



NOTA DE ESTUDIO

**REUNIÓN DE ALTO NIVEL SOBRE LA FACTIBILIDAD DE UN OBJETIVO AMBICIOSO
A LARGO PLAZO PARA LA REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE CO₂
DE LA AVIACIÓN INTERNACIONAL (HLM-LTAG)**

Montreal, 19 al 22 de julio de 2022

- Cuestión 1:** Hipótesis de reducción de las emisiones de CO₂ y opciones de objetivo ambicioso a largo plazo para la aviación internacional
- Cuestión 4:** Conclusiones y recomendaciones de la reunión

FACTIBILIDAD TÉCNICA DE LAS HIPÓTESIS DEL LTAG (COMPONENTE 2)

(Nota presentada por la Secretaría)

RESUMEN

En esta nota de estudio se presenta el trabajo realizado por la OACI sobre la factibilidad de un LTAG desde el 40º período de sesiones de la Asamblea, centrándose en la evaluación técnica del CAEP sobre la factibilidad de varias hipótesis de reducción sectorial de las emisiones de CO₂ dentro de la aviación.

Las medidas propuestas a la reunión figuran en el párrafo 4.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 La solicitud original de explorar la factibilidad de un objetivo ambicioso a largo plazo (LTAG) para la aviación internacional se hizo en el 37º período de sesiones de la Asamblea de la OACI en 2010, cuando se acordaron mejoras anuales de un 2 % en la eficiencia energética y el objetivo ambicioso de crecimiento neutro en carbono para 2020. Esta solicitud de determinar la factibilidad de un LTAG se reiteró en los posteriores períodos 38º, 39º y 40º de sesiones de la Asamblea en 2013, 2016 y 2019, respectivamente.

1.2 Tras el 40º período de sesiones de la Asamblea y la solicitud específica posterior del Consejo, el Comité sobre la Protección del Medioambiente y la Aviación (CAEP) de la OACI emprendió el estudio técnico de la factibilidad de un LTAG, centrándose en la factibilidad y la madurez de las medidas de reducción de emisiones de CO₂ dentro del sector de la aviación, que comprenden tecnologías de aeronave, operaciones y combustibles de aviación, dado que sería necesario evaluar los potenciales de reducción en el sector de las emisiones de CO₂ antes de considerar la necesidad y el alcance de cualquier medida complementaria.

1.3 Siguiendo las atribuciones (TOR) y el proceso/calendario general acordado por el Consejo en marzo de 2020¹, el CAEP llevó a cabo las tareas siguientes: 1) recopilación de datos de fuentes internas y externas de manera transparente e inclusiva; 2) formulación de hipótesis sectoriales con combinaciones de tecnologías, combustibles y operaciones que representan una gama de niveles de factibilidad y madurez sobre la base de los datos recopilados; y 3) análisis final de las hipótesis para entender sus repercusiones en las emisiones de CO₂, sus costos y sus repercusiones económicas en el crecimiento de la aviación, el ruido y la calidad del aire en todos los países, especialmente en los países en desarrollo. Los resultados se colocaron en el contexto de los últimos conocimientos científicos aceptados por consenso.

1.4 La labor del CAEP estuvo a cargo del recién creado Grupo Especial LTAG, que también formó subgrupos especializados en tecnología de aeronaves, mejoras de los procedimientos operacionales, producción de combustibles, y un subgrupo de formulación de hipótesis que también coordinó la labor de todos los demás subgrupos, incluido el trabajo analítico de examinar los aspectos de costos e inversiones. El informe de LTAG elaborado por el CAEP consolidó la suma de los esfuerzos, con más de 200 comunicaciones de más de 280 especialistas de gobiernos, industria de la aviación, ONG medioambientales, organizaciones de las Naciones Unidas y el ámbito académico de todo el mundo.

1.5 La reunión CAEP/12 en febrero de 2022 aprobó por unanimidad el informe técnico sobre la factibilidad de un LTAG² que incluye varias hipótesis para la reducción de las emisiones a largo plazo, destacando el potencial de reducciones sustanciales de las emisiones de CO₂ provenientes de innovaciones en tecnologías de aeronave, operaciones y combustibles de aviación, con la evaluación de los costos e inversiones necesarias. Además, el informe de LTAG presenta otros resultados directos, como la necesidad de creación de capacidad y asistencia para la implementación de medidas para la reducción de CO₂, así como la necesidad de informar sobre los avances para la consecución de un LTAG. Esta nota de estudio resume los contenidos del informe de LTAG, cuyo texto íntegro figura en la nota HLM-LTAG-IP/2.

2. RESUMEN Y OBSERVACIONES GENERALES

2.1 El informe de LTAG destila observaciones generales a partir de los análisis del CAEP, entre las que pueden citarse las siguientes (véase la nota HLM-LTAG-IP/2 para consultar el texto íntegro del resumen y las observaciones):

- a) Si bien las hipótesis muestran que existe potencial para reducir sustancialmente las emisiones de CO₂, ninguna de ellas alcanza las cero emisiones de CO₂ con medidas sectoriales (tecnologías, operaciones y combustibles);
- b) La tasa general de crecimiento del tráfico tiene un importante impacto en las emisiones residuales de CO₂ de aquí a 2050 y posteriormente;
- c) Los combustibles de sustitución directa son los que más inciden en las emisiones residuales de CO₂, impulsando las reducciones globales de aquí a 2050. En cierta medida, esto es independiente de las hipótesis de tecnologías y operaciones. No se espera que el hidrógeno tenga una contribución significativa de aquí a 2050 (tan solo el 1,9 % del total de energía en 2050), pero su participación puede aumentar en las décadas de 2050 y 2060 si resulta técnicamente factible y comercialmente viable;

¹ Véase la decisión del Consejo: C-DEC 219/6, párrafo 5 d).

² Sitio web del informe de LTAG de la OACI: <https://www.icao.int/environmental-protection/LTAG/Pages/LTAGreport.aspx>

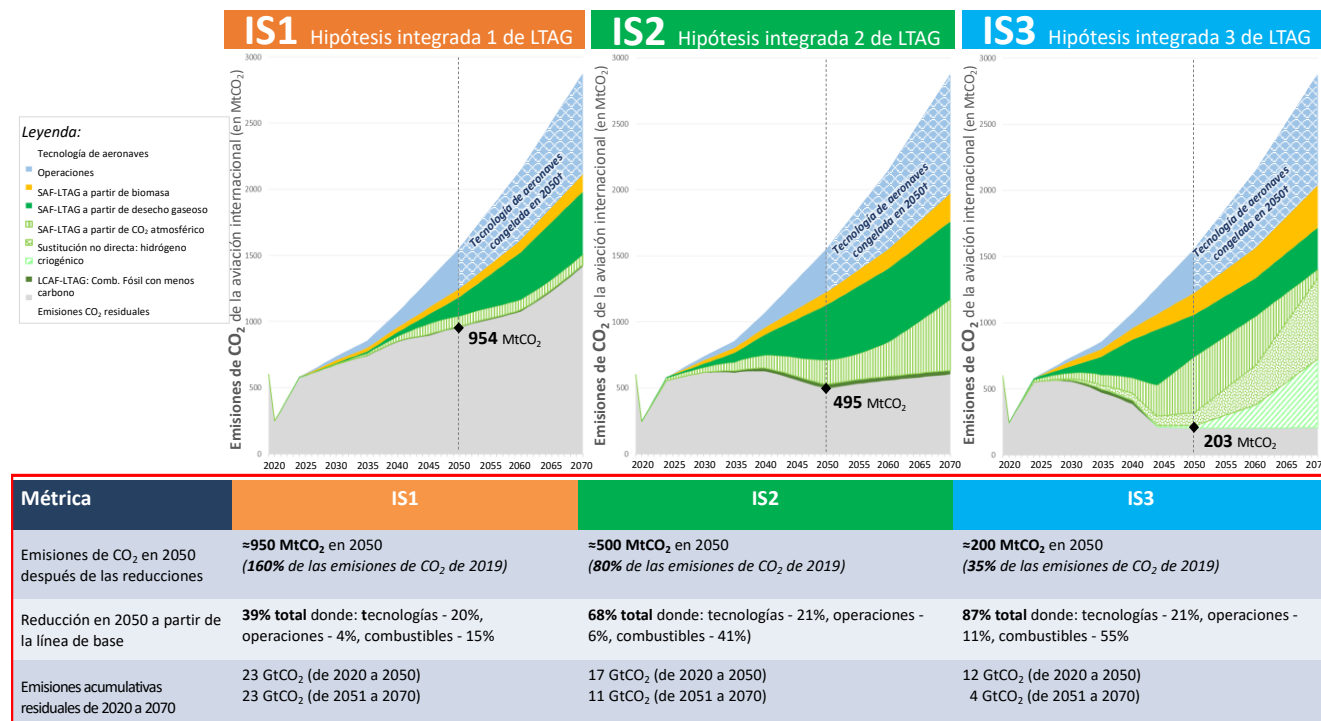
- d) Las aeronaves de tubo y ala de configuración avanzada tienen un claro potencial para mejorar la eficiencia (energética) de los combustibles del sistema de aviación internacional, con alguna contribución incremental de las aeronaves de configuración no convencional. La contribución de la tecnología sigue creciendo después de 2050 cuando estos tipos de aeronave se integran a la flota;
- e) El análisis revela que hay posibilidades de que las operaciones reduzcan las emisiones de CO₂ con mejoras del rendimiento de los vuelos en todas las fases, incluyendo medidas no convencionales como el vuelo en formación; y
- f) Las inversiones y costos asociados a las hipótesis corresponden principalmente a los combustibles (p. ej., combustibles de aviación sostenibles, o SAF), reconociéndose que los mayores costos de los combustibles (el precio mínimo de venta de los SAF en comparación con el de los combustibles de reactor convencionales) incentivan a seguir buscando más eficiencias (energéticas) a través de las tecnologías y las operaciones. Para esto se necesitarán también algunas inversiones de los gobiernos y la industria.

3. HIPÓTESIS Y ANÁLISIS DEL LTAG (INFORME DE LTAG DEL CAEP)

Tres hipótesis de LTAG integradas

3.1 En el informe de LTAG se formulan tres hipótesis integradas (IS1, IS2 e IS3) en un plazo ampliado hasta 2070, para abarcar una gama de “madurez, factibilidad y ambición” como sigue:

- 1) Bajo la hipótesis mínima o nominal (IS1), las emisiones en 2050 se reducirían en un 39 %, donde un 20 % proviene de tecnologías de aeronaves, un 4 % de operaciones y un 15 % de combustibles, lo que significa que las emisiones podrían ubicarse aproximadamente en 950 MtCO₂ en 2050 (o 1,6 veces el nivel de emisiones de CO₂ de 2019);
- 2) Bajo la hipótesis intermedia (IS2), las emisiones de CO₂ podrían ubicarse aproximadamente en 500 MtCO₂ en 2050 (o 0,8 veces el nivel de CO₂ de 2019), lo que significa una reducción del 68 %, donde un 21 % proviene de tecnologías de aeronaves, un 6 % de operaciones y un 55 % de combustibles; y
- 3) Bajo la hipótesis más ambiciosa (IS3), las emisiones residuales de CO₂ podrían ubicarse en aproximadamente en 200 MtCO₂ en 2050 (un tercio del nivel de CO₂ de 2019), lo que significa una reducción del 87 %, donde un 21 % proviene de tecnologías de aeronaves, un 11 % de operaciones y un 55 % de combustibles.



Contexto científico

3.2 El informe de LTAG también resume el estado actual del conocimiento sobre las emisiones de CO₂ que pueden emitir todas las fuentes antropogénicas de manera de limitar el calentamiento mundial a 1,5°C y 2° C por encima de los niveles preindustriales, con el fin de colocar los resultados del estudio de factibilidad de un LTAG en el contexto de los últimos conocimientos científicos aceptados por consenso.

3.3 La cantidad acumulativa de emisiones de CO₂ de la aviación proporciona una buena correlación en el contexto de las metas de temperatura promedio mundial. Las emisiones antropogénicas mundiales de CO₂ acumulativas estimadas desde el inicio de 2020 para limitar el calentamiento planetario a 1,5°C no deben exceder las 400GtCO₂ con una probabilidad de 67 %, mientras que las emisiones de carbono permisibles restantes para limitar el calentamiento planetario a 2° C deberían ser de 1150GtCO₂ con una probabilidad de 67 %. Al comparar las emisiones acumulativas de CO₂ a nivel mundial con las emisiones residuales acumulativas de la aviación internacional en las tres hipótesis de LTAG (IS1, IS2 e IS3), la parte que corresponde a la aviación internacional podría ubicarse entre 4,1 % y 11,3 % para cumplir el límite de 1,5°C, y entre 1,4 % y 3,9 % para cumplir el límite de 2° C (véase HLM-LTAG-WP/3).

Repercusiones generales de costos

3.4 El informe de LTAG también presenta los costos y las inversiones requeridas en las tres hipótesis de LTAG y sus repercusiones en las distintas partes interesadas. Los combustibles (p. ej., los combustibles de aviación sostenibles, SAF) dan cuenta de buena parte de los costos y las inversiones que se asocian con las reducciones de emisiones. Los costos incrementales de los combustibles (es decir, el precio mínimo de venta del SAF en comparación con los combustibles de aviación convencionales) incentiva aún más la mejora de la eficiencia energética a través de la tecnología de aeronave y las operaciones, y el desarrollo y despliegue de dichos combustibles requeriría inversiones de los gobiernos y la industria.

3.5 Se ha calculado que los costos incrementales acumulativos de combustible para las líneas aéreas de 2020 a 2050 oscilan entre 1,1 billones USD en el caso de la hipótesis IS1 y 4 billones USD en la hipótesis IS3, cuando se sustituya completamente el combustible de aviación convencional a principios de 2040. Las inversiones acumulativas de los proveedores de combustible de 2020 a 2050 oscilarían entre 1,3 billones USD y 3,2 billones USD.

3.6 Cabe señalar que estos costos e inversiones de las distintas partes interesadas no pueden sumarse para obtener un costo total acumulativo relacionado con los combustibles, ya que las inversiones de los proveedores de combustibles pueden trasladarse a las líneas aéreas como parte del precio del combustible, por ejemplo; y los costos de las líneas aéreas pueden trasladarse al público pasajero como parte del precio del billete.

Repercusiones por Estado y regionales

3.7 El informe de LTAG proporciona un análisis de los beneficios globales de la reducción de CO₂ y de las repercusiones por los costos de las tecnologías, las operaciones y los combustibles a escala mundial. Sin embargo, en lo que respecta a las repercusiones a nivel de país y el costo para los países en desarrollo, el CAEP llevó a cabo un análisis de las repercusiones regionales, aunque fue limitado debido a la disponibilidad de datos a nivel de cada Estado. Con el fin de asistir a los Estados que deseen llevar a cabo su propio análisis, tras la aprobación del Consejo, los datos del CAEP (en formato de hoja de cálculo) se pondrán a la disposición de todos los Estados miembros de la OACI en forma gratuita, junto con la nota explicativa, para fines de sus propios análisis, con la aclaración de que los análisis adicionales que realicen los Estados no serán considerados como parte de la labor del CAEP.

3.8 Es importante señalar que los objetivos ambiciosos de la OACI son objetivos colectivos del sector de la aviación internacional, sin ninguna atribución de obligaciones específicas en forma de metas de reducción de emisiones para los Estados por separado, y los Estados pueden contribuir al logro de los objetivos colectivos mediante diferentes conjuntos de medidas. En este momento, la mayoría de los Estados no disponen de la información sobre los conjuntos de medidas, y no ha sido posible realizar el análisis de las repercusiones a nivel de cada Estado por separado. En la reunión CAEP/12 se reconoció que el CAEP culminó su labor técnica, teniendo en cuenta los datos, el tiempo y los recursos disponibles.

3.9 También cabe destacar que el informe de LTAG no incluye el costo de la inacción del sector de la aviación frente al cambio climático, que en general puede llevar a costos de adaptación más elevados para reaccionar a los efectos del cambio climático en comparación con los costos de mitigación del CO₂ si se toman medidas tempranas, según las conclusiones del IPCC.

3.10 Según el sexto Informe de evaluación del IPCC (AR6), el calentamiento mundial, que alcanzaría 1,5°C en el corto plazo, provocaría un aumento inevitable de muchos peligros climáticos y presentaría múltiples riesgos para los ecosistemas y los seres humanos. El nivel de riesgo dependerá de las tendencias concurrentes a corto plazo de vulnerabilidad, exposición, nivel de desarrollo socioeconómico y adaptación. Las acciones a corto plazo que limiten el calentamiento mundial a un valor cercano a 1,5°C reducirían sustancialmente las pérdidas y los daños que se esperan por efecto del cambio climático en los sistemas humanos y los ecosistemas, en comparación con niveles de calentamiento más elevados, pero no pueden eliminarlos todos.

3.11 De acuerdo con el AR6, las pruebas de los impactos observados, los riesgos proyectados, los niveles y tendencias de vulnerabilidad, y los límites de adaptación demuestran que las medidas mundiales de desarrollo resiliente en términos climáticos son más urgentes que las evaluadas anteriormente en el AR5. Las respuestas integrales, eficaces e innovadoras pueden aprovechar las sinergias y reducir las compensaciones entre la adaptación y la mitigación para avanzar en el desarrollo sostenible.

Otros resultados

3.12 El informe de LTAG señala posibles necesidades de creación de capacidad y asistencia para concretar las hipótesis de reducción de las emisiones, como por ejemplo respecto a las soluciones que los Estados pueden aplicar para contribuir a la consecución de un LTAG, contribuyendo a una mejor comprensión de los costos y dando asistencia para monitorear y medir las emisiones de CO₂ de la aviación internacional como parte de un programa de instrucción global que podría ser similar al exitoso Programa de Asistencia, Creación de Capacidad e Instrucción para el CORSIA (ACT-CORSIA) de la OACI (véase la nota HLM-LTAG-WP/7).

3.13 En lo que respecta a la elaboración de informes sobre los avances hacia un LTAG, el informe de LTAG recomienda la iniciativa de la OACI sobre planes de acción estatales para informar cada tres años sobre el avance hacia el LTAG (véase la nota HLM-LTAG-WP/6). Esto también permitiría a la reunión trienal del CAEP y el período de sesiones de la Asamblea examinar el avance y formular recomendaciones o disponer ajustes, de manera similar a como se llevan a cabo las revisiones periódicas del CORSIA. En ese examen del LTAG podría utilizarse la información recopilada a través de los procesos de presentación de informes y la información contextual, como los últimos conocimientos científicos sobre el clima que resume el Grupo sobre Impactos y Aspectos Científicos del CAEP en HLM-LTAG-WP/8.

4. MEDIDAS PROPUESTAS A LA HLM-LTAG

4.1 Se invita a la HLM-LTAG a:

- a) reconocer que el *Informe OACI de factibilidad de un objetivo ambicioso a largo plazo de reducción de las emisiones de CO₂ de la aviación civil internacional*, que evalúa la factibilidad técnica de diferentes hipótesis de reducción sectorial de las emisiones de CO₂ en la aviación, sirve como base para la consideración de un LTAG, y que las medidas relativas a combustibles son las que encierran el mayor potencial de incidir en la reducción de las emisiones de CO₂, si bien se observa un nivel sin precedentes de nuevas tecnologías emergentes e innovaciones para la transición hacia una aviación verde;
- b) reconocer la necesidad de que la OACI, sus Estados miembros y las organizaciones pertinentes actúen en la reducción sectorial de las emisiones de CO₂ con medidas integrales que incluyan políticas, incentivos e inversiones para la investigación, desarrollo y despliegue de nuevas aeronaves que no emitan carbono, para introducir los cambios necesarios en la infraestructura de aeropuertos y de suministro de energía, y para impulsar los combustibles de aviación sostenibles (SAF), los combustibles de aviación con menos contenido de carbono (LCAF) y otras fuentes de energía más limpias para la aviación, apuntando a su producción a escala comercial con precios competitivos; y
- c) utilizar la información presentada en esta nota de estudio para considerar posibles resultados de la HLM-LTAG relacionados con el Componente 2 de LTAG: *Factibilidad técnica de las hipótesis de un LTAG*, tales como lo que deben hacer la OACI, sus Estados miembros y las partes interesadas pertinentes en relación con las medidas de reducción de las emisiones de CO₂ de la aviación en las áreas de tecnología de aeronave, operaciones y combustibles.