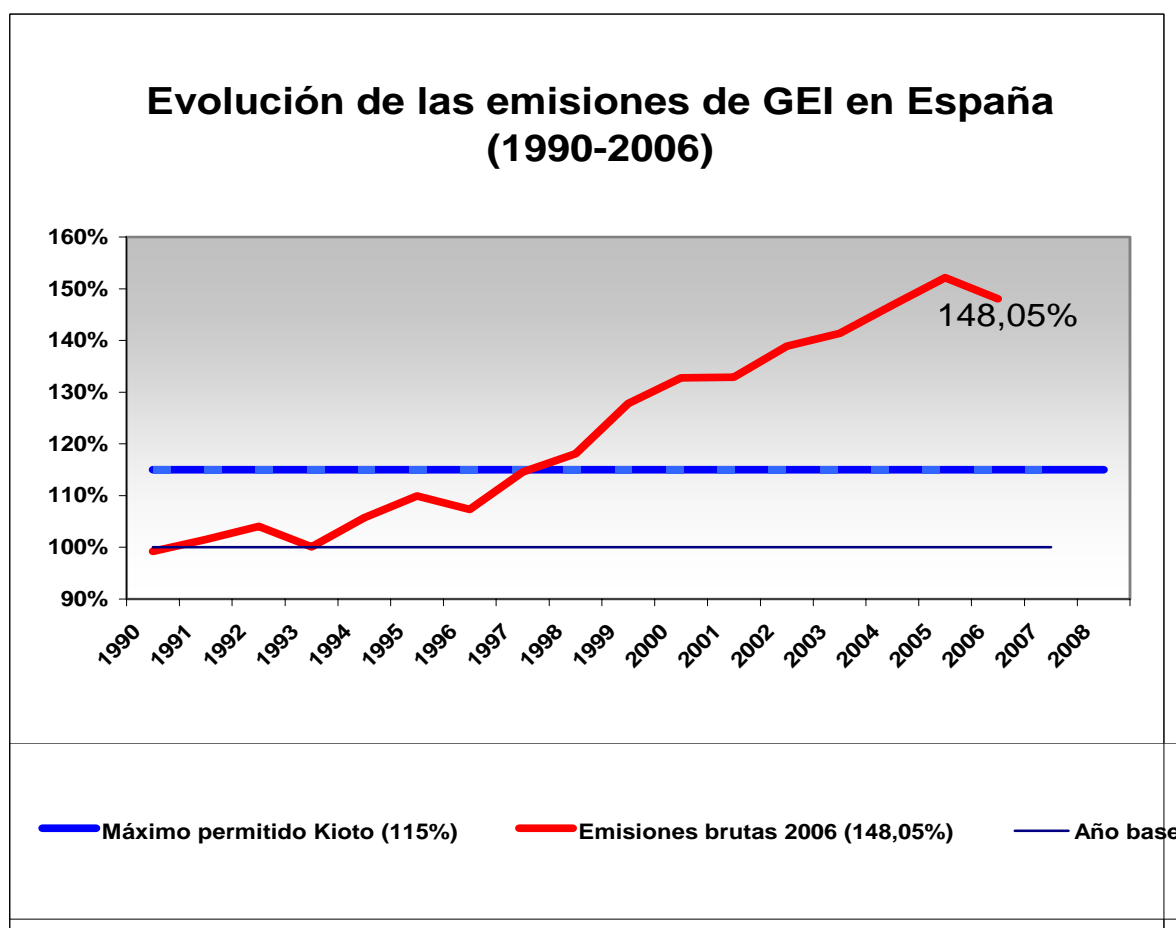


**EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES  
DE GASES DE EFECTO INVERNADERO  
EN ESPAÑA (1990-2006)**

Las emisiones GEI en 2005 en relación a 1990 han crecido un 48,05%

*Joaquín Nieto*, secretario confederal de Medio Ambiente y Salud Laboral de CC.OO., y *José Santamarta*, director de la edición española de la revista World Watch

Abril 2007

**MANIFESTACIÓN, SÁBADO 21 DE ABRIL, 19 HORAS  
FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO, MENOS CO2**  
De la plaza de Jacinto Benavente al Museo Reina Sofía

## **LAS EMISIONES DE GASES DE INVERNADERO EN ESPAÑA (1990-2006)**

José Santamarta y Joaquín Nieto

*Lo que no se mide, no se puede mejorar*

Por primera vez en muchos años las emisiones de gases de efecto invernadero en España en 2006 se redujeron en un 4,1% y el consumo de energía primaria bajó un 1,3%, mientras que el PIB creció un 3,9%. En 2006 mejoró la eficiencia energética y el desacoplamiento de la economía española de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Este buen resultado ha sido posible gracias a las políticas adoptadas -Plan Nacional de Asignación (PNA), Plan de Acción de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética (E4), Plan de Fomento de las Energías Renovables (PER) y Código Técnico de la Edificación (CTE)-, a fenómenos coyunturales, como el aumento de la producción hidráulica y, sobre todo, al aumento de los precios del petróleo y de otros combustibles (gas natural, carbón importado y productos petrolíferos refinados) registrados en los últimos dos años y, que dada la inercia del sistema, no se han materializado hasta el año 2006.

Sin embargo, a pesar de esta importante reducción, las emisiones de gases de invernadero han aumentado un 48,05% desde 1990. Este crecimiento triplica el 15% de aumento promedio permitido a España por el Protocolo de Kioto para el periodo 2008-2012, lo que sitúa a España lejos aún de su cumplimiento, incluso considerando los 20 puntos de reducción a lograr en terceros países a través de los mecanismos de flexibilidad del Protocolo y los dos puntos de reducción por mejora en la gestión de los sumideros de carbono, contemplados el Plan Nacional de Asignación de Emisiones PNA II, lo que resitúa el objetivo en un tope de crecimiento de emisiones del 37% en relación a 1990. La cuenta del promedio para 2008-2012 comienza dentro de unos meses, en enero de 2008, en los que España se situará con unas emisiones muy por encima del 40%, aún en el caso de que las emisiones de 2007 tuvieran también un buen comportamiento, por lo que para alcanzar la media del 37% durante los cinco años del período de cumplimiento

serán necesarios importantes esfuerzos adicionales, que modifiquen algunas de las políticas vigentes. Con el escenario actual, plasmado en los escasos documentos oficiales de planificación energética, las emisiones de GEI alcanzarán el 52,5% en 2011. Será necesario que la próxima Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia introduzca los cambios necesarios para alcanzar el cumplimiento del Protocolo de Kioto. Es difícil, pero no imposible: si la tendencia de reducción de emisiones de 2006 se consolidara sería posible alcanzar el objetivo.

### **¿Tendencia estructural o fenómeno coyuntural?**

Las emisiones de gases de invernadero en dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) equivalente en España han aumentado un 48,05% en el año 2006 respecto a 1990, pero han experimentado la más importante reducción desde 1990 respecto al año anterior (4,11% tomando como referencia el año base 1990 corregido y un 2,7% si se consideran las emisiones de 2005). Sólo en 1994 se registraron cifras similares de reducción, pero lo que diferencia a 2006 ha sido el importante crecimiento del PIB (cerca del 4%) y del empleo, lo que hace más destacada la reducción alcanzada -que podemos calificar de histórica- y que sería deseable que se plasmase en los próximos años. ¿Tendencia estructural o fenómeno coyuntural? El tiempo lo dirá.

La disminución de las emisiones de los seis gases y para todos los usos en el año 2006 (-4,1%) contrasta con las del año 2005 (aumento del 5,3%), debido a que 2006 fue un mejor año hidráulico, ya que la producción hidroeléctrica se situó en un 32,1% superior a la del año 2005 y, consecuentemente, las centrales de ciclo combinado de gas natural y las de carbón funcionaron menos horas (el consumo de carbón en las centrales termoeléctricas se redujo un 14,7% respecto al año 2005, el del *fuel oil* cayó un 44,4% y el de gas natural en las centrales de ciclo combinado creció un 29,9%, muy inferior al del año 2005). El consumo de energía primaria disminuyó en 2006 un 1,32%, aunque el consumo de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural) descendió un 2,5%, por lo que las emisiones de CO<sub>2</sub> por usos energéticos descendieron casi en el mismo porcentaje en el que habían aumentado en 2005. La nota discordante es el aumento de las

emisiones de las fábricas de cemento, a causa del auge del sector de la construcción.

En los dos últimos años se han elaborado y dictado normas que sin duda ralentizarán el aumento de las emisiones en los próximos años, como la Estrategia Española de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2010 y su Plan de Acción 2005-2007 (E4), la elaboración del Plan de Energías Renovables para el periodo 2005-2010 (PER), dos Planes Nacionales de Asignaciones (PNA), la Revisión 2005-2011 de la Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas 2002-2011, el Plan Nacional de Reducción de Emisiones y el nuevo Código Técnico de la Edificación (CTE). Igualmente, ha aumentado la conciencia de la población y las diversas administraciones y empresas empiezan a tomar en serio el desafío del cambio climático.

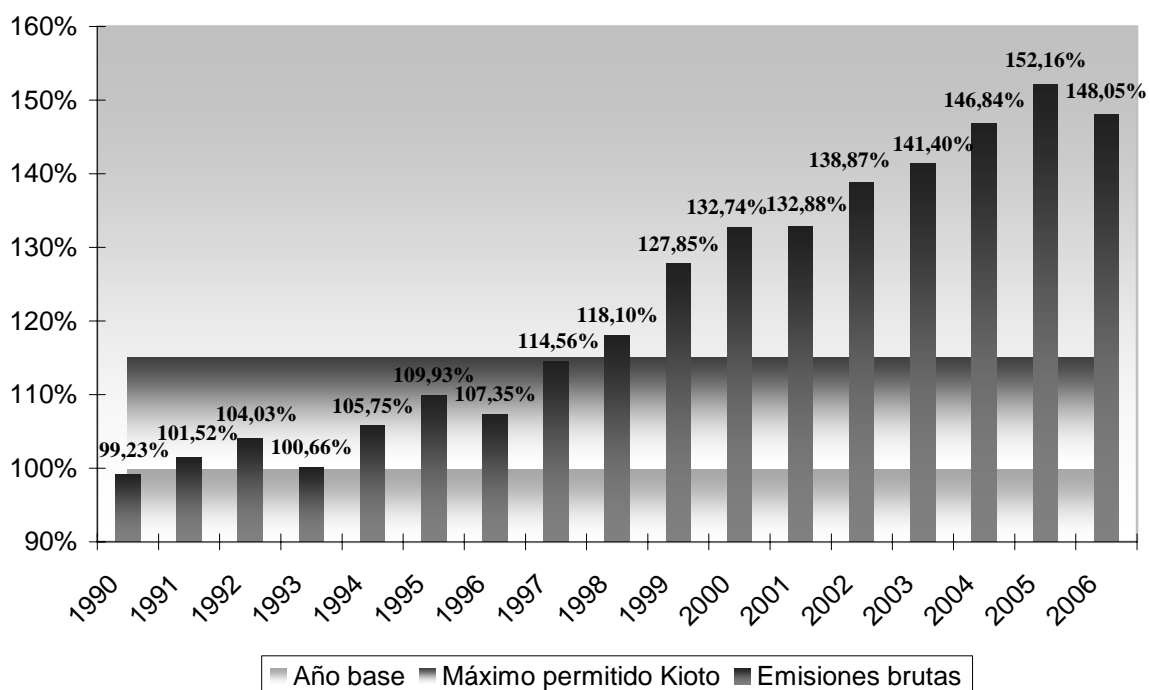
No obstante, España sigue siendo uno de los países industrializados donde más aumentaron las emisiones. Con esta situación, sigue siendo difícil aunque no imposible cumplir el Protocolo de Kioto, el principal acuerdo para proteger el medio ambiente y el clima. Según los escenarios contemplados en los diversos planes energéticos, elaborados en la actual legislatura, para el periodo 2008-2012 las emisiones en España serán superiores en un 52,64% a las del año base. Con el nivel alcanzado por las emisiones actuales, esta cifra será difícil de reducir y España tendrá que acudir a los mecanismos de flexibilidad contemplados en el Protocolo de Kioto en una proporción mayor de la deseable.

Los dos Planes Nacionales de Asignación de emisiones de CO<sub>2</sub> derivados de la aplicación de la Directiva Europea de Comercio de Emisiones, elaborados por el Gobierno socialista, contemplaban un escenario de crecimiento de las emisiones del 24% el primero y de un 37%, el segundo, para ese mismo periodo, es decir, un objetivo aún muy alejado de las emisiones actuales. Pero estas cifras no se corresponden con los planes citados y, muy especialmente, la Estrategia Española de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2010 y su Plan de Acción 2005-2007, el Plan de Energías Renovables para el período 2005-2010 y la Revisión 2005-2011 de la Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas 2002-2011. Esta última, sobre todo, contempla un escenario de estabilización de las emisiones del 52,64%, es decir en niveles superiores a los actuales, 48,05%. No

se alcanzarán emisiones inferiores a las de dicho escenario si no hay las dotaciones presupuestarias adecuadas y no se reconsidera la política de transportes y la fiscalidad energética.

La subida de los precios energéticos en el mercado internacional en parte ha resuelto la falta de iniciativas importantes en el terreno de la fiscalidad energética, pero a costa de un grave deterioro de la balanza comercial, sin duda uno de los principales problemas de nuestra economía española, junto a la dependencia del sector de la construcción, el retraso tecnológico y la baja competitividad de la mayoría de los sectores, con notables excepciones, como las energías renovables (eólica y solar). El barril de petróleo tipo Brent tuvo una cotización media de 65,1 dólares en 2006, frente a 54,4 dólares en 2005.

### EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN ESPAÑA (1990-2006)



El consumo de energía primaria en España ha pasado de 91,8 Mtep (millones de toneladas equivalentes de petróleo) en 1990 a 145,13 Mtep en el año 2006 (un 58% de aumento). En 2006 la dependencia energética alcanzó el 79%, a pesar de que en la producción nacional se incluye la energía nuclear. El grado de

dependencia energética fue del 66% en 1990. La Revisión 2005-2011 de la Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas 2002-2011, aprobada en abril de 2006, estima que el consumo de energía primaria será de 164,7 Mtep en el año 2011, con un crecimiento anual del 2% para el periodo 2000-2011. El consumo de carbón disminuiría de 19,68 Mtep en el año 2006 (13,6% del consumo de energía primaria) a 13,96 Mtep en 2011 (8,5%); el de petróleo pasaría de 70,86 Mtep en 2006 (47,9%) a 74,55 Mtep en 2011 (45,3%), el gas natural de 30,04 Mtep (20,7%) a 40,53 Mtep (24,6%), la energía nuclear se mantendría en términos absolutos (de 15,7 Mtep a 15,1 Mtep) y disminuiría en términos relativos (del 10,8% en 2006 al 9,2% en 2011), y las energías renovables deberían alcanzar el 12,5% previsto en el año 2011, pasando de 9,2 Mtep en 2006 (6,3%), incluida la hidráulica, a 20,55 Mtep en 2011 (12,5%).

Si se cumplen estas previsiones aún no revisadas, que ya exigen un gran esfuerzo en eficiencia y energías renovables, las emisiones se mantendrán en los niveles actuales, sin apenas aumentar, pero tampoco sin disminuir, lo que haría difícil cumplir el Protocolo de Kioto, y obligaría a adquirir cerca de 100 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente al año y unos 500 millones de toneladas durante el periodo 2008-2012, cuyo coste, en el mejor de los casos, ascendería a unos 700 millones de euros anuales y unos 3.500 millones de euros en el periodo 2008-2012, siempre que la mayor cantidad corresponda a proyectos del denominado Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), y asumiendo las mejores circunstancias, no siempre probables.

En cuanto a los sumideros, con el Plan Forestal vigente desde la anterior legislatura y aún no revisado, en el mejor de los casos se podrían ahorrar el 2,5% adicional de las emisiones actuales, y un 7,5% para el año 2030. El Plan Nacional de Asignación prevé un 2%, cifra realista y alcanzable, y que incluso puede superarse, dadas las cifras que se van conociendo del Tercer Inventario Forestal Nacional.

Tabla 1

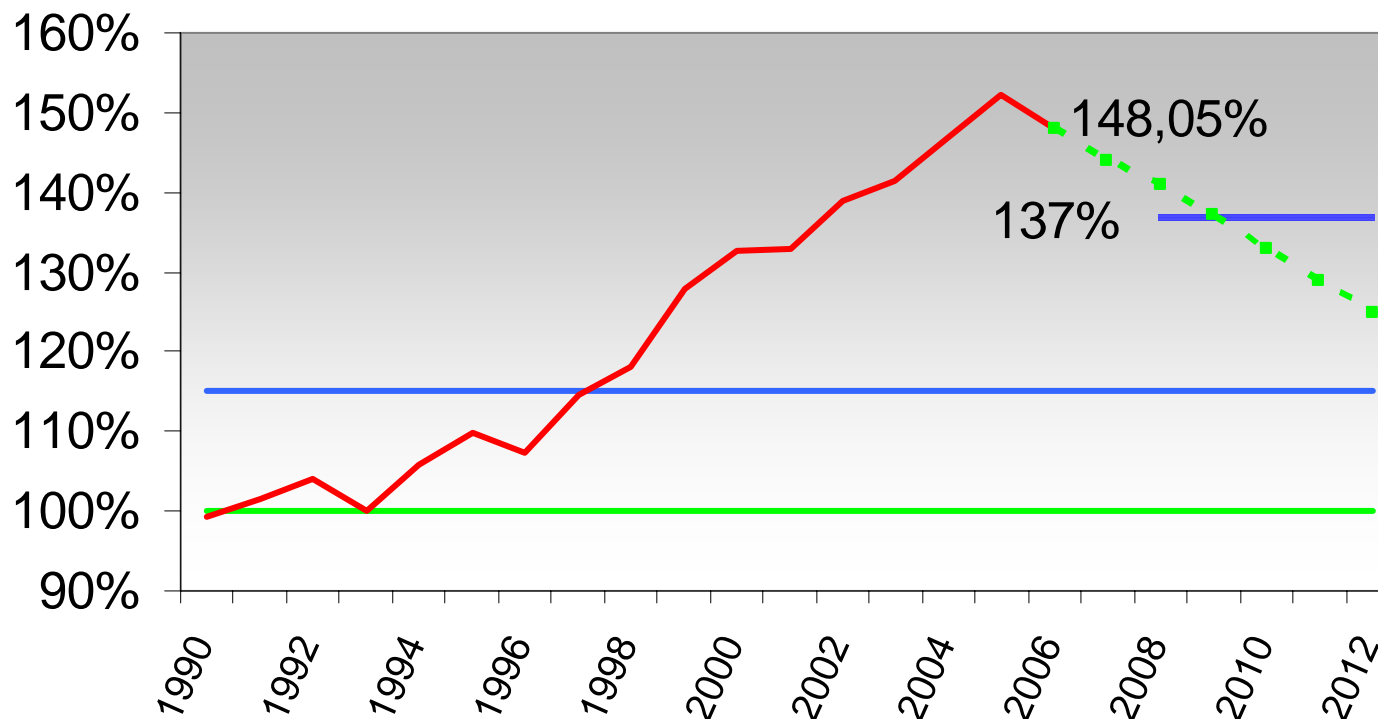
**Serie histórica del consumo de energía primaria en España**

Año	Carbón		Petróleo		Gas		Renovables		Nuclear		Saldo		Total	
	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	Ktep	(%)	ktep	(%)	Ktep	(%)
1973	9.875	18,2	39.455	72,9	794	1,5	2.489	4,6	1.705	3,1	-173	-0,3	54.145	100
1990	18.974	20,7	47.741	52	5.000	5,45	5.983	6,52	14.138	15,4	-36	0	91.836	100
2000	22.137	17,6	64.663	51,5	15.223	12,1	7.076	5,63	16.211	12,9	382	0,3	125.692	100
2001	20.204	15,7	66.721	51,9	16.405	12,8	8.297	6,46	16.602	12,9	298	0,2	128.527	100
2002	22.640	17	67.647	50,8	18.757	14,1	7.331	5,5	16.422	12,3	458	0,4	133.255	100
2003	21.435	15,6	69.313	50,4	21.254	15,5	9.204	6,7	16.125	11,7	109	0,1	137.440	100
2004	21.034	14,8	71.055	50	24.672	17,4	8.911	6,3	16.576	11,7	-261	-0,2	141.987	100
2005	22.718	15,5	71.786	48,9	29.120	19,8	8.402	5,7	14.995	10,2	-117	-0,1	146.904	100
2006	19.677	13,6	70.864	47,9	30.039	20,7	9.161	6,3	15.669	10,8	-282	-0,2	145.128	100
2011	13.956	8,5	74.553	45,3	40.530	24,6	20.552	12,5	15.145	9,2	0	0	164.735	100

Metodología: A.I.E. ktep=Mil toneladas equivalentes de petróleo.

Fuente: Secretaría General de la Energía. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Planificación de los Sectores de Electricidad y gas 2002-2011. Revisión 2005-2011, y elaboración propia.

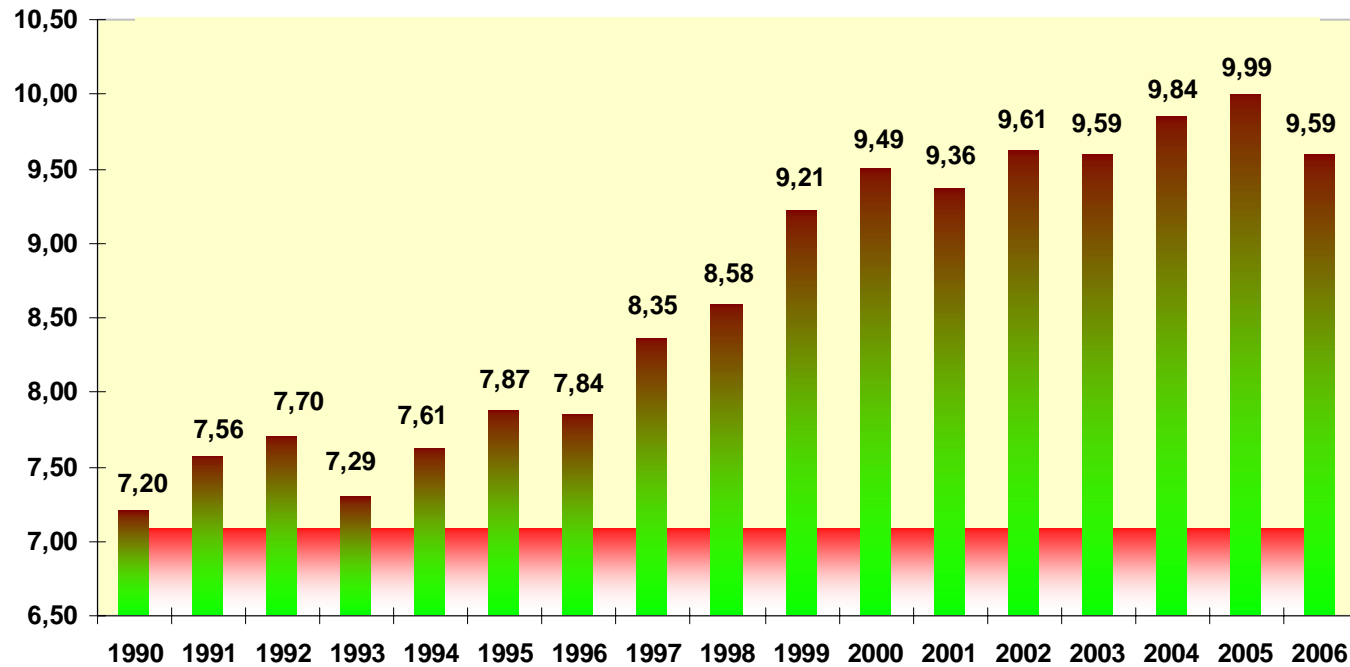
### Evolución de las emisiones de GEI en España (1990-2006) y Senda de Cumplimiento del P.K.



- Año base (100%)
- Plan Nacional de Asignaciones
- Máximo permitido Kioto (115%)
- Emisiones brutas hasta 2006 (148,05%)
- - - Escenario más favorable cumplimiento PNA



## EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE GEI POR HABITANTE EN ESPAÑA (1990-2006)



■ Máximo permitido Kioto

■ Emisiones por habitante

Tabla 2

**España-Emissiones de gases de invernadero en España en miles de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (1990-2006)**

Año	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	PFC	SF <sub>6</sub>	Total bruto	Total neto (incluye sumideros)
Año base	228.517,18	27.728,69	27.767,30	4.645,44	832,51	108,34	289.599,46	262.483,75
Límite P. K.							333.039,38	
1990	228.517,18	27.728,69	27.767,30	2.403,18	882,92	66,92	287.366,19	260.250,48
1991	235.374,18	28.268,72	27.283,56	2.179,01	827,43	72,90	294.005,80	234.203,01
1992	242.367,79	29.155,76	26.118,60	2.762,60	789,91	75,88	301.270,54	240.075,31
1993	233.113,28	29.434,86	24.205,08	2.258,39	830,79	80,28	289.922,68	227.334,97
1994	244.853,30	30.086,77	26.940,36	3.458,21	818,88	89,34	306.246,86	244.834,46
1995	255.584,92	30.695,40	26.502,91	4.645,44	832,51	108,34	318.369,52	251.460,86
1996	242.980,56	32.113,75	29.681,65	5.196,84	797,02	114,79	310.884,61	236.562,61
1997	262.645,56	33.061,35	28.983,91	6.125,88	820,09	129,90	331.766,69	257.016,64
1998	270.738,65	34.173,30	30.384,34	5.809,01	769,48	139,11	342.013,89	267.707,03
1999	296.317,41	34.361,75	31.520,08	7.163,91	704,21	175,36	370.242,72	289.385,99
2000	307.674,27	35.365,74	32.593,07	8.170,02	411,71	204,60	384.419,41	302.778,82
2001	311.549,73	36.206,50	31.348,28	5.284,19	239,77	182,79	384.811,26	309.874,13
2002	330.550,22	36.767,65	30.489,34	3.892,39	264,02	207,13	402.170,75	325.791,38
2003	334.533,61	37.073,75	32.372,96	5.032,78	267,31	207,66	409.488,07	329.915,07
2004	351.815,76	37.090,20	31.124,18	4.679,87	272,04	254,00	425.236,05	342.543,19
2005	368.282,28	37.268,65	29.571,21	5.010,91	244,41	271,63	440.649,09	366.518,50
2006	356.277,10	37.184,32	29.782,35	4.973,63	252,47	283,54	428.753,41	354.622,82
2011	373.708,72	37.124,63	27.876,45	2.564,76	253,45	190,45	441.718,46	367.587,87

Fuente: José Santamarta y Joaquín Nieto. El año base se compone de las emisiones de 1990 de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O, y las emisiones de 1995 de los carburos perfluorados (PFC), carburos hidrofluorados (HFC) y hexafluoruro de azufre).

## **EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES POR GASES**

### **Emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)**

Las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en España disminuyeron un 3,3% en 2006 respecto a 2005, y entre 1990 y 2006, sin incluir los sumideros, crecieron un 55,91%, pasando de 228,5 millones de toneladas en 1990 (año base) a 356,3 millones de toneladas en 2006 (ver Tabla 2). En 2006 representaron el 83,1% de las emisiones brutas de gases de invernadero en España, sin incluir los sumideros.

### **Emisiones de metano (CH<sub>4</sub>)**

En 1990, año base, se emitieron en España un total de 27,7 millones de toneladas de metano en unidades de CO<sub>2</sub> equivalente, mientras que en 2006 se llegó a 37,2 millones de toneladas en unidades de CO<sub>2</sub> equivalente, con un aumento del 34,1%. El metano representó en 2006 el 8,7% de las emisiones brutas de los seis gases de invernadero, en dióxido de carbono equivalente sin incluir los sumideros. La emisión de metano se debe a la fermentación entérica, la gestión del estiércol, los vertederos, la minería del carbón, emisiones fugitivas del petróleo y el gas natural, y las aguas residuales. Los cultivos de arroz emiten cantidades muy pequeñas.

### **Emisiones de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O)**

Las emisiones de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) en España en 1990, año base, ascendieron a 27,8 millones de toneladas en unidades de CO<sub>2</sub> equivalente, y representaron el 6,9% de las emisiones de gases de invernadero en España en 2006, sin incluir los sumideros. Las mayores emisiones se debieron a los fertilizantes aplicados a los suelos agrícolas. El resto corresponde al sector energético, la industria química, la gestión del estiércol y las aguas residuales el 3,8%.

## **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<sup>a</sup>, HFC-143<sup>a</sup>, HFC-227ea, y HFC-236fa. En 1995, año base a efectos del Protocolo de Kioto, se emitieron 4.645.440 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, mientras que en 2006 las emisiones fueron 4.973.630 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, con una importante reducción a partir de 2001, por la recuperación de HFC en determinados procesos industriales. Al igual que en el pasado se eliminaron los CFC, hoy urge suprimir los HFC, productos fácilmente sustituibles en refrigeración, extintores y aerosoles. En 2006 representaron el 1,2% de las emisiones totales brutas de gases de invernadero en España (sin incluir los sumideros).

## **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 CF<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>, C<sub>3</sub>F<sub>8</sub> y C<sub>4</sub>F<sub>10</sub>. En 1995, año base para los compromisos adquiridos en el Protocolo de Kioto, se produjeron en España 108 toneladas de CF<sub>4</sub> y 9,5 toneladas de C<sub>2</sub>F<sub>6</sub> (832.510 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente). Las emisiones desde entonces han disminuido, siendo equivalentes a 252.470 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente en 2006. En 2006 representaron el 0,06% de las emisiones totales brutas de gases de invernadero en España.

## **Emisiones de hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>)**

El hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>) se emplea en equipos eléctricos. En 1995, año base para el Protocolo de Kioto, se emitieron 108.340 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, y en 2006 las emisiones aumentaron hasta llegar a 283.540 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente. En 2006 representaron el 0,06% de las emisiones totales brutas.

## **Emisiones totales en dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) equivalente en España**

Las tablas 2 y 3 muestran la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en España entre 1990 y 2006. Las emisiones por habitante siguen siendo inferiores en más de un 10% a la media de la Unión Europea, y en los últimos años un factor destacable es el aumento de la población, a causa de la importante inmigración, algo que no se tuvo en cuenta cuando se negociaron los compromisos de España en el seno de la burbuja comunitaria encaminada a cumplir el Protocolo de Kioto, algo que hace aún más destacable la reducción experimentada en 2006.

Tabla 3

**Emisiones totales en dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) equivalente en España. Índice respecto al año base.**

Año	%	Emisiones en Kt de CO <sub>2</sub> eq.	Población española (miles)	Emisiones por habitante en t CO <sub>2</sub> eq.
Año base	100,00	289.599,46	39.887,14	7,26
Límite P.K.	115,00	333.039,38	47.000,00	7,09
1990	99,23	287.366,19	39.887,14	7,20
1991	101,52	294.005,79	38.872,27	7,56
1992	104,03	301.270,56	39.137,98	7,70
1993	100,11	289.922,68	39.790,96	7,29
1994	105,75	306.246,85	40.229,60	7,61
1995	109,93	318.369,51	40.460,05	7,87
1996	107,35	310.884,61	39.669,39	7,84
1997	114,56	331.766,68	39.720,12	8,35
1998	118,10	342.013,89	39.852,65	8,58
1999	127,85	370.242,71	40.202,16	9,21
2000	132,74	384.419,40	40.499,79	9,49
2001	132,88	384.811,25	41.116,84	9,36
2002	138,87	402.170,75	41.837,89	9,61
2003	141,40	409.488,07	42.717,06	9,59
2004	146,84	425.236,05	43.195,68	9,84
2005	152,16	440.649,10	44.108,53	9,99
2006	148,05	428.753,41	44.708,96	9,59
2011	152,53	441.718,46	47.000,00	9,40
Diferencia P.K.	37,53	108.679,08		

Fuente: Elaboración propia. El año base se compone de las emisiones de 1990 de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O, y las emisiones de 1995 de los carburos perfluorados (PFC), carburos hidrofluorados (HFC) y hexafluoruro de azufre). Las previsiones del año 2011 son elaboración propia, a partir del escenario más previsible.

## EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES POR SECTORES

Por sectores, las emisiones totales en dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) equivalente en España entre 1990 y 2006 han sido las siguientes:

*Sector energético.* Es el mayor responsable del conjunto de las emisiones, y el auténtico nudo gordiano, pues en 2006 representó el 78,5% del total, con un aumento del 59,7% respecto a 1990. Las mayores emisiones se deben a la generación de electricidad y al transporte por carretera. El resto corresponde a las 10 refinerías de petróleo, consumos energéticos de la industria, transporte aéreo interior (no incluye el transporte aéreo con otros países), usos residenciales (6%, sobre todo calefacción y agua caliente sanitaria) y servicios (2,8%).

Los *procesos industriales distintos a la combustión*, como la producción de cemento, industria química y metalúrgica, representaron en 2006 el 7,6%, con un aumento del 23% respecto al año base de 1990, inferior a la media.

Los *disolventes* y otros productos sólo representan el 0,35% del total, y han aumentado en un 6,5% respecto al año base.

La *agricultura y la ganadería* representan el 11% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) equivalente, con un aumento del 13% respecto al año base, muy inferior al de los otros sectores emisores.

Los *residuos* representan el 2,9% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) equivalente, con un aumento del 71% respecto al año base. Las emisiones de metano son las más importantes.

Tabla 4

**Evolución del PIB, GEI, Energía Primaria y Consumo de Electricidad en España 1990-2012**

Año	PIB (%)	GEI (%)	Energía primaria	Consumo de electricidad
1990	3,8	1,9	2,6	3,0
1991	2,5	2,3	3,0	6,9
1992	0,9	2,5	1,4	1,0
1993	-1,0	-3,9	-1,2	-0,3
1994	2,4	5,6	2,8	4,3
1995	2,8	4,1	4,6	3,6
1996	2,4	-2,6	0,3	3,1
1997	3,9	7,2	5,9	4,8
1998	4,3	3,5	6,7	7,3
1999	4,0	9,8	4,7	7,0
2000	4,1	4,9	4,9	5,9
2001	2,8	0,1	2,3	5,9
2002	2,2	5,9	3,5	3,2
2003	2,5	2,5	2,9	6,8
2004	2,7	5,4	4,4	4,1
2005	3,4	5,3	3,0	4,2
2006	3,9	-4,1	-1,32	2,9
2007	3,4 (p)	0,0(p)	2,6(p)	3,5(p)
2008	3,0 (p)	0,0(p)	1,7(p)	3,1(p)
2009	3,0 (p)	0,0(p)	1,7(p)	1,9(p)
2010	3,0 (p)	0,0(p)	1,7(p)	2,2(p)
2011	3,0 (p)	0,0(p)	1,7(p)	2,1(p)
2012	3,0 (p)	0,0(p)	1,7(p)	2,2(p)

Variación en % respecto año anterior.

Fuente: INE, REE, UNESA, MITC, MMA y elaboración propia.



## EL PROTOCOLO DE KIOTO

Tras la ratificación de Rusia, el Protocolo de Kioto entró en vigor el 16 de febrero de 2005. En el año 2001 el presidente de Estados Unidos, George W. Bush, decidió no ratificar Kioto. Hay que tener en cuenta que EEUU, con el 4,7% de la población mundial, es responsable de cerca del 25% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

El Protocolo de Kioto permite que los países industrializados puedan vender y comprar derechos de emisión, tomando como referencia el año base 1990. En 1990 aún existía la URSS, con unos consumos energéticos enormes, y unas emisiones igualmente elevadas. La implosión posterior cambió radicalmente la situación, y Rusia, Ucrania y el resto de los países de la antigua URSS, podrán vender "derechos de emisión" a otros países industrializados que superen los límites marcados por el Protocolo de Kioto.

El Protocolo de Kioto de diciembre de 1997 concluyó con la adopción de un acuerdo de reducción de emisiones de gases de invernadero por los 38 países industrializados. El compromiso obliga a limitar las emisiones conjuntas de seis gases ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ , carburos perfluorados (PFC), carburos hidrofluorados (HFC) y hexafluoruro de azufre) respecto a las del año 1990 durante el periodo 2008-2012, en proporciones diferentes según el país: reducción de un 8% para el conjunto de la Unión Europea, un 7% para EE UU y un 6% para Japón. Ucrania, la Federación Rusa y Nueva Zelanda se comprometen a mantener sus emisiones de 1990. En el caso de la UE, los países miembros redistribuyeron su objetivo de reducción del 8% entre todos ellos, de forma que unos recomprometían a reducir más allá del 8% y a otros se les permitía aumentar sus emisiones, aunque con un tope máximo, como en el caso de España a la que se le permite aumentarlas hasta un 15%. En conjunto la reducción global acordada es de un 5,2% para el conjunto de países industrializados. El Protocolo no obliga en una primera fase a reducir emisiones a los países en desarrollo, por aplicación del principio de responsabilidad común pero diferenciada, dadas sus reducidas emisiones por habitante en relación a la media mundial que se sitúa en unas 4 Tm de  $\text{CO}_2$  equivalente por habitante y año. Ahora se está negociando en el marco de la

Convención de Naciones Unidas sobre Cambio Climático sobre la continuidad del proceso después de 2012, en la idea de renovar compromisos vinculantes de reducción para todos los países industrializados, incluido Estados Unidos, y compromisos voluntarios para los países en desarrollo, es especial para los llamados países emergentes.

## LAS CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático global es uno de los problemas más graves a los que se enfrenta el mundo, y España en particular, con sus secuelas de olas de calor, muertes directas por hipertermia y por agravamiento de otras dolencias, incendios forestales, subida del nivel del mar, sequías y fenómenos meteorológicos extremos, como la gota fría y las inundaciones, con graves daños a la agricultura, los bosques, los ecosistemas marinos y terrestres, el turismo, los seguros y las infraestructuras. El cambio climático agrava los procesos de desertificación y erosión, la escasez de recursos hídricos debida a la deforestación, la sobreexplotación de acuíferos y una pérdida generalizada de biodiversidad en las zonas húmedas costeras y en los bosques.

La temperatura media anual ha subido una media de 1,5° C en el periodo 1970-2000 en España, según datos del Instituto Nacional de Meteorología, y se prevé un descenso medio de las precipitaciones del 10%, que podría alcanzar hasta el 40% algunos años), un aumento de la evapotranspiración, un descenso del 33% de la humedad del suelo y una subida del nivel del mar, lo que acarreará graves trastornos ecológicos, sanitarios, económicos y sociales. Diversos estudios científicos sobre las consecuencias del cambio climático han sido difundidos con ocasión de la presentación del cuarto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental del Cambio Climático, corroborando los efectos adversos de la alteración del clima, incluidos los efectos adversos para el área mediterránea y para España.

Tales efectos tendrán costes económicos muy elevados, algo que conviene recordar cuando se analizan los posibles costes de cumplir con el Protocolo de Kioto. Según el *Informe Stern*, el coste de no actuar podría alcanzar el 20% del PIB mundial, lo que supondría una catástrofe económica y social de dimensiones desconocidas en la era contemporánea, mientras que con una inversión equivalente al 1% del PIB mundial para frenar el cambio climático se podría evitar tal catástrofe.

## **ESPAÑA, ALEJAMIENTO DE KIOTO Y MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA**

Se afirma, no sin razón, que las emisiones por habitante en España en 2012 serán inferiores a la media de la Unión Europea, pero hay que recordar que la media española es muy superior, más del doble, de la media mundial. No obstante, en 2006 las emisiones por habitante fueron de 9,6 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, mientras que las de la Unión Europea ascendieron a unas 11 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, un 13% superior a la media española. El importante aumento reciente de la población española, a causa de la inmigración, exige un mayor esfuerzo al inicialmente previsto para cumplir con las obligaciones en el marco del Protocolo de Kioto y los compromisos con la Unión Europea.

El aumento de los consumos energéticos y las emisiones en España es muy superior al del resto de los países europeos, tanto en números absolutos como comparativos en relación con el crecimiento económico. El sistema energético venía perdiendo eficiencia año tras año, necesitando más energía y emisiones de gases de invernadero para producir la misma unidad de PIB, aunque en los dos últimos años, por primera vez desde 1990, ha mejorado la eficiencia y ha habido un importante cambio de tendencia.

Las políticas europeas se orientan hacia desacoplar el crecimiento de la actividad económica del consumo de energía, tanto final como primaria, lo que permite aumentar el PIB y el empleo, disminuyendo al mismo tiempo el consumo de energía y las emisiones.

La economía española, hasta los cambios de 2006, venía registrando los peores índices de intensidad energética y de emisiones de la Unión Europea, lo que ha perjudicado la competitividad y agravado el déficit exterior, a causa de la subida del precio del petróleo y del gas natural, importados en su práctica totalidad.

Durante muchos años ha habido una ausencia de políticas de ahorro, eficiencia energética y promoción de la movilidad sostenible, y las políticas existentes han incentivado los consumos energéticos, con lo que esto tiene de pérdida de competitividad de la economía

española, situación que empieza parcialmente a subsanarse, y que habrá que acentuar en el futuro. Es posible invertir la tendencia y reducir los consumos energéticos y las emisiones sin dañar el nivel de actividad y la competitividad, al contrario, el cumplimiento del Protocolo de Kioto representa una oportunidad de modernización para la producción industrial y los servicios. Lo sucedió en 2006 lo ha demostrado. Este debería ser el momento de inflexión para la inversión de la tendencia.

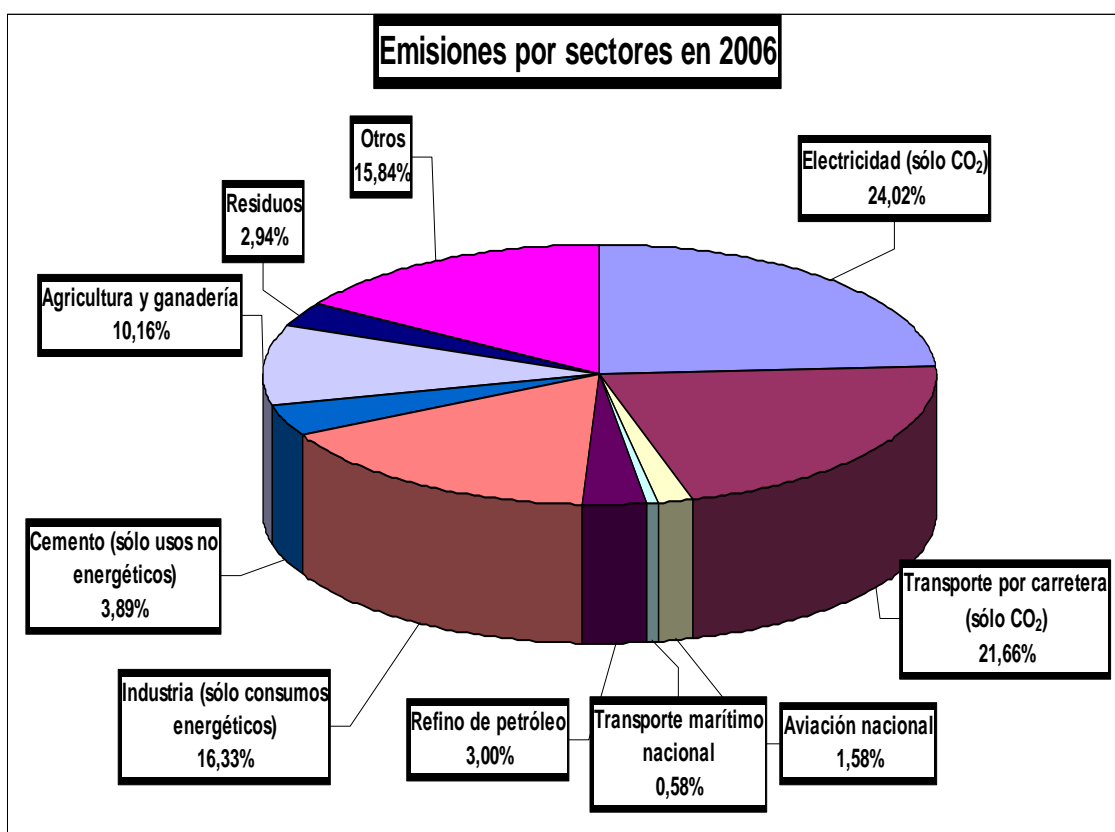
Dadas las consecuencias del cambio climático en España (olas de calor que afectan a la salud, inundaciones y sequías, desaparición de playas, incendios forestales, daños al turismo, la agricultura, la salud y a la diversidad biológica) el Gobierno español y diversos gobiernos autonómicos han iniciado una política encaminada a frenar las emisiones, minimizar el impacto del cambio climático en España y jugar un papel activo dentro de la Unión Europea, aunque dicha política requiere aún de un completo desarrollo para corregir la tendencia que se ha mantenido hasta 2005, y consolidar los avances realizados en 2006.

Con el escenario actual, que en 2006 mejoró notablemente respecto a años anteriores, España seguirá sin cumplir el principal protocolo para proteger el medio ambiente y el clima. Lo razonable es ahondar las acciones emprendidas, lo que implica poner los medios, las políticas y los presupuestos para cumplir el Protocolo de Kioto, lo que significa promover las energías renovables, también la eólica incluida la eólica marina, mejorar la eficiencia energética y el transporte colectivo. Esa es una estrategia de ganar-ganar, o doble dividendo, porque es buena en términos ambientales (menos emisiones), tecnológicos (innovación), económicos (mayor competitividad, menor déficit comercial, menos compra de derechos) y sociales (más empleo).

## LA ENERGÍA EÓLICA EN ESPAÑA EVITÓ LA EMISIÓN DE 16 MILLONES DE TONELADAS DE CO<sub>2</sub>

La generación eólica en 2006 alcanzó la cifra de 22.814 GWh, lo que supuso el 8% del total de la demanda (282.582 GWh). La generación eólica ahorró la importación de combustibles fósiles por valor de 800 millones de euros durante 2006, y evitó la emisión de 16 millones de toneladas de dióxido de carbono. Sin la aportación de la eólica, las emisiones habrían sido un 3,7% más que las registradas.

Dado que la eólica plantea problemas de garantía de suministro, los gestores de REE han sido reticentes a su desarrollo, pero hoy la visión que debe prevalecer es intentar superar las dificultades de integración de la eólica en el mix de generación, que las hay, y empezar a desarrollar la eólica marina, eliminando los numerosos obstáculos que existen.



## TAREAS PENDIENTES

En 2006 se han producido avances importantes que en el futuro permitirán estabilizar y posteriormente reducir las emisiones, pero es mucho lo que queda por hacer, y sobre todo queremos señalar la necesidad de mejorar e implicar a todas las administraciones y agentes sociales, impulsar una reforma ecológica de la fiscalidad y la adopción de medidas encaminadas a promover la movilidad sostenible.

El Plan Estratégico de Infraestructuras de Transportes (PEIT) contradice los esfuerzos realizados para cumplir el Protocolo de Kioto por parte del Gobierno socialista. En el 2010 el transporte supondrá cerca del 40% de las emisiones de CO<sub>2</sub>. Las medidas en el sector del transporte en España son insuficientes, pues la política real sigue siendo la de favorecer el transporte por carretera de mercancías y de viajeros y el uso del automóvil y el camión, mientras se sigue reduciendo los trayectos para el transporte de mercancías por ferrocarril y el ferrocarril convencional sufre deficiencias impresentables.

El ferrocarril debería elevar su participación, hasta alcanzar el 30% del tráfico de mercancías y el 25% de viajeros antes del año 2011. Tal participación puede alcanzarse, pero para ello se requiere una clara voluntad política, materializada en las inversiones necesarias para mejorar el conjunto de la red, la seguridad, la gestión y los servicios ferroviarios, así como el acceso económico, con unos precios que lo incentiven respecto a la carretera tanto para viajeros como para mercancías.

El aumento de la eficiencia en los nuevos vehículos, y los programas para emplear gas natural y biocombustibles, reducirán en un porcentaje pequeño el aumento previsto de las emisiones. La reducción de los consumos unitarios de los vehículos, actuando sobre ellos o sobre la forma de utilizarlos, es necesaria pero insuficiente. Tanto o más importante es la reorientación hacia los modos más eficientes, como el ferrocarril, el transporte público y los modos no motorizados, y las actuaciones encaminadas a la gestión de la demanda y la moderación de la movilidad.

Una política decidida, clara y bien estructurada, para reducir la necesidad de desplazarse, que no su posibilidad, y para orientar la demanda hacia los modos más eficientes de transporte, significaría una sensible reducción del consumo de energía, de la contaminación atmosférica y del ruido, menor ocupación de espacio, reducción del tiempo empleado en desplazarse, menor número de accidentes, inversiones más reducidas en la infraestructura viaria y una mejora general de la habitabilidad de las ciudades.

La política municipal debe ir encaminada a reducir la demanda, promoviendo la ciudad mediterránea densa, compacta y con mezcla de actividades, con barrios donde viviendas, trabajo y servicios estén próximos en el espacio, aminorando la segregación espacial y social de las ciudades, y limitando el crecimiento de las grandes áreas metropolitanas. El planeamiento urbanístico y territorial debe ir encaminado a promover la mezcla de actividades, y no la segregación, y a posibilitar la movilidad en transporte público, evitando los crecimientos urbanos y turísticos que consumen gran cantidad de espacio.



## **UNA ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CAMBIO CLIMÁTICO Y ENERGÍA LIMPIA MÁS COMPROMETIDA Y ACORDE CON LA NUEVA SITUACIÓN**

La situación en que se está discutiendo la nueva propuesta de Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia es diferente a la anterior tanto por el cambio de percepción pública sobre el problema del cambio climático y la urgencia de soluciones, como por la proximidad del inicio del período de cumplimiento del Protocolo de Kioto. Ambas circunstancias aconsejan y hacen posible una estrategia más comprometida.

Efectivamente, muchas cosas han cambiado en los últimos meses que han producido un cambio en la percepción pública del problema del cambio climático y la necesidad de actuar para limitar el calentamiento global y sus consecuencias: por un lado, la publicación del *Informe Stern* sobre las consecuencias socioeconómicas del cambio climático y la presentación en París y Bruselas del Cuarto Informe del IPCC que confirma las tendencias climáticas y su relación con las emisiones antrópicas de gases de efecto invernadero, así como sus consecuencias; por otro, los acuerdos de Montreal y Nairobi para continuar el proceso más allá de Kioto y el acuerdo de la UE de reducción unilateral del 20% de sus emisiones para 2020 y su propuesta multilateral de reducción del 30%. Además, se constata un cambio del punto de vista de la sociedad ante este asunto, cambio que refleja el amplio seguimiento de la convocatoria de apagón del pasado 1 de febrero, seguido por un 7% de los hogares españoles que representan algo más de 3 millones de ciudadanos.

Por otro lado, tal como se advertía al inicio de este Informe, apenas quedan unos meses para el 1 de enero de 2008 inicio de la cuenta para el primer período de cumplimiento del PK y sin embargo España se encuentra muy alejada no solo del tope de emisiones comprometidas, +15% de las emisiones de 1990, sino también del +37% de emisiones domésticas contemplado en la senda de cumplimiento establecida en el Plan Nacional de Asignación (PNA 2008/2012). Aunque 2006 ha supuesto una importante reducción de las emisiones respecto a 2005 y aunque 2007 siguiera la misma evolución, la posición española está tan alejada que requerirá

importantes medidas adicionales, que no pueden ser sólo declarativas, sino efectivas. Según reconoce la propia propuesta de Estrategia, de no aplicarse medidas adicionales a las previstas, y que incluyen el Plan de Renovables, la E4 sobre ahorro y eficiencia energética y el nuevo Código Técnico de la Edificación, las emisiones alcanzarán más del 52% en 2012. Esto representaría para España un fracaso sin paliativos, que le obligaría a comprar cientos de millones adicionales de toneladas de CO2 en el mercado internacional con un enorme coste económico. La nueva estrategia debe evitar este fracaso y garantizar la implementación de las correspondientes medidas adicionales, algo que no hace la propuesta presentada.

La actual propuesta de Estrategia tiene la misma deficiencia que la anterior: la falta de instrumentos concretos, claramente definidos, con su correspondiente financiación que permitan garantizar que la aplicación de las medidas propuestas será realizada conforme a unos objetivos cuantificados y un calendario establecido. La ausencia de tales instrumentos y objetivos cuantificados y calendarizados hizo que las organizaciones sindicales, junto a otras entidades y representantes autonómicos, no avalaran finalmente la anterior Estrategia en el Consejo Nacional del Clima. Por las mismas razones, no avalarán ésta si no es adecuadamente modificada.

Las propuestas de modificación que han hecho las organizaciones ambientales y sindicales van en esa dirección, señalando que algunas propuestas son concretas y bien orientadas, como la reducción de los consumos energéticos en un 1% anual, pero es necesario complementarlas con otras muchas. Éstas son las propuestas de modificación presentadas por las organizaciones sindicales:

1. Para garantizar el cumplimiento de buena parte de las medidas contempladas serán necesarios **marcos legales básicos** que regulen las obligaciones correspondientes en los ámbitos público y privado, especialmente en los sectores donde más han aumentando las emisiones de gases de efecto invernadero. Este es el caso de los sectores difusos, que representan más de la mitad de las emisiones y que, a diferencia de los sectores industriales contemplados en la Directiva Europea de comercio de Emisiones y en los Planes Nacionales de Asignación, carecen

de un marco regulatorio específico. Por ello proponemos que la Estrategia contemple compromisos firmes de favorecer el avance hacia instrumentos de regulación en los siguientes ámbitos:

- **Movilidad.** El transporte es el sector que más ha crecido en los últimos años, aumentando descontroladamente las emisiones de GEI. Por ello se hace necesario desarrollar una **Ley de Movilidad**, como instrumento de regulación de la movilidad, que debería elaborarse con la cooperación y el consenso entre las administraciones de los distintos niveles (Estatal, Autonómica y Local) de acuerdo a la distribución competencial en esta materia. En este sentido, consideramos que el Consejo Nacional del Clima, dada su composición que incluye representación de las distintas administraciones, constituye un espacio adecuado para promover una regulación por una movilidad sostenible que cuente con el necesario respaldo político y social para su eficaz cumplimiento.

La regulación en materia de Movilidad debería contener Directrices Nacionales de Movilidad que condicionen la planificación urbanística y sectorial, la obligación de poner en marcha Planes Directores Autonómicos de Movilidad, Planes de Movilidad Urbana o de ámbito comarcal o de área metropolitana, crear la figura del coordinador de la movilidad en las administraciones locales y la puesta en marcha de órganos de participación ciudadana sobre transporte urbano. Una ley de este tipo puede crear las condiciones para que las administraciones competentes desarrollen políticas no tanto en términos de infraestructuras como de gestión del transporte. Esta ley debe establecer, además, la obligatoriedad de poner en marcha Planes de movilidad en las empresas a partir de un determinado tamaño y acordados en el marco de la negociación colectiva.

- **Energías Renovables:** para que las energías renovables continúen desarrollándose a buen ritmo y España logre cumplir sus objetivos de producción renovable en 2012 y compromisos posteriores, es imprescindible proveer de un marco estable de seguridad para financiadores e inversores. Sin embargo, estamos viviendo en los últimos meses cambios continuos de la normativa que regula la retribución de este tipo de energías que están provocando incertidumbres negativas. Es necesario establecer por **ley un marco estable** que regule claramente y a

largo plazo cual será el papel de las renovables en el sistema energético español, incluido su marco retributivo.

- **Uso de la Energía:** Los sectores comercial y residencial y los centros administrativos, públicos y privados, son una importantísima y creciente fuente de emisiones sin control alguno. No existe ningún tipo de normativa que regule el despilfarro de energía en estos sectores difusos y que induzca la reducción del porcentaje de las emisiones de GEI correspondiente a los mismos. El Código Técnico de la Edificación es de obligado cumplimiento para las condiciones térmicas de los edificios de nueva construcción pero sus determinaciones no afectan a los ya construidos, salvo en grandes rehabilitaciones. Por otra parte, a falta de realizar un balance preciso del primer Plan para implementar la E4, parece que sus resultados son demasiado escasos y, en cualquier caso, este sólo ofrece fundamentalmente ayudas económicas para incentivar la renovación de instalaciones y equipos.

Para que las medidas que permitan conseguir una reducción efectiva del despilfarro e ineficiencia energética puedan llevarse a cabo no basta con declaraciones de buena voluntad o invitaciones como las contempladas en la propuesta de Estrategia, sino que se necesita **regular por ley una norma estatal básica** que limite el despilfarro en el uso de la energía e impulse su uso racional y eficiente en los sectores comercial, residencial y de servicios, para impulsar el ahorro y evitar la ineficiencia y el derroche, ya que es en los sectores difusos en los que más está aumentando el consumo abusivo. En unos casos se trataría de evitar o limitar esos usos y en otros de establecer porcentajes, períodos temporales o tecnologías, especialmente en lo que se refiere a iluminación y climatización. Es preciso establecer asimismo la obligación de que tanto todas las Administraciones Públicas (estatal, autonómica y local) así como las empresas a partir de ciertos consumos por sector elaboren **planes específicos** para sus edificios que permitan conocer y reducir sus emisiones. Igualmente se deberían establecer por Ley determinadas obligaciones básicas en relación con las compras y contrataciones públicas. La Ley podría contemplar también normas sobre los consumos energéticos y emisiones de la maquinaria, equipamientos y electrodomésticos consumidores de

energía. La recopilación de las experiencias normativas de otros países de la Unión Europea sería muy útil para orientar los contenidos de una Ley de estas características.

2. Pero además de normas estatales es preciso una clara determinación para modificar determinadas políticas sectoriales que tienen gran incidencia en la emisión de GEI.

Uno de los instrumentos que sería muy necesario desarrollar es el uso de la fiscalidad, poniendo en marcha **reformas fiscales** que favorezcan la reducción de emisiones, particularmente en el transporte y la energía. En este sentido, la Estrategia debe de aportar un desarrollo más explícito sobre las distintas medidas o figuras fiscales que prevé para facilitar el cumplimiento de sus objetivos.

Por lo que se refiere a la política de transporte deberían **reorientarse las inversiones contempladas actualmente en el PEIT**, de manera que se potencie más los modos de transporte menos contaminantes, tanto para viajeros como para mercancías, como el ferrocarril y el marítimo y, sobre todo, se actúe mejorando la intermodalidad y las conexiones del transporte público, así como su financiación.

Las medidas contempladas para el sector agrario también carecen de instrumentos de implementación, que deberían articularse en un **plan específico para la reducción del uso de fertilizantes nitrogenados** y productos fitosanitarios que vaya en paralelo a la potenciación del uso de los abonos orgánicos, a través de objetivos, medidas y ayudas públicas.

### **Fomento de las sinergias entre la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia y las políticas de empleo**

Consideramos que esta Estrategia debe contemplar instrumentos que evalúen el impacto positivo y/o negativo de las medidas que se aplicarán en las distintas áreas de actuación, con objeto de facilitar la anticipación en el tratamiento de los posibles efectos adversos para el empleo así como el conocimiento de la generación de nuevos puestos de trabajo, complementando así el marco de trabajo de diálogo social vinculado al cumplimiento del P. de Kyoto.

La información y la transparencia son elementos claves para afianzar el consenso y el apoyo social a las decisiones políticas en la aplicación de las medidas que comporta esta Estrategia.

### **Plan de aplicación**

La Estrategia debería mencionar los **contenidos básicos** del primer Plan de aplicación, incluyendo su calendario, prioridades de las principales medidas y planes adicionales y financiación.

### **Proceso**

Consideramos necesario que la propuesta de Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia, con los cambios oportunos al borrador existente, sea debatida y acordada en primer lugar en el Consejo Nacional del Clima, buscando el máximo consenso tanto social como institucional, dado el papel protagonista que todas las Administraciones, estatal, autonómica y local, tendrán en su ejecución. Una vez respaldada por el CNC, debería presentarse en la Conferencia de Presidentes. Por la envergadura de las medidas que debe contemplar y el alcance temporal de la Estrategia es importante buscar el compromiso de todos los partidos políticos con la misma, por lo que también debería llevarse al Parlamento.

## **INVENTARIOS**

Un instrumento clave son los inventarios de emisiones, que siguen una metodología homogénea y cada vez más depurada, y que cada año realiza el Ministerio de Medio Ambiente. La metodología en parte está descrita en el manual titulado "Método CORINE-AIRE para la elaboración del inventario nacional de gases de efecto invernadero y precursores de ozono" y en el manual *Revised IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Reporting Instructions*, elaborado por el IPCC, con las revisiones posteriores, tanto del Método CORINE-AIRE, como del IPCC.

## REFERENCIAS

### A. 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.aeeolica.org>
- <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/emission_plans.htm)
- [http://europa.eu.int/comm/environment/climat/home\\_en.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.fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/)
- <http://www.sostenibilidad-es.org>

### B. Libros y artículos.

- 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.
  - IDEA. 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 (1990-2004). CCOO, Madrid, 2005.
- 

Joaquín Nieto es secretario confederal de Medio Ambiente y Salud Laboral de CC.OO. José Santamarta Flórez es director de la edición española de la revista World Watch.