



Organización de Aviación Civil Internacional

Oficina Regional Sudamericana

Undécima Reunión de Autoridades de Aviación Civil de la Región Sudamericana (RAAC/11)

(Santiago, Chile, 6 – 8 de mayo de 2009)

RAAC/11-NE/15

03/04/09

**Cuestión 2 del
Orden del Día:**

Revisión de la implantación del Plan Regional de Navegación Aérea

d) Progreso sobre el medio ambiente

AVIACIÓN SOSTENIBLE: UN ENFOQUE INTEGRAL A LA MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL

(Presentada por Estados Unidos)

RESUMEN

Esta nota de estudio describe los esfuerzos que la Administración de Aviación Federal (FAA) de Estados Unidos está realizando con el fin de mitigar el impacto ambiental bajo los auspicios del plan del Sistema de Transporte Aéreo de Nueva Generación (*Next Generation Air Transportation System - NextGen*), logrando la protección del medio ambiente que permita el crecimiento sostenible de la aviación.

Referencias:

- *For Greener Skies: Reducing Environmental Impacts of Aviation*, National Academy of Sciences (2002)
- Colpin, J. y Altman, R., “*Dependable Power Reinvented*,” AIAA 2003-2882, AIAA-ICAS *International Air and Space*

1. Introducción

1.1 En los últimos 60 años, la aviación se ha convertido en un elemento esencial de la economía mundial. Ha convertido al mundo en una aldea y ha redefinido la naturaleza de la oportunidad. La aviación es un impulsor crucial del desarrollo económico en muchas partes del mundo y apoya a la industria más grande del mundo: el turismo. Sin embargo, el éxito de la aviación ha estado acompañado de preocupaciones por el impacto ambiental.

1.2 La aviación ha dado grandes pasos para reducir su impacto en el medio ambiente. En los últimos 35 años en Estados Unidos, la movilidad a través del sistema del transporte aéreo se ha sextuplicado. Al mismo tiempo, ha habido una mejora del 60% en la eficiencia del combustible de las aeronaves y un 95% de reducción en la cantidad de personas que se ven afectadas por el ruido de las aeronaves.¹ No obstante, en la última década, los problemas ambientales ya han causado demoras y/o la reducción de la dimensiones de los proyectos de capacidad, y se prevé que este desafío seguirá aumentando.

¹ *For Greener Skies: Reducing Environmental Impacts of Aviation*, National Academy of Sciences (Por Cielos Más Verdes: Reducción del Impacto Ambiental de la Aviación, Academia Nacional de Ciencias) - 2002

1.3 El aumento proyectado de la demanda del transporte aéreo, a pesar del desaceleramiento económico mundial actual, generará presiones ambientales significativas en varios segmentos del sistema de transporte aéreo mundial. En Estados Unidos, las tendencias operacionales muestran que el impacto ambiental causado por el ruido de las aeronaves y las emisiones de la aviación será la principal limitación a la capacidad y flexibilidad del Sistema de Transporte Aéreo de Nueva Generación (NextGen), salvo que éste sea gestionado y mitigado.

1.4 Por este motivo, Estados Unidos ha colocado el tema ambiental al centro del plan NextGen. Hemos puesto en marcha un enfoque sistemático basado en un mayor entendimiento de los impactos para garantizar que se aborde los asuntos apropiados, se mejoren los modelos, se desarrollen los procedimientos de tránsito aéreo, se mejore la tecnología de la aeronave, se identifique combustibles alternos y se implante las políticas apropiadas y las medidas de mercado para entretar los desafíos ambientales que se avecinan.

2. El historial ambiental

2.1 El ruido de las aeronaves sigue siendo el mayor impedimento ambiental a la expansión aeroportuaria en Estados Unidos, a pesar de un historial excepcional durante las últimas tres décadas. En los 30 años entre 1975 y 2005, en que el sistema en Estados Unidos creció de poco más de 200 millones a unos 730 millones de pasajeros, la exposición al ruido significativo de las aeronaves se redujo en poco más de 90%.²

2.2 Gran parte de esta mejora se debió a la introducción del motor turbofán a fines de la década de 1960 y principios de la década de 1970, lo cual también redujo significativamente la combustión. La tecnología de motores es uno de muchos avances tecnológicos y operacionales que han permitido reducir en un 50% el ruido percibido promedio generado por el funcionamiento de una aeronave.³ No obstante, una variedad de “restricciones” de ruido siguen proliferando en los aeropuertos alrededor del mundo.

2.3 Los avances en la tecnología de motores para aeronaves y células ha mejorado significativamente la eficiencia del combustible de aeronaves. El Boeing 777 es 300 veces más eficiente que los primeros aviones a reacción de Convair, Douglas y Boeing.⁴ Desde 1985, la eficiencia energética de las aeronaves ha mejorado mucho más que en cualquier otro medio de transporte --incluyendo el ferrocarril. Hoy en día, una aeronave es tan eficiente como un automóvil familiar típico en Estados Unidos. De hecho, si la eficiencia energética de los automóviles y camiones hubiera mejorado tanto como la de las aeronaves en los últimos 20 años, Estados Unidos estaría importando 1.5 millones de barriles de petróleo menos por día.

² La FAA utiliza una medición de ruido de 65 decibeles DNL (Nivel de Ruido Día-Noche) para determinar qué es ruido significativo. El DNL es un nivel de ruido de energía ponderada en el tiempo en un lapso de 24 horas, basado en decibeles ponderados A.

³ En los últimos 25 a 30 años, el nivel promedio de certificación de ruido de aeronaves se ha reducido en 10 dB, que equivale a una reducción de aproximadamente 50% del ruido percibido generado por la operación de una sola aeronave.

⁴ Colpin, J. y Altman, R., “*Dependable Power Reinvented*,” AIAA 2003-2882, AIAA-ICAS Internacional Air and Space.

2.4 Si bien el ruido de las aeronaves sigue siendo la principal preocupación ambiental en las comunidades a todo lo largo de Estados Unidos, el problema de la calidad del aire ha ido creciendo en importancia. Si bien la aviación sigue contribuyendo en pequeña proporción al total de emisiones del transporte en general, un 25% de los aeropuertos que brindan servicios comerciales en Estados Unidos se encuentran en áreas de mantenimiento o que no cumplen con las normas de calidad del aire --entre ellos, 40 de los 50 principales aeropuertos.

2.5 A medida que se van aprobando normas más estrictas sobre el ozono y los particulados, aumenta la preocupación por el aporte de los transportistas aéreos a las emisiones de bióxido de nitrógeno (que contribuyen a la producción de ozono) y otros contaminantes. No es de sorprender que los aeropuertos ubicados en áreas de mantenimiento o que no cumplen con la calidad del aire encuentran que son un factor más en la complejidad, duración e incertidumbre de las revisiones ambientales y la aprobación de los proyectos de expansión.

2.6 Contribuyendo más a la preocupación por el problema de la calidad del aire está la creciente atención enfocada en el aporte de la aviación al cambio climático. Las emisiones de gases de invernadero de la aviación en Estados Unidos representan aproximadamente tres por ciento del total de emisiones en Estados Unidos, porcentaje similar al de la aviación a nivel mundial. Si bien aún hay mucha incertidumbre científica sobre su impacto,⁵ el efecto potencial de las emisiones de las aeronaves en el cambio climático puede convertirse, a la larga, en el problema ambiental más serio que tenga que enfrentar el crecimiento de la aviación. Ello se debe a que, a diferencia de otros medios de transporte, en la actualidad no existe alternativa alguna al kerosene para los aviones a reacción. Sin una alternativa al combustible fósil, el porcentaje mundial de emisiones de carbono de la aviación podría seguir aumentando, debido a la posible reducción en las otras fuentes y al crecimiento significativo de la aviación en los próximos 20 años, a pesar del actual revés económico.

3. **El Plan NextGen**

3.1 Con el fin de hacerle frente en forma efectiva a los desafíos del crecimiento de la aviación, es imperativo que se establezca un enfoque bien estructurado y de largo plazo para permitir el crecimiento mientras se gestiona simultáneamente el impacto ambiental. La FAA lo está haciendo a través del Plan NextGen. Nuestro objetivo es lograr *una protección ambiental que permita el crecimiento sostenido de la aviación*. El desafío está en encontrar un equilibrio entre el impacto ambiental y otros objetivos sociales, tanto a nivel nacional como internacional. Con este fin, hemos puesta en marcha un enfoque sistemático e integral.

3.2 Primero, estamos mejorando nuestra comprensión científica y nuestras capacidades de modelaje. Por ejemplo, con respecto a las emisiones, si bien el impacto del bióxido de carbono (CO₂) es bien conocido, nuestra comprensión del impacto de las demás emisiones --sobre todo en la altura-- va de regular a deficiente. Debemos adquirir suficiente conocimiento para desarrollar soluciones idóneas. Ello se está logrando a través de la Iniciativa para la Investigación del Papel de la Aviación en el Cambio Climático (ACCRI), lanzada en asociación con la NASA y otras agencias de Estados Unidos. Debido a que el ruido sigue siendo una preocupación ambiental, estamos tratando de entender más cabalmente el impacto del ruido. Por ejemplo, estamos estudiando la respuesta humana al ruido de baja frecuencia, al ruido en áreas naturalmente silenciosas, y otras características del ruido distintas al volumen.

⁵ Grupo de Expertos sobre Cambio Climático, 2007

3.3 Con respecto a las herramientas para la toma de decisiones, en el diseño de los motores de las aeronaves, en la operación de los sistemas aeronáuticos, o en la selección de normas o políticas, existen compensaciones entre los distintos tipos de performance. Por ejemplo, si bien la relación de doble flujo del motor permitió reducir la quema de combustible y las emisiones de CO₂ --así como la reducción del ruido--, el aumento de las relaciones de presión del motor llevó a un aumento en el óxido nítrico (NO_x). Antes, las decisiones sobre la tecnología, las políticas y las normas de ruido y emisiones se tomaban sin tener en cuenta sus interdependencias. En la actualidad, la FAA está desarrollando las herramientas de modelaje que permitirán un enfoque más integrado para brindar mejor información a los diseñadores de políticas; ayudar a maximizar los beneficios de las acciones propuestas; orientar la inversión en investigación para optimizar el beneficio; influir en el diseño de métodos; e informar al público sobre las interacciones entre el ruido y las emisiones.

3.4 Segundo, estamos acelerando la implantación de mejoras operativas en la gestión del tránsito aéreo para reducir la quema de combustible. Al mejorar la eficiencia energética en el sector de la aviación, se logra el doble beneficio de mejorar la performance tanto ambiental como financiera del sector aeronáutico. Hemos ahorrado millones de toneladas de emisiones de carbono en los últimos años desde que se introdujo la Separación Vertical Mínima Reducida (RVSM) en las grandes altitudes. Estamos acelerando la implantación de la Navegación de Área (RNAV), la Performance de Navegación Requerida (RNP), y otros procedimientos terminales para poder mejorar la eficiencia de combustible en el sistema. Las pruebas y el despliegue gradual de procedimientos de llegadas con descenso continuo (CDA) han demostrado ser muy prometedores. La CDA mantiene a la aeronave durante más tiempo a altitudes más altas, más eficientes en el uso del combustible y utiliza un perfil de descenso en vacío hasta el punto de toma de contacto, reduciendo el ruido, la quema de combustible y el impacto sobre la calidad del aire.

3.5 Tercero, estamos dando pasos para acelerar el desarrollo de mejoras ambientales prometedoras en la tecnología de aeronaves. Ello se desprende del hecho que las mejoras en la performance ambiental de la aviación durante las últimas tres décadas se han basado principalmente en mejoras a los aviones y en la tecnología de los motores. El Programa Continuo de Baja Energía, Emisiones y Ruido (*Continuous Low Energy, Emissions, and Noise* - CLEEN), recientemente lanzado, se centra en la reducción de los actuales niveles de ruido en las aeronaves, las emisiones que degradan la calidad del aire, las emisiones de gas de invernadero y el uso de energía, coadyuvando al desarrollo de las tecnologías al punto en que estén listas para ser incluidas en el diseño y fabricación de los productos.

3.6 Cuarto, como parte de este impulso tecnológico, estamos desarrollando combustibles alternativos para la aviación --combustibles que mejoren la performance de las emisiones tanto a nivel local como mundial. Ello no solo mejora la performance ambiental sino también la seguridad energética. La FAA es un importante socio de la Iniciativa de Combustibles Alternativos para la Aviación o CAAFI. Esta asociación entre las aerolíneas, los fabricantes, los aeropuertos, las empresas petroleras y demás agencias federales se encuentra implantando una hoja de ruta que permita facilitar el uso de combustibles alternativos para la aviación comercial. El Programa CLEEN también realizará avances en las alternativas de combustibles para uso en la aviación, con un enfoque particular en las opciones renovables.

3.7 Las alternativas de combustibles renovables son reales y alcanzables. Ya hemos visto el uso limitado de combustibles de carbón a líquido para la aviación y se ha realizado varias pruebas de vuelo utilizando distintas opciones de combustibles renovables para aviones. CAAFI ha establecido metas agresivas para la definición de normas sobre combustibles alternativos a través del proceso de ASTM International, siguiendo el siguiente cronograma:

100% Combustible Sintético Fischer-Tropsh	Mediados de 2009
50% bio-combustible	2010
100% bio-combustible	2013

3.8 Se deben abordar grandes desafíos, incluyendo la competencia entre los cultivos de energía renovable y los cultivos alimentarios, el perjudicial cambio de uso de la tierra, la identificación de las cargas de alimentación idóneas y la producción a escala. Si se puede superar estas inquietudes, así como los temas relacionados con la performance y los costos, se podría mezclar combustibles renovables con combustibles sintéticos o convencionales de aviación, utilizados como combustible añadido compatible con la flota actual, generando un combustible para la aviación más sostenible. Los combustibles renovables alternativos bien podrían representar la tecnología revolucionaria que permita el crecimiento de la aviación sin uso de carbono y, eventualmente, guíe a la aviación hacia operaciones libres de carbono.

3.9 Finalmente, los enfoques de política apropiados, incluyendo medidas basadas en el mercado, podrían ayudar a enfrentar el problema del crecimiento de las emisiones de la aviación. Estamos desarrollando metas y métricas para NextGen. Métodos como el intercambio de emisiones y la compensación por emisiones de carbono podrían tener un papel que desempeñar. La clave es que las medidas mundiales basadas en el mercado deben respetar la prerrogativa de los Estados de desarrollar e implantar las medidas que ellos consideren apropiadas.

4. Cooperación internacional

4.1 La aviación es una actividad inherentemente mundial. Sólo a través de la cooperación internacional se puede abordar el impacto ambiental ocasionado por la aviación de una manera más sólida. Estados Unidos está alentando la colaboración internacional en una diversidad de áreas. En cuanto a la investigación, nuestra asociación Centro de Excelencia de la Asociación para la Reducción del Ruido y de las Emisiones Atmosféricas en el Transporte Aéreo (*Partnership for Air Transportation Noise and Emissions Reduction - PARTNER*) *Center of Excellence* cuenta con auspicio canadiense y proyectos de investigación con siete países. En cuanto a la gestión del tránsito aéreo, hemos asumido iniciativas a través del Atlántico con los socios en Europa (Iniciativa del Atlántico para Reducir las Emisiones Atmosféricas -- AIRE) y a través del Pacífico con los Socios del Pacífico Sur (Iniciativa de Asia-Pacífico Sur para Reducir las Emisiones Atmosféricas -- ASPIRE) con el fin de acelerar la utilización de procedimientos de tránsito aéreo que reduzcan la quema de combustible y mejoren el desempeño de las emisiones. En mayo esperamos incluir a dos nuevos socios asiáticos en la iniciativa ASPIRE. Además, CAAFI cuenta con la participación de diversas empresas internacionales y organizaciones de investigación que representan a los seis continentes.

4.2 La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) es responsable de las normas mundiales. Ofrece el mejor foro para abordar los asuntos ambientales de la aviación. Si bien debe guiar a 190 países hacia decisiones de consenso, ha alcanzado un gran número de mejoras a favor del medio ambiente. En los últimos 10 años, ha fomentado la adopción, por parte de la comunidad aeronáutica internacional, de metas ambientales relacionadas con el ruido, la calidad del aire y el cambio climático; una nueva norma de ruido; dos casos de incremento en las exigencias relacionadas con los NOx de los motores; orientación sobre medidas operacionales para reducir la quema de combustible; y orientación para los Estados que deseen adoptar el intercambio de emisiones. Estados Unidos ha apoyado firmemente los esfuerzos actuales del Grupo sobre la Aviación Internacional y el Cambio Climático (GIACC) de la OACI. Pensamos que representa el mejor foro para desarrollar un enfoque en colaboración, basado en la performance, para hacerle frente al problema crítico del cambio climático.

5. **Conclusión**

5.1 La aviación tuvo éxito durante su primer siglo porque constantemente enfrentó el reto de la innovación --vuelos más rápidos, seguros, silenciosos y limpios. Estados Unidos está comprometido a continuar con este historial de éxitos en el campo ambiental. Reconocemos que es imperativo ser guardianes del medio ambiente conforme hacemos que el sistema aeronáutico crezca. Tenemos que gestionar el crecimiento de la capacidad de una forma amigable con el medio ambiente. Si la aviación ha de seguir creciendo y contribuyendo con la economía mundial, va a tener que contar con apoyo y una responsabilidad compartida --líneas aéreas que operen flotas más silenciosas y limpias; aeropuertos que implanten sistemas de gestión ambiental; proveedores de tránsito aéreo que faciliten procedimientos ambientalmente efectivos; políticas y reglamentos gubernamentales que alienten la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías. Creemos que NextGen ofrece el marco adecuado --se basa en una sólida comprensión científica y se centra en la innovación tecnológica y operacional-- que llevará a los resultados que aseguren un crecimiento ambientalmente responsable durante el segundo siglo de la aviación.

6. **Acción sugerida**

6.1 Se invita a la Reunión a:

- a) Tomar nota de la información contenida en esta nota de estudio, y
- b) Considerar su participación en estos esfuerzos con el fin de desarrollar y adoptar medidas apropiadas para la región, permitiendo el crecimiento de la aviación a la vez que gestiona el impacto ambiental.

- FIN -