



Jornada de Presentación

del

Observatorio

del **Transporte** y la **Logística** en **ESPAÑA**

Impactos ambientales del transporte.
Consumo de energía y emisión de
contaminantes a la atmósfera



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

Para que puedas llegar

Jesús Merchán Rubio (Secretaría General de Transporte)

Madrid, 13 de Febrero de 2014

Impactos del transporte

- ✓ Esquema de aproximación del OTLE.
- ✓ Consumo de energía

Sistema del Inventario Nacional de Emisión de Contaminantes a la Atmósfera

- ✓ Objetivos, contaminantes y metodología.
- ✓ Consumo de energía.
- ✓ Emisión de gases de efecto invernadero, precursores del ozono troposférico, sustancias acidificantes y material particulado.

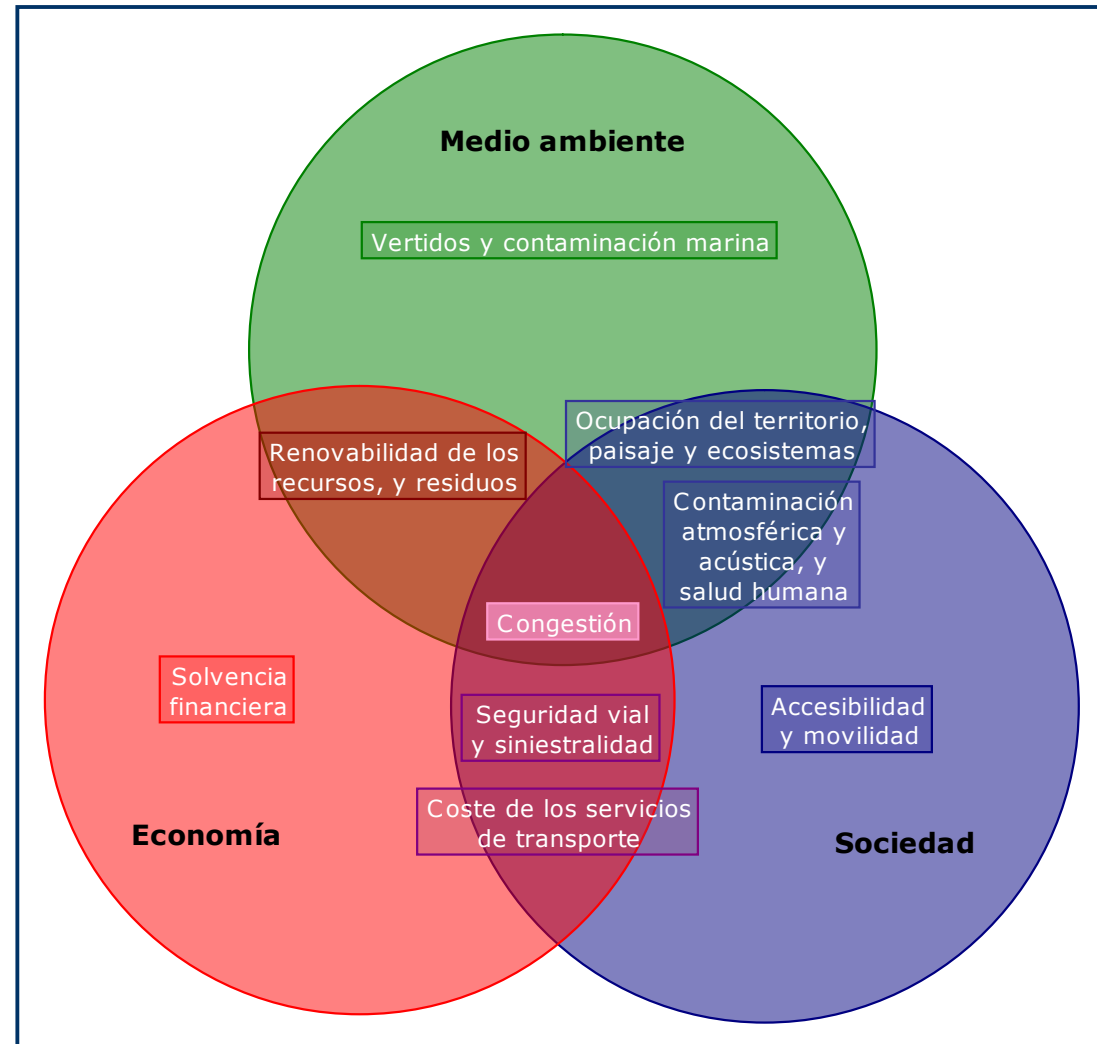
Compromisos de limitación de las emisiones en el sector del transporte

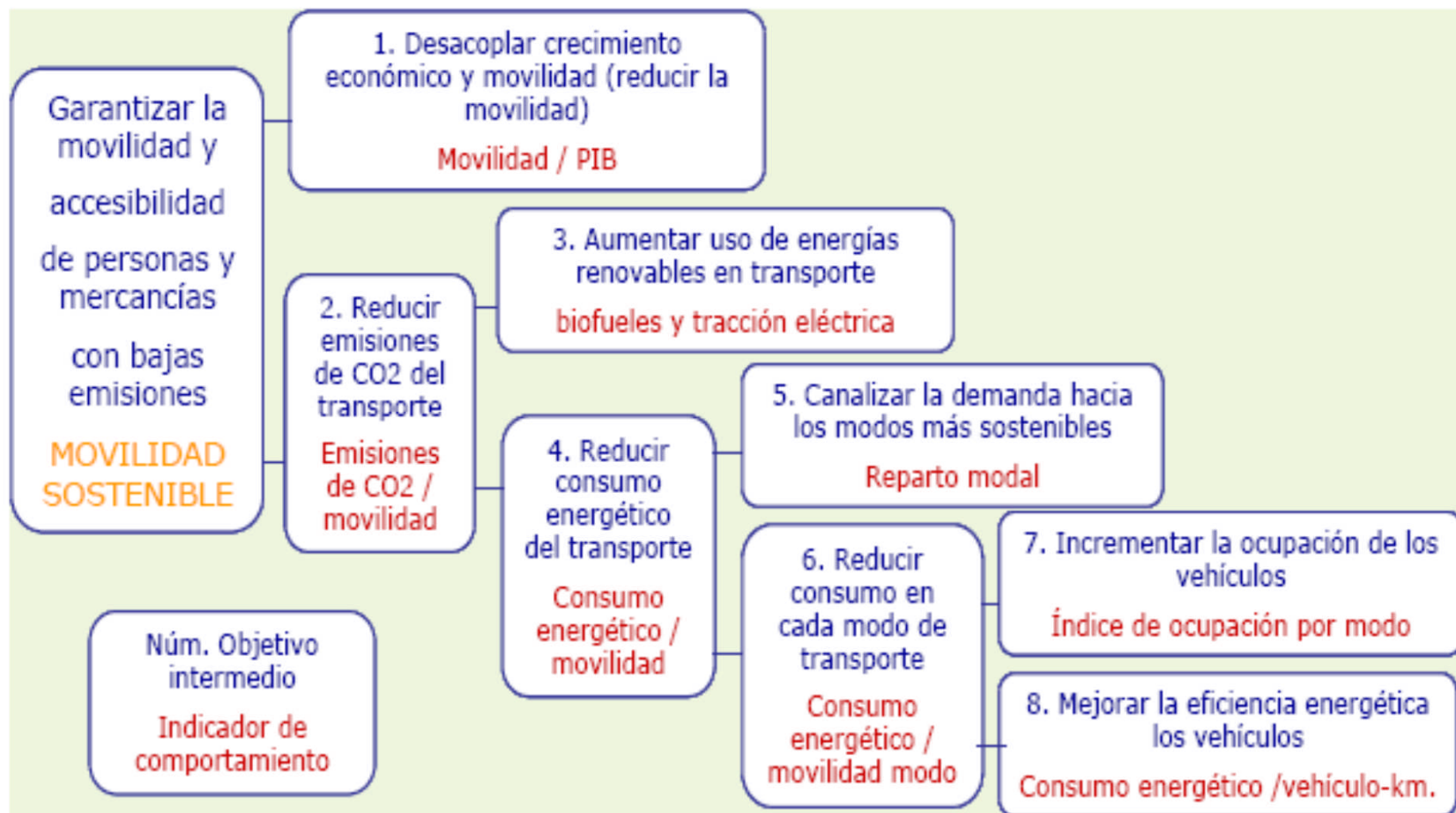
- ✓ Sectores difusos
- ✓ Aviación



Algunos de los principales impactos del transporte son:

- ✓ Congestión.
- ✓ Seguridad vial y siniestralidad.
- ✓ Ocupación y fragmentación del territorio, y contaminación visual.
- ✓ **Consumo de energía.**
- ✓ **Emisión de contaminantes a la atmósfera.**
- ✓ Vertidos al medio marino y aguas de lastre.
- ✓ Contaminación acústica.
- ✓ Residuos de obras y desechos del material móvil.





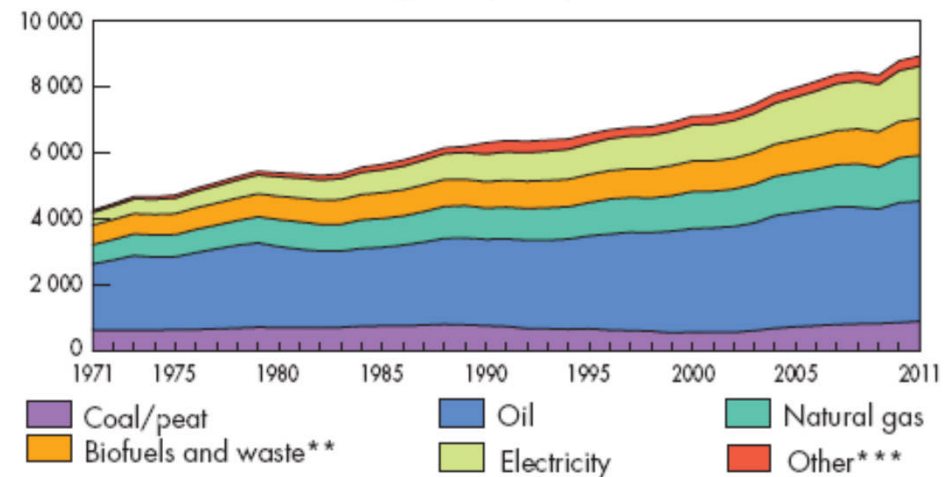
Variación del consumo de energía final y derivados petrolíferos en 1973-2011:

- ✓ Global: 1,7%/año (energía) y 1,3% (derivados del petróleo).
- ✓ OCDE: 0,7%/año (energía) y 0,3% (derivados del petróleo).

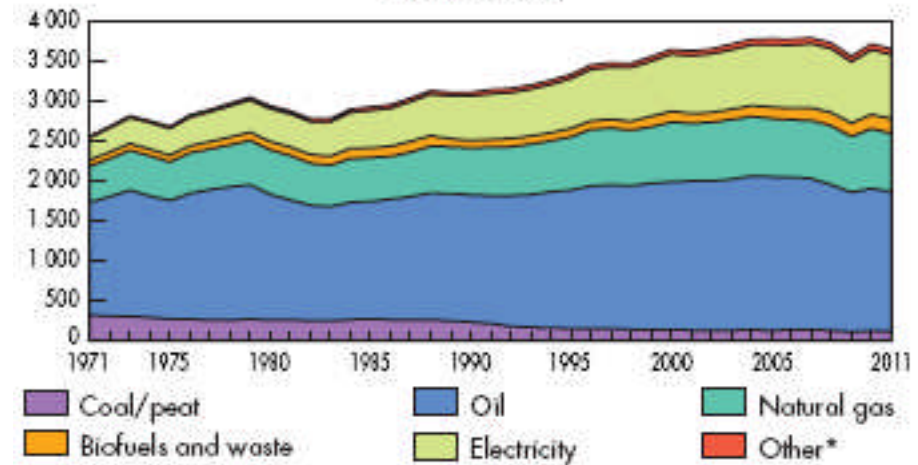
Consumo de energía final por el transporte y dependencia del petróleo:

- ✓ 1973: 23% (consumo) y >94% (dependencia).
- ✓ 2011: >27% (consumo) y <93% (dependencia).

World* total final consumption from 1971 to 2011
by fuel (Mtoe)



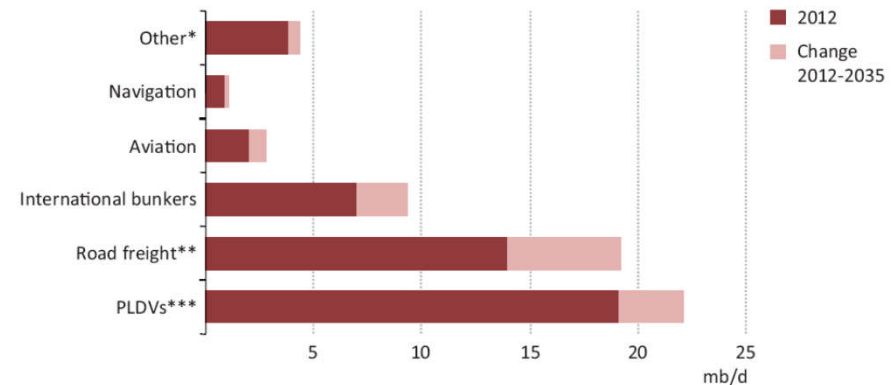
OECD total final consumption from 1971 to 2011
by fuel (Mtoe)



En 2012-2035:

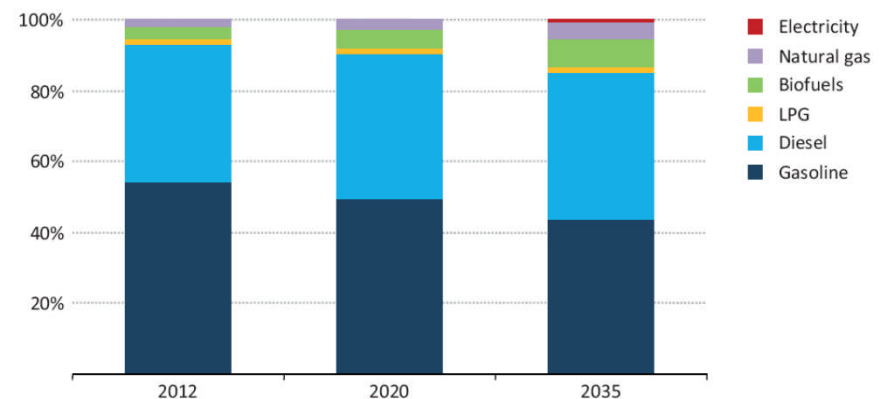
- ✓ La demanda de energía por el transporte (básicamente derivados del petróleo) seguirá creciendo en todos los modos, pero a un ritmo ligeramente inferior al actual.
- ✓ La participación de los combustibles fósiles en el mix de energía final del transporte por carretera no se ha modificado sustancialmente en los últimos 20 años, si bien se reducirá en los próximos 20 años por la mayor penetración de las energías renovables.

Figure 15.7 ▶ World oil demand for transport by sub-sector in the New Policies Scenario



* Includes other road, rail, pipeline and non-specified transport. ** Includes light-commercial vehicles and freight trucks. *** Passenger light-duty vehicles.

Figure 15.9 ▶ Fuel mix in road-transport energy demand in the New Policies Scenario



Note: Shares for oil products are calculated on a volumetric basis; the contributions of other fuels are shown as equivalent volumes of the oil product that they displace.



Objetivo:

- ✓ Estimar las emisiones por fuentes y la captación por sumideros de contaminantes a la atmósfera generados en el conjunto del territorio español, tanto por las actividades antropogénicas como por los procesos naturales.

Clasificación de las actividades emisoras:

- ✓ Se utiliza la nomenclatura SNAP (*Selected Nomenclature for Air Pollution*) del proyecto europeo EMEP/CORINAIR, coordinado por la Agencia Europea de Medio Ambiente y el Programa EMEP (*European Monitoring and Evaluation Programme*) de la Convención de Ginebra sobre Contaminación Transfronteriza a Larga Distancia.
- ✓ La nomenclatura SNAP se estructura en tres niveles jerárquicos:
 - ✓ Grupo: consta de once divisiones que reflejan las grandes categorías. El grupo 7 corresponde al transporte terrestre y en el 8 se integran el resto de modos.
 - ✓ Subgrupo: divide el anterior nivel en casi ochenta clases que reflejan las actividades emisoras según especificaciones tecnológicas y socioeconómicas.
 - ✓ Actividad: incluye las más de 400 actividades elementales.



Sustancias acidificantes:

- ✓ Óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno y amoníaco.

Precursores de ozono troposférico:

- ✓ Óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles no metánicos, metano y monóxido de carbono.

Gases de efecto invernadero:

- ✓ Dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, carburos hidrofluorados y perfluorados, y hexafluoruro de azufre.

Partículas en suspensión.

Metales pesados:

- ✓ Arsénico, cadmio, cromo, cobre, mercurio, níquel, plomo, selenio y zinc.

Contaminantes orgánicos persistentes:

- ✓ Hexaclorociclohexano, pentaclorofenol, hexaclorobenceno, tetraclorometano, tricloroetileno, tetracloroetileno, triclorobenceno, tricloroetano, dioxinas y furanos, hidrocarburos aromáticos policíclicos, etc.



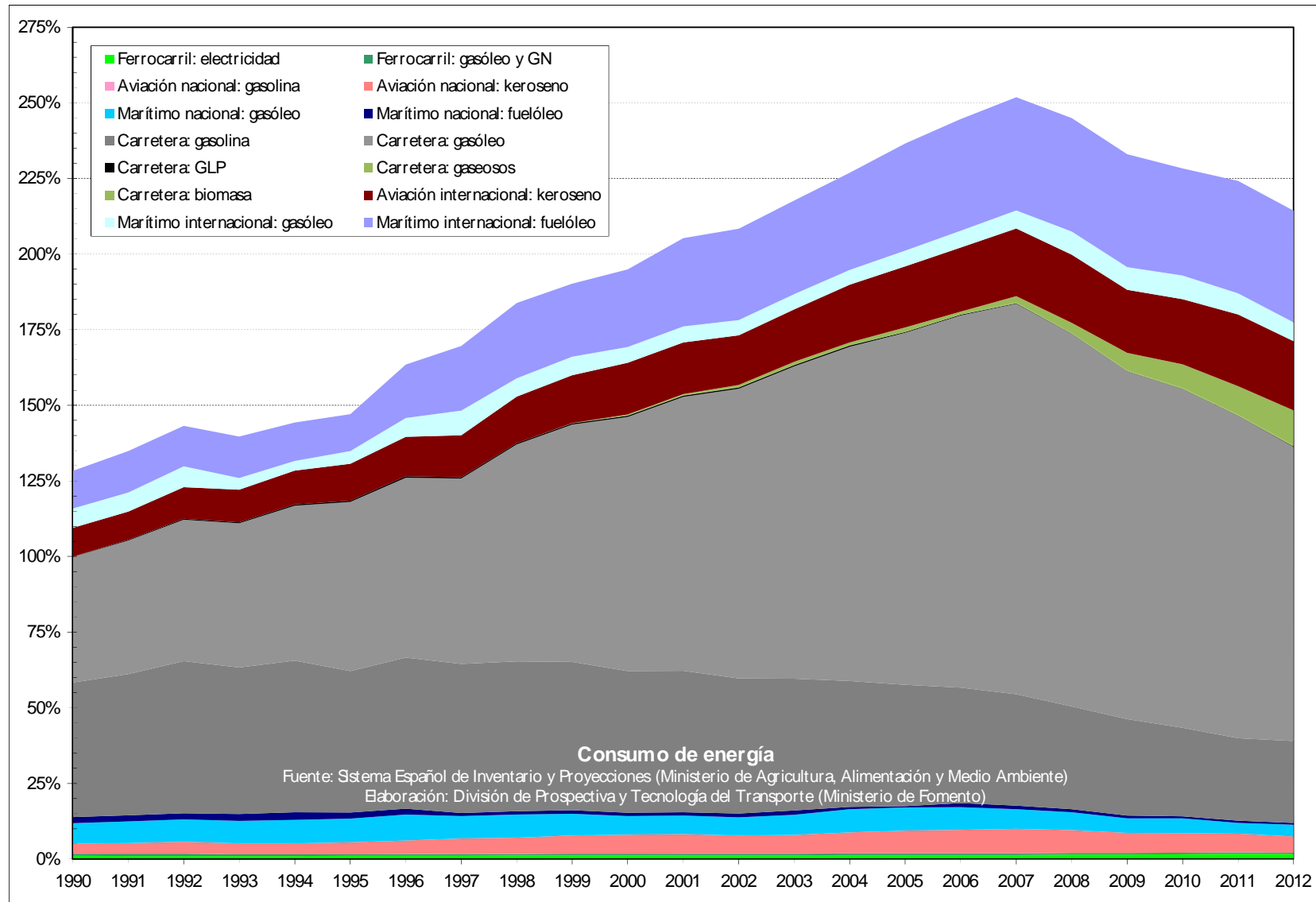
Resolución temporal:

- ✓ El inventario se elabora esencialmente con frecuencia anual, con actualizaciones intermedias sólo en circunstancias excepcionales.

Resolución espacial:

- ✓ Fuentes puntuales: las que por su significación se tratan de forma individualizada. Estos grandes focos puntuales se localizan por sus coordenadas geográficas .
- ✓ Fuentes superficiales: en general se componen de diversas unidades emisoras (actividades agrícola-ganaderas y extractivas, instalaciones industriales, establecimientos y unidades comerciales y residenciales, espacios naturales) que por su reducida significación individual o por la forma en que se presenta su información de base (desglose disponible por unidades territoriales) han de tratarse de forma agregada sobre una determinada área geográfica.
- ✓ Fuentes lineales: grandes vías de comunicación del transporte por carretera, vías férreas y redes de transporte de combustibles (oleoductos y gaseoductos).





1990-2012 (variación anual acumulativa):

- ✓ El transporte doméstico creció al 1,8%, la carretera y la aviación al 2,1%, y el ferrocarril al 0,8%; mientras que el marítimo decreció al -3,0%.
- ✓ Con el tráfico internacional, que creció al 3,9%, todo el transporte lo hizo al 2,4%, mientras que el marítimo aumentó hasta el 2,5% y el aéreo al 3,6%.

1990-2007 (variación anual acumulativa)::

- ✓ El transporte doméstico creció al 3,7%, la carretera al 4,0%, la aviación al 5,3% y el ferrocarril al 0,4%; mientras que el marítimo decreció al -0,8%.
- ✓ Con el tráfico internacional, que creció al 5,1%, todo el transporte lo hizo al 4,0%, al igual que el marítimo al 3,7% y el aéreo al 5,2%.

2007-2012 (variación anual acumulativa):

- ✓ El transporte doméstico decreció el -4,4%, la carretera al -4,1%, la aviación al -8,1% y el marítimo al -10,1%; mientras que el ferroviario creció al 2,4%.
- ✓ Con el tráfico internacional, que creció al 0,1%, todo el transporte decreció el -3,2%, al igual que el marítimo al -1,4% y el aéreo al -1,6%.



Preponderancia de la carretera:

- ✓ El peso de la carretera ha pasado del 86% en 1990 a casi el 92% en 2012.
- ✓ 'Dieselización del parque de vehículos': la cuota de la gasolina ha bajado del 52% en 1990 hasta el 20% en 2012; mientras que el diésel pasó del 48% al 71%.
- ✓ Los biocarburantes han pasado del 0,3% en 2000 al 8,5% en 2012.
- ✓ El resto corresponde al gas natural y GLP, en proporción 3:1 para el primero.

Transporte ferroviario:

- ✓ La tracción diésel sólo supone el 20% en 2012, frente al 40% en 1990.
- ✓ El ferrocarril metropolitano ha pasado del 10% al 25%.

Transporte aéreo:

- ✓ El tráfico doméstico se ha mantenido entre el 26%-28% hasta el inicio de la crisis, con un descenso posterior hasta el 19% en 2012.

Transporte marítimo:

- ✓ El cabotaje alcanzó un máximo del 39% a mediados de los 90, descendiendo hasta el 9% en 2012.



Emisiones por combustión:

- ✓ precursores del ozono troposférico (CO , NO_x , COVNM), gases de efecto invernadero (CO_2 , CH_4 , N_2O), sustancias acidificantes (NH_3 , SO_x), partículas ($\leq 2,5 \mu\text{m}$, $\leq 10,0 \mu\text{m}$ y totales), hidrocarburos aromáticos policíclicos, dioxinas y furanos, y metales pesados (Pb , Cd , Cu , Cr , Se , Ni , Zn).

Emisiones fugitivas (COVNM) por evaporación asociadas a:

- ✓ cambios de la temperatura ambiente y la expansión o contracción de los vapores en el interior del tanque de combustible;
- ✓ el apagado del motor y el cese del flujo de combustible, que permanece empapando el sistema de carburación;
- ✓ el funcionamiento rutinario del motor y el calentamiento del tanque de combustible.

Emisiones (partículas) por rodadura asociadas a:

- ✓ desgaste de los frenos, las cubiertas de las ruedas y el asfalto.



Biomasa:

- ✓ Las emisiones de CO_2 procedentes de la quema de biomasa para la producción de energía se informan, pero no se contabilizan, dado que no se consideran una emisión neta si se mantiene la producción de biomasa de año en año (cultivos agrícolas). Esta consideración no afecta a los gases distintos del CO_2 .
- ✓ Las emisiones de CH_4 originadas por los residuos (biogás) no son computadas si se procede a su combustión, bien como parte de un proceso de valorización energética o como eliminación de las mismas, ya que se convertirían en CO_2 de origen orgánico.

Electricidad:

- ✓ Las emisiones derivadas de la producción de electricidad y/o calor para consumo público se computan en el sector energético, independientemente de la actividad a partir de la que se genere o el sector/actividad donde se consuma.



Metodología COPERT IV:

- ✓ Clasificación del parque de vehículos por tipología (turismo, motocicleta, ligero, pesado), carburante y regulación de emisiones (normas Euro y anteriores).
- ✓ Consumo nacional de carburantes.
- ✓ Recorridos en la red de carreteras (considerando la pendiente media) por provincias y tipo de vehículo.
- ✓ Encuesta permanente de transporte de mercancías por carretera.
- ✓ Pautas de conducción (velocidad media): interurbana (100-105 km/h), rural (45-65 km/h) y urbana (25 km/h).
- ✓ Método de estimación:
 - ✓ emisiones por funcionamiento del motor en frío y en caliente;
 - ✓ evaporación (diurnas, encendido y apagado del motor, y en recorrido);
 - ✓ desgaste de neumáticos y frenos;
 - ✓ abrasión del pavimento.
- ✓ Temperaturas medias mensuales.

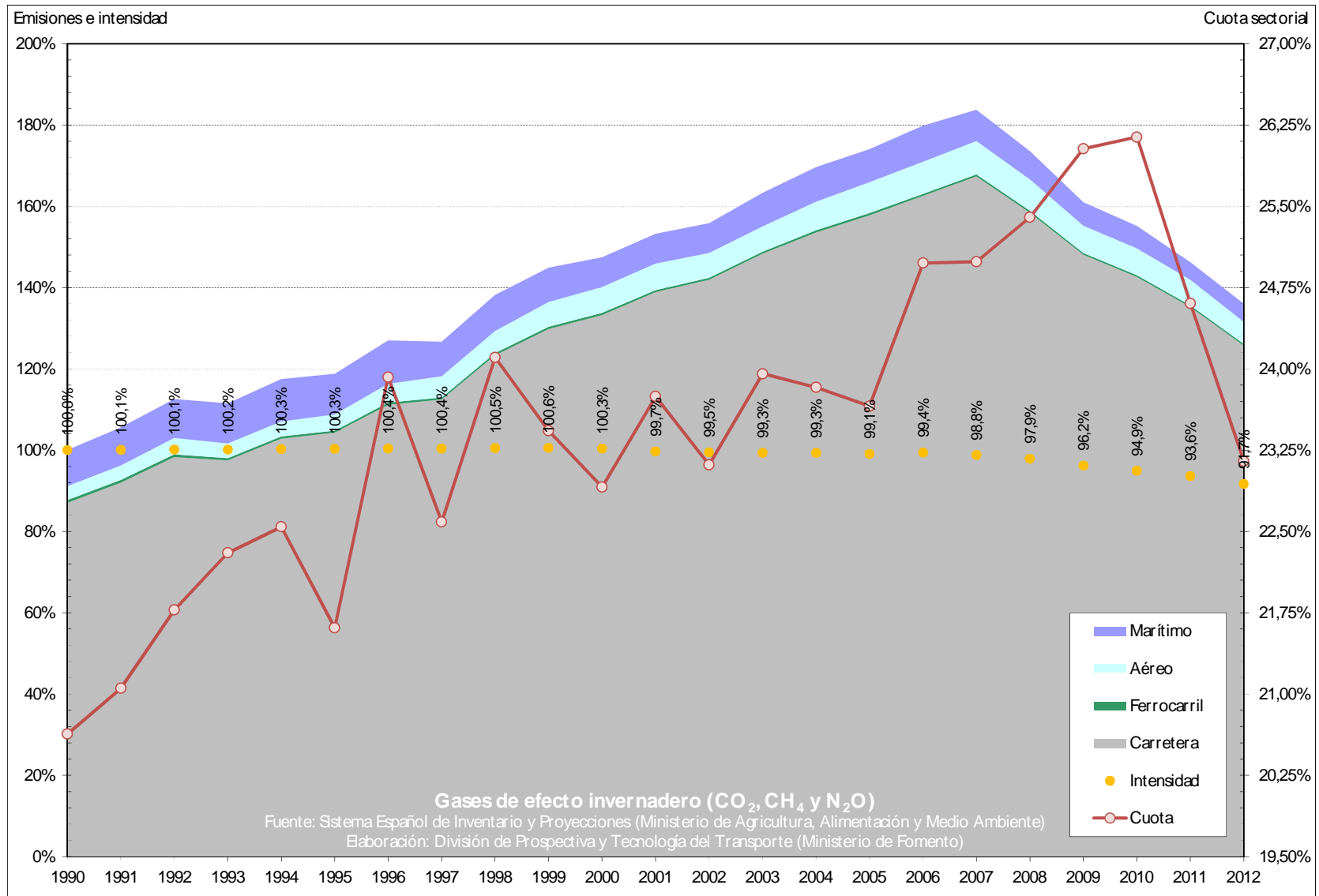


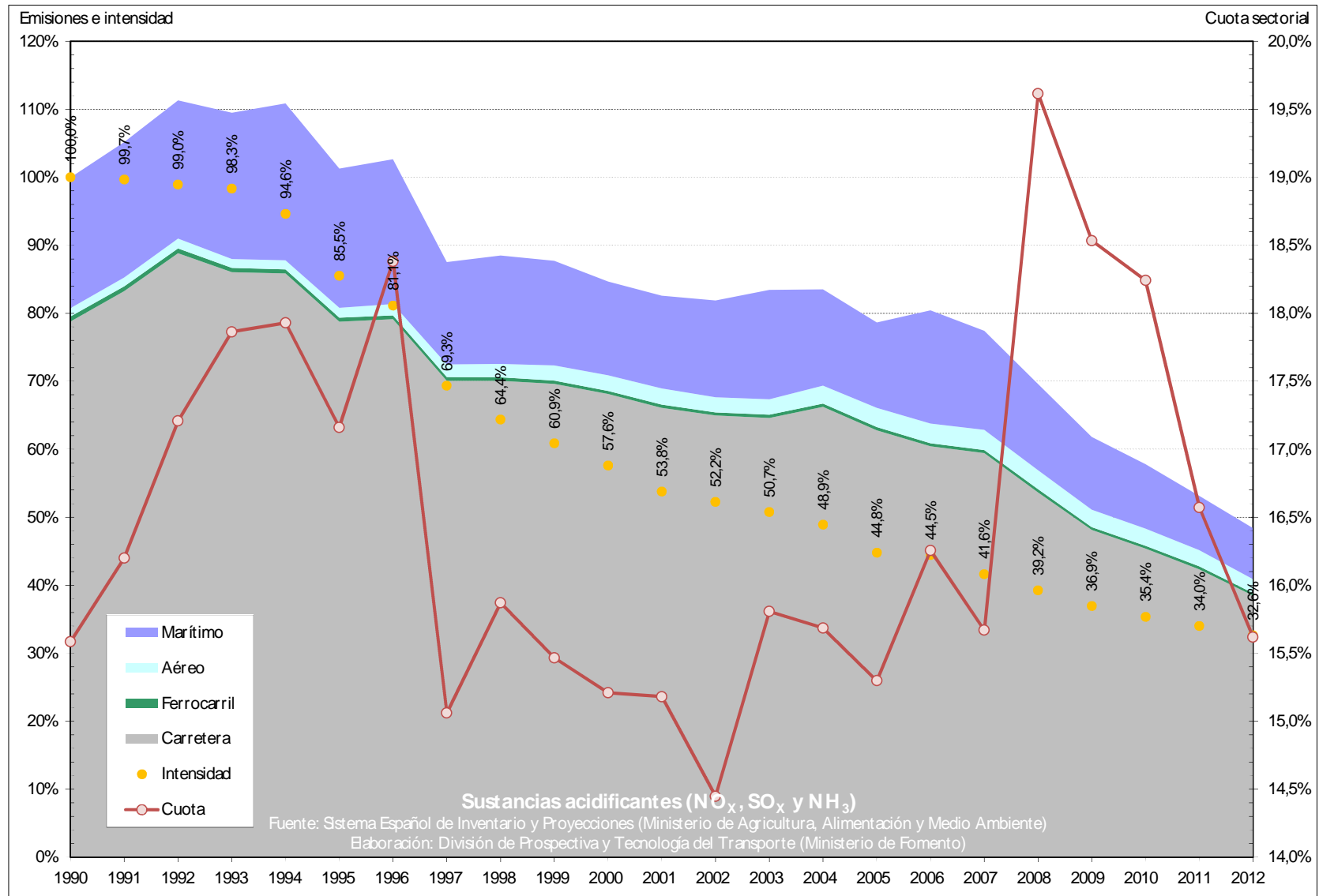
Metodología COPERT IV:

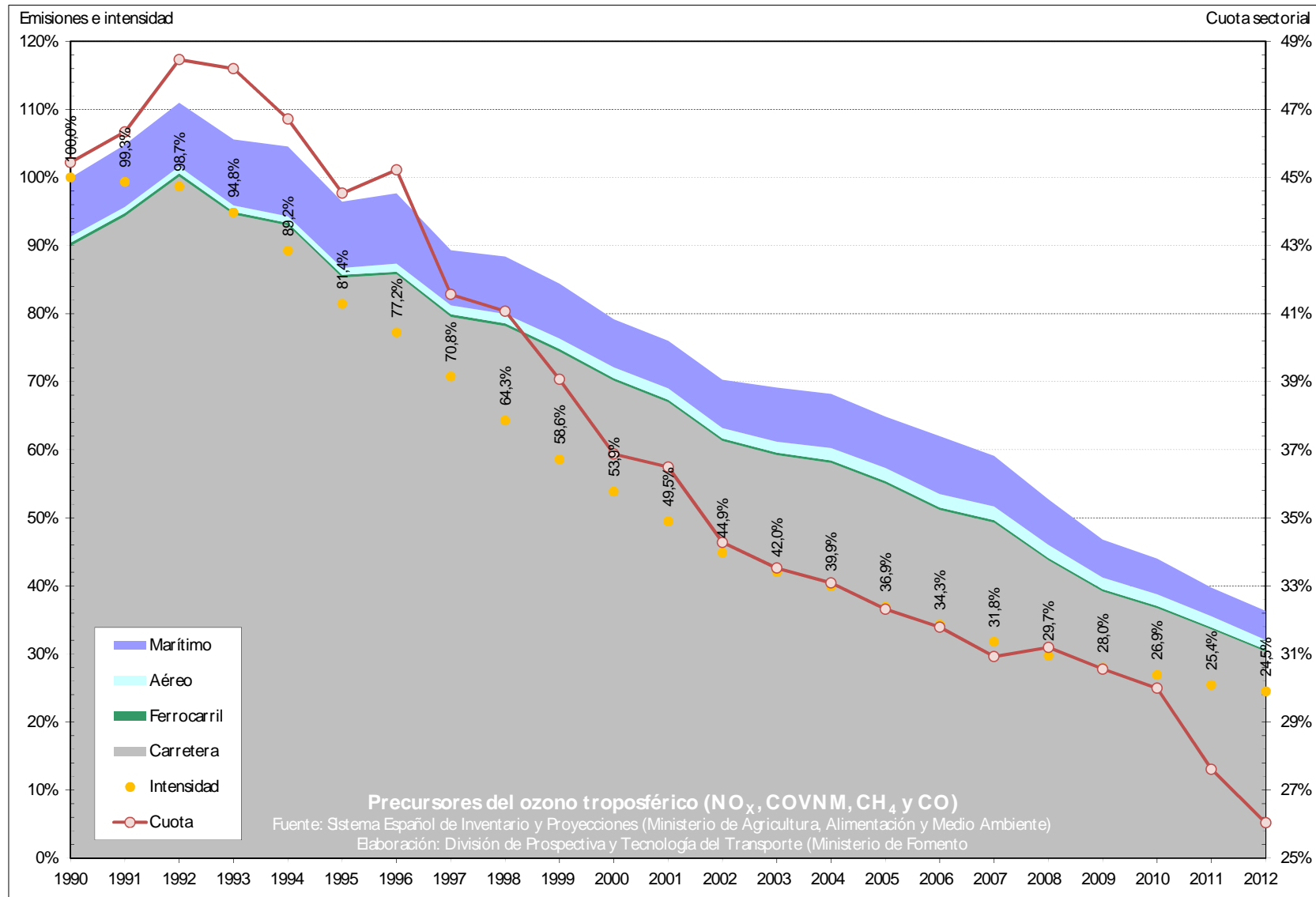
- ✓ Distribución provincial del parque de vehículos.
- ✓ Obtención de los recorridos y parques circulantes.
 - ✓ Recorridos por tipo de vehículo en pautas interurbana y rural.
 - ✓ Determinación del parque circulante en entornos urbanos.
 - ✓ Determinación del recorrido y consumo en pauta urbana y de los parques circulantes en las pautas interurbana y rural.
- ✓ Recorridos y consumos en pauta urbana: cierre del balance de consumos.
 - ✓ Los consumos de gas natural y gases licuados del petróleo se atribuyen a la pauta de conducción urbana.
 - ✓ Los consumos de gasolina y gasóleo en pauta de conducción urbana se obtienen por diferencia entre el consumo total de cada combustible y el empleado en las pautas interurbana y rural.
- ✓ Otras variables:
 - ✓ Características de los combustibles, longitud media del viaje en entornos urbanos y duración de las estancias en aparcamiento.



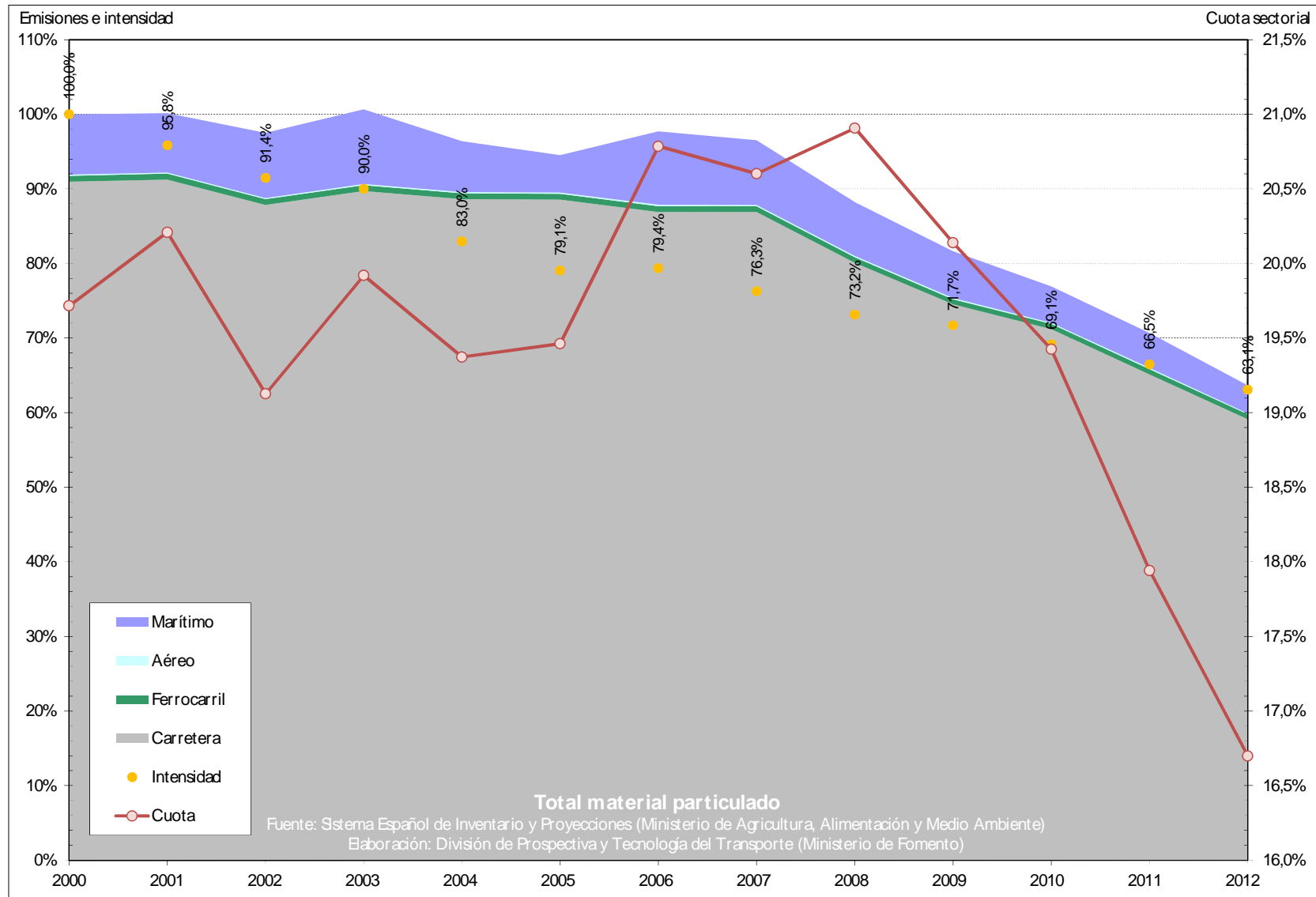
Emisión de gases de efecto invernadero (modos de transporte)

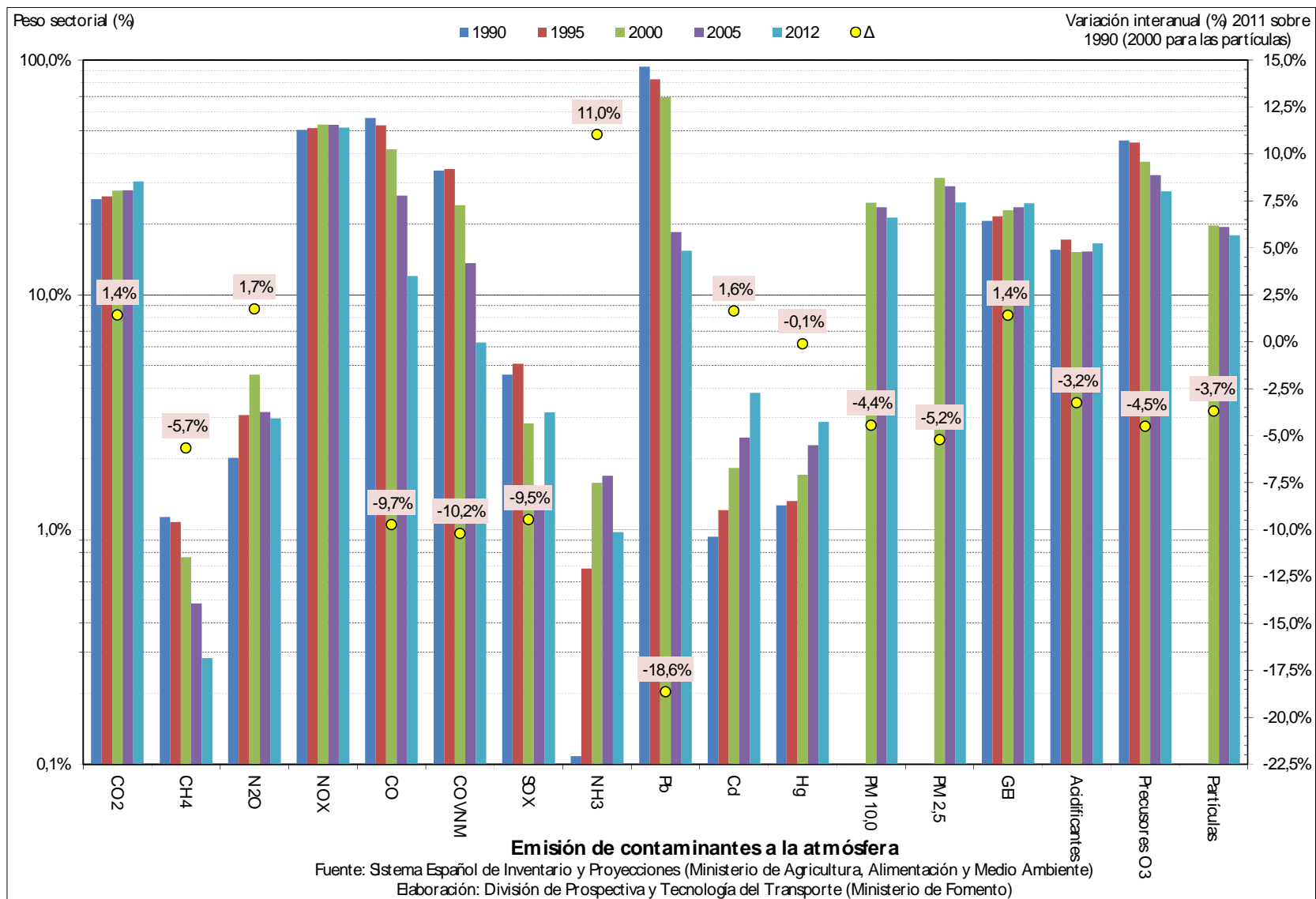




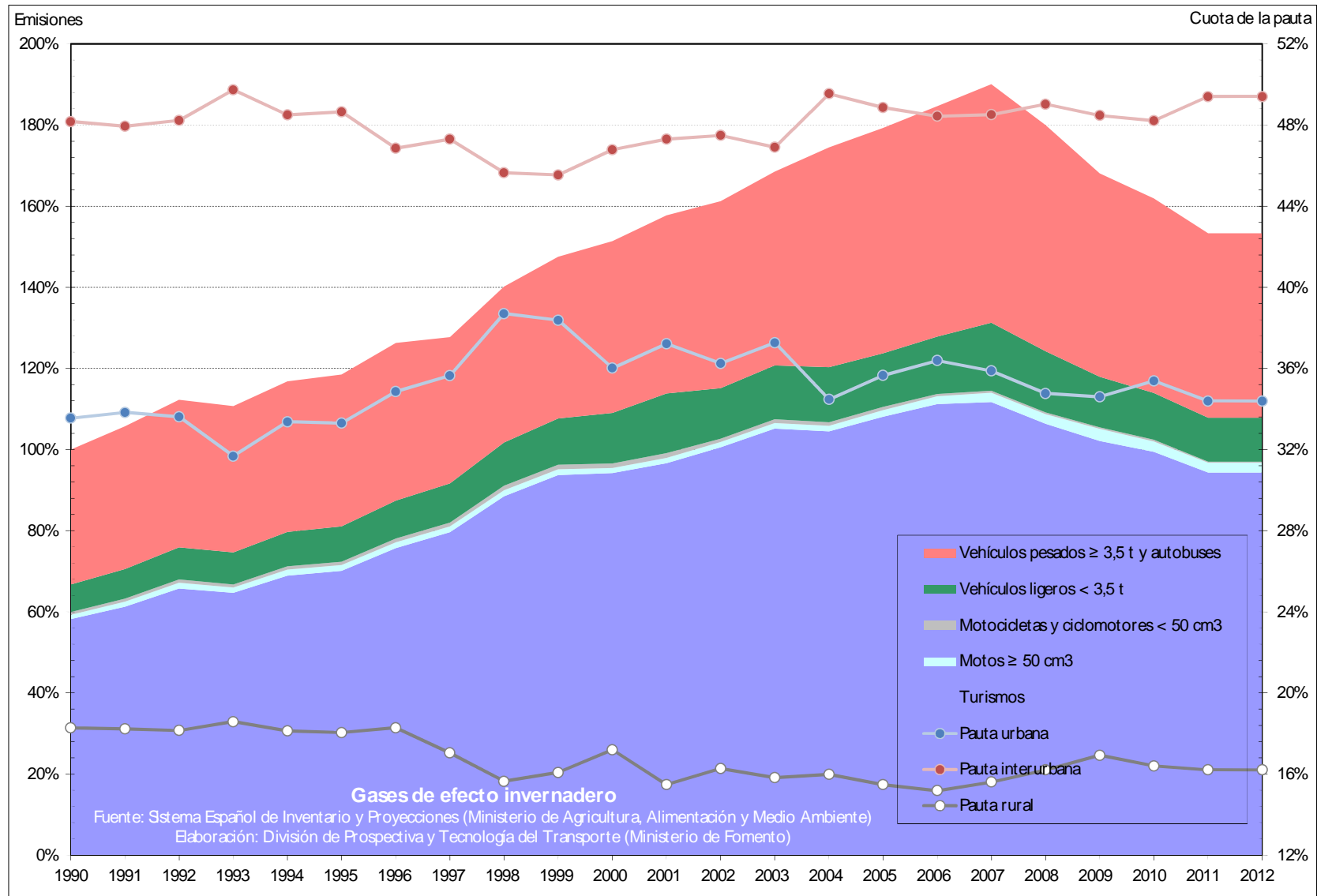


Emisión de material particulado (modos de transporte)

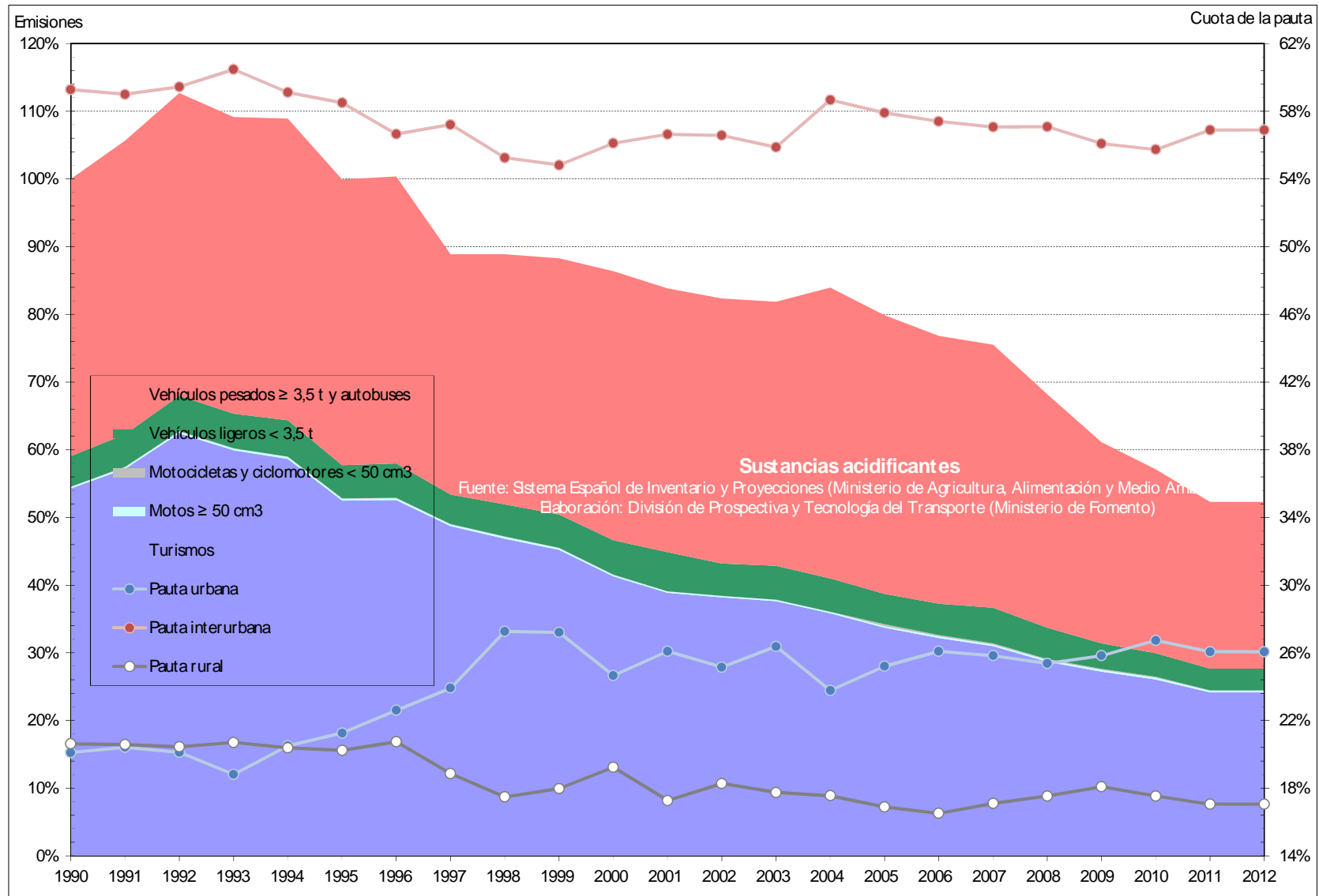




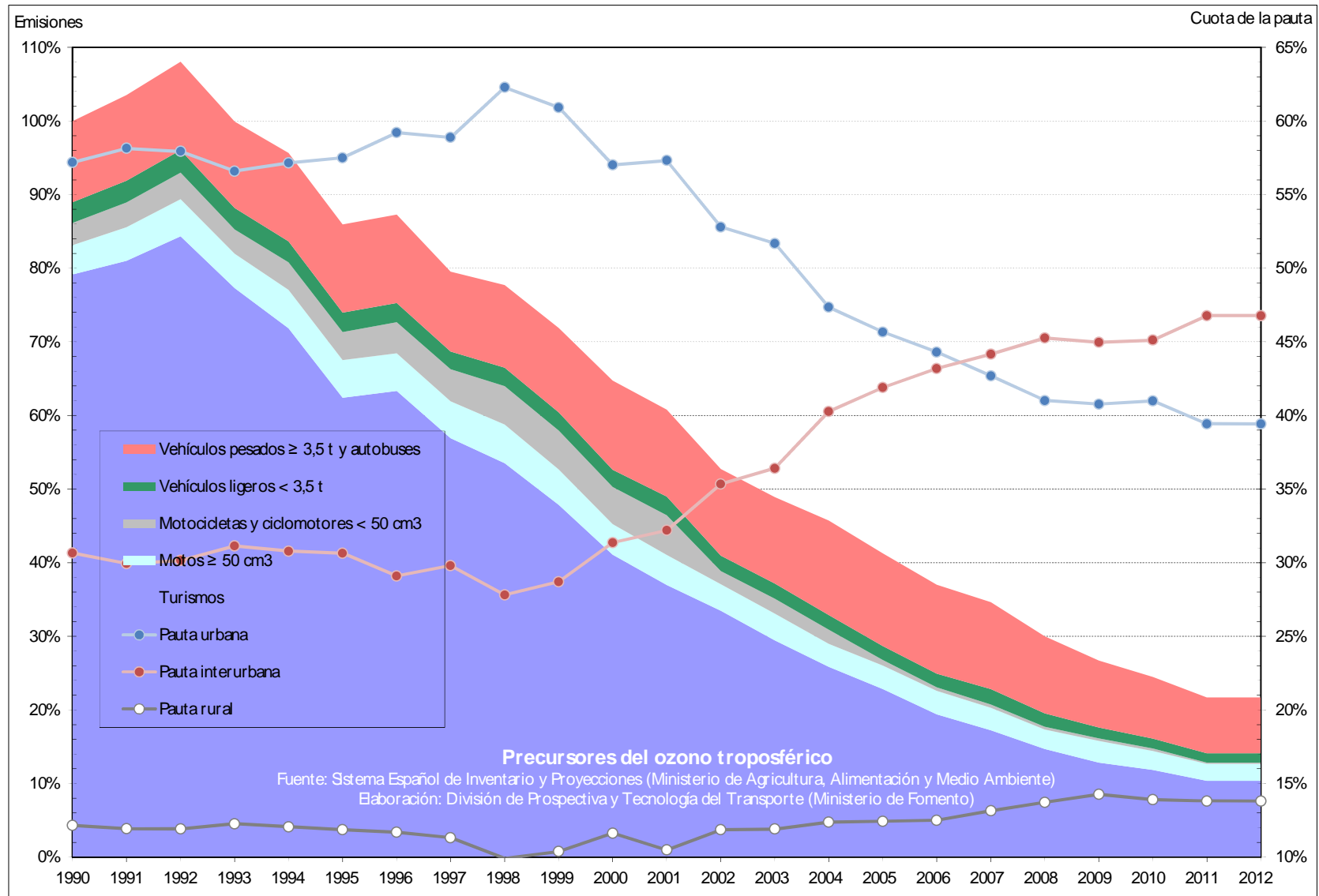
Emisión de gases de efecto invernadero del transporte por carretera (vehículo y pauta de conducción)



Emisión de sustancias acidificantes del transporte por carretera (vehículo y pauta de conducción)



Emisión de precursores del ozono troposférico del transporte por carretera (vehículo y pauta de conducción)



Protocolo de Kioto. 1^{er} periodo de compromiso

- ✓ Gases: dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, carburos hidrofluorados y perfluorados, y hexafluoruro de azufre.
- ✓ Objetivo: +15% respecto al año base (1990 para los gases no fluorados y 1995 para los fluorados).
- ✓ Balance provisional :
 - ✓ Emisiones brutas $\approx 1.819 \text{ Mt CO}_2 \text{ eq.}$
 - ✓ Derechos gratuitos $\approx 1.666 \text{ millones.}$
 - ✓ Balance de derechos intercambiados (millones) $\approx 586 - 483 = 103$ (incluye tanto las transacciones entre empresas como del Estado).
 - ✓ Captación por reforestación $\approx 32 \text{ Mt CO}_2 \text{ eq.}$
 - ✓ Captación por gestión del uso del suelo $\approx 25 \text{ Mt CO}_2 \text{ eq.}$



Protocolo de Kioto. 2º periodo de compromiso:

- ✓ En fase de presentación de compromisos. Pendiente de ratificación.
- ✓ Compromiso coincidente con la legislación comunitaria en vigor.

Sistema comunitario de comercio de derechos de emisión:

- ✓ Central de cogeneración del Aeropuerto de Madrid-Barajas y calderas del Aeropuerto de Barcelona-El Prat.
- ✓ Aviación:
 - ✓ Desde 2012 en *'stop the clock'*: sólo vuelos intracomunitarios.
 - ✓ Negociando una propuesta para incluir las emisiones de los vuelos extracomunitarios sobre el espacio aéreo del Área Económica Europea.
 - ✓ A la espera de los resultados de la Asamblea de 2016 de la OACI en materia de un instrumento de mercado a escala global.

Sectores difusos:

- ✓ Reducir linealmente las emisiones un -10% en 2020 respecto a 2005, partiendo en 2013 del promedio 2008-2010.



- ✓ Un objetivo vinculante de reducción del -40% de las emisiones de gases de efecto invernadero en 2030 frente al nivel de 1990.
- ✓ Sistema de comercio de derechos de emisión: la disponibilidad de derechos de emisión disminuiría un -2,2% anual entre 2021 y 2030. Esto supondría una reducción total del -43% entre 1990 y 2030.
- ✓ No aborda los derechos de emisión que corresponderían a la aviación, a la espera de los resultados de la negociación en la OACI para desarrollar un instrumento global de mercado que limite sus.
- ✓ Mecanismo automático para ajustar la oferta y la demanda, de tal forma que parte de los derechos de emisión disponibles no se subasten y pasen a una reserva cuando la liquidez del mercado supere determinados niveles.
- ✓ Sectores difusos: reducir las emisiones un -30% en 2030 (-25% para España) respecto a 2005 (resultado central de la aplicación del escenario energético de referencia en la propuesta de la Comisión Europea).
- ✓ Energías renovables: objetivo del 27% en el balance de energía final, sin que ello se traduzca en objetivos nacionales.
- ✓ No se propone un objetivo de penetración de los biocarburantes en el transporte.

