



ASAMBLEA — 42.º PERÍODO DE SESIONES

COMISIÓN TÉCNICA

Cuestión 25: Otros asuntos que habrá de considerar la Comisión Técnica

PROBLEMAS PLANTEADOS POR LA SUSTITUCIÓN DE HALONES: EQUILIBRIO ENTRE LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS, LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES Y EL GRADO DE PREPARACIÓN DEL SECTOR

(Nota presentada por el Consejo Coordinador Internacional de Asociaciones de Industrias Aeroespaciales (ICCAIA), la Federación Internacional de Asociaciones de Pilotos de Línea Aérea (IFALPA) y el Consejo Internacional de Aviación de Negocios (IBAC)).

RESUMEN

La industria de la fabricación ha adquirido el compromiso de sustituir los halones en las aplicaciones aeronáuticas.

La actual falta de alternativas a los halones aceptables para su uso en sistemas fijos de supresión de incendios de los compartimentos de carga ha ocasionado importantes dificultades al sector en cuanto al cumplimiento del plazo límite actualmente vigente para la sustitución de halones. Modificar dicho plazo, promover la concesión de exenciones reglamentarias y colaborar con organismos internacionales como la Secretaría del Ozono del PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) no solo brindaría una vía de avance equilibrada y posibilitaría el progreso continuo hacia unas soluciones sostenibles de supresión de incendios, sino que también evitaría sustituciones desacertadas capaces de ocasionar nuevas consecuencias negativas para el medio ambiente y la salud.

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

- a) reconocer que, pese a los grandes esfuerzos realizados, no se ha podido desarrollar con éxito ninguna alternativa a los halones, aceptable y certificable, para los sistemas de supresión de incendios de los compartimentos de carga antes de la fecha límite del 28 de noviembre de 2024 debido a la complejidad de los requisitos técnicos, reglamentarios, de seguridad y medioambientales;
- b) encargar al Consejo que, en coordinación con el sector y la Secretaría del Ozono del PNUMA, proponga una fecha límite sostenible revisada para la sustitución de halones en el Anexo 8 — *Aeronavegabilidad* los efectos de los certificados de tipo de las nuevas aeronaves, basada en datos exhaustivos que incluyan tanto la disponibilidad de halones y los avances en el desarrollo de soluciones alternativas como consideraciones relativas a la seguridad operacional a fin de adoptar una decisión fundamentada en la 43.ª Asamblea de la OACI, a más tardar;
- c) solicitar a los Estados miembros de la OACI que inicien una evaluación exhaustiva de las reservas de halones a escala mundial para cubrir las necesidades esenciales de supresión de incendios de la aviación hasta que se disponga de una solución alternativa aceptable, así como que estudien opciones tales como la solicitud de una propuesta de exenciones para usos esenciales en virtud del Protocolo de Montreal a fin de garantizar la seguridad de la aviación.; y

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

d) Aprobar el texto de la Resolución descrito en el párrafo Error! Reference source not found.	
<i>Objetivos estratégicos:</i>	Esta nota de estudio se relaciona con los objetivos estratégicos de <i>Todos los vuelos son seguros y protegidos, La aviación es sostenible en términos medioambientales y tratamiento de todos los retos por parte del Convenio sobre Aviación Civil Internacional y demás tratados, leyes y reglamentos, y sostenibilidad medioambiental de la aviación.</i>
<i>Repercusiones financieras:</i>	Las actividades mencionadas en esta nota se llevarán a cabo con los recursos disponibles en el presupuesto del programa regular para 2026-2028.
<i>Referencias:</i>	Anexo 8 — <i>Aeronavegabilidad</i> Doc 10184, <i>Resoluciones vigentes de la Asamblea</i> (Resolución A39-13 de la Asamblea) A42-WP/395-TE/158, <i>Supresión de incendios de las aeronaves civiles - Sustitución del halón en las aeronaves</i> A41-WP/96- TE/22, <i>Sustitución del halón en las aeronaves</i>

1. INTRODUCCIÓN

1.1 El Consejo Coordinador Internacional de Asociaciones de Industrias Aeroespaciales (ICCAIA) ha alertado anteriormente a la Asamblea de la OACI sobre la necesidad de encontrar una alternativa aceptable² al gas halón para la supresión de incendios de los compartimentos de carga. Esta necesidad se debe a que el halón está clasificado como sustancia que agota la capa de ozono (ODS) y está prohibido en la mayoría de los marcos legales nacionales vigentes en el mundo. Estas limitaciones normativas han llevado al sector a investigar sustitutos o alternativas aceptables.

1.2 La Asamblea ha reconocido anteriormente estos condicionamientos en la Resolución A39-13, *Sustitución de halones* y, específicamente:

Alienta a los Estados a que colaboren con el Consorcio de la industria para las aplicaciones para motores/APU (grupos auxiliares de energía) y con el Grupo de trabajo para la sustitución de halones en los sistemas de supresión de incendios de los compartimentos de carga establecido por el Consejo Coordinador Internacional de Asociaciones de Industrias Aeroespaciales;

Alienta a la OACI a seguir colaborando con el Grupo de trabajo internacional sobre protección contra incendios de los sistemas de aeronave, así como con la Secretaría del Ozono del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente a través de su Comité de opciones técnicas sobre halones del Grupo de evaluación tecnológica y económica, sobre el tema de las alternativas a los halones en la aviación civil.

1.3 En la 41.^a Asamblea General, el ICCAIA presentó la nota de estudio 96, *Sustitución del halón en las aeronaves*, en la que se destacaban los importantes retos que plantea la identificación de

² Una decisión de las Partes del Protocolo de Montreal proporcionó más orientación sobre lo que constituye una alternativa o sustituto aceptable, a saber: debe cumplir todos los criterios siguientes: estar comercialmente disponible, estar técnicamente probado, ser ambientalmente racional, ser económicamente viable y eficaz en función de los costes, ser seguro de usar y ser fácil de revisar y mantener.

posibles sustancias aceptables para la sustitución de halones. El sector se ha enfrentado a obstáculos persistentes, ya que las sustancias de supresión de incendios más avanzadas tecnológicamente que se han analizado para la sustitución de halones no han satisfecho todos los criterios normativos y de rendimiento que exigen, al mismo tiempo, que aporten beneficios para el medio ambiente mundial. Desarrollar un nuevo sistema capaz de satisfacer los complejos requisitos técnicos, reglamentarios, de seguridad y medioambientales es una tarea complicada. Tomando como base experiencias anteriores, se calcula que dicho desarrollo tardaría hasta una década en completarse, lo cual convierte el plazo límite de 2024, ya vencido, en imposible de cumplir. Teniendo en cuenta la persistencia de estas dificultades y la necesidad de una valoración exhaustiva basada en hechos, se requiere una evaluación más a fondo para establecer una fecha límite definitiva para la sustitución.

1.4 La presente nota insta a la OACI a seguir garantizando la seguridad operacional mediante el inicio de un proceso destinado a establecer un plazo sostenible para la sustitución de halones. Este planteamiento permitiría realizar una evaluación exhaustiva de las reservas de halones disponibles y de los avances en el desarrollo de soluciones alternativas que llevaría a una decisión fáctica sobre la conveniencia de revisar la fecha límite. Las evaluaciones iniciales del sector demuestran que la revisión de la fecha límite de entrada en vigor del Anexo 8 para la sustitución de halones en los sistemas de supresión de incendios de los compartimentos de carga debería aplazarse del 28 de noviembre de 2024 al 31 de diciembre de 2035 para las solicitudes de certificados de tipo de nuevas aeronaves.

1.5 Las alternativas a los halones para la supresión de incendios de los compartimentos de carga incrementan el peso de las aeronaves, lo cual se traduce en un aumento de las emisiones de CO₂. Dicho impacto en el medio ambiente debería formar parte del planteamiento integral a la hora de desarrollar y evaluar sustancias para la sustitución de halones.

1.6 Habida cuenta de todos estos parámetros, el sector considera que la OACI debería iniciar y promover una evaluación exhaustiva de las reservas y los niveles de consumo de halones a escala mundial para determinar la disponibilidad de halones prevista hasta que se cuente con una alternativa aceptable.

1.7 Para encontrar más información sobre este tema, consúltense la nota de información A42-WP/395, *Supresión de incendios de las aeronaves civiles - Sustitución del halón en las aeronaves*.

2. DISCUSSION

2.1 La Resolución A39-13 de la OACI, «Sustitución de halones», ya en el año 2016 destacaba los retos a los que se enfrenta el sector para sustituir los halones, sobre todo su uso en la supresión de incendios de los compartimentos de carga. La Resolución, y los análisis posteriores, identificaron que las nuevas aeronaves con solicitudes de certificado de tipo presentadas a partir del 28 de noviembre de 2024, inclusive, deben entregarse con una alternativa a los halones. Durante décadas, los fabricantes del ICCAIA han trabajado para encontrar alternativas aceptables a los halones.

2.2 Tras exhaustivas evaluaciones, la sustancia de supresión de incendios con un mayor grado de disponibilidad tecnológica para la sustitución de halones en los sistemas de supresión de incendios de los compartimentos de carga de las aeronaves contiene 2-BTP, que es un hidrocarburo fluorado. Según la definición de la OCDE de 2021, el 2-BTP entraría en la categoría de las sustancias perfluoroalquiladas y polifluoroalquiladas (PFAS)³.

³ OCDE (2021), *Reconciling Terminology of the Universe of Per- and Polyfluoroalkyl Substances: Recommendations and Practical Guidance*, OECD Series on Risk Management of Chemicals (Conciliación de la terminología del universo de

2.3 Varios Estados también han empezado a estudiar reglamentos en materia de PFAS que podrían restringir su uso. En tal contexto, su cadena de suministro y disponibilidad también podrían verse afectadas.

2.4 No se ha identificado ninguna alternativa de «sustitución directa» aceptable, por lo que las demás alternativas exigirían soluciones de reconversión y remodelación de gran alcance.

2.5 Los fabricantes han examinado otras posibles sustancias para la sustitución de halones en los compartimentos de carga, pero ninguna estaba lo suficientemente desarrollada como para cumplir el plazo de noviembre de 2024 de la OACI. Una de ellas (CF₃I) no ha superado la norma de performance mínima (MPS). Otra (inertización por agua nebulizada/nitrógeno) se ha dejado de utilizar debido a la complejidad del sistema y a su mayor impacto en el peso. Según la experiencia del sector, el desarrollo de un nuevo sistema de sustitución de halones en los compartimentos de carga podría dilatarse hasta 10 años más.

2.6 Las sustancias alternativas de supresión de incendios investigadas demuestran una menor eficiencia másica que la del halón, lo cual se traduce en un mayor peso y volumen del sistema. En concreto, el incremento estimado del peso de las aeronaves que suponen las sustituciones de los sistemas de supresión de incendios oscila entre 100 y 400 kg por aeronave en función de su tipo y configuración. Aunque la sustitución de halones consigue avances en la protección de la capa de ozono estratosférico que se ajustan a las obligaciones establecidas en el Protocolo de Montreal, conlleva un aumento considerable de las emisiones de gases de efecto invernadero. Los marcos reglamentarios deberían tener en cuenta, de manera sistemática, las repercusiones en su conjunto, evaluando factores relevantes tales como la protección del ozono estratosférico, los efectos climáticos (incluidas las emisiones de gases de efecto invernadero), la seguridad operacional y la viabilidad tecnológica en la medida en que sea factible, basándose en los datos disponibles y en las mejores prácticas reconocidas en la materia.

2.7 Las posibles sustancias para la sustitución de halones en los compartimentos de carga (mezcla de 2-BTP y gases inertes) comportan graves riesgos para la salud debido al elevado riesgo de asfixia y a la mayor posibilidad de sensibilización cardíaca en comparación con el halón 1301. Para garantizar su uso seguro se requieren medidas de seguridad suplementarias. El sector y las autoridades de aeronavegabilidad trabajan actualmente en el desarrollo de un enfoque armonizado de las mitigaciones de riesgos.

2.8 Tomando como base la importancia de estos riesgos y la actual falta de alternativas viables o indeterminadas, el ICCAIA insta a la OACI a iniciar un proceso que establezca un plazo revisado sostenible para la sustitución de halones en los sistemas de supresión de incendios de los compartimentos de carga. Dicho proceso debe incluir una evaluación exhaustiva de todos los datos pertinentes.

2.9 El sector solicita que los Estados miembros de la OACI, junto con el Comité sobre la protección del medio ambiente y la aviación (CAEP), que mantienen relación con el PNUMA, trabajen de conformidad con la Resolución A39-13 en su versión enmendada para promover una evaluación exhaustiva de las reservas y los niveles de consumo de halones a escala mundial con objeto de determinar la disponibilidad de halones prevista hasta que se cuente con una alternativa aceptable.

2.10 Además, las reservas mundiales de halones son limitadas. Según el informe de evaluación de 2022 del Comité de opciones técnicas sobre supresión de incendios (FSTOC)⁴, está previsto que las

sustancias perfluoroalquiladas y polifluoroalquiladas: recomendaciones y orientaciones prácticas, serie de la OCDE sobre gestión de riesgos de las sustancias químicas), publicado por la OCDE, París, <https://doi.org/10.1787/e458e796-en>.

⁴ <https://ozone.unep.org/system/files/documents/FSTOC-2022-Assessment.pdf>

reservas de halón se agoten, con la indicación de que la cantidad y calidad de halón disponible para satisfacer la demanda de extinción de incendios de compartimentos de carga en la aviación podría dejar de estar disponible a partir de 2030 dependiendo del suministro mundial, la emisión anual y las tasas de recuperación. A falta de alternativas aceptables, es imperativo buscar vías para asegurar el suministro de halones a través de una propuesta de exenciones para usos esenciales en virtud del Protocolo de Montreal hasta que se disponga de un sustituto de los halones aceptable para su uso en los compartimentos de carga de las aeronaves.

3. **CONCLUSION**

3.1 Las decisiones de la Asamblea se incluyen en el Resumen de la presente nota de estudio.

APÉNDICE

PROYECTO DE RESOLUCIÓN PARA SER ADOPTADO DURANTE EL 42.º PERÍODO DE SESIONES DE LA ASAMBLEA

Resolución ~~A39-13~~ 42/xx: Sustitución de halones

Reconociendo la importancia de los sistemas de extinción de incendios de las aeronaves para la seguridad de vuelo;

Reconociendo que los hidrocarburos halogenados (halones) han sido, por más de cincuenta años, el agente extintor de incendios más utilizado en los sistemas de extinción de incendios de las aeronaves civiles;

Considerando que los halones ya no se producen por acuerdo internacional porque su liberación contribuye al agotamiento de la capa de ozono y al cambio climático;

Reconociendo que es necesario hacer más porque las reservas de halones disponibles están disminuyendo y son inciertas, y que quienes actúan por la protección del medio ambiente siguen viendo con preocupación que no se hayan desarrollado aún alternativas de los halones para todos los sistemas de extinción de incendios de las aeronaves civiles;

Reconociendo que la norma de performance mínima para cada aplicación de halones ya fue elaborada por el Grupo de trabajo internacional sobre protección contra incendios de los sistemas de aeronave con la participación de la industria y las autoridades encargadas de la reglamentación;

Reconociendo que hay requisitos rigurosos para las distintas aeronaves en relación con cada aplicación de halones que deben cumplirse antes de poder llevar a la práctica la sustitución;

Reconociendo que la industria de fabricación de aeronaves ha establecido mecanismos para que todas las partes interesadas se comprometan con el desarrollo de soluciones comunes para la sustitución de halones dentro de un plazo realista en las aplicaciones para los compartimientos de carga;

Reconociendo que la producción de halones está prohibida por acuerdo internacional, los halones se obtienen ahora exclusivamente por recuperación, reutilización y reciclaje. Por lo tanto, debe controlarse rigurosamente el reciclaje del gas halón para evitar la posibilidad de que se suministren halones contaminados a la industria de la aviación civil; y

Reconociendo que toda estrategia debe proponer alternativas que no planteen un riesgo inaceptable para el medio ambiente o la salud en comparación con los halones que sustituyen;

La Asamblea:

1. Insta a los Estados y su industria de la aviación a intensificar el desarrollo y la implantación de alternativas aceptables de los halones para los sistemas de extinción y supresión de incendios en los compartimientos de carga de las aeronaves;

2. *Insta* a los Estados a determinar y controlar sus reservas de halones y la calidad de los halones;
3. *Alienta* a la OACI a seguir colaborando con el Grupo de trabajo internacional sobre protección contra incendios de los sistemas de aeronave y con la Secretaría del Ozono del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, por intermedio de su Comité de Opciones Técnicas sobre Halones del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica, en relación con las alternativas de los halones para la aviación civil;
4. *Alienta* a los Estados a que colaboren con el Consorcio de la industria para las aplicaciones para motores/APU y con el Grupo de trabajo para la sustitución de halones en los sistemas de supresión de incendios de los compartimientos de carga establecido por el Consejo Coordinador Internacional de Asociaciones de Industrias Aeroespaciales;
5. *Alienta* a los Estados a que apoyen las medidas que se dirijan a reducir al mínimo las emisiones innecesarias de halones cuando no hay un incendio que ponga en riesgo la seguridad operacional y que dispongan una mejor gestión y preservación de las reservas actuales de halones.
6. *Alienta* a los Estados a que, con la asistencia del Comité de la OACI sobre la protección del medio ambiente y la aviación, colaboren con la Secretaría del Ozono del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) para evaluar las reservas de halones a escala mundial y, de ser necesario, estudien opciones tales como las solicitudes de una propuesta de exenciones para usos esenciales en compartimientos de carga de aeronaves en virtud del Protocolo de Montreal a fin de mantener la seguridad operacional de la aviación;
7. *Encarga* al Consejo que, en coordinación con el sector y la Secretaría del Ozono del PNUMA, elabore una propuesta de fecha límite sostenible revisada de entrada en vigor para la sustitución de halones en el Anexo 8 a los efectos de las solicitudes de certificados de tipo de nuevas aeronaves. Dicha propuesta debe estar basada en datos exhaustivos que incluyan tanto la disponibilidad de halones como los avances en el desarrollo de soluciones alternativas, y debe tener en cuenta las consideraciones relativas a la seguridad operacional.
86. *Encarga* al Consejo que disponga la sustitución de halones en los sistemas de supresión de incendios de los compartimientos de carga empleados en las aeronaves para las cuales se solicite la certificación de tipo después de una fecha específica en 2024; y
97. *Declara* que esta resolución sustituye a la Resolución A39-13.