



# Libro blanco del I+D+i para la sostenibilidad de la aviación en España

---

*Septiembre 2020*





# AVIACIÓN, I+D+i Y SOSTENIBILIDAD

La Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) considera que hacer compatible el beneficio social que proporciona el transporte aéreo con la protección del medio ambiente, supone uno de los mayores retos actuales para la aviación tanto a nivel global como en el ámbito local. Su incidencia sobre el cambio climático, la potencial afección a las poblaciones en relación al ruido, las emisiones contaminantes y sus posibles efectos sobre la salud, etc., son ámbitos que demandan estrategias de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) para la aplicación de medidas que garanticen el crecimiento sostenible del sector en las próximas décadas.

Los desafíos medioambientales se han convertido en los últimos años en una prioridad para el sector de la aviación, tanto a nivel global como a nivel local. Minimizar los efectos ambientales adversos de las actividades del transporte aéreo es uno de los cinco objetivos estratégicos de la Organización Internacional de Aviación Civil (OACI), en línea con las prácticas y políticas del sistema de las Naciones Unidas.

El reto del cambio climático, el ruido en el entorno de los aeropuertos, las emisiones contaminantes y sus efectos sobre la salud, la protección de la biodiversidad, el desarrollo de nuevos combustibles sostenibles, o nuevos sistemas de propulsión son ámbitos que demandan estrategias y medidas para afrontar dichos retos.

En la Conferencia de París sobre el Clima (COP21), celebrada en diciembre de 2015, 195 países firmaron el primer acuerdo vinculante mundial sobre el clima. Para evitar un cambio climático con consecuencias dramáticas, el Acuerdo establece un plan de acción mundial que pone el límite al calentamiento global por debajo de 2°C.

De forma complementaria, en la Asamblea General de la OACI celebrada en Montreal en septiembre de 2016, se aprobó el establecimiento de un esquema de compensación de emisiones de CO<sub>2</sub> de la aviación internacional, basado en medidas de mercado: el denominado CORSIA.

Esa misma Asamblea General, pide a los Estados Miembros que desarrollen acciones para:

- ✓ Limitar o reducir las molestias causadas por el ruido de la aviación.
- ✓ Limitar o reducir el impacto de las emisiones de la aviación en la calidad del aire local; y
- ✓ Limitar o reducir el impacto de las emisiones de gases de efecto invernadero de la aviación en el clima mundial.

La sociedad demanda el compromiso de las Administraciones Públicas en esta materia y a su vez el sector afronta una creciente presión social y regulatoria que limitaría su crecimiento si éste no se hace reduciendo de forma progresiva el impacto de su actividad en el medio ambiente, hasta alcanzar un crecimiento sostenible.

Ante estos retos, la Agencia Estatal de Seguridad Aérea tiene el firme compromiso de contribuir a los objetivos medioambientales acordados junto al sector en el marco de la OACI, los cuales sólo pueden alcanzarse mediante una estrecha colaboración público-privada y un considerable esfuerzo científico-tecnológico.

En este contexto AESA ha puesto en marcha un Centro de Excelencia de Sostenibilidad, orientado a identificar las necesidades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en el ámbito de la aviación y el medioambiente en España, y presenta este Libro Blanco como un documento dinámico que busca mostrar el estado del arte en relación a las prioridades medioambientales identificadas, definir objetivos genéricos y plantear áreas de actuación necesarias en el medio y largo plazo.





**Isabel Maestre**

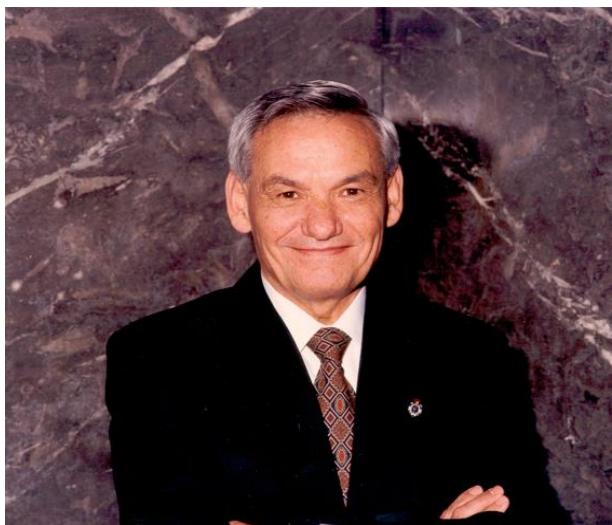
Directora de la Agencia  
Estatal de Seguridad Aérea

*La Agencia tiene como objetivo fomentar el crecimiento sostenible de la aviación en España que optimice sus beneficios económicos y sociales, sin eludir sus responsabilidades de protección medioambiental y contribución a los objetivos ambientales europeos y globales asumidos en el marco de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).*

*Trabajando conjuntamente con los agentes del sector, el mundo académico y empresarial, así como con otras administraciones y organismos, podremos aspirar a permitir seguir disfrutando de los beneficios del transporte aéreo a las generaciones presentes y futuras.*



# CENTRO DE EXCELENCIA EN SOSTENIBILIDAD



La Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESa) tiene como objetivo fomentar el crecimiento sostenible de la Aviación en España y contribuir a los objetivos medioambientales asumidos por la Organización de la Aviación Civil Internacional. Para este último objetivo la AESa creó un Centro de Excelencia en Sostenibilidad, con un Consejo Asesor formado por expertos de la Aviación muy cualificados para esta tarea.

Estos expertos han hecho una muy excelente labor analizando e identificando las prioridades de I+D+i en siete ámbitos temáticos, que se recogen en este Libro Blanco correspondiente al estado del arte actual.

Mi única tarea como Presidente de este Consejo ha sido contribuir con este preámbulo para, en primer lugar, felicitarles entusiasticamente por lo que han hecho y pedirles que no se desanimen ante la dificultad de la tarea que siguen teniendo delante. Yo fui honrado, como su Presidente, debido a mi trabajo de Investigación en el análisis de los Procesos de Combustión y de sus efectos beneficiosos y dañinos.

Vi nacer, durante mi estancia en el Instituto Tecnológico de California, los estudios de la Química Atmosférica responsable del Smog de los Ángeles. Diez años más tarde a principio de los setenta vi nacer la lucha contra la contaminación impulsada por el gobernador Jerry Brown. Para ello

creó el *Air Quality Board* para asesorar al Congreso de California sobre la legislación necesaria.

Esta lucha se extendió primero a todos los Estados Unidos y enseguida al resto del mundo. Afortunadamente la Aviación fue pionera en esa lucha, eliminando el azufre de los combustibles y reduciendo los óxidos de nitrógeno emitidos.

La lucha contra el ruido en la vecindad de los aeropuertos se inició a mediados de los setenta, con la introducción de los turbofans. Éstos, tienen un valor relativamente grande de la relación entre el flujo de aire exterior, movido por el fan, y el interior de la aeroturbina central. Con ello se consigue un doble efecto de efecto de aumentar la eficiencia del motor y disminuir drásticamente el ruido asociado a la propulsión.

En el crecimiento sostenible de la Aviación, Construcciones Aeronáuticas fue pionera con su apuesta de reducir la carga primaria estructural para aumentar la eficiencia del avión, medida por el combustible usado por pasajero y kilómetro recorrido. Esto lo consiguió con el desarrollo de la tecnología para el uso seguro de materiales compuestos de fibra de carbono en la estructura primaria.

A estos primeros pasos han seguido muchos otros en diseño, propulsión, sistemas y operación, tanto por parte de diseñadores y fabricantes, como en las áreas de operación y gestión de vehículos e infraestructuras aeronáuticas. El sistema de transporte aéreo depende la coordinación de todos sus elementos y, de una forma muy importante, del apoyo de la Administración y otras instituciones.

El presente documento está pensado para servir de plataforma de lanzamiento a nuevas iniciativas conjuntas en apoyo de la sostenibilidad de la aviación en España. Todos los que hemos participado en su elaboración deseamos y esperamos que así suceda.

**D. Amable Liñán Martínez**

**Premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica**

# RESUMEN EJECUTIVO

Este Libro blanco tiene como objetivo identificar los retos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) para impulsar un transporte aéreo sostenible en España, y contribuir a los objetivos medioambientales del sector en Europa y en el ámbito global.

Se presenta como un documento dinámico que permite mostrar el estado del arte en relación a las prioridades medioambientales identificadas, definir objetivos genéricos y plantear áreas de actuación necesarias en el medio y largo plazo.

Este Libro Blanco desarrolla el análisis a través de tres retos y siete áreas de trabajo, habiendo identificado dentro de cada una de ellas una serie de objetivos de I+D+i, señalando además en cada una de ellas los proyectos que se desarrollan en España:

## ✓ INTRODUCCIÓN

- **Sector aéreo: desarrollo económico sostenible**

## ✓ RETO 1: Cambio Climático y Transición Energética

- **Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)**
- **Combustibles Sostenibles de Aviación**

## ✓ RETO 2: Economía Circular

- **Ciclo de vida y reciclaje**
- **Gestión de residuos**

## ✓ RETO 3: Medio ambiente local

- **Ruido**
- **Calidad del aire**
- **Evaluación ambiental y biodiversidad**

# REDACCIÓN DE CONTENIDO

El contenido de este Libro Blanco ha sido desarrollado por la AESA en colaboración con un **Consejo Asesor del Centro de Excelencia en Sostenibilidad** formado por expertos de diferentes ámbitos públicos y privados del sector del transporte aéreo.

## Consejo Asesor del Centro de Excelencia en Sostenibilidad

**Coordinación:** Alfredo Iglesias (AESA)

- Amable Liñán (Premio Príncipe de Asturias)
- Víctor Daniel Archilla (INTA)
- Gustavo Alonso (UPM)
- Arturo Benito (UPM)
- Juan José Benito (AIRBUS)
- Eduardo Carrillo (BOEING)
- Manuel López (IBERIA)
- Antonio María Contreras (SWIFTAIR)
- Raúl Martín (SENASA)
- Belén González (ITP)
- Javier González (OECC)
- Juan Ignacio Hermira (SENASA)
- José Manuel Hesse (ISDEFE)
- Víctor Quiroga (SWIFTAIR)
- Ana Salazar (AENA)
- Ignacio Sánchez (OECC)
- José Sanz (Independiente)
- César Velarde (SENASA)

# INTRODUCCIÓN

## Sector aéreo: desarrollo económico sostenible

### Sector aéreo: Desarrollo económico sostenible

El transporte aéreo representa un sector estratégico para el desarrollo de actividades económicas clave a nivel nacional y europeo, como son el comercio, el turismo y la inversión. Es por ello que se hace indispensable consolidar una industria de la aviación competitiva que cubra las necesidades sociales de distintos modos de transporte, asumiendo a la par sus responsabilidades medioambientales y contribuyendo al crecimiento sostenible.



- La dimensión estratégica que la aviación tiene en España es indiscutible, ya que, por su situación geográfica en el extremo sur de Europa, España depende de forma especial de un sector aéreo integrado en el sistema de transportes, además España cuenta con cuatro territorios no peninsulares como son Ceuta, Melilla y los dos archipiélagos de Baleares y Canarias, este último considerado región ultra periférica –según definición de la UE-, que tienen en el turismo su mayor fuente de riqueza.
- El sector del transporte aéreo continúa haciendo una contribución positiva a la economía global y de España. ATAG<sup>1</sup> estima que genera 65,5 millones empleos a nivel mundial y su impacto económico (directo, indirecto, inducido y catalítico del turismo) se estima en 2,7 billones de dólares, equivalente al 3,6% del producto interno bruto (PIB) mundial.

- Los aeropuertos son la principal vía de entrada de los turistas que visitan España. 83,7 millones visitaron nuestro país en 2019 sólo por detrás de Francia a nivel mundial (de los cuales, más del 80% utilizaron el avión como medio de transporte). Un sector, el turístico, que tiene un peso transcendental en la economía española, a la que contribuye con más de 125.000 millones de euros según el INE. Genera además el 12,8% del empleo total, ejerciendo un importante efecto arrastre en otros sectores económicos del país.<sup>2</sup>
- Más de 275,2 millones de pasajeros pasaron por los aeropuertos españoles en el año 2019, y se realizaron 2,36 millones de operaciones (despegues y aterrizajes). Se transportaron más de 1 millón de toneladas de mercancías.<sup>3</sup>
- Como media, cada 1.000 nuevos pasajeros suponen la creación de un puesto de trabajo directo y casi tres empleos indirectos.
- Unas 6.200 empresas prestan servicios en los aeropuertos españoles, que generan unos 204.000 empleos (algo más del 1% del total en España).<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Air TransportActionGroup: Aviation Benefits BeyondBorders 2018

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Estadística (INE): Movimientos Turísticos en Fronteras 2020 y España en cifras 2019

<sup>3</sup> AENA Estadísticas 2019

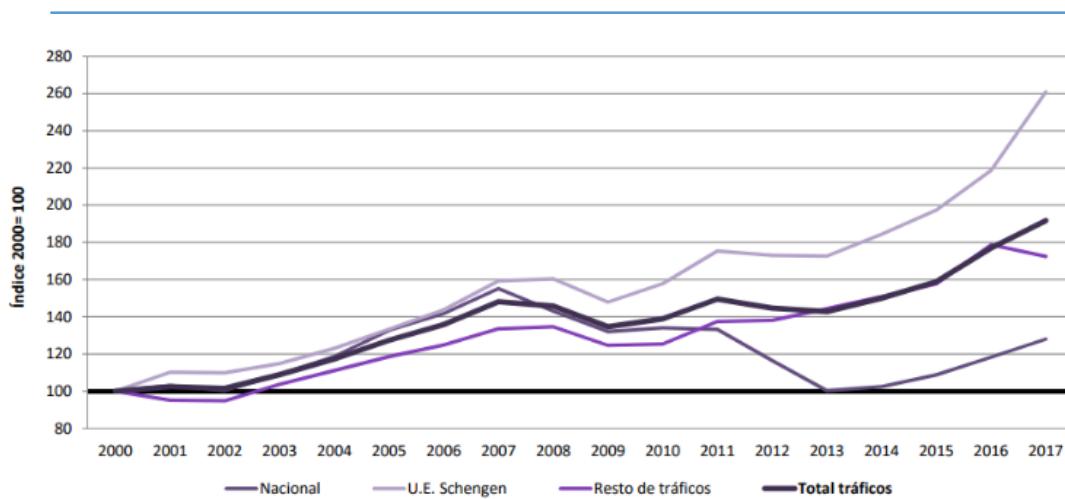
<sup>4</sup> Ministerio de Fomento: Observatorio del Transporte y la Logística, 2019

# INTRODUCCIÓN

## Sector aéreo: desarrollo económico sostenible

- Desde el año 2013 se observa una clara tendencia de crecimiento del transporte aéreo en España lo que está directamente vinculado a un incremento de sus efectos sobre el medio ambiente. Si bien un vuelo produce hoy en día -50% de emisiones de GEI que el mismo vuelo en 1990, el incremento del tráfico aéreo ha sido notablemente mayor: se ha incrementado en España en 3,6 veces desde 1990.

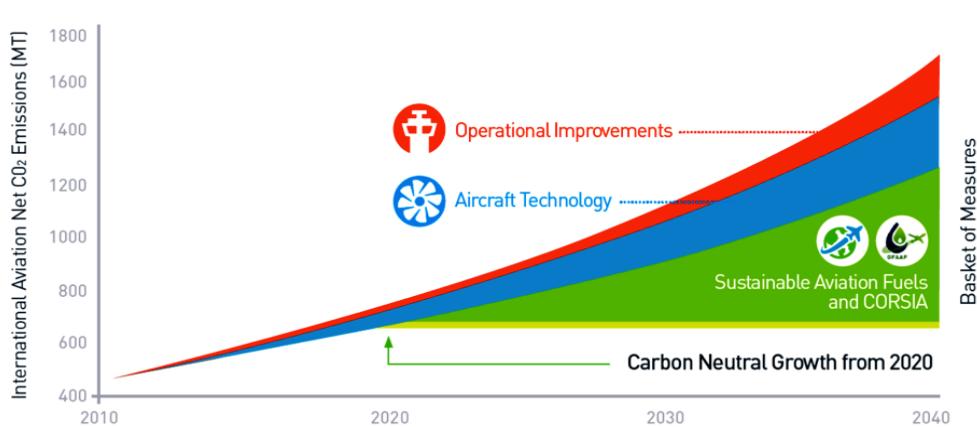
Evolución del transporte aéreo de pasajeros por tipo de tráfico. Índice 2000=100.



Fuente: Observatorio del Transporte y la Logística en España (OTLE) – Ministerio de Fomento

- La búsqueda de un equilibrio entre los beneficios socioeconómicos anteriormente destacados y la sostenibilidad de este modo de transporte requiere la introducción de medidas ambiciosas en el largo plazo que permitan **desacoplar los impactos negativos sobre el medio ambiente actualmente vinculados a dicho crecimiento y reducirlos progresivamente**.

Contribución potencial de diferentes medidas de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>



Fuente: Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)

# INTRODUCCIÓN

## Sector aéreo: desarrollo económico sostenible

### MARCOS DE REFERENCIA

#### A nivel internacional

- En 2010, los Estados miembros dieron el mandato a la OACI para elaborar una hoja de ruta con el fin de actuar sobre los efectos de la aviación en el cambio climático.
- En 2013, durante el siguiente período de sesiones de la Asamblea de la OACI, el compromiso hacia esta estrategia de cambio climático se reafirmó y permitió a la OACI tomar las acciones necesarias para promover la ambición establecida, a través de incentivar tecnologías innovadoras, aplicando operaciones más eficientes, facilitando el uso de SAF, y la creación de un mercado mundial basado en el Plan de Compensación y Reducción de Carbono para la Aviación Internacional (CORSIA).

#### Directiva de Energía Renovable RED II 2018/2001 EU

- 32% de objetivo de implementación para la Energía Renovable en la UE (Cláusula de revisión en 2023).
- Los Estados Miembros deben exigir a los proveedores de combustible que suministren un mínimo del 14% de la energía consumida en el transporte para 2030 como energía renovable.
- Los países de la UE establecen la forma en que planean cumplir estos objetivos para 2030 y el curso general de su política de energía renovables en los planes de acción nacionales integrados de Energía y Clima.

#### Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030

- El objetivo a largo plazo que guía la preparación del Plan es convertir a España en un país neutro en carbono en 2050.
- Los sectores difusos (residencial, transporte, agricultura, residuos, gases fluorados e industria no sujeta al comercio de emisiones) contribuyen a ese objetivo con una mitigación en 2030 del 39% con respecto a los niveles del año 2005.
- Combustibles renovables para el sector del transporte. Se considera prioritario el desarrollo de estas tecnologías por su aplicación a la aviación, movilidad, industria y edificios (Acción 7 del SET-Plan).

#### Crisis sanitaria Covid-19

Durante la elaboración de este documento, la situación del tráfico aéreo, del sector y del resto de la economía, se está viendo gravemente afectada tanto en nuestro país como a escala europea por la crisis sanitaria del Covid-19, una crisis sin precedentes, actualmente y según datos de Eurocontrol, el tráfico aéreo en España en el mes de abril está siendo inferior al 95% con respecto al mismo dato el año anterior, siendo además la mayoría de los vuelos que se están desarrollando vuelos para el transporte de material sanitario.

Todo esto pone en riesgo la viabilidad de compañías aéreas, y es evidente que para relanzar el sector aéreo requerirán de planes de acción a gran escala en Europa y en el mundo de los que aún se desconoce mucho, no obstante, la recuperación económica será una oportunidad para promover un relanzamiento que sea sostenible y esté enmarcado en el Green Deal.

# RETO 1 Cambio Climático y Transición Energética

## Objetivos y áreas de trabajo

### Cambio Climático y Transición Energética

El desarrollo de este reto se encuentra analizado dentro de dos áreas de trabajo:

- Emisiones de gases de efecto invernadero GEI
- Combustibles sostenibles de aviación

Siempre bajo los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU.



### Emisiones de gases de efecto invernadero

**Prioridades de I+D+i para identificar, crear y desarrollar oportunidades para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de la aviación de España y permitir el crecimiento sostenible del sector.**

#### Objetivos estratégicos

- Evaluar el cumplimiento de los objetivos aspiracionales y normativos del sector aéreo español.
- Promover los avances en la comprensión científica del impacto de la aviación en el cambio climático.
- Promover y apoyar la investigación y desarrollo en entidades nacionales para lograr que futuros aviones sean aún más eficientes en el consumo de combustible.
- Continuar apoyando los objetivos de la industria y la implantación de políticas de cambio climático a través de la OACI y la Unión Europea.
- Permitir y fomentar la implementación de mejoras operacionales y de eficiencia del espacio aéreo.
- Incrementar la certificación de aeropuertos nacionales bajo el programa de la IATA Airport Carbon Accreditation



# RETO 1 Cambio Climático y Transición Energética

## Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

### Situación actual - Ámbito global

- Los Estados Miembros de la Organización Internacional de Aviación Civil (OACI) junto a la industria de la aviación han establecido, en relación a la lucha contra el climático, el objetivo aspiracional de limitar cualquier aumento anual en las emisiones totales de CO2 de la aviación civil internacional por encima de los niveles de 2020: *Carbon Neutral Growth 2020 (CNG2020)*. De forma adicional el sector ha establecido el objetivo de mejorar anualmente un **2% en la eficiencia del uso del combustible hasta 2050**, calculada según el volumen de combustible consumido por tonelada-kilómetro de pago efectuada.
- Para la consecución de dichos objetivos es necesaria la acción conjunta de medidas de distinta índole, las cuales son agrupadas en lo que se conoce como ***Basket of Measures***, y que está integrada por acciones relativas a:
  - ✓ Mejora tecnológica de las aeronaves.
  - ✓ Mejora de las infraestructuras y operaciones aéreas.
  - ✓ Medidas de mercado (mercados de carbono).
  - ✓ Combustibles sostenibles de aviación.
- El sector aéreo, de acuerdo con el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático IPCC, representa aproximadamente 2% de las emisiones mundiales de CO2 producidas por la actividad humana. En 2015, aproximadamente el 65% del consumo mundial de combustible de aviación provenía de la aviación internacional, por lo que la aviación internacional es responsable de aproximadamente el 1,3% de las emisiones mundiales de CO2.
- Entre las medidas de lucha contra el cambio climático promovidas por el sector aéreo, durante la 39<sup>a</sup> Asamblea General de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), celebrada en 2016, se aprobó el plan de reducción de emisiones de CO2 a nivel mundial (CORSIA) para la aviación internacional. Este esquema de compensación, que implica la compensación de las emisiones producidas en un sector a través de la reducción de las emisiones en otros sectores, se encuentra operativo desde el 1 de enero de 2019 a efectos de seguimiento de las emisiones de CO2, en tanto que las obligaciones derivadas de este nuevo esquema global serán de aplicación a partir del año 2027, si bien se establece un período de participación voluntaria desde el año 2021.
- Hasta la fecha 88 estados, entre los que se incluyen los estados miembros de la UE, han manifestado su participación voluntaria en el esquema desde la primera de las fases de aplicación, denominada piloto, que empieza en el año 2021. Los estados participantes pueden ser consultados a través del siguiente enlace: [https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Documents/CORSIA\\_States\\_for\\_Chapter3\\_State\\_Pairs\\_Jul2020.pdf](https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Documents/CORSIA_States_for_Chapter3_State_Pairs_Jul2020.pdf)



# RETO 1 Cambio Climático y Transición Energética

## Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

### Situación actual - Ámbitos europeo y nacional

- El 11 de diciembre de 2019 la Comisión Europea hizo público el denominado **Green Deal**, un plan que incluye cincuenta acciones concretas para la lucha contra el cambio climático, y que pretende convertir a Europa en el primer continente climáticamente neutro en el año 2050.
- A nivel europeo, en 2016, la **aviación fue responsable del 3,6 % del total de emisiones de gases invernadero de los 28 países de la UE** y del 13,4 % de las emisiones procedentes del transporte. (\* Fuente: *EASA. Environmental Report 2019*)
- De acuerdo al **Inventario Nacional de emisiones de Gases de Efecto Invernadero** del año 2018, presentado por Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico en febrero de 2020, a nivel nacional, el sector del transporte representa el 27% de las emisiones totales en España, representando el sector aéreo doméstico el 0,9% del total de emisiones. Por otra parte, las emisiones derivadas del ámbito internacional de la aviación en España en el año 2018 supusieron el 4,8% del total de emisiones.
- El **Régimen Europeo de Comercio de Emisiones EU ETS (Directiva 2003/87/CE)** es la piedra angular de la iniciativa de la Unión Europea para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero, en gran medida responsables del calentamiento global y del cambio climático.
- El EU-ETS aplica al sector de la aviación desde el año 2012, (Directiva 2008/101/CE) y todas las líneas aéreas que operan en Europa (sean comunitarias o no), están obligadas a controlar, informar y verificar sus emisiones de CO<sub>2</sub>, así como a entregar anualmente una cantidad de derechos de emisión equivalentes a las mismas.
- Futuros desarrollos reglamentarios están siendo evaluados a nivel europeo con el objeto de coordinar la aplicación del esquema europeo de comercio de emisiones con el precitado esquema global de la OACI.

#### EU ETS: Datos claves

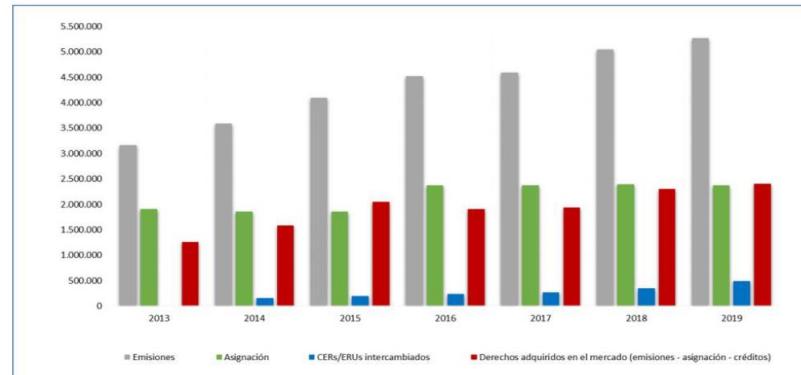
- Opera en los veintiocho países de la UE más Islandia, Liechtenstein y Noruega.
- Limita las emisiones de gases de efecto invernadero de:
  - aproximadamente 11 000 instalaciones de alto consumo de energía en los sectores de la generación de electricidad y en la industria manufacturera,
  - los operadores de aeronaves que realizan vuelos con destino y origen en los Estados miembros de la UE, Islandia, Liechtenstein y Noruega (por el momento, solo están sujetos al régimen los vuelos dentro de estos países),
- Cubre alrededor del 45 % de las emisiones de gases de efecto invernadero de la UE.

#### Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero: objetivos\* de la UE

2020: -20%  
2030: -40% (como mínimo)

\*Con respecto a los niveles de 1990

#### APLICACIÓN DEL EU ETS EN ESPAÑA



- En relación a las certificaciones en el programa **Airport Carbon Accreditation**, en 2017 Aena ha renovado la certificación de los aeropuertos Adolfo Suárez Madrid-Barajas y Barcelona-El Prat (ambos con nivel 2), Málaga-Costa del Sol, Menorca y Lanzarote (los tres en nivel 1). Además, el aeropuerto de Palma de Mallorca ha aumentado de nivel, alcanzando el nivel 2 "Reducción".
- El **Plan de Acción de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>** de la aviación internacional, que España remite a la OACI con carácter trienal, recoge las medidas de carácter operacional, tecnológico y derivadas del uso de combustibles alternativos que se promueven a nivel nacional y europeo en aras de mitigar el impacto producido por la aviación en relación al cambio climático.

# RETO 1 Cambio Climático y Transición Energética

## Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

### Agenda estratégica de investigación

- Impulso y desarrollo de mejoras operacionales que permitan reducir el consumo de combustibles:
  1. Optimización del espacio aéreo;
  2. Despegues y descensos continuos;
  3. Operaciones en tierra, y reducción del uso de Unidades Auxiliares de Potencia (APUs).
  4. Reducción de peso y optimización de la carga;
  5. Reducción de práctica de tankering (carga de combustible extra por ahorro de costes);
- Desarrollo de aeronaves y tecnologías más eficientes respecto al consumo energético.
- Desarrollo y uso de energías renovables y combustibles sostenibles de aviación.
- Optimización de las medidas de mercado de carbono.
- Reducir incertidumbres científicas sobre los efectos medioambientales de la aviación.

### Casos de éxito

España participa desde el año 2018 en el en el programa de capacitación promovido por OACI, **ACT-CORSIA** (*Assistance, Capacity Building and Training*). A través de esta participación España brinda apoyo a un total de 10 estados latinoamericanos y a Guinea Ecuatorial para la implementación de CORSIA en los mismos.

<https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Pages/default.aspx>

### MARCOS DE REFERENCIA

- IPCC: Aviation and the Global Atmosphere (1999).
- Régimen de comercio de derechos de emisión de la UE (Directiva 2003/87/CE de 13 de octubre de 2003).
- Informes de aplicación de la Ley 1/2005 de los años 2013 a 2017 para el sector de la aviación.
- Resolución de la Asamblea de OACI A39-2: Declaración consolidada de las políticas y prácticas permanentes de la OACI relativas a la protección del medio ambiente – Cambio climático.
- Resolución de la Asamblea de OACI A39-3: Declaración consolidada de las políticas y prácticas permanentes de la OACI relativas a la protección del medio ambiente – Cambio climático.
- Plan de Acción de España a OACI.
- SESAR: Cielo Único Europeo.
- Clean Sky Joint Technology Initiative.

# RETO 1 Cambio Climático y Transición Energética

## Combustibles sostenibles de aviación

### Combustibles sostenibles de aviación

Promover el desarrollo de energías limpias y renovables en el transporte aéreo, incluyendo el uso de combustibles sostenibles de aviación, identificando e impulsando oportunidades para la industria en España.

#### Objetivos estratégicos

- Impulsar un mercado de combustibles sostenibles de aviación.
- Potenciar el aprovechamiento de materias primas sostenibles nacionales.
- Reducir la dependencia energética exterior.
- Promover el desarrollo e implementación de las tecnologías de producción.
- Fomentar la coordinación entre las Administraciones respecto a medidas políticas y de inversión para acelerar el desarrollo y uso de fuentes de energía renovable para la aviación.
- Fomentar la investigación, el desarrollo y la innovación en este campo y el posicionamiento de la industria española en el suministro.
- Impulsar alianzas industriales y acuerdos de colaboración público-privado.

#### Situación actual – Ámbito global

- La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), respaldó en 2009 el uso de combustibles alternativos de aviación como un medio importante para reducir sus emisiones.
- Desde entonces se ha demostrado su viabilidad técnica y uso totalmente seguro y compatible con las flotas actuales: A día de hoy existen 7 tecnologías aprobadas para producir biocombustibles de aviación, se han producido cuarenta millones de litros y realizado más de 145.000 vuelos en todo el mundo.<sup>5</sup> Sin embargo, aún no se ha alcanzado una producción a gran escala debido fundamentalmente a su elevado precio con respecto al combustible fósil, consecuencia del alto coste de las materias primas.
- En 2017 la OACI celebró una segunda Conferencia Internacional (CAAF2) cuya Declaración final hace un llamamiento a los Estados, la industria y otras partes interesadas para que una proporción significativa de los combustibles de aviación convencionales sean sustituidos por combustibles sostenibles en 2050;
- La OACI pide a los Estados la introducción de políticas e incentivos apropiados para crear una perspectiva de mercado a largo plazo que permitan su desarrollo y uso de acuerdo con las circunstancias nacionales.
- La Resolución A39-3 de la OACI (que estableció el Esquema CORSIA de compensación y reducción de carbono) ha incluido su uso como un medio para que los operadores reduzcan sus obligaciones de compensación bajo el esquema CORSIA.
- El nuevo Anexo 16, Volumen IV, del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, establece requisitos de sostenibilidad y adopta el concepto de "combustible sostenible de aviación".
- Se espera que éstos desempeñarán un papel importante en la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>, pudiendo reducirlas hasta un 80% respecto al fósil.

<sup>5</sup> [www.enviro.aero/saf](http://www.enviro.aero/saf)

# RETO 1 Cambio Climático y Transición Energética

## Combustibles sostenibles de aviación

### Situación actual – Ámbitos europeo y nacional

- El *European Advanced Biofuels Flightpath* estableció un objetivo de producción de 2 millones de toneladas para 2020 en la UE. Sin embargo, se prevé que su producción regular será muy limitada en los próximos años y, por lo tanto, es poco probable que se alcance ese objetivo en 2020.
- La Unión Europea en su revisión de la Directiva sobre Renovables prevé un considerable incremento en los objetivos de uso de renovables por los Estados en el transporte (del 10 al 14%) y el establecimiento de un multiplicador de 1,2 en la consecución de estos para el uso de combustibles sostenibles de aviación. Dicho incremento puede superar límites técnicos en carretera obligando a incorporar nuevos usos.
- A finales del año 2020, y en línea con la estrategia europea conocida como *Green Deal*, se prevé la aprobación de la Iniciativa denominada Refuel EU, cuyo objetivo es reducir la huella medioambiental del sector de la aviación y permitirle contribuir al logro de los objetivos climáticos de la UE, incluido el Acuerdo de París, impulsando la oferta y la demanda de combustibles de aviación sostenibles en la UE.
- España lideró entre 2012 y 2016 el proyecto piloto europeo ITAKA (*Initiative Towards sustAinable Kerosene for Aviation*) que demostró la viabilidad industrial de su producción con un cultivo sostenible de producción nacional (camelina). Desde entonces los contratos de suministro entre los productores de combustible y las líneas aéreas europeas en 2017 representaron alrededor de 1500 toneladas, mientras que en Estados Unidos se suministraron 17.000 toneladas.
- En España no existe capacidad de producción actualmente pero el potencial de producción es grande.
- El crecimiento de la aviación requiere la introducción de nuevas y ambiciosas medidas a largo plazo para reducir las emisiones de CO2 más allá del sistema de mercado de CO2 establecido por OACI (CORSIA).
- Si no introducimos medidas ambiciosas como los combustibles de aviación sostenibles (SAF), es previsible que enfrentemos medidas consideradas menos efectivas, como tasas e impuestos.
- España propone ante la OACI la adopción del concepto de “Compromiso Equilibrado” entre los reguladores y la industria para la promoción de combustibles de aviación sostenibles.

### EL “COMPROMISO EQUILIBRADO” *THE BALANCED COMPROMISE*



- Reconoce que establecer el objetivo de usar el 2% del combustible sostenible de aviación en 2025, es una aspiración razonable a estudiar a través de un diálogo entre el regulador y la industria.
- La introducción de un objetivo nacional de suministro negociado con la industria y que sea técnica y económicamente factible, sin incidir negativamente en la competitividad del sector ni creando distorsión del mercado, puede suponer una importante oportunidad de desarrollo de una industria incipiente e impulso de la inversión.
- Requiere ser acompañado de medidas de fomento que favorezcan la investigación, el desarrollo y la innovación en este campo y el posicionamiento de la industria española en el suministro.



# RETO 1 Cambio Climático y Transición Energética

## Combustibles sostenibles de aviación

### Agenda estratégica de investigación

- Cuantificar el potencial de producción nacional y su eficiencia.
- Desarrollar el uso eficiente y rentable de los residuos como materia prima renovable para combustibles sostenibles de aviación, particularmente de aquellos que actualmente se destinan a vertedero o incineración.
- Reducción de costes de materias primas para producción de HEFA (combustibles líquidos a partir de grasas naturales y aceites vegetales hidrogenados) y diversificación de fuentes.
- Empleo de nuevas materias primas y rutas tecnológicas. Desarrollo de nuevas tecnologías de transformación.
- Optimización y reducción de costes en la cadena de suministro e impulso de procesos de producción a escala comercial.
- Análisis de reducción de emisiones efecto invernadero en el ciclo de vida y de efectos sobre la calidad del aire.

### Casos de éxito

España lideró entre el proyecto piloto europeo ITAKA (***Initiative Towards sustAinable Kerosene for Aviation***) que demostró la viabilidad industrial de su producción con un cultivo sostenible de producción nacional (camelina).

<https://www.icao.int/environmental-protection/GFAAF/Pages/Project.aspx?ProjectID=19>

### MARCOS DE REFERENCIA

- Resolución de la Asamblea de OACI A39-2: Declaración consolidada de las políticas y prácticas permanentes de la OACI relativas a la protección del medio ambiente – Cambio climático.
- Resolución de la Asamblea de OACI A39-3: Declaración consolidada de las políticas y prácticas permanentes de la OACI relativas a la protección del medio ambiente – Plan mundial de medidas basadas en el mercado (MBM).
- Directiva Europea sobre Renovables (Directiva (UE) 2015/1513) (En revisión).
- European Advanced Biofuels Flighthpath 2020.
- Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER) 2011-2020.
- Borrador de Ley de Cambio Climático y Transición Energética.
- Plan Nacional Integrado de Energía y Clima.

# RETO 2 Economía circular

## Objetivos y áreas de trabajo

### Economía circular

El desarrollo de este reto se encuentra analizado dentro de dos áreas de trabajo:

- Ciclo de vida y reciclaje
- Gestión de residuos

Siempre bajo los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU.



### Ciclo de vida y reciclaje

Promover el reciclaje de los componentes aeroespaciales y marcar como prioridad de I+D+i la obtención de una industria de la aviación competitiva basada en la economía circular que reduzca el uso de recursos naturales y mejore los procesos de reciclaje.

#### Objetivos estratégicos

- Consolidar el crecimiento y competitividad del sector aeroespacial, mejorando sus procesos de producción.
- Reducir el coste del ciclo de vida.
- Anticiparse a requisitos futuros, para evitar la obsolescencia medioambiental.
- Incrementar la participación española en programas europeos de I+D+i.
- Alcanzar un 85 % de materiales reciclados o reutilizados
- Desarrollar procesos de reciclaje de composites.
- Fomentar y visibilizar la actividad de reciclaje de la industria en España.
- Involucrar a los proveedores de la industria en su contribución a la economía circular.
- Incluir las operaciones de mantenimiento en los procesos de reciclaje.

# RETO 2 Economía circular

## Ciclo de vida y reciclaje

### Situación actual - Ámbito nacional

- La participación del sector aeroespacial en el PIB nacional es de unos 8.000 Millones de €<sup>6</sup>, con un 84% de esa aportación de alta tecnología procedente de ventas al exterior.
- La industria aeronáutica está presente en todo el ciclo de vida del producto.
- En los últimos 15 años se ha cuadriplicado la participación de la industria española en el sector aeronáutico mundial. Hay 6.000 aviones que se retirarán del servicio en los próximos quince años, por ello la gestión de los mismos supone un reto medioambiental para la industria
- Si bien toda la cadena de suministro de la industria de la aviación trabaja para reducir su impacto en el medio ambiente, esta fase del ciclo de vida de las aeronaves puede suponer importantes desafíos:
  - ✓ Reutilización y reciclaje: Requiere conocimiento experto para identificar qué parte de una aeronave se puede usar o reciclar.
  - ✓ Tratamiento de materiales contaminantes o peligrosos: el abandono de aeronaves podría provocar la fuga de materiales peligrosos y la contaminación de los suelos y el agua. De manera similar, el desmantelamiento de aeronaves requiere tratar estos materiales de forma segura.
- Normalmente, un avión presta servicio durante un periodo de 20 a 30 años. Cuando llegan al final de su ciclo de vida, los aviones de pasajeros suelen reconvertirse en aviones de carga, o se almacenan en "cementerios" de aviones.
- Típicamente, los desguaces son operaciones poco sistemáticas en las que se recupera el metal, pero el 45 % del peso del avión termina en un vertedero.
- El Comité de Aviación y Protección del Medio Ambiente (CAEP) de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) ha creado un grupo de trabajo para analizar el estado del arte sobre *"Fin de la vida útil y reciclaje de aeronaves"*. Inicialmente no se busca el desarrollo de nuevas normas, sino evaluar y recopilar las mejores prácticas actuales en materia de reciclaje de aeronaves.



<sup>6</sup> TEDAE - Asociación Española de Empresas Tecnológicas de Defensa, Seguridad, Aeronáutica y Espacio

# RETO 2 Economía circular

## Ciclo de vida y reciclaje

### Agenda estratégica

- Desarrollo de productos con mejor comportamiento ambiental, teniendo en cuenta el ciclo de vida completo.
- Adecuada estimación del análisis de ciclo de vida de las aeronaves.
- Estudios de desarrollo de formas de regulación aplicable.
- Desarrollo de la industria 4.0 (potenciación de tecnologías de la información en procesos de producción).
- Mejora de los materiales compuestos.
- Mejora de los bienes de equipo.
- Integración de aviones y sistemas.
- Mejora del proceso de reciclaje.
- Elaboración de textos de orientación sobre mejores prácticas respecto al fin de vida útil de las aeronaves.

### Casos de éxito

The Airbus-Led PAMELA Recycling Project: Airbus ha desarrollado un innovador experimento de desmantelamiento y reciclaje de aviones al final de su ciclo de vida, con el objetivo de demostrar mediante experimentación a gran escala en aviones, que el 85% del peso de un avión puede reciclarse, reutilizado o recuperado.

### MARCOS DE REFERENCIA

- Directiva de vehículos al final de su vida útil de la UE (2000/53/CE).
- CAEP de OACI.
- AIRBUS, Proyecto PAMELA.
- Directiva Europea REACH.
- Retos del Sector Aeronáutico en España. Guía Estratégica 2015-2025 (TEDAE).

# RETO 2 Economía circular

## Gestión de residuos

### Gestión de residuos

Promover la reducción del uso de recursos naturales y favorecer la I+D+i para la mejor gestión de los residuos generados en las actividades aeronáuticas.

#### Objetivos estratégicos

- Minimizar el uso de recursos naturales, especialmente los no renovables.
- Limitar y controlar el uso de productos que requieran posterior tratamiento (tóxicos y peligrosos).
- Promover la reutilización de agua depurada para usos compatibles.
- En el ámbito de la Gestión de Residuos, promover la aplicación de la política de las 3 Rs: Reducir, Reciclar y Reutilizar.

#### Situación actual - Ámbito nacional

- La utilización y gestión de los recursos naturales es un aspecto crítico en del desarrollo de las actividades aeronáuticas en España durante los próximos años.
- Los actores implicados en el transporte aéreo llevan desde hace años actuaciones encaminadas a gestionar el recurso hídrico de una manera más eficiente y respetuoso con el entorno, ya sea a través de soluciones innovadoras, como mediante un conjunto de estudios y diagnósticos sobre la problemática relacionada con la gestión del agua en sus centros.
- En el caso de AENA, se está elaborando un Plan Estratégico de Gestión del Agua al objeto de agrupar todas estas actuaciones bajo un marco común.
- La opinión y las preocupaciones de nuestros grupos de interés son un factor de gran relevancia que debe ser considerado.
- Una forma de integrar en este objetivo a la cadena de suministro, es incluir cláusulas ambientales en las contrataciones, como también hace AENA en el 100% de las mismas.



# RETO 2 Economía circular

## Gestión de residuos

### Agenda estratégica

- Innovación en la minimización y gestión de residuos de aeronaves y aeroportuarios.
- Reducción de consumos de agua y gestión de aguas residuales.
- Desarrollo de medidas para la reutilización de agua depurada para usos compatibles.
- Minimización del uso de productos químicos peligrosos o recursos escasos en la fabricación, operación y mantenimiento de aviones y motores.

### MARCOS DE REFERENCIA

- OACI Anexo 14.
- OACI Manual Aeroportuario 9137.
- EASA Reglamento (UE) 139/2014.

# RETO 3 Medio ambiente local

## Objetivos y áreas de trabajo

### Medio ambiente local

El desarrollo de este reto se encuentra analizado dentro de tres áreas de trabajo:

- Ruido
- Calidad del aire
- Evaluación ambiental y biodiversidad

Siempre bajo los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU.



### Ruido

**Prioridades de I+D+i encaminadas a limitar y, cuando sea posible, reducir el número de personas afectadas por el ruido significativo de las aeronaves**

#### Objetivos estratégicos

- Dar apoyo a los objetivos de reducción de ruido de la tecnología aeroespacial futura.
- Desarrollo de técnicas operacionales adicionales a las existentes.
- Mejorar la interacción del sector con las comunidades locales afectadas por el ruido.
- Colaborar con las autoridades locales para mejorar la gestión del territorio en el entorno aeroportuario.
- Profundizar en el entendimiento de los factores no acústicos que inciden en la molestia provocada por el ruido.

#### Situación actual – Ámbito global

- La necesidad de hacer compatible el desarrollo del transporte aéreo con la calidad de vida de las poblaciones del entorno aeroportuario, precisa de un enfoque que equilibre los factores económicos, sociales y ambientales, que permita acercarnos a un modelo de desarrollo sostenible.
- La contaminación acústica es uno de los principales impactos negativos de la actividad del transporte aéreo, por lo que su reducción es un factor prioritario para lograr mejorar la calidad de vida de las poblaciones del entorno aeroportuario.
- Las principales fuentes de emisión de ruido en el aeropuerto, son las operaciones de despegue y aterrizaje, si bien el ruido generado por las actividades en tierra, tanto de las aeronaves como de vehículos e instalaciones, pueden tener, así mismo, una contribución significativa en áreas residenciales colindantes con los aeropuertos.



# RETO 3 Medio ambiente local

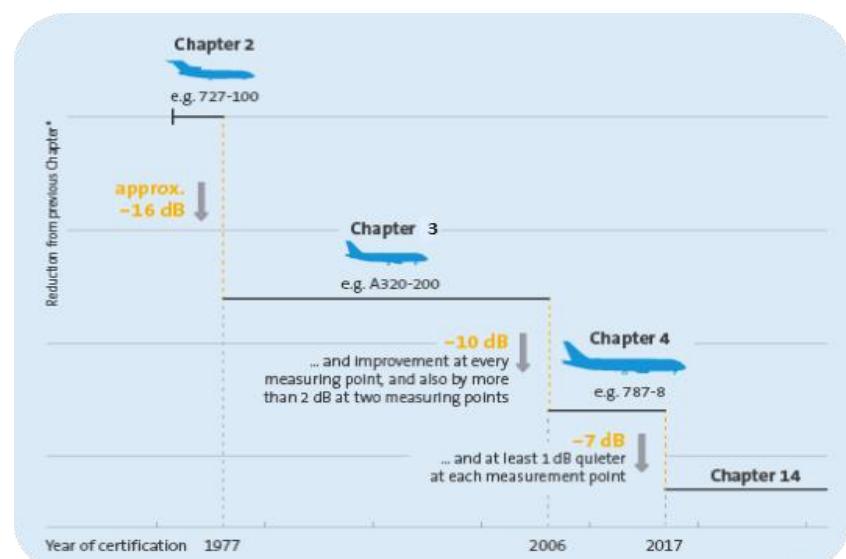
## Ruido

- Las medidas encaminadas a minimizar las molestias que causa el ruido sobre la población del entorno, se deben encuadrar en el marco del "enfoque equilibrado" adoptado por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) en la resolución de la Asamblea A33-7 de octubre de 2001 y ratificada mediante resolución A36-2 de 2007.
- El enfoque equilibrado proporciona a los Estados contratantes de la OACI un enfoque internacionalmente convenido para afrontar el problema del ruido en los aeropuertos. Comprende cuatro elementos principales: reducción del ruido en la fuente (tecnología de las aeronaves), planificación y gestión de territorio, procedimientos operacionales de atenuación del ruido y restricciones a las operaciones de las aeronaves.
- Un quinto elemento de gran importancia en la gestión de ruido aeroportuario es la comunicación con las comunidades locales.
- El ruido ha sido considerado uno de los principales problemas del transporte aéreo desde sus inicios. Esto ha motivado un notable esfuerzo por parte del sector para reducir los niveles sonoros producidos por las operaciones aeronáuticas, mediante la reducción del ruido de las aeronaves y la mejora de los procedimientos operacionales. Este esfuerzo ha conseguido que el transporte aéreo sea el modo de transporte que más ha reducido los niveles de ruido producidos.
- A pesar de esta notable disminución de los niveles acústicos, el número de personas que sufren molestias por ruido, no solo no ha disminuido, sino que se ha incrementado, demostrando que los factores acústicos por si solos, no pueden explicar la molestia que ocasiona el ruido aéreo.
- Uno de los desafíos más importantes a la hora de establecer estrategias es la naturaleza subjetiva de la respuesta del individuo al impacto acústico. La percepción del ruido y la respuesta del individuo a los impactos acústicos, es un problema complejo que debe ser estudiado en profundidad. Por tanto, es esencial entender cómo inciden los factores no acústicos en la percepción de la molestia, para poder reducir no solo el ruido sino la molestia percibida por la población.

### Situación actual – Ámbito nacional

- Aena, en el marco del enfoque equilibrado de OACI, ha introducido en sus aeropuertos procedimientos de atenuación de ruido, ha establecido un sistema de tasa de ruido cuyo objetivo es desincentivar el uso de las aeronaves más ruidosas, y ha realizado actuaciones de aislamiento acústico en las poblaciones afectadas por el ruido.

Evolución de la reducción de ruido “en la fuente” gracias a la certificación de aeronaves menos ruidosas



# RETO 3 Medio ambiente local

## Ruido

### Agenda estratégica

- Nuevos procedimientos operacionales de abatimiento acústico basados en el uso de nuevas tecnologías.
- Aplicación de técnicas novedosas para la reducción de ruido enfocado a tipología de aeronaves y aeropuertos.
- Evaluación de la percepción y de factores no acústicos.
- Desarrollo de medidas para reducir la incidencia de los factores no acústicos en la percepción de la molestia.
- Estrategias de coordinación aeropuerto – entorno.
- Mejoras en los métodos de evaluación del ruido.

### MARCOS DE REFERENCIA

- Directiva 2002/49/CE de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Reglamento (UE) no 598/2014 sobre el establecimiento de normas y procedimientos para la introducción de restricciones operativas relacionadas con el ruido en los aeropuertos de la Unión dentro de un enfoque equilibrado y que deroga la Directiva 2002/30 / CE.
- Enfoque Equilibrado de OACI.
- Resolución de la Asamblea de OACI A39-1: Declaración consolidada de las políticas y prácticas permanentes de la OACI relativas a la protección del medio ambiente — Disposiciones generales, ruido y calidad del aire local.
- Ley 37/2003 de 17 de noviembre; los RD 1513/2005 y 1367/2007 y Orden PCI/1319/2018.

# RETO 3 Medio ambiente local

## Calidad del aire

### Calidad del aire

Prioridades de I+D+i para limitar y/o reducir el impacto de las emisiones contaminantes de la aviación en la calidad del aire local.

#### Objetivos estratégicos

- Mejorar el transporte público en los accesos a los aeropuertos.
- Incrementar el desarrollo de vehículos de bajas emisiones para vehículos aeroportuarios.
- Mejorar la operativa en pista evitando la congestión de las mismas.
- Ampliar la red de vigilancia de calidad de aire con el fin de prevenir o reducir los efectos potencialmente nocivos para la salud y para el medio ambiente en su conjunto.
- Promover la participación española en proyectos europeos de I+D+i en esta materia;
- Ampliar el conocimiento de los procesos de dispersión y transformación de los contaminantes que se producen en el entorno aeroportuario.
- Favorecer la introducción de tecnologías para la electrificación del sector.

#### Situación actual – Ámbito europeo y nacional

- La contaminación atmosférica es uno de los problemas ambientales más importantes que afectan a nuestro entorno, más aún en el marco de una sociedad moderna e industrializada.
- Cumpliendo con la normativa vigente, España reporta a la UE información sobre la calidad del aire que respiramos en nuestras ciudades, describiendo cómo se realiza la evaluación y la gestión de este proceso.
- El nivel de contaminación del aire de las ciudades es un problema importante en España, donde en muchos núcleos urbanos superan los objetivos de calidad del aire establecidos por la Unión Europea.
- La expansión urbanística de las ciudades hace que los aeropuertos formen parte de las mismas, contribuyendo como fuente de contaminación local al entorno. Las emisiones contaminantes en los aeropuertos proceden de las operaciones de aeronaves, las instalaciones aeroportuarias, los vehículos de apoyo o de los que acceden al aeropuerto.
- Los contaminantes del aire más comunes son las partículas en suspensión (PM), el ozono (O3), el monóxido de carbono (CO), los óxidos de nitrógeno (NO2, NOx), el dióxido de azufre (SO2) y los hidrocarburos totales (HCT). Todos ellos asociados con los procesos de combustión del sector transporte y otros procesos industriales.
- Dentro del sector transporte, actualmente se está poniendo especial atención al estudio del dióxido de nitrógeno (NO2), los compuestos orgánicos volátiles (COV) procedentes de los hidrocarburos no quemados y las partículas ultra finas (UFP), propias del sector del automóvil y de la aviación.
- El transporte por carretera es la fuente de emisión de mayor preocupación, contribuyendo directamente a la mala calidad del aire, particularmente en zonas urbanas congestionadas, donde más personas están expuestas a peores niveles de calidad del aire.
- Las emisiones en los aeropuertos contribuyen en pequeña proporción a este problema, pero la industria ha puesto en marcha numerosas iniciativas de reducción de emisiones con efecto local.
- La UE a través de sus mecanismos financieros y programas (H2020, SESAR, Clean Sky, etc.) promueve la investigación, el desarrollo e innovación para lograr una aviación más eficaz en el uso de los recursos, más respetuosa con el clima y el medio ambiente, y en beneficio de los ciudadanos, la

# RETO 3 Medio ambiente local

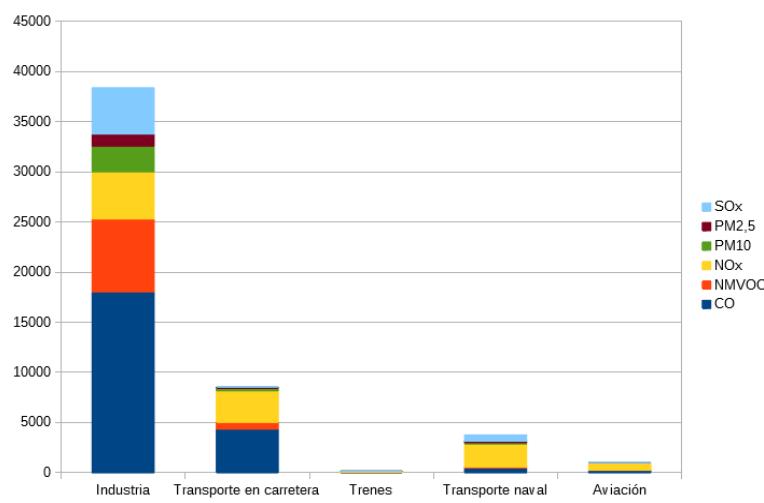
## Calidad del aire

economía y la sociedad, impulsando, como medidas para alcanzar estos objetivos, proyectos orientados a:

- ✓ La mejora tecnológica de las aeronaves
- ✓ Mejorar la tecnología de los motores
- ✓ La mejora de las operaciones aeroportuarias
- ✓ El uso de sistemas de propulsión alternativos (combustibles sostenibles, sistemas híbridos, etc.)
- ✓ El uso de energías renovables

- Los objetivos europeos actuales de investigación y tecnología aeroespacial son ambiciosos, buscando una reducción del 90% en emisiones de  $\text{NO}_x$  y del 75% en las emisiones de  $\text{CO}_2$ , según los requisitos del Flightpath 2050.
- A través del programa Horizon 2020, la Unión Europea está financiando la investigación y generación de conocimiento en la caracterización de los compuestos orgánicos volátiles (COVs) y las partículas ultra finas (PUFs) emitidas por las aeronaves, así como en la modelización de las emisiones generadas por los aviones en el entorno aeroportuario y sus alrededores, para evaluar su impacto al medio.
- Para mejorar nuestra calidad del aire, necesitamos continuar trabajando en colaboración con todos los agentes de la industria de la aviación. Ejemplos de ello en España son:
  - ✓ El proyecto H2020 “Provision of services towards the development of a public European environmental model suite for aviation” en él ha participado el INTA, que actualmente lidera los proyectos CIDAR (Combustion species Imaging Diagnostics for Aero-engine Research) y AVIATOR (Assessing aViation emission Impact on local Air quality at airports: TOwards Regulation) con participación de industria, universidades y estamentos públicos y privados tales como AENA, IBERIA, CIEMAT, Rolls-Royce, EASA,ONERA, y el DLR entre otros.
  - ✓ Iberia fue la tercera aerolínea europea que colaboró en un proyecto científico (IAGOS, “In-service Aircraft for a Global Observing System”) instrumentando un avión de largo radio recopilando información de los contaminantes proporcionando datos esenciales sobre cambio climático y calidad de aire a escala global.

Contribución sectorial de las distintas fuentes contaminantes a la calidad del aire.  
Datos procedentes de mediciones del año 2016 de 33 países europeos.



Fuente: EEA, 2017, Annual European Union greenhouse gas inventory 1990-2015 and inventory Report 2017.

# RETO 3 Medio ambiente local

## Calidad del aire

### Agenda estratégica

- Mejoras operacionales en el aeropuerto.
- Mejora tecnológica sobre la aerodinámica y eficiencia de las aeronaves.
- Desarrollar y favorecer el uso de materiales más ligeros y respetuosos con el medio.
- Promover la innovación y el uso de vehículos de handling de cero emisiones.
- Incentivación del uso de transporte público para acceder al aeropuerto.
- Desarrollar mayor conocimiento de las emisiones generadas por la aviación (PUFs y COVs) y su impacto en el medio: Caracterización de emisiones en el entorno aeroportuario.
- Potenciar la Vigilancia y Control de la calidad de Aire en los entornos aeroportuarios y sus alrededores.
- Proporcionar datos actualizados para promover políticas y estándares de calidad de aire.
- Desarrollar tecnologías de propulsión más limpias.

### MARCOS DE REFERENCIA

- Resolución de la Asamblea de OACI A39-1: Declaración consolidada de las políticas y prácticas permanentes de la OACI relativas a la protección del medio ambiente (Disposiciones generales, ruido y calidad del aire local).
- ICAO Doc 9889: Airport Air Quality Manual.
- Directiva sobre Techos de Emisiones Contaminantes (2001/81/EC, 2001).
- Plan Nacional de Calidad del Aire.
- Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa. Transpuesta en España mediante el RD 102/2011 relativo a la mejora de la calidad de aire y su posterior modificación por el RD 678/2014 para actualizar las formas de medición y validación de datos.
- Fligthparth 2050 Europe's Vision for Aviation: Report of the High Level Group on Aviation Research (2011).
- FAA (2015) Aviation Emissions, Impacts & Mitigation: A Primer, 42 pp., Washington.

# RETO 3 Medio ambiente local

## Evaluación ambiental y biodiversidad

### Evaluación ambiental y biodiversidad

Prioridades de I+D+i para minimizar el uso de recursos naturales y la huella ambiental de la aviación sobre la biodiversidad, incluyendo las actividades terrestres no aeronáuticas.

#### Objetivos estratégicos

- Minimizar el uso de recursos naturales, especialmente los no renovables.
- Limitar y controlar el uso de productos que requieran posterior tratamiento (tóxicos y peligrosos).
- Limitar y reducir el impacto sobre la biodiversidad, respectando los requisitos de seguridad operacional.
- Compatibilizar la gestión de los aeropuertos con el respeto al entorno donde se asientan.
- Promover la reutilización de agua depurada para usos compatibles.
- En el ámbito de la Gestión de Residuos, promover la aplicación de la política de las 3 Rs: Reducir, Reciclar y Reutilizar

#### Situación actual – Ámbito nacional

- La necesidad de hacer compatible el desarrollo del transporte aéreo con la conservación del entorno aeroportuario, precisa un modelo de actuación basado en el equilibrio entre los factores económicos, sociales y ambientales, que nos permita crecer de forma sostenible.
- Es clave compatibilizar la gestión de la actividad aeronáutica con el respeto al entorno donde se produce, siempre teniendo en cuenta los requerimientos que impone el mantenimiento de los más altos estándares de seguridad operacional.
- Aena por ejemplo aplica un modelo de actuación basado en su Política de Gestión Integrada de Calidad, Medio Ambiente y Eficiencia Energética, con el que pretende garantizar una convivencia sostenible, tanto con las comunidades locales como con el medio natural.
- Una forma de integrar en este objetivo a la cadena de suministro, es incluir cláusulas ambientales en las contrataciones, como también hace Aena en el 100% de las mismas.
- Los actores implicados en el transporte aéreo llevan desde hace años actuaciones encaminadas a gestionar el recurso hídrico de una manera más eficiente y respetuoso con el entorno, ya sea a través de soluciones innovadoras, como mediante un conjunto de estudios y diagnósticos sobre la problemática relacionada con la gestión del agua en sus centros.
- En el caso de Aena, se está elaborando un Plan Estratégico de Gestión del Agua al objeto de agrupar todas estas actuaciones bajo un marco común.
- La opinión y las preocupaciones de nuestros grupos de interés son un factor de gran relevancia que debe ser considerado.
- La Evaluación Ambiental Estratégica y la Evaluación de Impacto Ambiental de los proyectos de infraestructuras aeroportuarias, son herramientas fundamentales para minimizar la huella ambiental de la actividad ligada a los aeropuertos sobre la biodiversidad y los recursos naturales.

# RETO 3 Medio ambiente local

## Evaluación ambiental y biodiversidad

### Agenda estratégica

- Innovación en la minimización y gestión de residuos de aeronaves y aeroportuarios.
- Reducción de consumos de agua y gestión de aguas residuales.
- Desarrollo de medidas para la reutilización de agua depurada para usos compatibles.
- Minimización del uso de productos químicos peligrosos o recursos escasos en la fabricación, operación y mantenimiento de aviones y motores.
- Desarrollo de medidas de minimización del riesgo de choques con aves.
- Aumento del conocimiento sobre los efectos de la actividad sobre la biodiversidad



### MARCOS DE REFERENCIA

- Ley de Calidad y Evaluación Ambiental.
- OACI Anexo 14 y Manual Aeroportuario 9137.
- EASA: Reglamento (UE) 139/2014.

