía.

3. CONCLUSIÓN

3.1 La mejora continua de la automatización, el desarrollo de tecnologías digitales y la creciente solidez de la inteligencia artificial están preparando el camino para más y más sistemas autónomos, y, por ende, para más autonomía global. Estas nuevas tecnologías introducen nuevos conceptos operativos, como las Operaciones con un solo piloto (*Single Pilot Operations*, SPO), Operaciones con tripulación reducida (*Reduced Crew Operations*, RCO), Operaciones de pseudosatélites de alta altitud (*High Altitude Pseudo-Satellites*, HAPS), y operaciones parcial o totalmente autónomas. La industria está convencida de los beneficios que aportan estas tecnologías y conceptos emergentes en materia de seguridad y eficiencia. La industria también está convencida de que éste es el momento adecuado para que la OACI lidere y coordine a todas las partes implicadas, de forma que todo el mundo siga teniendo una confianza justificada en la protección y seguridad de la aviación.