



## **10º Congreso Nacional del Medio Ambiente (Conama 10)**

**AE-9. Reunión de la Red de Observatorios de Sostenibilidad**

**Sostenibilidad en la aviación en España. Informe 2009**

Inmaculada Gómez

Observatorio de la Sostenibilidad en Aviación



22 de noviembre de 2010



# Sostenibilidad en la aviación en España

Informe 2009

Observatorio de la Sostenibilidad en Aviación

SENASA



## Situación de partida

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

- ✓ 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 apoyar 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

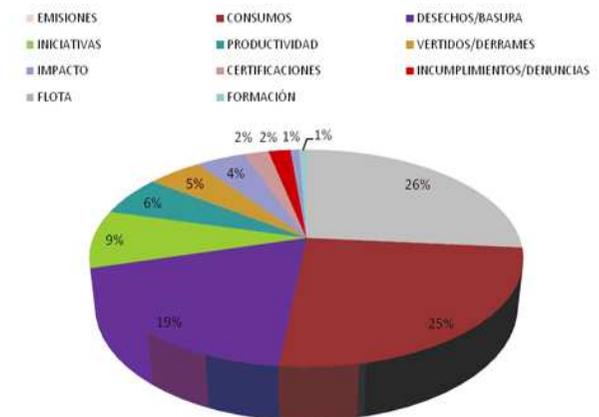
## ¿Qué indicadores se deben emplear?

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  
+GTTs

Indicadores según el tipo



Indicadores según el modelo FPEIR



## Armonización de indicadores nacionales entre modos



OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD  
EN ESPAÑA (OSE)

El Grupo de Trabajo *Transporte Sostenible*:

Creado por el OSE en el marco de la **Red de Capacidades de Observatorios de Sostenibilidad**, por iniciativa del OBSA, que actúa como **coordinador**

Su 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**.



## ¿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.

## 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**

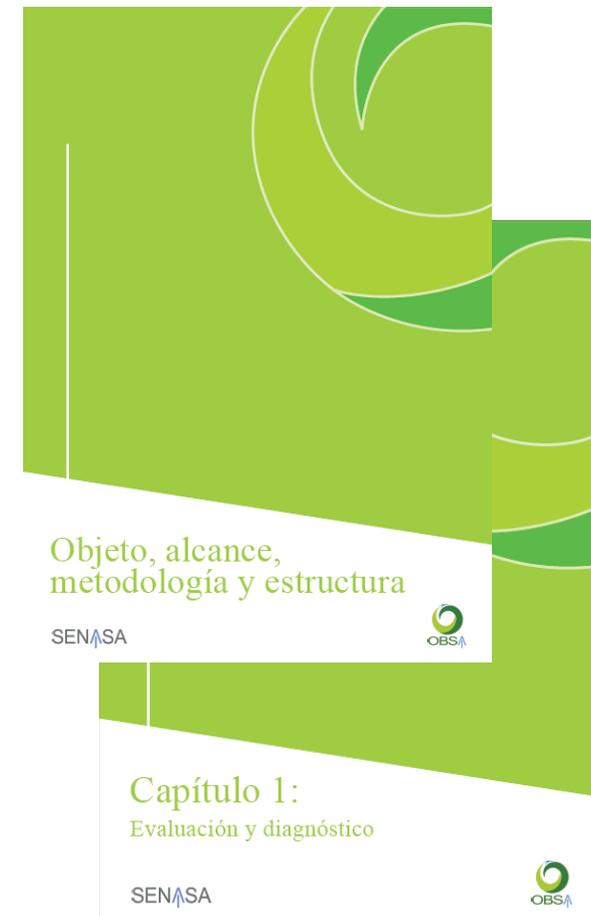
**3.- Cambio Climático y Eficiencia Energética**

**4.- Calidad del Aire**

**5.- Ruido**

**Capítulo III: Tendencias de Futuro.**

Anexo I: Metodología de cálculo de los Indicadores



## Evaluación de los indicadores frente a marcos de referencia

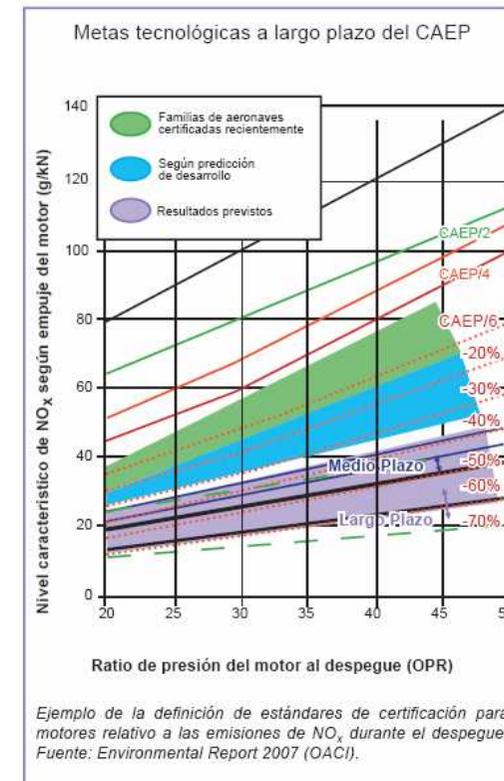
### Marcos de referencia

✓ 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 <sub>x</sub> 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 <sub>x</sub> del CAEP/6 31/12/2013	2014
	UE	ACARE	Reducción del 80% en las emisiones de NO <sub>x</sub>	2020
		Clean Sky JTI	Desarrollo tecnologías que reduzcan 80% emisiones de NO <sub>x</sub>	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		

Indicador	Evaluación	2009	2000-09	Objetivo
<b>Calidad del aire</b>				
4.1 Emisiones de NO <sub>x</sub> (LTO)	Salvo en los últimos años, la emisión acumulada de NO <sub>x</sub> 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 <sub>x</sub> , 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 <sub>x</sub> 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
<b>Empleo y desarrollo socioeconómico</b>				
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. <small>A nivel mundial Madrid-Barajas es uno de los principales aeropuertos si bien en...</small>	👉	👍	—
1.4 Empleos generados	Muestra un...			
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, con... si bien aún ACARE pa...			
<b>Territorio</b>				
2.1 Conexión territorial	No es posi... datos disp...			
2.2 Accesibilidad aeroportuaria	La situació...			

Indicador	Evaluación
<b>Cambio climático y eficiencia energética</b>	
3.1 Emisiones de gases efecto invernadero	En 2008, 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.
3.2 Emisiones de CO2 por pasajero y km	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 <sub>2</sub> más del +50% el objetivo establecido para el conjunto de los sectores difusos +37% (*).
3.3 Consumo de combustible	La tendencia es de reducción y por tanto de mejora de la eficiencia.
3.4 Eficiencia energética	Aunque la tendencia se ha mantenido creciente, en los últimos años ha desoendido.
3.5 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
<b>Calidad del aire</b>				
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.	👍	👍	—
<b>Ruido</b>				
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.	👍	👍	—

## *Eficiencia energética:*

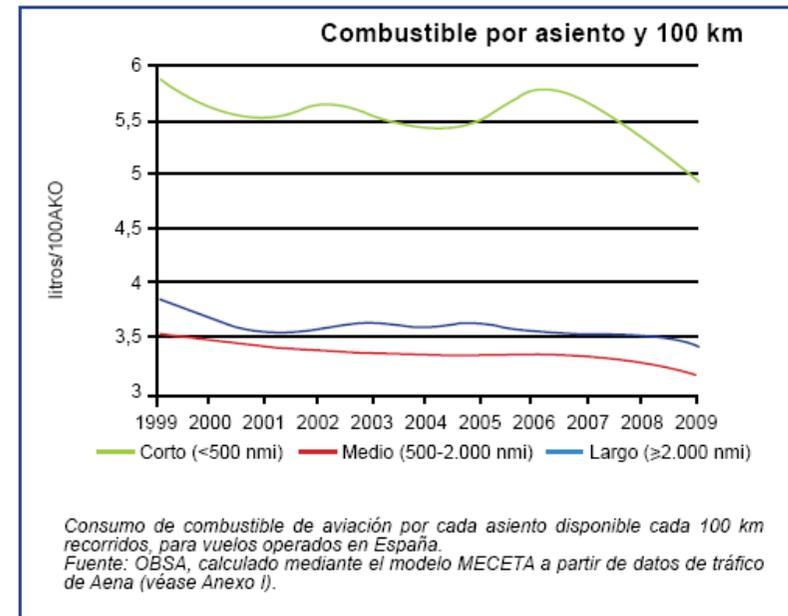
### Indicador “consumo de combustible”

El entorno económico ha acelerado

✓ Adopción de **medidas operacionales** por las aerolíneas **que reducen el consumo de combustible** (velocidad óptima, aterrizajes *verdes*, etc.)

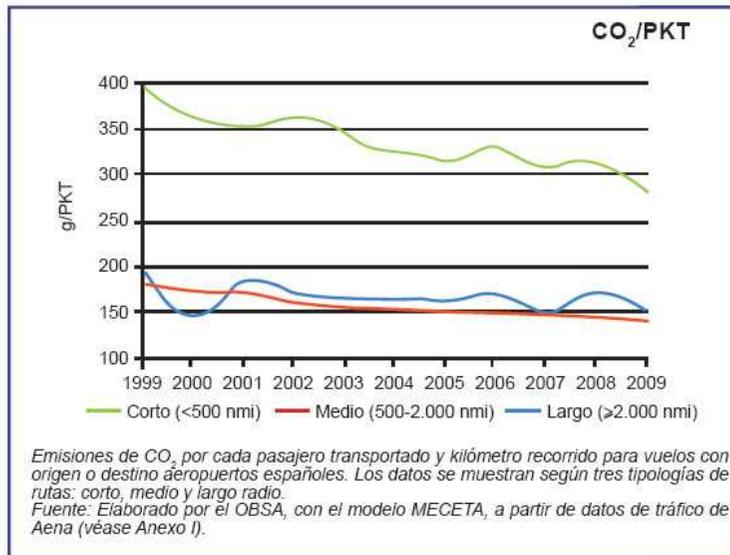
✓ **Retirada de las flotas menos eficientes.**

- 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**



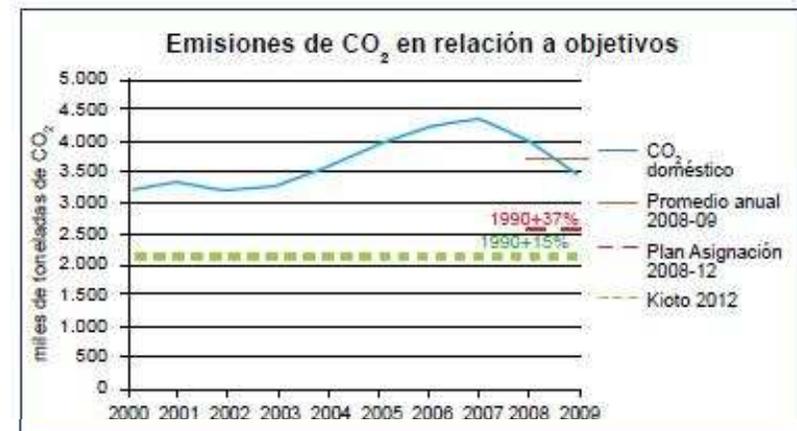
## Cambio Climático:

### Indicador “emisiones de CO<sub>2</sub>”



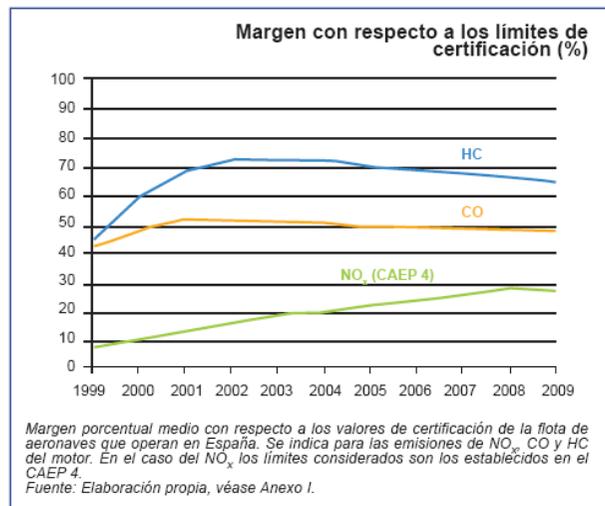
- ✓ La **emisión de CO<sub>2</sub>**, principal gas efecto invernadero de la aviación, **por cada pasajero transportado y km recorrido es cada vez menor**
- ✓ Destaca la mejora (20%) alcanzada en el corto radio (vuelos de menos de 1.000 km)
- ✓ La gestión eficiente de las rutas y las flotas ha facilitado esta reducción

No obstante, las **emisiones actuales de CO<sub>2</sub>** 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:

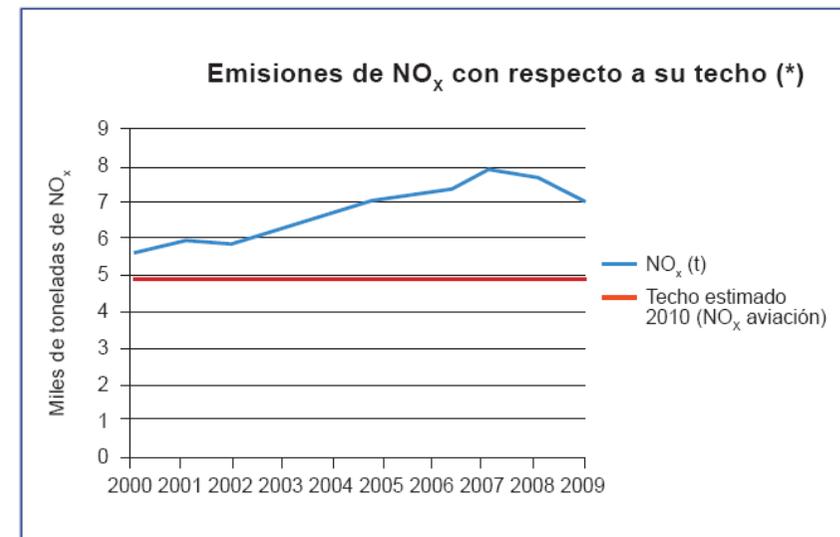
### Indicador “emisiones de NO<sub>x</sub>”



- ✓ 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<sub>x</sub>** procedentes de aviación **superan los objetivos nacionales** de la Directiva Techos.

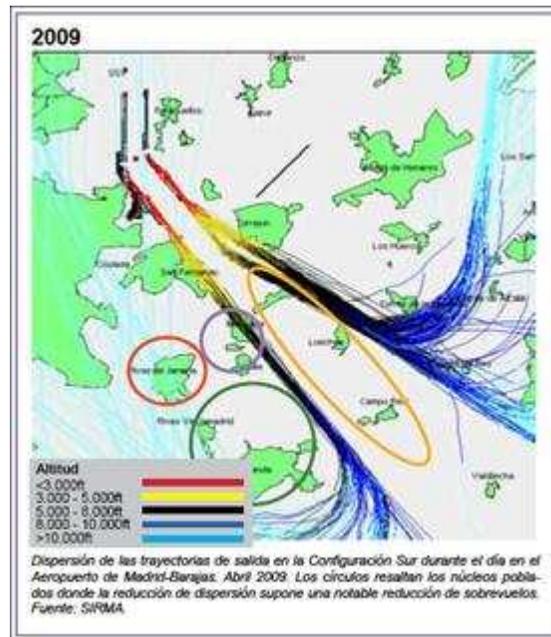
Se requieren **mayores esfuerzos de mitigación** para mejorar la calidad del aire .



## 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.

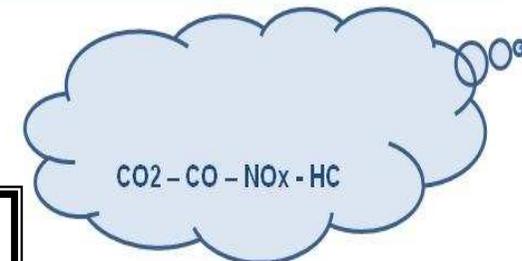
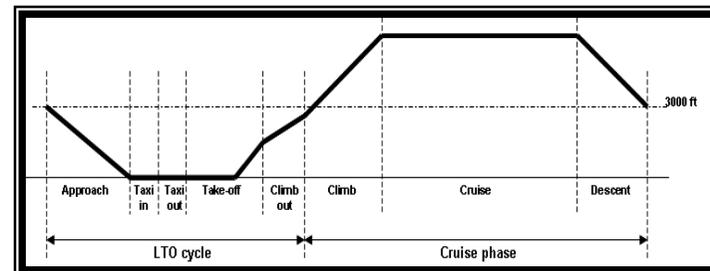
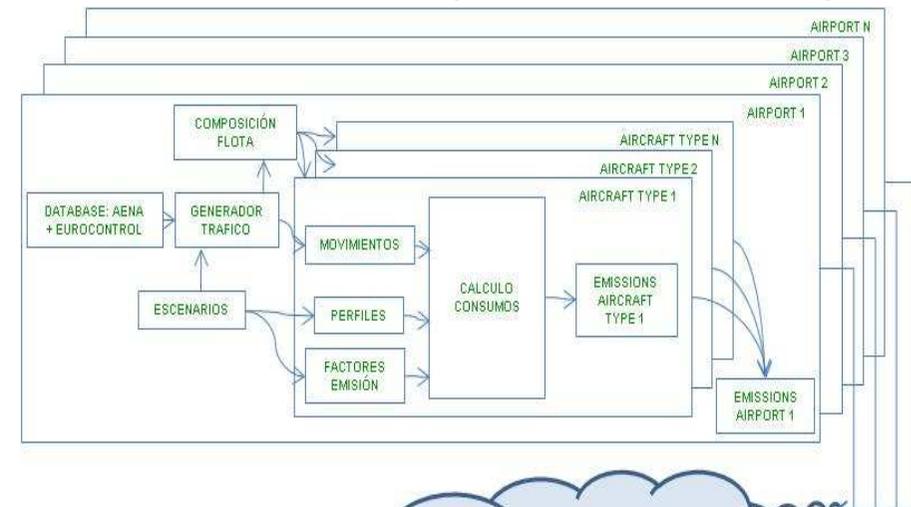


- ✓ La observada renovación progresiva de las flotas, hace que operen en España aeronaves más silenciosas y precisas

## 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**.



# Sostenibilidad en la aviación en España Informe 2009



## COLABORADORES DEL OBSA



AIRBUS



COLEGIO OFICIAL DE PILOTOS DE LA AVIACIÓN COMERCIAL

COPAC

## Grupo de trabajo: Transporte sostenible

### *Red de Capacidades de Observatorios de Sostenibilidad del OSE*



• Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE)



• Observatorio de la Sostenibilidad en Aviación (OBSA)



• Centro de Investigación del Transporte (TRANSYT)



• Centro de Estudios de Experimentación y Obras Públicas (CEDEX)



• Grupo de Investigación de Energía y Emisiones del Ferrocarril



• Huella Ecológica Corporativa. Autoridad Portuaria de Gijón



• Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos. UPM



• Grupo ALSA



• CHEP Equipment Pooling Systems