

PRESENTACIÓN DEL INFORME
DE SOSTENIBILIDAD EN
AVIACIÓN E INDICADORES DEL
TRANSPORTE AÉREO 2009

Sostenibilidad
en la aviación en España
Informe 2009

Observatorio de la Sostenibilidad en Aviación

Observatorio de la
Sostenibilidad en Aviación
www.obsa.org



¿Por qué un Informe de Sostenibilidad en Aviación?

- ✓ La **preocupación medioambiental y energética** guían en la actualidad las principales estrategias globales y nacionales de aplicación al sector.
- ✓ Hay un reconocimiento creciente de que **el sector de la aviación debe encontrar sus propias soluciones**, trabajando conjuntamente.
- ✓ Es fundamental **basar las discusiones y la toma de decisiones en la mejor información técnica y científica disponible**, de fuentes verificadas y reconocidas.
- ✓ La **cooperación nacional e internacional** y el intercambio de buenas prácticas dentro y fuera del sector son claves

Situación de partida

En el año 2006, los reguladores y el sector de la aviación en España se encuentran, en relación a la evaluación de la sostenibilidad del sector:

- ✓ **Falta de datos de referencia.**
- ✓ **Información dispersa.**
- ✓ **Falta de metodologías homogéneas de cálculo de indicadores.**
- ✓ **Disparidad de datos según fuente.**
- ✓ **Indicadores no contrastados.**



El OBSA y el Informe de Sostenibilidad en Aviación

SENASA, como empresa pública, decide impulsar en el año 2007 una iniciativa **de interés general**, creando el Observatorio de la Sostenibilidad en Aviación, entre cuyos objetivos están:

- ✓ Ser un **referente nacional en la recopilación, análisis y difusión de la información** sobre sostenibilidad en aviación.
- ✓ Proporcionar **elementos de juicio** para que las decisiones estratégicas sean tomadas en base a la **mejor información disponible**.
- ✓ **Marcar pautas** hacia un camino de negocio más eficiente en materia económica y medioambiental.
- ✓ Publicar un **Informe anual de Sostenibilidad** del sector



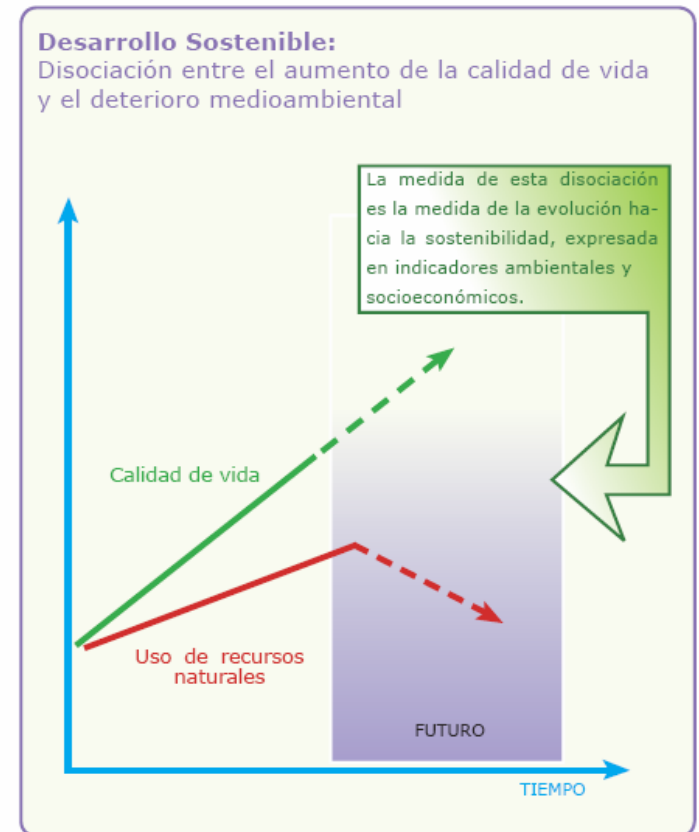
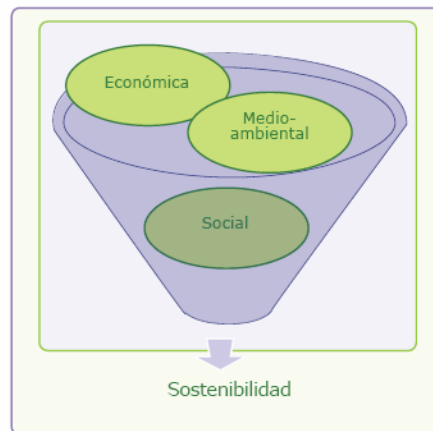
Metodología de elaboración: ¿Qué medir?

Con este informe el OBSA de SENASA da inicio a su principal función:

La **observación y seguimiento** de la sostenibilidad de la aviación en España.

Aborda sus tres vertientes de forma equilibrada:

- ✓ **Económica,**
- ✓ **Social,**
- ✓ **y Medioambiental.**

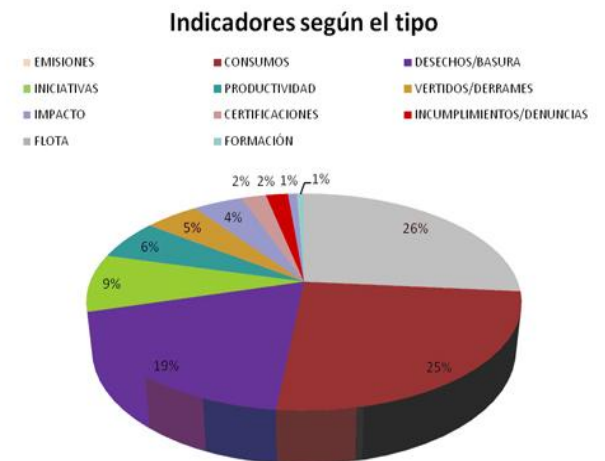


¿Qué indicadores se deben emplear?

SENASA ha desarrollado entre 2008 y 2010, con apoyo del Subprograma Aeroespacial (SAE) del CDTI, el **proyecto DIATA** (*Definición de Indicadores del Impacto Ambiental del Transporte Aéreo*):

Se han **analizado y catalogado 900 indicadores** de más de **50 fuentes** nacionales e internacionales utilizados en informes anuales por:

- ✓ **Aeropuertos,**
- ✓ **Compañías,**
- ✓ **Fabricantes,**
- ✓ **Navegación Aérea,**
- ✓ **Autoridades**



¿Qué criterios deben cumplir los indicadores seleccionados?

- ✓ **Construidos** bajo metodologías de cálculo estandarizadas.
- ✓ **Referentes** para su uso por el sector.
- ✓ **Capaces** de reflejar fielmente la situación y tendencias.
- ✓ **Armonizados** con los indicadores que propone la **Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)**.
- ✓ **Adecuados** para el **seguimiento de las políticas y estrategias** de aplicación al sector

Criterios de selección que deben cumplir los indicadores:

Dentro de los indicadores posibles para el objetivo a medir se utilizan aquellos que cumplan un mayor número de los requisitos indicados a continuación:

- Relevante para el transporte aéreo (uso significativo por el sector).
- Relevante políticamente y de utilidad en la toma de decisiones.
- Facilidad de medición y comprensión (a nivel político y público en general).
- Fiabilidad y consistencia de sus fuentes de datos.
- Disponibilidad y periodicidad de los datos.
- Coberturas espacial y temporal adecuadas.
- Metodología de cálculo definida, clara, validada científicamente y armonizada.
- Evalúa el progreso hacia objetivos de sostenibilidad. Sensible a cambios.
- Coste-eficacia en su cálculo y análisis.
- Comparable en tiempo y espacio.

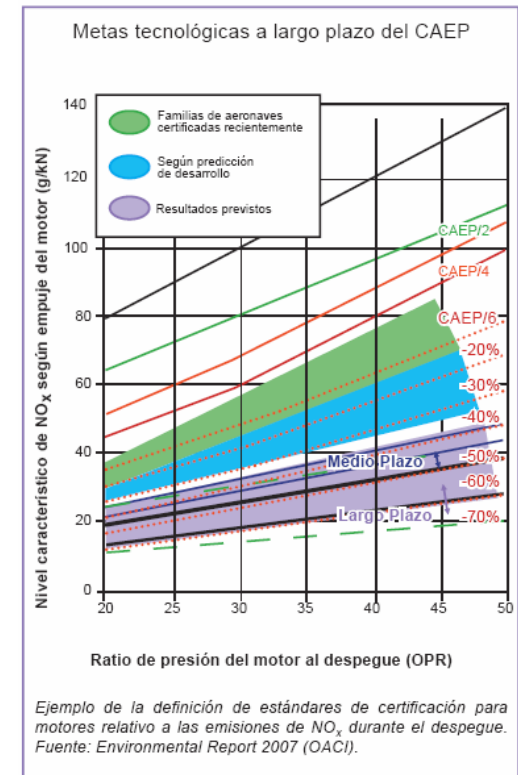
Evaluación de los indicadores frente a marcos de referencia

Marcos de referencia

✓ Evaluación respecto a objetivos establecidos en marcos de referencia

CALIDAD DEL AIRE				
Sector	Entidad	Marcos de referencia	Objetivo	Fechas
Aviación	OACI	CAEP/8	Reducción en un 15% respecto al CAEP/6 de los NO _x en la certificación de motores. Aplicable a partir del 31/12/2013	2014
			Límite a la producción de motores que no cumplen el estándar de NO _x del CAEP/6 31/12/2013	2014
	UE	ACARE	Reducción del 80% en las emisiones de NO _x	2020
		Clean Sky JTI	Desarrollo tecnologías que reduzcan 80% emisiones de NO _x	Sin definir
Transporte	España	PEIT	Cumplimiento de las Directivas Europeas de calidad del aire para el 90% de la población, disminuyendo como mínimo en un 50% las superaciones actuales de los niveles límite de calidad del aire en ciudades	2012
Todos	España	Estrategia Española de Calidad del Aire		2001
	UE/España	Directiva 2001/81/CE		2001

Indicador	Evaluación	2009	2000-09	Objetivo
Calidad del aire				
4.1 Emisiones de NO _x (LTO)	Salvo en los últimos años, la emisión acumulada de NO _x en España ha seguido una evolución creciente. Adicionalmente se supera actualmente (en 2009) el techo establecido (*) por la Directiva 2001/81/CE (a cumplir en 2010 en el conjunto de las emisiones nacionales).	✓	✗	✗
4.2 Emisiones de gases acidificantes y eutrofizantes y precursores del ozono troposférico	Salvo en los últimos años, el aumento de estas emisiones ha sido creciente. Se supera actualmente el techo establecido (*) por la Directiva 2001/81/CE (a cumplir en 2010 en el conjunto de las emisiones nacionales) excepto en cuanto a los COVNM.	✓	✗	✗
4.3 Margen medio de NO _x , HC y CO	Reducción progresiva de las emisiones de los motores con respecto a los requerimientos establecidos por la OACI a través del CAEP para las emisiones de NO _x de los motores de las aeronaves.	✓	✓	✓
4.4 Calidad del aire en aeropuertos	Los datos de los que se dispone de serie temporal muestran una tendencia general de mejora.	✓	✓	—



Primer Informe de Sostenibilidad en la Aviación en España

Como resultado en este primer Informe una **batería de 22 indicadores** económicos, medioambientales, y sociales:

Indicador	Evaluación	2009	2000-09	Objetivo
Empleo y desarrollo socioeconómico				
1.1 Demanda	Aun cuando la tendencia ha sido de crecimiento, a partir de 2007 se inicia un periodo de decrecimiento.	👎	👍	—
1.2 Factores de ocupación	Mejora constante, con una ligera recesión en 2009 en los trayectos de corto y largo radio.	👎	👍	—
1.3 Posicionamiento de los aeropuertos	Madrid-Barajas y Barcelona ocupan los puestos superiores, por número de operaciones, a nivel europeo. A nivel mundial Madrid-Barajas es uno de los principales aeropuertos si bien en 2009...	👎	👍	—
1.4 Empleos generados	Muestra un descenso en los últimos dos periodos.	👎	👍	—
1.5 Inversión en infraestructuras	Según la p... el esfuerzo aún por del... Según la p... la inversión valor medic...	👎	👍	—
1.6 Puntualidad en el tráfico	No se disp... ropeo, com... si bien aún ACARE pa...	👎	👍	—
Territorio				
2.1 Conexión territorial	No es posi... datos disp...	👎	👍	—
2.2 Accesibilidad aeroportuaria	La situació...	👎	👍	—

Indicador	Evaluación
Cambio climático y eficiencia energética	
3.1 Emisiones de gases efecto invernadero	En 2009, el techo (*) definido por la Directiva 2008/101/CE para el año 2012, en 2009 únicamente se excede un 2%, que podría paliarse mediante compras en el mercado. Puesto que la distancia no es mucha lo la situación actual puede clasificarse como positiva. Según lo establecido por el Plan Nacional de Asignación 2008-12, el promedio para la aviación de los años transcurridos del periodo (2008 y 2009) excede para el CO ₂ más del +50% el objetivo establecido para el conjunto de los sectores difusos +37% (*).
3.2 Emisiones de CO2 por pasajero y km	La tendencia es de reducción y por tanto de mejora de la eficiencia.
3.3 Consumo de combustible	Aunque la tendencia se ha mantenido creciente, en los últimos años ha descendido.
3.4 Eficiencia energética	La tendencia es de reducción de consumo y por tanto de mejora de la eficiencia. El promedio de mejora de 2008 a 2009 es, para todos los tipos de movimientos, del 4,3%. La mejora interanual media desde el año 1991 es del 1,3%, ratio muy similar a los compromisos de IATA y el GIACC de la OACI (1,5%).

Indicador	Evaluación	2009	2000-09	Objetivo
Calidad del aire				
4.1 Emisiones de NOx (LTO)	Salvo en los últimos años, la emisión acumulada de NOx en España ha seguido una evolución creciente. Adicionalmente se supera actualmente (en 2009) el techo establecido (*) por la Directiva 2001/81/CE (a cumplir en 2010 en el conjunto de las emisiones nacionales).	👍	👎	👎
4.2 Emisiones de gases acidificantes y eutrofizantes y precursores del ozono troposférico	Salvo en los últimos años, el aumento de estas emisiones ha sido creciente. Se supera actualmente el techo establecido (*) por la Directiva 2001/81/CE (a cumplir en 2010 en el conjunto de las emisiones nacionales) excepto en cuanto a los COVNM.	👍	👎	👎
4.3 Margen medio de NOx, HC y CO	Reducción progresiva de las emisiones de los motores con respecto a los requerimientos establecidos por la OACI a través del CAEP para las emisiones de NOx de los motores de las aeronaves.	👍	👍	👍
4.4 Calidad del aire en aeropuertos	Los datos de los que se dispone de serie temporal muestran una tendencia general de mejora.	👍	👍	—
Ruido				
5.1 Aeropuertos con planificación estratégica de ruido	Obligación (Directiva 2002/49/CE Ley 37/2003) de los aeropuertos de disponer de planificación estratégica de ruido. El 100% de los aeropuertos obligados disponen de ella.	👍	—	👍
5.2 Población expuesta	No es posible establecer tendencia o comparación con los datos disponibles en cuanto a población expuesta. Aumento de la protección de la población, reflejada en el aumento del número total de viviendas donde se ha realizado aislamiento acústico.	👍	—	—
5.3 Eficiencia acústica	En la comparativa con el promedio de la UE-27 el indicador muestra ratios mejores o muy similares.	👍	—	—
5.4 Margen acumulado medio de la flota	A lo largo del tiempo se ha desarrollado una mejora tecnológica que se ha reflejado en la reducción del ruido emitido por la flota que opera en España.	👍	👍	—
5.5 Medidas operacionales	Los principales aeropuertos disponen de medidas operacionales encaminadas a reducir el ruido en el entorno aeroportuario.	👍	—	—
5.6 Precisión de trayectoria	En los aeropuertos de Madrid y Barcelona la mejora ha sido significativa.	👍	👍	—

Relación de Indicadores

1.1 Demanda

1.2 Factores de ocupación

1.3 Posicionamiento de los aeropuertos

1.4 Empleos generados

1.5 Inversión en infraestructuras

1.6 Puntualidad en el tráfico

2.1 Conexión territorial

2.2 Accesibilidad aeroportuaria

3.1 Emisiones de gases efecto invernadero

3.2 Emisiones de CO₂ por pasajero y km

3.3 Consumo de combustible

3.4 Eficiencia energética

4.1 Emisiones de NO_x (LTO)

4.2 Emisiones de gases acidificantes y eutrofizantes y precursores del ozono troposférico

4.3 Margen medio de NO_x, HC y CO

4.4 Calidad del aire en aeropuertos

5.1 Aeropuertos con planificación estratégica de ruido

5.2 Población expuesta

5.3 Eficiencia acústica

5.4 Margen acumulado medio de la flota

5.5 Medidas operacionales

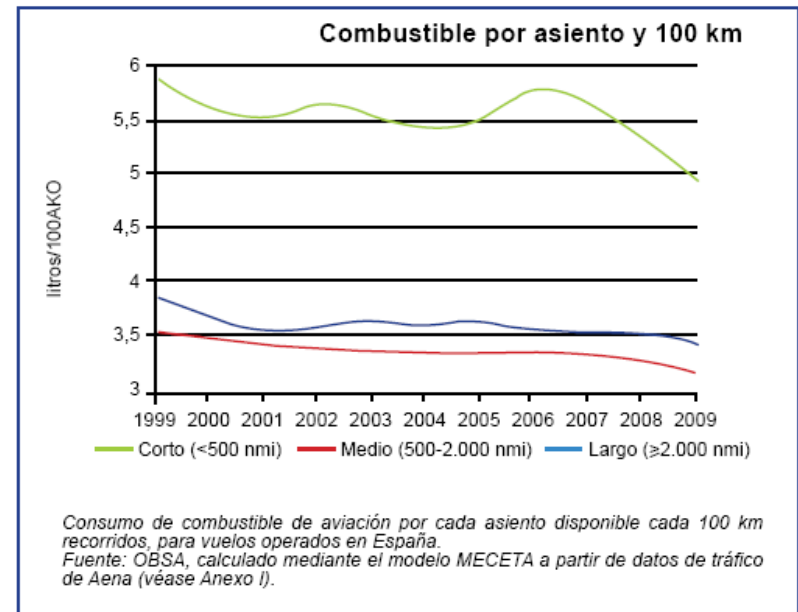
5.6 Precisión de trayectoria

Eficiencia energética:

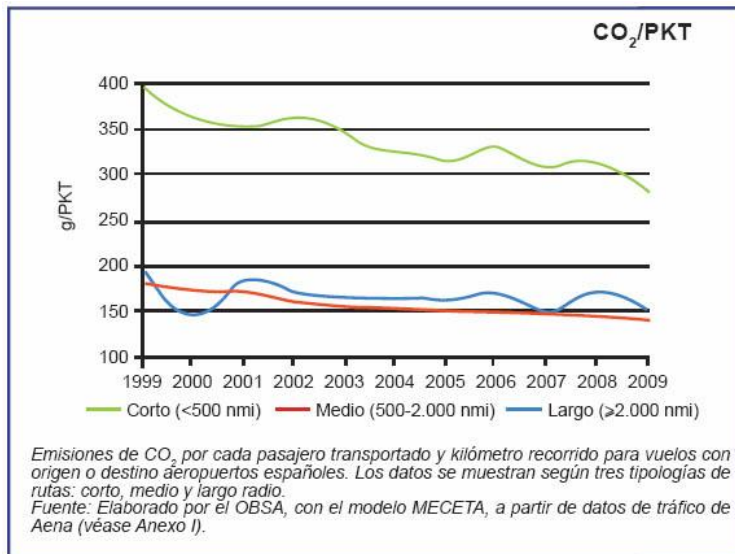
Indicador “*consumo de combustible*”

El entorno económico ha acelerado

- ✓ Adopción de **medidas operacionales** por las aerolíneas **que reducen el consumo de combustible** (velocidad óptima, aterrizajes *verdes*, etc.)
- ✓ **Retirada de las flotas menos eficientes.**
- La flota actual es **capaz de recorrer mayores distancias con menores consumos**
- Se han reducido las emisiones por cada km recorrido
- **Esa mayor eficiencia ha mitigado los impactos sobre el medio ambiente**

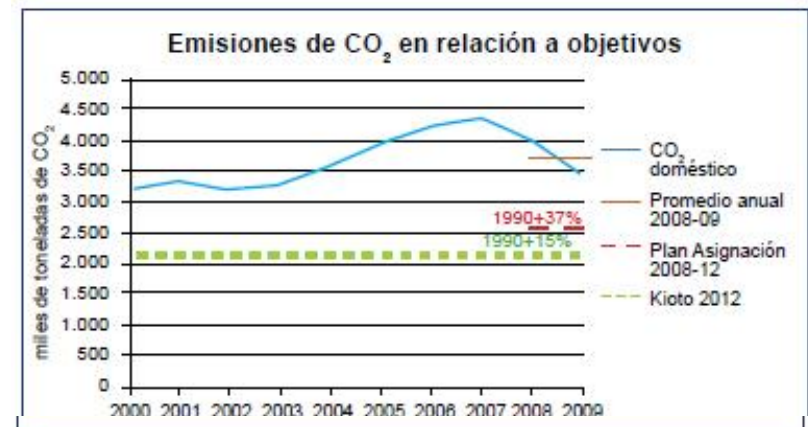


Cambio Climático: Indicador “emisiones de CO₂”



- ✓ La emisión de CO₂, principal gas efecto invernadero de la aviación, **por cada pasajero transportado y km recorrido es cada vez menor**
- ✓ Destaca la mejora (20%) alcanzada en el corto radio (vuelos de menos de 1.000 km)
- ✓ La gestión eficiente de las rutas y las flotas ha facilitado esta reducción

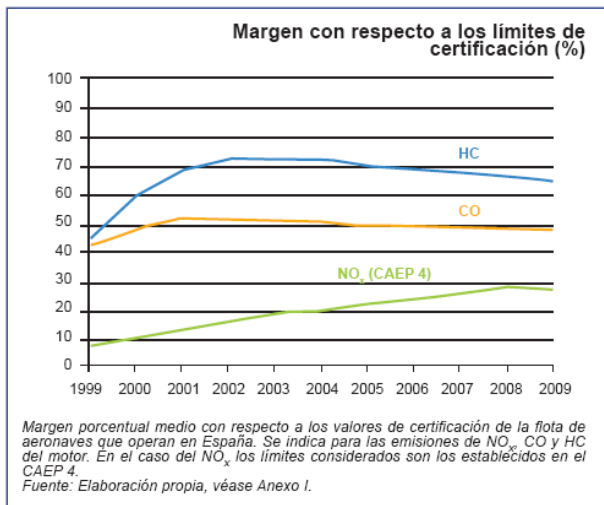
No obstante, las **emisiones actuales de CO₂** de la aviación se encuentran **por encima de los objetivos estratégicos nacionales y globales**, por lo que se sigue requiriendo un mayor esfuerzo en este ámbito.



Calidad del aire:

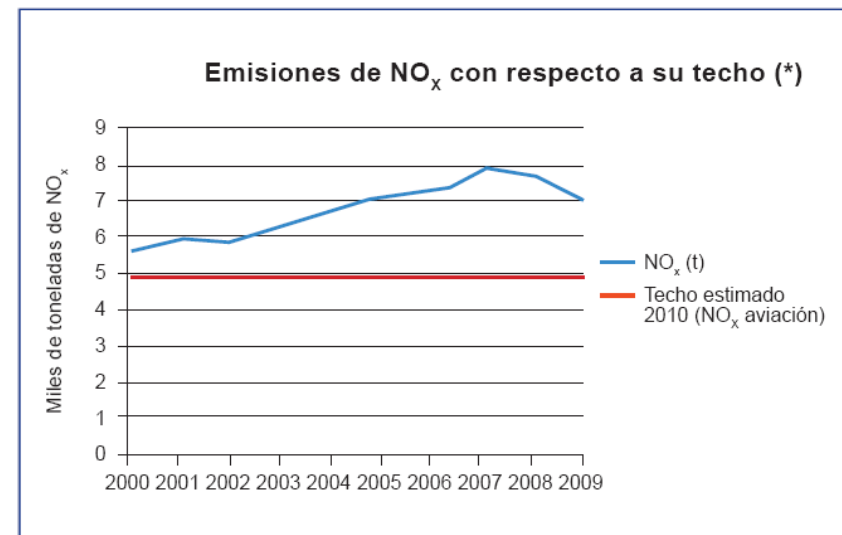
Indicador “emisiones de NO_x”

- ✓ Se observa una **progresiva sustitución de aeronaves** hacia otras más limpias.
- ✓ **Las flotas que operan en España cumplen** ampliamente con los **estándares** internacionales, cada vez más restrictivos.



Pese a ello, las emisiones de **NO_x** procedentes de aviación **superan los objetivos nacionales** de la Directiva Techos.

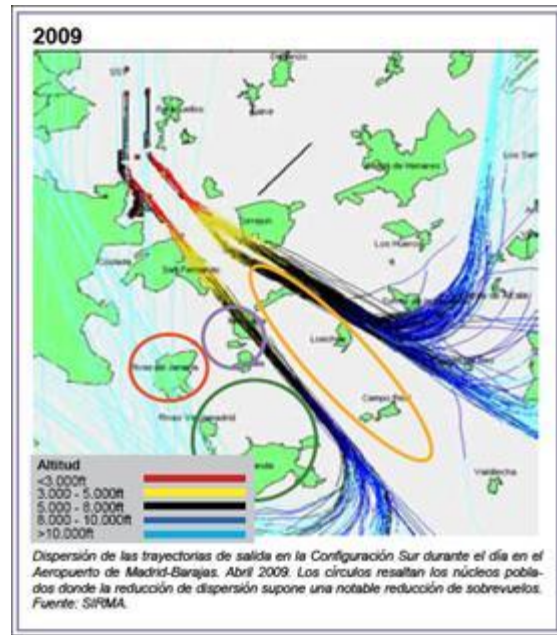
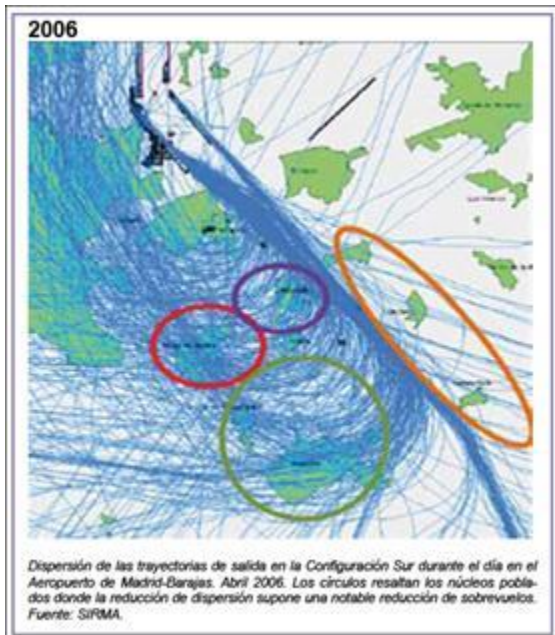
Se requieren **mayores esfuerzos de mitigación** para mejorar la calidad del aire .



Ruido:

Indicador “*precisión de trayectorias*”

La mejora en la precisión de las trayectorias lograda en los aeropuertos de Madrid y Barcelona, ha permitido reducir el número de núcleos de población sobrevolados.



- ✓ La renovación progresiva de las flotas, hace que operen en España aeronaves más silenciosas y precisas

Estructura del Informe

- Objeto, Alcance, metodología y estructura.
- Marcos de referencia políticos y estratégicos.
- Capítulo I: Evaluación y Diagnóstico.
- Capítulo II: Sostenibilidad del Transporte Aéreo.
 - 1.- Empleo y Desarrollo Socioeconómico
 - 2.- Territorio
 - 3.- Cambio Climático y Eficiencia Energética
 - 4.- Calidad del Aire
 - 5.- Ruido
- Capítulo III: Tendencias de Futuro.
- Anexo I: Metodología de cálculo de los Indicadores



Fichas metodológicas de los indicadores

Consumo de combustible por 100 AKO

El indicador de "Consumo de Combustible por 100 AKO" se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{COMBUSTIBLE}}{100\text{AKO}} = 100 * \frac{\text{TOTAL COMBUSTIBLE}}{\text{NÚMERO DE ASIENTOS * DISTANCIA RECORRIDA}}$$

(Unidad de medida: l/100AKO)

Donde:

AKO: asiento ofertado por kilómetro recorrido.

NUMERO DE ASIENTOS: nº de asientos ofertados en la aeronave.

TOTAL COMBUSTIBLE: combustible total consumido por vuelo.

(La densidad del combustible empleada como valor estándar es igual a 0,8 l/kg, obtenida a partir de la Directiva 2008/101/CE).

Fichas de indicadores

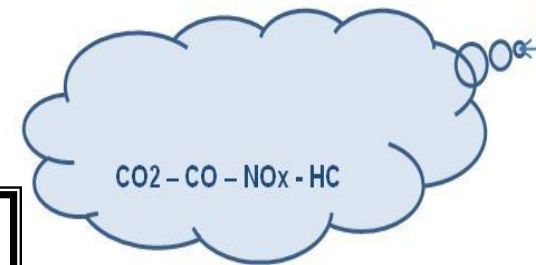
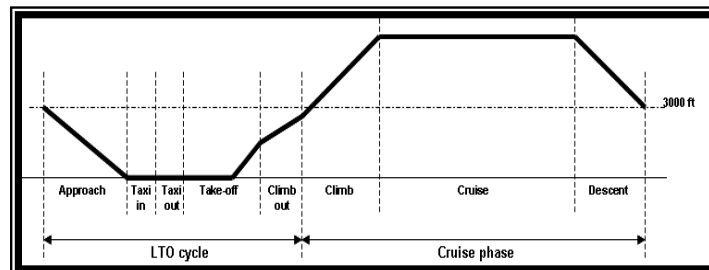
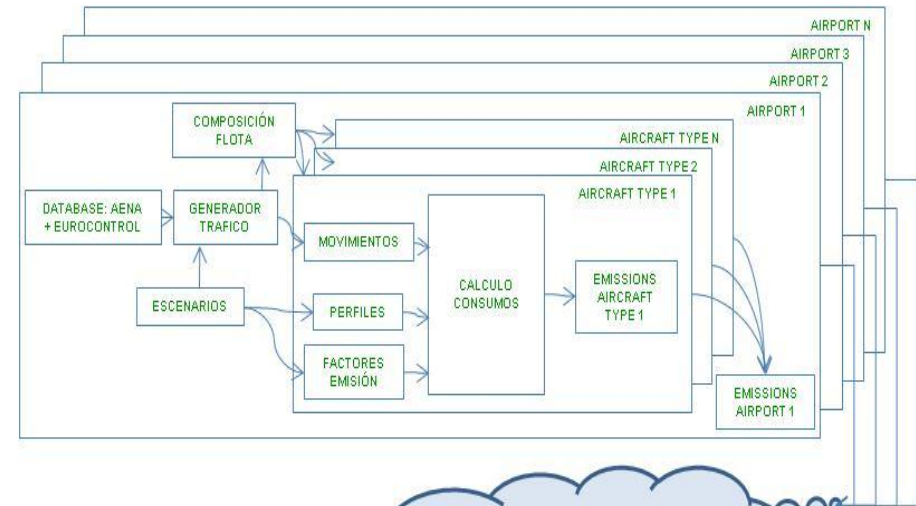
La información concerniente a los indicadores se muestra en un formato de ficha. Cada ficha contiene los siguientes campos:

- **Número y nombre del indicador**, por ejemplo: 1.1. Demanda. El primer número representa el área temática en la que se encuadra, el segundo, el orden dentro del área temática. El nombre del indicador trata de representar, de modo conciso, la información contenida en la ficha.
- **Equivalencia con el indicador OACI**. En este campo se muestra, cuando es aplicable, la definición del indicador equivalente incluido en el texto provisional de OACI como guía para el uso de indicadores ambientales (CAEP/8-WP23, 2010).
- **Definición**. Descripción completa del indicador.
- **Relevancia**. Se indican los motivos para su selección e inclusión en el informe, su interés para la comprensión del estado de la sostenibilidad.
- **Interacciones y riesgos en la evaluación**. En este campo se indican todas aquellas cuestiones que es importante conocer antes de evaluar los datos de situación. Se recogen también las relaciones e interacciones más directas con otros indicadores.
- **Niveles de referencia para la evaluación**. Se muestran los objetivos y niveles de referencia establecidos por los marcos normativos y estratégicos.
- **Situación**. En este apartado se incluyen los datos descriptivos del indicador, preferiblemente en modo gráfico o de tabla y con indicaciones básicas sobre su evolución y evaluación. Se muestra así el estado, con respecto a ese indicador, de la aviación en España.
- **Comparación con otros modos**. Cuando existe suficiente información disponible se indica la situación del transporte aéreo con respecto a otros modos de transporte.
- **Análisis internacional**. En este apartado se analiza la situación del indicador en España con respecto a la situación de otros estados, de Europa o del mundo en general.

Medios empleados

El análisis de TODAS las operaciones aéreas realizadas en España entre 1990 y 2009 ha requerido:

- ✓ El manejo de **millones** de datos.
- ✓ El desarrollo de **herramientas informáticas** y el uso de un **modelo de cálculo** adaptado a la realidad española.
- ✓ La especialización de un **equipo de expertos**.



Armonización de indicadores nacionales entre modos



OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD
EN ESPAÑA (OSE)

El OBSA pertenece a la **Red de Observatorios de Sostenibilidad** impulsada por el **Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE)**

En este marco y por iniciativa del OBSA, que actúa como coordinador, el OSE ha puesto en marcha un **grupo de trabajo** denominado ***Transporte Sostenible***, cuya finalidad entre otras, es la **homogenización de indicadores del transporte en España**.

Al mismo pertenecen **acreditados grupos de estudio** expertos en **diferentes modos de transporte**.



COLABORADORES DEL OBSA

