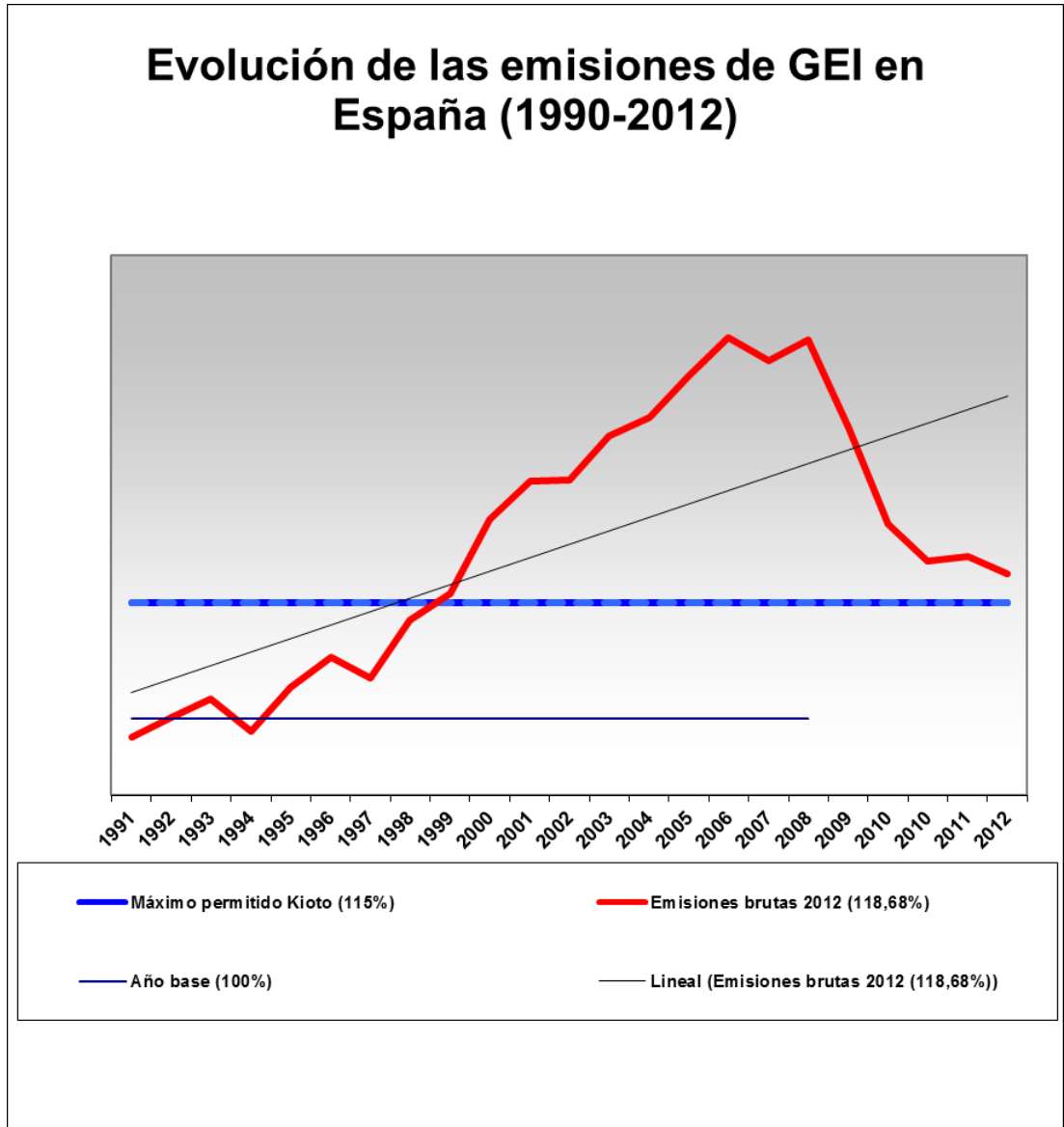


Informe de emisiones de Gases de Efecto invernadero en España 1990-2012



Inventario de emisiones: José Santamarta Flórez

Conclusiones y recomendaciones: Mar Asunción Higuera, WWF España

Índice

1. PRINCIPALES CONCLUSIONES
2. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES EN ESPAÑA 1990-2012
 - 2.1 REFERIDA A LOS DISTINTOS GASES DE EFECTO INVERNADERO
 - 2.2 EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES POR SECTORES
3. PRESPECTIVA Y RECOMENDACIONES

1. Principales conclusiones

El cambio climático y la crisis económica son las dos caras de un modelo de desarrollo insostenible. Las emisiones de CO₂ siguen acopladas al desarrollo económico, por lo que en estos últimos años de crisis y recesión también han experimentado un descenso.

En 2012 las emisiones de gases de invernadero disminuyeron un 1,9% respecto al año anterior. Después del descenso experimentado en 2012, las emisiones alcanzan un incremento del 18,7% respecto a 1990, año base del Protocolo de Kioto. En el periodo 2008-2012 España emitió una media de 24,5% de incremento frente al año base, superando así el 15% asignado por el Protocolo de Kioto.

El descenso de las emisiones de gases de efecto invernadero en el año 2012 puede imputarse en buena parte a la crisis económica, que supone para ese año una moderación importante en el consumo de electricidad y en el uso del vehículo privado y en el transporte de mercancías. Los altos precios del petróleo, la paralización de la construcción, la caída en las ventas de automóviles, la disminución de la demanda eléctrica y de gas natural, así como el aumento del paro son en gran medida los responsables del descenso de las emisiones totales y de las emisiones por habitante, que también se han visto reducidas de forma considerable, pasando de un máximo de 9,8 toneladas de CO₂-eq en 2005 a 7,3 toneladas de CO₂-eq en 2012.

El sector energético es el mayor responsable del conjunto de las emisiones, que en 2012 representó el 78% del total. Las emisiones más importantes se deben a la generación de electricidad y al transporte por carretera. El resto corresponde a las diez refinerías de petróleo, consumos energéticos de la industria, transporte aéreo, y usos residenciales y servicios (sobre todo calefacción y agua caliente sanitaria).

Las emisiones de la generación de electricidad crecieron un 25,4% entre 1990 y 2012, representando el 23,5% del total en 2012, siendo el sector eléctrico donde hay más posibilidades de reducir las emisiones y a un menor coste. Las energías renovables en España han evitado en 2012 la emisión de 38 millones de toneladas de CO₂ y cerca de 200 millones de toneladas de CO₂ durante el periodo 2008-2012. La aportación de las energías renovables -sobre todo la eólica- a este resultado de reducción de emisiones es muy importante, por cuanto cubrieron el 31,2% de la generación de electricidad en 2012, muy por encima de lo que aportó la nuclear. En el lado opuesto, se encuentra la generación de electricidad con carbón, que creció un 35,2% en 2012, y que explica el aumento de las emisiones en el sector de generación eléctrica de 8 millones de toneladas de CO₂ en 2012 respecto a 2011. Estimamos que este aumento se debe al decreto que promueve el consumo de carbón y los bajos precios de los derechos de emisión de CO₂ en 2012.

Las emisiones en el transporte crecieron un 43,7% entre 1990 y 2012 y suponen el 21,7% del total. En el transporte por carretera las emisiones estuvieron desbocadas hasta 2007, pero la crisis económica las frenó en seco desde 2008.

Estimamos que en el sector del transporte la reducción de emisiones se debe, sobre todo, al aumento de los precios de los combustibles y a la disminución de desplazamientos laborales y de mercancías los últimos años por efecto de la crisis.

A pesar del descenso de las emisiones de GEI en 2012, España sigue siendo uno de los países industrializados donde más han aumentado las emisiones respecto a 1990. Además, nuestro país debe establecer una senda de reducción de emisiones acorde con las recomendaciones científicas, con objetivos ambiciosos para 2020, 2030 y 2050. En este sentido, España tiene **la oportunidad de aumentar su ambición, ya que el objetivo para los sectores difusosⁱ** de disminución de emisiones en un 10% para 2020 referente a 2005 supone aumentar las emisiones actuales y no lanza el mensaje adecuado para establecer medidas permanentes de eficiencia energética.

Las emisiones de CO₂ en España siguen acopladas al desarrollo económico, y **faltan medidas estructurales que encaminen a nuestro país a un modelo de desarrollo bajo en carbono.** Desde WWF, contemplamos con mucha preocupación las acciones que en materia de energía se están llevando a cabo en España por parte del Ministerio de Industria ya que son un germen para una explosión de las emisiones una vez se recupere la economía en nuestro país.

Las últimas reformas energéticas del Gobierno socavan el avance y el liderazgo que anteriormente tuvo nuestro país en energías renovables y fomentan un modelo energético obsoleto, basado en combustibles fósiles y energía nuclear.

Se siguen incentivando infraestructuras de carreteras de alta capacidad o los aparcamientos para automóviles, al tiempo que se cierran vías de ferrocarril. No se fomenta un cambio modal en el transporte, ni la reducción de los desplazamientos.

Para consolidar la tendencia de descenso de emisiones cuando se inicie la recuperación económica es imprescindible dar un giro a la política energética para fomentar un modelo sostenible, eficiente y renovable, implicando a todas las administraciones y agentes económicos y sociales.

RECOMENDACIONES PARA ENCAMINAR A ESPAÑA HACIA UN MODELO DE DESARROLLO BAJO EN CARBONO, SOSTENIBLE Y RENOVABLE:

- **Promover los proyectos nacionales y medidas internas de reducción de emisiones en todos los sectores** fomentando la coherencia de políticas entre todos los ministerios.
- **Acabar con la incertidumbre regulatoria en el sector eléctrico.** Las energías renovables necesitan un marco legal básico que sea estable y que no esté sujeto a tantos cambios e incertidumbres en su sistema retributivo y en las condiciones técnicas y normativas en que se desenvuelve este sector.
- **Fomentar las energías renovables.** Acabar con la moratoria renovable, y garantizar unas retribuciones suficientes para impulsar su desarrollo y, al mismo

tiempo, que se ajuste a la previsible evolución de costes y evite indeseables “burbujas”, mejorar el acceso a la red eléctrica, y evitar el establecimiento de trabas administrativas abusivas.

- **Mejorar las políticas de innovación tecnológica:** La inversión tanto pública como privada en I+D+i debe aumentarse y aprovechar el conocimiento adquirido y madurez tecnológica de las energías renovables.
- **Autoconsumo con Balance Neto.** Es necesaria la aprobación de la normativa que regule el autoconsumo energético y fomente la generación distribuida, lo cual permitiría a la ciudadanía disponer de su propia energía.
- **Trasponer la Directiva de Eficiencia Energética optimizando el potencial de ahorro.** Establecer un objetivo vinculante de reducción del consumo de energía primaria en un 20% en términos absolutos para 2020 respecto a 2007. Impulsar las empresas de servicios energéticos que ayuden a evaluar, diseñar y financiar planes y medidas de ahorro y eficiencia para las empresas de todos los sectores.
- **Plan de rehabilitación y modernización de edificios con criterios de eficiencia energética.** Establecer una hoja de ruta para la rehabilitación energética de los edificios con el objetivo de reducción del consumo energético del parque de los edificios en 80% en 2050 involucrando a todas las partes interesadas del sector.
- **Fiscalidad verde en el sector de edificación.** Aplicación de un impuesto a las emisiones de CO₂ o un impuesto de eficiencia energética. Esto incentivaría la reducción del consumo energético y por tanto las emisiones del sector y ,a la vez, proporcionaría los fondos públicos necesarios para estimular el sector de la rehabilitación energética y mejoraría los aspectos económicos de las reformas profundas.
- **Cambio modal en favor del transporte público colectivo, especialmente el ferroviario eléctrico.**
- **Fomentar una mayor ocupación de los vehículos,** tanto en el transporte privado (*‘carsharing’*, *‘carpooling’*, gestión inteligente de flotas disociando propiedad del vehículo de su uso), como en el transporte público (planes de oferta integral más competitivos, combinación de redes ferroviarias con redes de autobús y *‘park&ride’*, etcétera).
- **Fiscalidad verde en el transporte.** Aplicación de la Euroviñeta. Implantación del cobro directo en la red de autopistas libres de peaje española. Gravar especialmente los vehículos que más contaminan y favoreciendo, al mismo tiempo, un trasvase modal hacia el transporte público, así como una

renovación de flota con criterios de sostenibilidad ambiental. La mejora tecnológica de los vehículos por la vía de la electrificación a través de ventajas fiscales y facilidades técnicas para los vehículos más respetuosos con el medio ambiente y a través de los planes de electrificación del transporte público y mejora de la eficiencia de sus vehículos diésel.

En resumen, abordar el cambio de modelo de desarrollo y de modelo energético como una respuesta ante la crisis. Esto ofrece la posibilidad de encaminar a España hacia una economía baja en carbono, y posicionarnos adecuadamente para los retos del presente y del futuro. Para ello, es imprescindible que exista coherencia de políticas entre todos los ministerios que tienen influencia en las emisiones, especialmente entre los Ministerios de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Ministerio de Industria y el Ministerio de Fomento.

2. Evolución de las emisiones en España 1990-2012

En 2012 las emisiones de gases de invernadero disminuyeron un 1,9% respecto al año anterior, pasando de 350,5 millones de toneladas de CO₂ equivalente a 343,9 millones de toneladas. Después del descenso experimentado en 2012, las emisiones alcanzan un incremento respecto del año base del Protocolo de Kioto del 18,7%. (tabla 1, Gráficos 1, 2, 3 y 4)

2012 es el año en que finalizaba la primera fase del Protocolo de Kioto y por tanto cuando se evalúa el cumplimiento de los países con respecto a los objetivos comprometidos bajo dicho acuerdo. En el caso de España, el compromiso supone que el promedio de las emisiones de gases de invernadero (GEI) en el periodo 2008-2012 no puede superar en más de un 15% las del año base 1990.

La cifra exacta del año base tomada para el cálculo de la cantidad asignada (Año base PK) fue de 289.773.205 toneladas de CO₂-eq; y la cantidad asignada para el compromiso del cumplimiento del Protocolo de Kioto en el periodo 2008-2012 es de 1.666.195.929 toneladas de CO₂-eq.

En el periodo 2008-2012 España emitió 1.804.623.880 toneladas de CO₂-eq, es decir, un exceso de emisiones de 138.427.951 toneladas de CO₂-eq. Esto supone una media anual de 360.924.776 Toneladas, que representa un 24,5% de incremento, superando así el 15% asignado.

Las emisiones españolas durante el periodo de cumplimiento del Protocolo de Kioto supusieron un exceso de 138.427.951 toneladas de CO₂-eq, de forma que este excedente por encima del mencionado 15% fue adquirido por dos vías: la mejora de la gestión de los sumideros forestales, con un máximo de 2 puntos; y la adquisición de derechos de emisión, haciendo uso de los mecanismos de flexibilidad.

El descenso de las emisiones de gases de efecto invernadero en el año 2012 puede imputarse en buena parte a la crisis económica, que supone para ese año una moderación importante en el consumo de electricidad y en el uso del vehículo privado y en el transporte de mercancías.

El consumo de energía primaria disminuyó en 2012 un 0,8%, aunque el consumo de carbón aumentó un 17,9%. Este factor explica que no se haya producido un mayor descenso de las emisiones de GEI en 2012, mientras que el de gas natural apenas creció un 0,9%, y el consumo de petróleo, a causa de la crisis económica, descendió un 7,1%.

En 2012 se han unido factores coyunturales, como los altos precios del petróleo con la continuación de la más profunda crisis económica que ha afectado a España en el último medio siglo, que han contribuido significativamente al descenso de las emisiones.

Las emisiones por habitante se han reducido de forma considerable, desde un máximo de 9,8 toneladas de CO₂-eq en 2005 a 7,3 toneladas de CO₂-eq en 2012 (ver gráfico 5).

La tabla 1 recoge la emisión de gases de efecto invernadero en España entre 1990 y 2012.

| Tabla 1 | Porcentaje | Emisiones en Kt de CO ₂ eq. | Población española (miles) | Emisiones por habitante en t CO ₂ eq. | PIB | Variación interanual de las emisiones (porcentaje) | Variación interanual de las emisiones respecto a año base (porcentaje) |
|-----------------|------------|----------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Año base | 100,00% | 289.773,03 | 39.887,14 | 7,3 | | | |
| Límite P. Kioto | 115,00% | 333.238,99 | 47.000,00 | 7,1 | | | |
| 1990 | 97,59% | 282.788,74 | 39.887,14 | 7,1 | 3,8 | 1,9% | -2,4% |
| 1991 | 100,17% | 290.275,89 | 38.872,27 | 7,5 | 2,5 | 2,6% | 2,6% |
| 1992 | 102,52% | 297.082,62 | 39.137,98 | 7,6 | 0,9 | 2,3% | 2,3% |
| 1993 | 98,35% | 284.997,93 | 39.790,96 | 7,2 | -1,0 | -4,1% | -4,2% |
| 1994 | 103,95% | 301.224,54 | 40.229,60 | 7,5 | 2,4 | 5,7% | 5,6% |
| 1995 | 107,91% | 312.696,93 | 40.460,05 | 7,7 | 2,8 | 3,8% | 4,0% |
| 1996 | 105,28% | 305.073,41 | 39.669,39 | 7,7 | 2,4 | -2,4% | -2,6% |
| 1997 | 112,72% | 326.620,19 | 39.720,12 | 8,2 | 3,9 | 7,1% | 7,4% |
| 1998 | 116,17% | 336.642,52 | 39.852,65 | 8,4 | 4,3 | 3,1% | 3,5% |
| 1999 | 125,79% | 364.516,86 | 40.202,16 | 9,1 | 4,0 | 8,3% | 9,6% |
| 2000 | 130,71% | 378.775,82 | 40.499,79 | 9,4 | 5,0 | 3,9% | 4,9% |
| 2001 | 130,87% | 379.222,15 | 41.116,84 | 9,2 | 3,6 | 0,1% | 0,2% |
| 2002 | 136,54% | 395.668,15 | 41.837,89 | 9,5 | 2,7 | 4,3% | 5,7% |
| 2003 | 138,95% | 402.629,95 | 42.717,06 | 9,4 | 3,1 | 1,8% | 2,4% |
| 2004 | 144,43% | 418.528,71 | 43.195,68 | 9,7 | 3,3 | 3,9% | 5,5% |
| 2005 | 149,37% | 432.834,41 | 44.108,53 | 9,8 | 3,6 | 3,4% | 4,9% |
| 2006 | 146,41% | 424.247,46 | 44.708,96 | 9,5 | 4,1 | -2,0% | -3,0% |
| 2007 | 149,09% | 432.009,28 | 45.200,74 | 9,6 | 3,5 | 1,8% | 2,7% |
| 2008 | 137,65% | 398.876,39 | 46.063,51 | 8,7 | 0,9 | -7,7% | -11,4% |
| 2009 | 125,17% | 362.713,25 | 45.989,02 | 7,9 | -3,7 | -9,1% | -12,5% |
| 2010 | 120,32% | 348.641,31 | 46.152,92 | 7,6 | -0,3 | -3,9% | -4,9% |
| 2011 | 120,95% | 350.483,69 | 47.265,32 | 7,4 | 0,4 | 0,5% | 0,6% |
| 2012 | 118,68% | 343.909,25 | 47.059,53 | 7,3 | -1,4 | -1,9% | -2,3% |

Fuente: Elaboración a propia en base a datos de la AEMA, M. de Medio Ambiente, M. de Industria y Energía, REE, IDAE, Oficemen, Enagas, CORE e INE.

GRÁFICO 1. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN ESPAÑA (1990-2012)

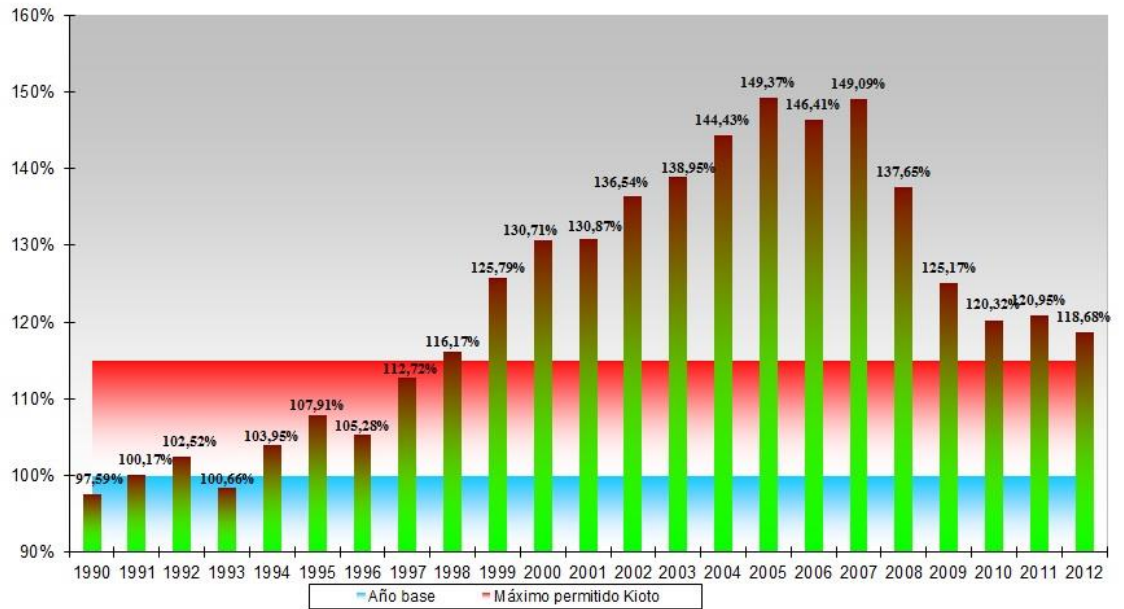
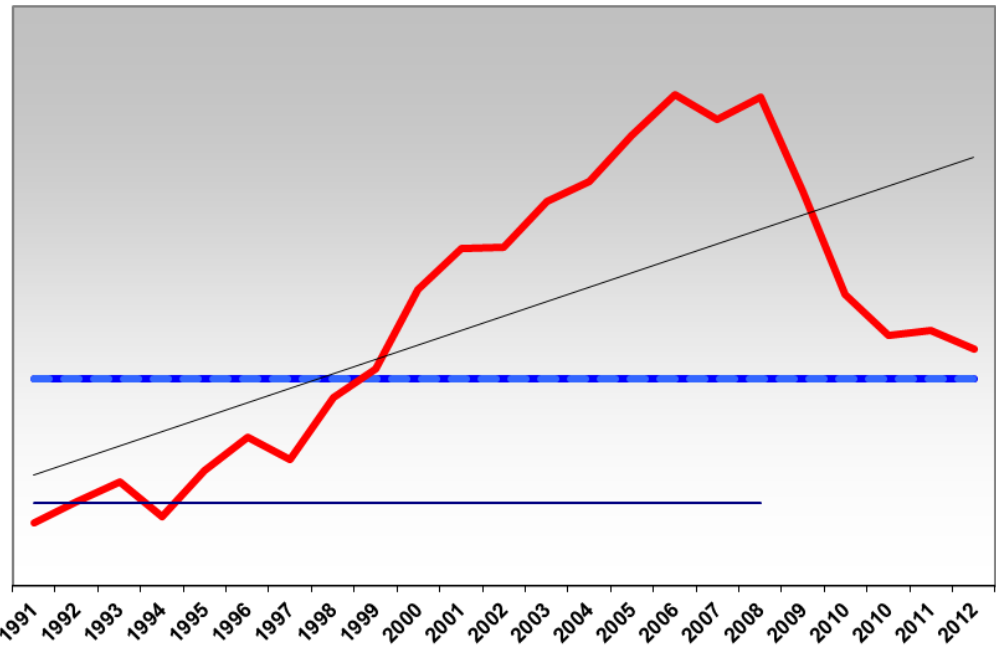


Gráfico 2. Evolución de las emisiones de GEI en España (1990-2012)



— Máximo permitido Kioto (115%)

— Emisiones brutas 2012 (118,68%)

— Año base (100%)

— Lineal (Emisiones brutas 2012 (118,68%))

Gráfico 3. Variación interanual GEI (porcentaje)

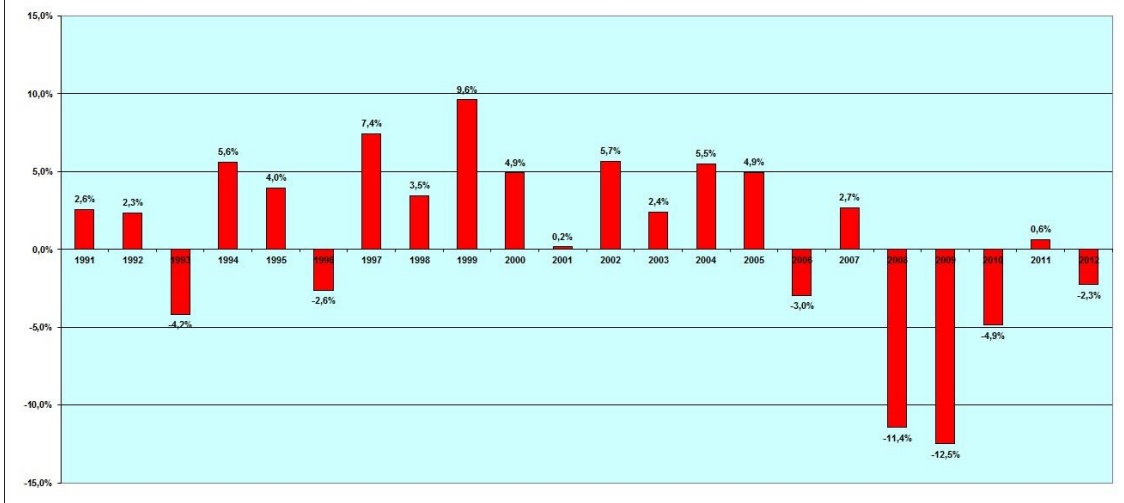
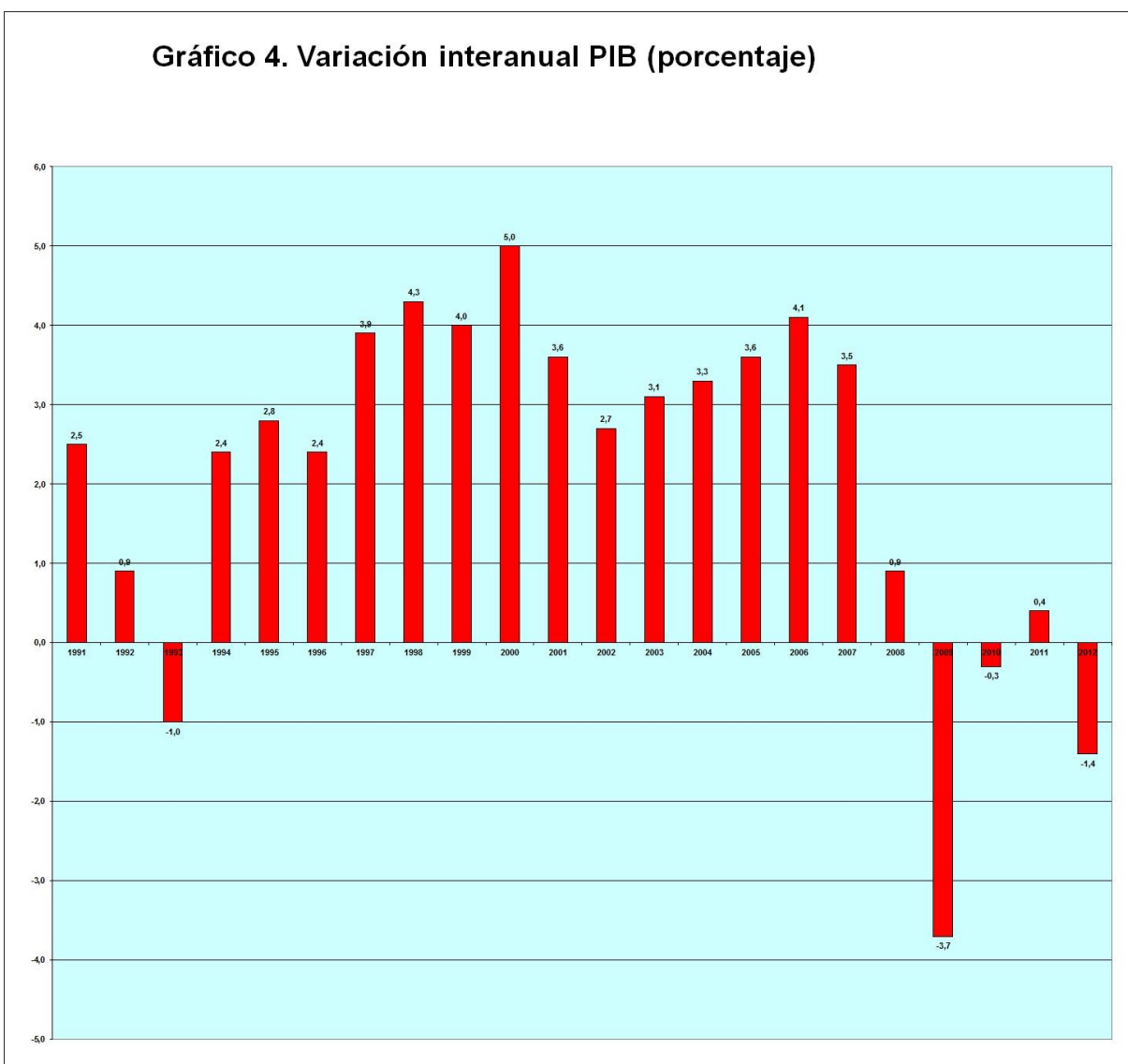
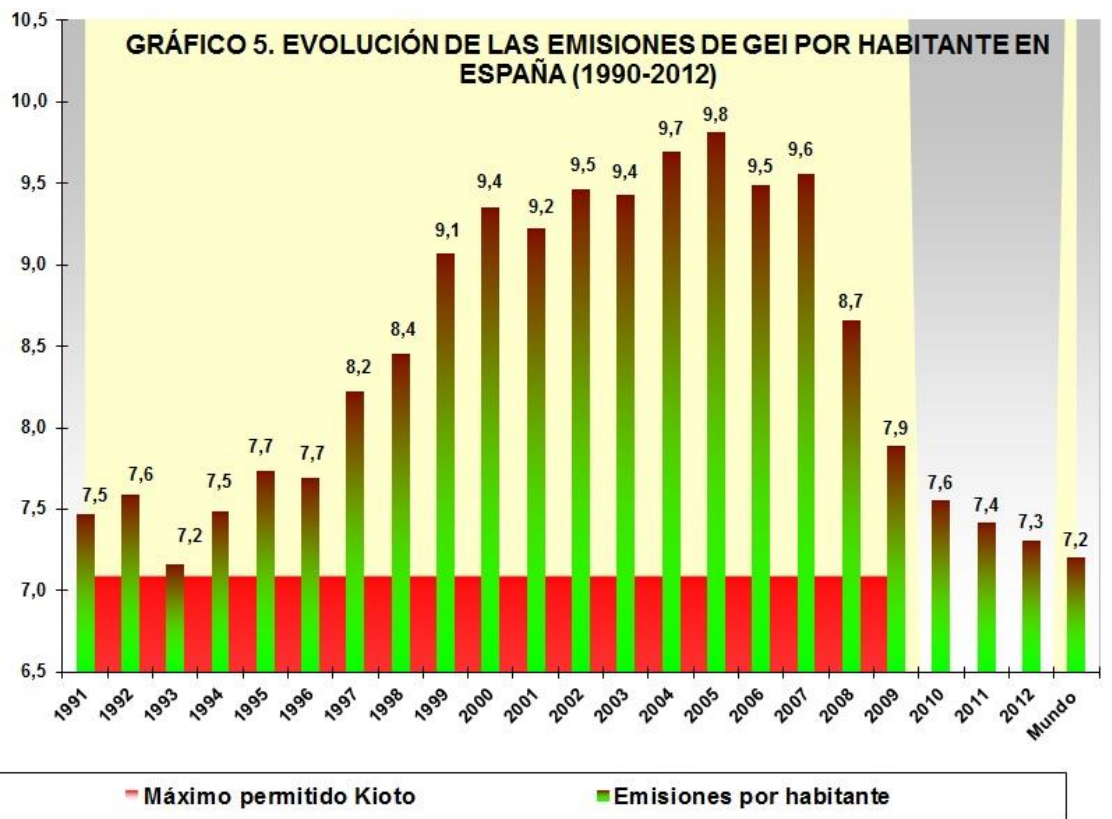


Gráfico 4. Variación interanual PIB (porcentaje)





2.1 Evolución de las emisiones referidas a los distintos Gases de Efecto Invernadero

En la Tabla 2 puede apreciarse la evolución que han experimentado cada uno de los Gases de Efecto Invernadero en España desde el año base hasta 2012.

Tabla 2

| Tabla 2-España-Emisiones de gases de invernadero en España en miles de toneladas de CO ₂ equivalente (1990-2012) | | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|----------|--------|-----------------|-------------|--------------------------------|
| Año | CO ₂ | CH ₄ | N ₂ O | HFC | PFC | SF ₆ | Total bruto | Total neto (incluye sumideros) |
| Año base | 226.712,82 | 26.586,45 | 26.136,45 | 4.645,55 | 832,52 | 108,34 | 285.022,12 | |
| Límite P. K. | | | | | | | 327.775,44 | |
| 1990 | 226.712,82 | 26.586,45 | 26.136,45 | 2.403,18 | 882,92 | 66,92 | 282.788,74 | 263.682,99 |
| 1991 | 234.451,50 | 27.055,50 | 25.689,56 | 2.179,01 | 827,43 | 72,90 | 290.275,89 | 271.358,71 |
| 1992 | 241.332,95 | 27.570,14 | 24.551,14 | 2.762,60 | 789,91 | 75,88 | 297.082,62 | 279.334,58 |
| 1993 | 231.344,14 | 27.732,80 | 22.751,54 | 2.258,39 | 830,79 | 80,28 | 284.997,93 | 268.026,44 |
| 1994 | 243.512,79 | 28.107,72 | 25.237,60 | 3.458,21 | 818,88 | 89,34 | 301.224,54 | 282.220,01 |
| 1995 | 253.892,17 | 28.450,45 | 24.767,91 | 4.645,55 | 832,52 | 108,34 | 312.696,93 | 293.440,33 |
| 1996 | 241.286,16 | 29.772,96 | 27.899,52 | 5.199,37 | 800,60 | 114,79 | 305.073,41 | 285.158,51 |
| 1997 | 262.096,26 | 30.424,16 | 26.977,25 | 6.164,41 | 828,21 | 129,90 | 326.620,19 | 305.137,14 |
| 1998 | 270.440,21 | 31.189,55 | 28.193,99 | 5.897,02 | 782,65 | 139,11 | 336.642,52 | 314.305,15 |
| 1999 | 295.641,46 | 31.322,96 | 29.350,39 | 7.303,85 | 722,83 | 175,36 | 364.516,86 | 341.772,49 |
| 2000 | 307.023,20 | 32.162,63 | 30.583,75 | 8.365,60 | 436,03 | 204,60 | 378.775,82 | 355.512,90 |
| 2001 | 311.346,58 | 32.963,56 | 28.926,15 | 5.534,13 | 268,94 | 182,79 | 379.222,15 | 355.989,54 |
| 2002 | 330.004,23 | 33.240,26 | 27.735,67 | 4.183,37 | 297,48 | 207,13 | 395.668,15 | 372.274,01 |
| 2003 | 333.913,45 | 33.435,85 | 29.410,88 | 5.357,52 | 304,59 | 207,66 | 402.629,95 | 380.082,55 |
| 2004 | 351.769,33 | 33.180,98 | 27.966,15 | 5.045,52 | 312,73 | 254,00 | 418.528,71 | 394.262,65 |
| 2005 | 367.311,97 | 33.183,87 | 26.373,45 | 5.405,39 | 288,15 | 271,57 | 432.834,41 | 408.289,44 |
| 2006 | 357.307,08 | 33.509,54 | 26.811,84 | 5.972,77 | 294,10 | 352,11 | 424.247,46 | 396.824,33 |
| 2007 | 363.812,95 | 33.874,03 | 27.372,17 | 6.283,76 | 298,17 | 368,20 | 432.009,28 | 402.358,17 |
| 2008 | 333.386,61 | 33.259,98 | 24.505,66 | 7.043,22 | 314,84 | 366,08 | 398.876,39 | 369.789,28 |
| 2009 | 296.949,74 | 33.494,97 | 24.239,57 | 7.368,77 | 297,27 | 362,93 | 362.713,25 | 334.205,28 |
| 2010 | 280.938,34 | 33.348,63 | 25.377,72 | 8.294,37 | 303,69 | 378,57 | 348.641,31 | 319.745,85 |
| 2011 | 284.407,33 | 33.154,86 | 23.934,30 | 8.279,39 | 313,45 | 394,35 | 350.483,69 | 321.412,46 |
| 2012 | 278.869,33 | 33.032,52 | 23.042,78 | 8.264,54 | 312,65 | 387,43 | 343.909,25 | 314.662,25 |

Fuente: Elaboración a propia en base a datos de la AEMA, M. de Medio Ambiente, M. de Industria y Energía, REE, IDEA, Oficemen, Enagas, CORE e INE.

Emisiones de dióxido de carbono (CO₂)

Las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) en España disminuyeron un 1,9% en 2012 respecto a 2011.

En 2012 representaron el 81,1% de las emisiones brutas de gases de invernadero en España, sin incluir los sumideros.

Entre 1990 y 2012, sin incluir los sumideros, crecieron un 23%, pasando de 226,7 millones de toneladas en 1990 (año base) a 278,9 millones de toneladas en 2012 (ver tabla 1).

El 93% de las emisiones se debe al consumo de combustibles fósiles en centrales térmicas, vehículos, industrias, comercios y viviendas. El 7% restante en gran parte se debe a procesos industriales sin combustión, fundamentalmente la fabricación de cemento.

Emisiones de metano (CH₄)

Las emisiones de metano (CH₄) en España disminuyeron un 0,4% en 2012 respecto a 2011.

El metano representó en 2012 el 9,6% de las emisiones brutas de los seis gases de invernadero, en dióxido de carbono equivalente sin incluir los sumideros.

En 1990, año base, se emitieron en España un total de 26,6 millones de toneladas de metano en unidades de CO₂ equivalente, mientras que en 2012 se llegó a 33 millones de toneladas en unidades de CO₂ equivalente, según nuestras primeras estimaciones, con un aumento del 24,3%.

La emisión de metano se debe a la fermentación entérica (31% del total), la gestión del estiércol (19,9%), los vertederos (36%), y el resto a la minería del carbón, emisiones fugitivas del petróleo y el gas natural, y las aguas residuales. Los cultivos de arroz emiten cantidades muy pequeñas.

El potencial de calentamiento de una molécula de metano (CH₄) equivale a 21 moléculas de CO₂ equivalente, según el IPCC de 1995, que es el empleado por los países que ratificaron el Protocolo de Kioto.

Emisiones de óxido nitroso (N₂O)

Las emisiones de óxido nitroso (N₂O) en España disminuyeron un 3,7% en 2012 respecto 2011. En 2012 representaron el 6,7% de las emisiones totales brutas de gases de invernadero en España (sin incluir los sumideros). Las emisiones de óxido nitroso (N₂O) en España en 1990, año base, ascendieron a 26,1 millones de toneladas en unidades de CO₂ equivalente. En 2012 fueron de 23 millones, descendiendo, por tanto, respecto al año base.

Las mayores emisiones de este gas se deben a los fertilizantes aplicados a los suelos agrícolas (36%). El resto corresponde al sector energético, la gestión del estiércol, las aguas residuales y la industria química.

El potencial de calentamiento de una molécula de óxido nitroso (N₂O) equivale a 310 moléculas de CO₂ equivalente, según el IPCC de 1995, que es el empleado por los países que ratificaron el Protocolo de Kioto.

Emisiones de carburos hidrofluorados (HFC)

Los HFC han sustituido a los CFC que destruyen la capa de ozono, y se emplean fundamentalmente en equipos de refrigeración y aire acondicionado, extintores de incendios y aerosoles. Los HFC no dañan la capa de ozono, pero son potentes gases de invernadero. Los HFC comprenden los HFC-23, HFC-32, HFC-125, HFC-134^a, HFC-143^a, HFC-227ea, y HFC-236fa.

En España durante 2012 se redujeron ligeramente las emisiones de HFC respecto al año 2011. En 2012 representaron el 2,4% de las emisiones totales brutas de gases de invernadero en España (sin incluir los sumideros).

En 1995, año base a efectos del Protocolo de Kioto, se emitieron 4.645.550 toneladas de CO₂ equivalente, mientras que en 2012 las emisiones fueron 8.264.540 toneladas de CO₂ equivalente, de acuerdo a nuestras estimaciones provisionales, con un crecimiento del 78%.

Al igual que en el pasado se eliminaron los CFC, hoy urge suprimir los HFC, productos fácilmente sustituibles en refrigeración, extintores y aerosoles y, sin embargo, no se ha hecho nada.

El potencial de calentamiento de una molécula de HFC varía mucho según el producto; el del HFC-23 (CHF₃) equivale a 11.700 moléculas de CO₂ equivalente, según el IPCC de 1995, que es el empleado por los países que ratificaron el Protocolo de Kioto.

Emisiones de carburos perfluorados (PFC)

La práctica totalidad de las emisiones de carburos perfluorados se debe a la producción de aluminio. Los PFC comprenden los CF₄, C₂F₆, C₃F₈ y C₄F₁₀.

En 2012 se redujeron ligeramente sus emisiones respecto del año 2011.

En 2012 representaron el 0,09% de las emisiones totales brutas de gases de invernadero en España.

En 1995, año base para los compromisos adquiridos en el Protocolo de Kioto, se produjeron en España 108 toneladas de CF₄ y 9,5 toneladas de C₂F₆ (832.520 toneladas de CO₂ equivalente). Las emisiones desde entonces han disminuido, siendo de 312.650 toneladas de CO₂ equivalente en 2012, con un descenso del 62%.

El potencial de calentamiento de una molécula de PFC varía, de 6.500 a 9.200 moléculas de CO₂ equivalente, según el IPCC de 1995.

Emisiones de hexafluoruro de azufre (SF6)

El hexafluoruro de azufre (SF6) se emplea en equipos eléctricos. En 2012 se redujeron ligeramente las emisiones de este gas en un respecto a 2011. En 2012 representaron el 0,11% de las emisiones totales brutas.

En 1995, año base para el Protocolo de Kioto, se emitieron 108.340 toneladas de CO2 equivalente, y en 2012 las emisiones aumentaron hasta llegar a 387.430 toneladas de CO2 equivalente.

El potencial de calentamiento de una molécula de hexafluoruro de azufre (SF6) equivale a 23.900 moléculas de CO2 equivalente, según el IPCC de 1995.

2.2 Evolución de las emisiones por sectores

En el Gráfico 6 y tabla 6 se puede observar el reparto de las emisiones en dióxido de carbono (CO₂) equivalente en España entre 1990 y 2012 por sectores. Se observa que el sector energético es el mayor responsable del conjunto de las emisiones, y el auténtico nudo gordiano, pues en 2012 representó el 78% del total.

Las **mayores emisiones se deben a la generación de electricidad y al transporte por carretera**. El resto corresponde a las diez refinorías de petróleo, consumos energéticos de la industria, transporte aéreo interior (no incluye el transporte aéreo con otros países), usos residenciales (sobre todo calefacción y agua caliente sanitaria) y servicios.

La construcción se ha paralizado en gran medida, las ventas de automóviles se han reducido a la mitad, el paro ha pasado de menos de dos millones a más de seis millones de personas, el consumo de electricidad cayó un 1,2% en 2012, la demanda de gas natural en España descendió, al igual que el consumo de carburantes y el consumo de cemento cayó a 13 millones de toneladas en 2012.

La tabla 4 muestra la evolución de las emisiones en los dos sectores clave, la generación de electricidad y al transporte por carretera.

Gráfico 6

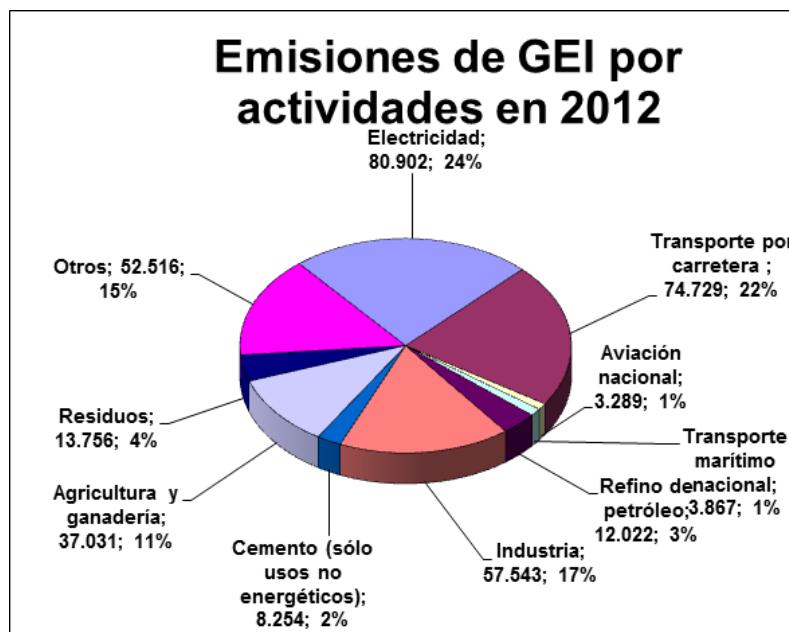


Tabla 3. Emisiones de GEI por actividades en 2012, en miles de CO2-eq.

| | | |
|-------------------------------------------|----------------|---------------|
| Total | 343.909 | 100,0% |
| Electricidad | 80.902 | 23,5% |
| Transporte por carretera | 74.729 | 21,7% |
| Aviación nacional | 3.289 | 1,0% |
| Transporte marítimo nacional | 3.867 | 1,1% |
| Refino de petróleo | 12.022 | 3,5% |
| Industria | 57.543 | 16,7% |
| Cemento (sólo usos no energéticos) | 8.254 | 2,4% |
| Agricultura y ganadería | 37.031 | 10,8% |
| Residuos | 13.756 | 4,0% |
| Otros | 52.516 | 15,3% |

Fuente: Elaboración a propia en base a datos de la AEMA, M. de Medio Ambiente, M. de Industria y Energía, REE, IDAE, Oficemen, Enagas, CORE e INE.

Tabla 4

| Tabla 4 | Porcentaje electricidad y transporte por carretera sobre total GEI | Emisiones electricidad y transporte por carretera en Kt de CO2eq. | Evolución emisiones electricidad y transporte por carretera (1990=100%). |
|---------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1990 | 41,03% | 116.549 | 100,0% |
| 1995 | 42,55% | 133.567 | 114,6% |
| 2002 | 45,75% | 184.205 | 158,0% |
| 2003 | 44,21% | 181.316 | 155,6% |
| 2004 | 45,47% | 191.175 | 164,0% |
| 2005 | 47,00% | 204.048 | 175,1% |
| 2006 | 46,37% | 198.130 | 170,0% |
| 2007 | 47,97% | 207.214 | 177,8% |
| 2008 | 46,43% | 185.214 | 158,9% |
| 2009 | 45,03% | 163.346 | 140,2% |
| 2010 | 41,22% | 143.705 | 123,3% |
| 2011 | 43,56% | 152.639 | 131,0% |
| 2012 | 45,25% | 149.458 | 128,2% |

Fuente: Elaboración a propia en base a datos de la AEMA, M. de Medio Ambiente, M. de Industria y Energía, REE, IDEA, Oficemen, Enagas, CORE e INE.

Generación eléctrica:

Las emisiones de la generación de electricidad crecieron un 25,4% entre 1990 y 2012. Tras el importante descenso de 2010, representando el 23,5% del total en 2012, el sector eléctrico es donde hay más posibilidades de reducir las emisiones y a un menor coste (ver tabla 5 y gráfico 7).

Los cambios en la estructura de nuestro mix de generación eléctrica llevados a cabo con anterioridad y que han posibilitado la entrada de las energías renovables en la generación eléctrica explican la reducción de emisiones más allá de la coyuntura económica. **Las energías renovables en España han evitado en 2012 la emisión de 38 millones de toneladas de CO₂ y de cerca de 200 millones de toneladas de CO₂ durante el periodo 2008-2012.**

La aportación de las energías renovables -sobre todo la eólica- a este resultado de reducción de emisiones es muy importante, por cuanto cubrieron el 31,2% de la generación de electricidad en 2012, muy por encima de lo que aportó la nuclear.

Es muy relevante el aumento en la generación de electricidad con carbón, que creció un 35,2% en 2012. Estimamos que ello fue debido al decreto que promueve el consumo de carbón y los bajos precios de los derechos de emisión de CO₂ en 2012.

El aumento de las emisiones en el sector de generación eléctrica ha sido de 8 millones de toneladas de CO₂ en 2012 respecto a 2011, explicable en su totalidad por el mayor consumo de carbón, sobre todo importado.

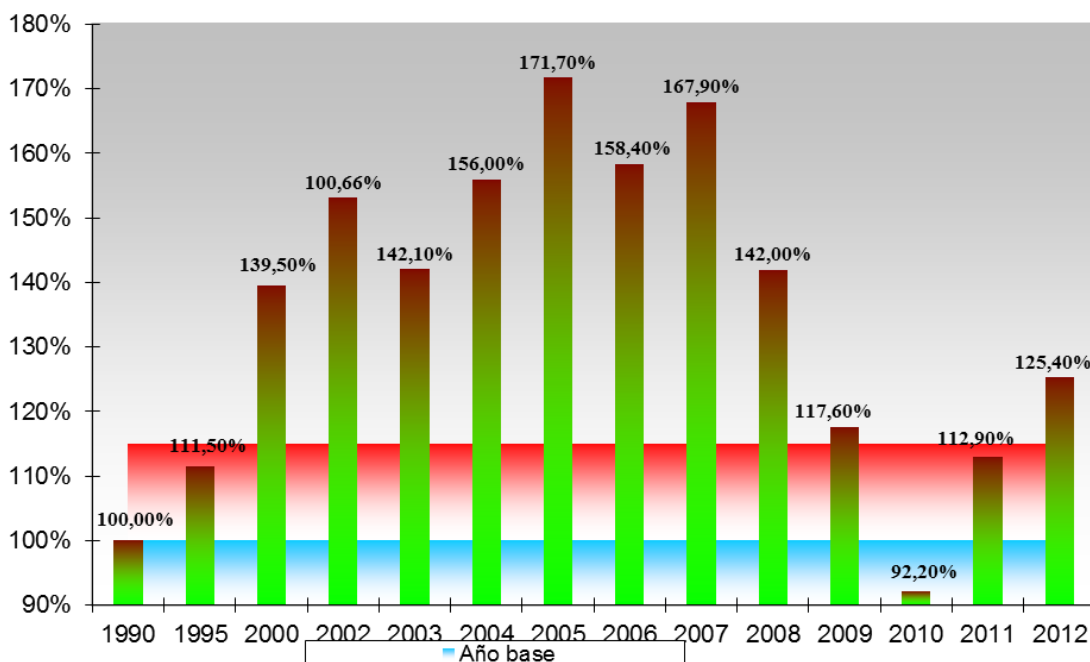
Debe señalarse también que la situación de crisis permitió que las empresas con derechos de asignación gratuitos los estén vendiendo, a precios cada vez más bajos. En consecuencia, el mercado de estos derechos ha hundido sus precios y deja de ser un estímulo para la reducción.

Tabla 5

| Tabla 5 | Porcentaje generación de electricidad sobre total GEI | Emisiones generación de electricidad en Kt de CO ₂ eq. | Evolución emisiones generación de electricidad (1990=100%). |
|---------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1990 | 22,64% | 64.538 | 100,0% |
| 1995 | 22,84% | 71.943 | 111,5% |
| 2000 | 23,78% | 90.055 | 139,5% |
| 2002 | 24,54% | 98.819 | 153,1% |
| 2003 | 22,36% | 91.694 | 142,1% |
| 2004 | 23,95% | 100.682 | 156,0% |
| 2005 | 25,46% | 110.796 | 171,7% |
| 2006 | 23,93% | 102.259 | 158,4% |
| 2007 | 25,08% | 108.346 | 167,9% |
| 2008 | 22,97% | 91.621 | 142,0% |
| 2009 | 20,93% | 75.920 | 117,6% |
| 2010 | 17,07% | 59.501 | 92,2% |
| 2011 | 20,80% | 72.885 | 112,9% |
| 2012 | 23,52% | 80.902 | 125,4% |

Fuente: Elaboración a propia en base a datos de la AEMA, M. de Medio Ambiente, M. de Industria y Energía, REE, IDAE, Oficemen, Enagas, CORE e INE.

GRÁFICO 7. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN ESPAÑA EN LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD (1990-2012)



Transporte:

Las emisiones en el transporte crecieron un 43,7% entre 1990 y 2012 y suponen el 21,7% del total, a pesar de la crisis (ver gráfico 8). En el transporte por carretera las emisiones estuvieron desbocadas hasta 2007, pero la crisis económica las frenó en seco desde 2008 (ver tabla 6).

Estimamos que en el sector del transporte la reducción de emisiones se debe, sobre todo, al aumento de los precios de los combustibles y a la disminución de desplazamientos laborales y de mercancías los últimos años por efecto de la crisis. De hecho, en el sector del transporte se advierte una correlación del descenso de emisiones cuando empieza a manifestarse con fuerza la crisis. Puede ser que algunas políticas, fundamentalmente municipales, hayan dado lugar a un ligero desplazamiento de viajes hacia modos menos contaminantes (tranvías o metros puestos en marcha, sistemas de alquiler municipal de bicicletas, avión por tren en algunos corredores de alta velocidad...).

Pero simultáneamente se ha seguido incentivando las infraestructuras de carreteras de alta capacidad o los aparcamientos para automóviles, al tiempo que se han cerrado vías de ferrocarril. No se aprecia un cambio positivo en las tendencias de la movilidad ni hacia el cambio modal, ni hacia la reducción de los desplazamientos.

La política real sigue dando la prioridad al automóvil privado en el transporte urbano e interurbano y al camión en el transporte de mercancías. A este respecto hay que destacar el riesgo de que en las “políticas de salida de la crisis” se acometan inversiones destinadas a reforzar este modelo de movilidad.

GRÁFICO 8. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN ESPAÑA EN EL TRANSPORTE POR CARRETERA (1990-2012)

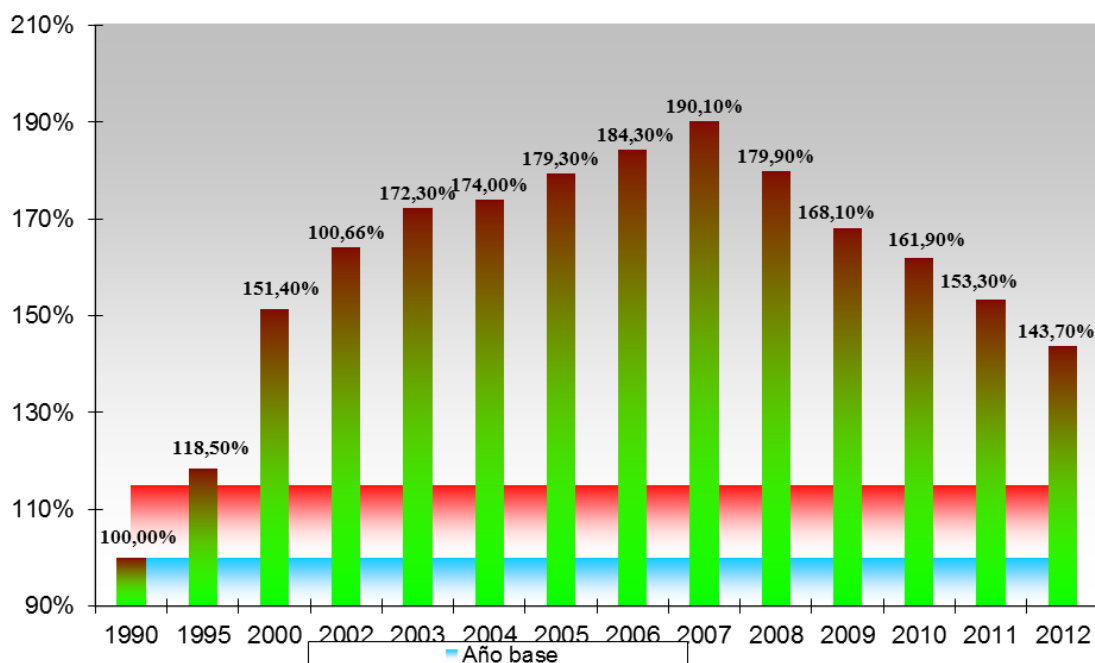


Tabla 6

| Tabla 6 | Porcentaje transporte por carretera sobre total GEI | Emisiones transporte por carretera en Kt de CO ₂ eq. | Evolución emisiones transporte por carretera (1990=100%). |
|---------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1990 | 18,39% | 52.011 | 100,0% |
| 1995 | 19,71% | 61.624 | 118,5% |
| 2000 | 20,79% | 78.738 | 151,4% |
| 2002 | 21,21% | 85.386 | 164,2% |
| 2003 | 21,85% | 89.622 | 172,3% |
| 2004 | 21,52% | 90.493 | 174,0% |
| 2005 | 21,54% | 93.252 | 179,3% |
| 2006 | 22,44% | 95.871 | 184,3% |
| 2007 | 22,89% | 98.868 | 190,1% |
| 2008 | 23,46% | 93.593 | 179,9% |
| 2009 | 24,10% | 87.426 | 168,1% |
| 2010 | 24,15% | 84.204 | 161,9% |
| 2011 | 22,76% | 79.754 | 153,3% |
| 2012 | 21,73% | 74.729 | 143,7% |

Fuente: Elaboración a propia en base a datos de la AEMA, M. de Medio Ambiente, M. de Industria y Energía, REE, IDAE, Oficemen, Enagas, CORE e INE.

Los procesos industriales distintos a la combustión, como la producción de cemento, industria química y metalúrgica, representaron en 2012 el 7,5%. Los disolventes y otros productos sólo representan el 0,4% del total, y han aumentado un 9% respecto al año base.

La agricultura y la ganadería representan el 10,5% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente.

Los residuos representan el 4,3% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente. Las emisiones de metano son las más importantes.

3. Perspectiva y Recomendaciones

PERSPECTIVA

Desde el año 2008 se viene produciendo un descenso de las emisiones de gases de efecto invernadero en España vinculado fundamentalmente a la crisis económica. En 2012 las emisiones de gases de invernadero disminuyeron un 1,9% respecto al año anterior, pero aun así la media de las emisiones en nuestro país en el periodo considerado bajo el Protocolo de Kioto (2008-2012) superan el objetivo que tenía asignado España bajo dicho Protocolo, por lo que hubo que recurrir a comprar derechos de emisiones en el exterior haciendo uso de los mecanismos de flexibilidad.

Las emisiones de CO₂ siguen acopladas al desarrollo económico. Tal como va evolucionando la situación económica, cabe esperar un descenso de las emisiones aún más pronunciado en 2013, sobre todo si se pone coto a la generación con carbón importado.

Sin embargo, no hay que olvidar que las políticas y medidas que se establecen en el presente influyen en las emisiones del mañana. A este respecto, desde WWF contemplamos con mucha preocupación las acciones que en materia de energía se están llevando a cabo en España por parte del Ministerio de Industria, ya que son un germen para una explosión de las emisiones una vez se recupere la economía en nuestro país.

A pesar del descenso de las emisiones de GEI en 2012, España sigue siendo uno de los países industrializados donde más han aumentado las emisiones respecto a 1990 y se necesita un importante esfuerzo de reducción para la etapa posterior al Protocolo de Kioto.

Todavía no está claro el nuevo acuerdo global que debe dar continuidad al Protocolo de Kioto a partir de 2012, pero el IPCC (Panel Intergubernamental de Cambio Climático) ya aseveraba en su informe de 2007 que se necesita un esfuerzo de los países desarrollados en torno al 25-40% de reducción de emisiones para 2020 respecto a las existentes en 1990.

España es un país desarrollado y, por tanto, tiene que comprometerse a este reto en su máximo potencial. Aunque se benefició de la coyuntura existente cuando se decidió el Paquete Europeo de Clima y Energía 2020ⁱⁱ, que tomó como año de referencia para el reparto de esfuerzo de reducción entre los países las emisiones de 2005, el año de mayores emisiones en nuestro país, no puede conformarse con un objetivo tan poco ambicioso como el que le fue asignado. De hacerlo, no se lanzará el mensaje necesario a los sectores productivos para que se encaminen hacia un desarrollo bajo en carbono.

España tiene la oportunidad de aumentar su ambición ya que el objetivo para los sectores difusosⁱⁱⁱ de disminución de emisiones en un 10% para 2020 referente a

2005 supone aumentar las emisiones actuales y no lanza el mensaje adecuado para establecer medidas permanentes de eficiencia energética.

En los últimos años se han aprobado varias normas que enmarcan la acción en materia de lucha contra el cambio climático: la “Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia. Horizonte 2007-2012-2020”, la “Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012 (E4)”, el “Plan de Acción de la E4, el Código Técnico de la Edificación”, el “Plan de Energías Renovables (PER 2011-2020)”, dos “Planes Nacionales de Asignaciones (PNA)”, la “Revisión 2007-2016 de la Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas”.

También recientemente se han aprobado el “Plan Estatal de Fomento del Alquiler de Viviendas, la Rehabilitación Edificatoria, y la Regeneración y Renovación Urbana, 2013-2016” y el “Procedimiento Básico para la Certificación de la Eficiencia Energética de los Edificios”, que son un paso adelante, atribuibles no solo al gobierno, sino también a la petición y al esfuerzo de la sociedad en su conjunto, que ha hecho durante los últimos años una labor importante para que estas sean una realidad hoy en día.

Sin embargo, estos avances pueden verse neutralizados por las últimas reformas energéticas del Gobierno que socavan el avance y el liderazgo que anteriormente tuvo nuestro país en energías renovables y fomentan un modelo energético obsoleto, basado en combustibles fósiles y energía nuclear. A continuación se citan algunas de estas medidas que van en contra de conseguir un modelo energético bajo en carbono:

- Recorte retroactivo a las Plantas solares Fotovoltaicas (RDL 14/2010), por el que se establecen medidas urgentes para la corrección del déficit tarifario del sector eléctrico.
- Moratoria a las energías renovables (RDL 1/2012), que supone la suspensión de los procedimientos de preasignación de retribución y a la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energías renovables y residuos.
- Real Decreto-ley de medidas urgentes en el sistema eléctrico y en el sector financiero (RDL 2/2013) que afecta a la actualización de las primas.

Así mismo la decisión del Ministerio de Fomento de cierre de 48 líneas ferroviarias de media distancia, y la reducción de la oferta en otras 127 líneas en una media de 32%, unida a la subida de las tarifas de transporte público, no propician un cambio modal hacia el ferrocarril y el transporte público, y no facilitan la transición hacia un modelo de transporte bajo en emisiones.

RECOMENDACIONES

Para consolidar la tendencia al descenso de 2012 cuando se inicie la recuperación económica se debe profundizar en algunas de las medidas puestas en marcha, dar un giro a la política energética para fomentar un modelo sostenible, eficiente y renovable, implicando a todas las Administraciones y agentes económicos y sociales.

Recomendaciones en política de cambio climático

España debe tener un **papel constructivo en las negociaciones europeas** y apoyar la retirada del mercado europeo de emisiones de CO₂ de una cantidad de derechos suficiente para aumentar el precio del CO₂ a niveles efectivos para promover las inversiones en tecnologías limpias (conocido como *'backloading'*). También debe apoyar el liderazgo de la UE en las negociaciones climáticas y el establecimiento de hitos europeos de reducción de emisiones para 2030 y 2050.

Actualizar la Estrategia Española de Cambio Climático 2012–2020 para asegurar niveles de reducción de emisiones más ambiciosos que los establecidos para nuestro país por el Protocolo de Kioto. **Aumentar el objetivo para los sectores difusos** de disminución de emisiones más allá del 10% para 2020 referente a 2005. Definir una clara hoja de ruta de las políticas y medidas para estos sectores.

Promover los proyectos nacionales y medidas internas de reducción de emisiones en todos los sectores. Para ello, es imprescindible que exista coherencia de políticas entre todos los ministerios que tienen influencia en las emisiones, especialmente en los Ministerios de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Ministerio de Industria y el Ministerio de Fomento.

Recomendaciones en política energética

Acabar con la incertidumbre regulatoria en el sector eléctrico. Terminar con la inestabilidad regulatoria actual, para que se permita una planificación energética estable y fiable a largo plazo (2030 y 2050), eficiente y sostenible, cumpliendo los objetivos ambientales de reducción de emisiones de CO₂ y objetivos en renovables para 2020 de la Unión Europea. Las energías renovables necesitan un marco legal básico que sea estable y que no esté sujeto a tantos cambios e incertidumbres en su sistema retributivo y en las condiciones técnicas y normativas en que se desenvuelve este sector.

Fomentar las energías renovables. Es necesario la puesta en marcha de nuevas instalaciones renovables (acabar con la moratoria renovable) y la mejora tecnológica para una reducción de costes. Garantizar unas retribuciones suficientes para impulsar el desarrollo de las distintas tecnologías renovables que, al mismo tiempo, se ajuste a la previsible evolución de costes y evite indeseables “burbujas”, mejorar el

acceso a la red eléctrica y evitar el establecimiento de trabas administrativas abusivas.

Mejorar las políticas de innovación tecnológica: La inversión tanto pública como privada en I+D+i debe aumentarse y aprovechar el conocimiento adquirido y madurez tecnológica de las energías renovables. Esto redundará en la mejora de la competitividad de las empresas españolas, mayor crecimiento económico y una contribución al aumento del tejido industrial autóctono y ahorros en reducción de costes energéticos. Impulsar la I+D+i de las tecnologías emergentes.

Autoconsumo con Balance Neto. Es necesaria la aprobación de la normativa que regule el autoconsumo energético y fomente la generación distribuida, lo cual permitiría a la ciudadanía disponer de su propia energía. De esta manera, cualquier ciudadano puede convertirse en productor y consumidor eléctrico, instalando sistemas de tecnología renovable en su vivienda para ahorrar en la factura de la luz y generar energía de forma sostenible.

Trasponer la Directiva de Eficiencia Energética optimizando el potencial de ahorro. Establecer un objetivo vinculante de reducción del consumo de energía primaria en un 20% en términos absolutos para 2020 respecto de 2007. Impulsar las empresas de servicios energéticos que ayuden a evaluar, diseñar y financiar planes y medidas de ahorro y eficiencia para las empresas de todos los sectores.

Plan de rehabilitación y modernización de edificios con criterios de eficiencia energética, que incluya no sólo viviendas, sino también edificios industriales, de servicios y de las administraciones públicas. La rehabilitación energética de las viviendas debe ser una prioridad, ya que mejora la calidad de vida, y permite la creación de empleo en un sector especialmente castigado por la crisis como ha sido el de la construcción. Establecer una hoja de ruta para la rehabilitación energética de los edificios con el objetivo de reducción del consumo energético del parque de los edificios en 80% en 2050 involucrando a todas las partes interesadas del sector. Diseño de nuevos mecanismos de financiación a largo plazo, como una manera para asegurar la estabilidad de las inversiones y el desarrollo del mercado.

Fiscalidad verde en el sector de edificación. Aplicación de un impuesto a las emisiones de CO₂ o un impuesto de eficiencia energética. Esto incentivaría la reducción del consumo energético y por tanto las emisiones del sector y, a la vez, proporcionaría los fondos públicos necesarios para estimular el sector de la rehabilitación energética y mejoraría los aspectos económicos de las reformas profundas.

Recomendaciones en políticas de transporte

Cambio modal en favor del transporte público colectivo, especialmente el ferroviario eléctrico. Teniendo en cuenta la dotación de infraestructuras ferroviarias en España, su elevada cobertura demográfica, su avanzado estado de electrificación, y las grandes ventajas energéticas del tren, éste resulta clave para favorecer un cambio modal que se traduzca en ahorro de emisiones de CO₂ del sector aéreo y carretero. El ferrocarril permite, además, el uso de la energía eléctrica 100% renovable y sin baterías.

Una mayor ocupación de los vehículos, tanto en el transporte privado (*'carsharing'*, *'carpooling'*, gestión inteligente de flotas disociando propiedad del vehículo de su uso), como en el transporte público (planes de oferta integral más competitivos, combinación de redes ferroviarias con redes de autobús y *'park&ride'*, etcétera).

La mejora tecnológica de los vehículos por la vía de la electrificación a través de ventajas fiscales y facilidades técnicas para los vehículos más respetuosos con el medio ambiente y a través de los planes de electrificación del transporte público y mejora de la eficiencia de sus vehículos diésel.

Fiscalidad verde en el transporte. Aplicación de la Euroviñeta para el transporte de mercancías por camión en España. Implantación del cobro directo en la red de autopistas libres de peaje española. Debe estudiarse la exención de pago al servicio de transporte público por carretera y la posibilidad de aplicar gradualmente este cobro directo, gravando especialmente aquellos que disponen de una buena oferta de transporte público. Reserva de un porcentaje de la recaudación del impuesto estatal sobre carburantes, gravando especialmente los vehículos que más contaminan y favoreciendo, al mismo tiempo, un trasvase modal hacia el transporte público y una renovación de flota con criterios de sostenibilidad ambiental.

Abordar el cambio de modelo de desarrollo y de modelo energético como una respuesta ante la crisis da la posibilidad de encaminar a España hacia una economía baja en carbono, y posicionarnos adecuadamente para los retos del presente y del futuro.

La población y las diversas Administraciones y empresas empiezan a tomar en consideración el desafío del cambio climático. Es posible hacer la transición, se necesita voluntad política para ello y altitud de miras para ver más allá de los obstáculos del presente y encaminarnos hacia un modelo de desarrollo sostenible, eficiente, renovable y justo.

REFERENCIAS

Internet

<http://unfccc.int/2860.php>
<http://www.ipcc.ch>
<http://www.climnet.org>
<http://www.iisd.ca>
<http://www.mma.es>
<http://www.mma.es/oecc/index.htm>
http://www.wwf.es/que_hacemos/cambio_climatico/
<http://www.aeeolica.org>
<http://www.evwind.es/>
<http://www.mityc.es/Balances/Seccion/Publicaciones/PublicacionesBalances/>
<http://www.cores.es/>
<http://www.ree.es/apps/home.asp>
<http://cdr.eionet.eu.int/es/eu>
<http://rod.eionet.eu.int/show.jsv?id=384&aid=592&mode=A>
http://europa.eu.int/comm/environment/climat/emission_plans.htm
http://europa.eu.int/comm/environment/climat/home_en.htm
<http://www.oficemen.com/eventos/inicio.php>
<http://www.idae.es/>
<http://www.mapa.es/>
http://www.fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/
<http://www.sostenibilidad-es.org>
http://www.mma.es/portal/secciones/cambio_climatico/documentacion_cc/normativa_cc/index.htm#9
http://www.mma.es/portal/secciones/cambio_climatico/areas_tematicas/comercio_emisiones/documentacion/doc_nor.htm
<https://www.renade.es/actionTextosInter.do>
<http://cdr.eionet.europa.eu/es/eu/colqfqaq/envrfkew>

Libros y artículos.

- Ministerio de Medio Ambiente. Inventario de emisiones de GEI de España. Años 1990-2006. Madrid, 2008. Sólo se encuentra en Internet en la web de la AEMA. Ministerio de Medio Ambiente. Inventario de emisiones de GEI de España. Años 1990-2005. Madrid, 2007.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Reporting Instructions, Volume 1, Glossary.
- FAO. State of the World's Forests. Roma, varios años.
- Ministerio de Medio Ambiente. Comunicaciones Nacionales de España a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Madrid, diversos años.
- MOPTMA. Método CORINE-AIRE para la elaboración del inventario nacional de gases de efecto invernadero y precursores de ozono. Madrid, 1996.
- MOPTMA. Informe de España a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Madrid, 1994.
- MOPTMA. Programa Nacional sobre el Clima. Madrid, 1994.
- IPCC, Climate Change 1995 (tres tomos que suman 1.898 páginas) y Climate Change 1994. Radiative Forcing of Climate Change and An Evaluation of the IPCC IS92 Emission Scenarios. Cambridge University Press, 1996 y 1995. En 1995 se publicó un resumen titulado Radiative Forcing of Climate Change. WMO/UNEP. Geneva, 1995. Otros informes del IPCC son: Scientific Assessment of Climate Change. WMO/UNEP. Ginebra, 1990; Climate Change: the IPCC Scientific Assessment, Cambridge University Press, 1990; Climate Change 1992: The Supplementary Report to the IPCC Scientific Assessment, Cambridge University Press, 1992. El tercer y cuarto informe del IPCC se puede consultarse en Internet.
- MIMAM. Estrategia Española para el cumplimiento del Protocolo de Kioto. Madrid, 2002.
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Planificación de los sectores de electricidad y gas 2002-2011. Revisión 2005-2011. Madrid, 2006.
- Ministerio de Economía. Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012. Madrid, 2003.
- IDAE. Plan de Acción de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012. Madrid, 2005.
- IDAE. Plan de Fomento de las Energías Renovables. Madrid, 2005.
- IDAE. Eficiencia Energética y Energías Renovables. Números 1 a 7. Madrid, diversos años
- Joaquín Nieto y José Santamarta. Evolución de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en España. CCOO, Madrid, diversos años.
- Revistas World Watch, Daphnia y Energías Renovables.

ⁱ Las emisiones de los Sectores Difusos son las producidas en los sectores no afectados por el comercio de derechos de emisión. Se denominan emisiones difusas, y comprenden las emisiones del transporte, residencial, comercial, institucional, gestión de los residuos, gases fluorados y agrario. Su peso específico en el total de las emisiones, de acuerdo con lo señalado en el Plan Nacional de Asignación para el periodo 2008-2012, es del 55%.

ⁱⁱ La Comisión Europea en el Paquete Europeo de Clima y energía establece una reducción de las emisiones de gases de invernadero del 20% para 2020, y el compromiso de un objetivo de eficiencia energética del 20% en ese mismo año y que el 20% de la energía consumida en Europa provenga de fuentes renovables. También es conocido como el paquete 20-20-20.