

Las emisiones de gases de invernadero en España por Comunidades Autónomas

29 de octubre de 2003



El verano de 2003 pasará a la historia como un anticipo de lo que puede suponer el cambio climático global: olas de calor, muertes directas por hipertermia o indirectas por agravamiento de otras dolencias, incendios forestales, una prolongada sequía de más de cuatro meses que termina bruscamente con tormentas, inundaciones, graves daños a la agricultura, al turismo y a las infraestructuras.

Las emisiones de gases de invernadero en dióxido de carbono (CO₂) equivalente en España han aumentado un 38% entre 1990 y 2002. Dadas las consecuencias del cambio climático en España (inundaciones y sequías, desaparición de playas, incendios forestales, daños al turismo, la agricultura, la salud y a la diversidad biológica), cabría esperar una política más beligerante por parte de las Administraciones Públicas.

Según el Gobierno han muerto 105 personas directamente a causa de la ola de calor del año 2003, pero la cifra real es muy superior, y no menos de 6.112 personas fallecieron en España en el verano de 2003 a causa de dicha ola de calor, y unas 30.000 en la Unión Europea. El gobierno retrasó y ocultó los datos de las muertes reales por la ola de calor y la contaminación por ozono troposférico, para evitar un debate como el generado en Francia, donde murieron 15.000 personas más en el verano de 2003.

Los daños a la agricultura, según las organizaciones del sector ascienden a mil millones de euros. Las pérdidas ocasionadas por los incendios forestales han sido igualmente cuantiosas en varias regiones, como Catalunya y Extremadura, y el consumo de electricidad creció un 14,5% en agosto a causa del mayor uso de las instalaciones de aire acondicionado.

El cambio climático es una realidad, que obliga a adoptar políticas serias para reducir las emisiones y mitigar sus consecuencias. El coste de no actuar será muy superior al de las inversiones necesarias para reducir las emisiones de gases de invernadero y prevenir los efectos. El Gobierno español, como demuestra el aumento de las emisiones, no tiene ningún plan serio para cumplir los compromisos adquiridos con la firma del Protocolo de Kioto de 1997 y en el seno de la Unión Europea, compromisos que establecen un tope del 15% de aumento entre 1990 y el 2010.

No hay una relación mecánica entre el crecimiento económico y el aumento de las emisiones, como demuestra la experiencia internacional. España es el país industrializado donde más han aumentado las emisiones. Dichas emisiones crecieron 7 veces más que en China, a pesar de su bajo nivel de partida y el mayor crecimiento del PIB, o el doble que en EE UU. Es posible crecer y satisfacer las necesidades de la población con una disminución de las emisiones, como demuestran numerosas experiencias internacionales.

Emisiones de gases de invernadero por Comunidades Autónomas

Hasta ahora CC.OO. había publicado los datos totales de las emisiones de gases de invernadero en España, adelantándose en uno o dos años a las cifras oficiales del Ministerio de Medio Ambiente, que nunca han diferido mucho de las nuestras, salvo las ocasionadas por los varios cambios de la metodología de cálculo (el cambio climático es una ciencia en permanente revisión).

Hoy, por primera vez, hacemos públicas nuestras estimaciones sobre las emisiones de gases de invernadero en las Comunidades Autónomas en el año 2002. Las razones para hacerlo son obvias, dado que las diferentes CC.AA. también deben comprometerse de manera activa en la lucha contra el cambio climático, contribuyendo al esfuerzo de cumplir el Protocolo de Kioto. El propio Gobierno, tarde o temprano, debe alcanzar acuerdos con las diferentes CC.AA.

El nuevo mercado de derechos de emisión obligará a disponer de datos fiables lo más desagregados posibles. Por ello creemos que el esfuerzo de presentar los datos por Comunidades ha merecido la pena, al presentar los datos de todas las CC.AA. con una metodología única y adaptada a las normas oficiales del IPCC.

Las fuentes básicas para elaborar los datos por CC.AA. son el Ministerio de Medio Ambiente, el Ministerio de Economía, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, el Instituto Nacional de Estadística, el IDAE, la Fundación BBVA, Repsol, Gas Natural, UNESA, Iberdrola, Endesa y REE, y los anuarios estadísticos elaborados por las propias Comunidades Autónomas. 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.

Aumento de Emisiones GEI por Comunidades Autónomas

La Tabla 1 muestra el aumento registrado en las emisiones entre 1990 y 2002. Los datos creemos que se comentan por sí solos y no requieren grandes explicaciones. Señalar que la Tabla 1 expresa el aumento del total de las emisiones en cada territorio, incluidas las generadas por las centrales termoeléctricas de carbón, aunque puede darse el caso de que la mayoría de la electricidad producida se consuma en otras regiones.

Los mayores aumentos se han producido en Canarias, País Valenciano, Baleares y Madrid. País Vasco es la única CC.AA. que cumple el Protocolo de Kioto y donde menos han aumentado las emisiones, seguida por Asturias y Aragón. Los mayores porcentajes respecto al total corresponden a Andalucía, Catalunya y Castilla y León.

Tabla 1

Evolución Emisiones GEI 1990-2002 por Comunidades Autónomas

	Aumento emisiones 1990-2002
España	38,06
Andalucía	46,18
Aragón	22,74
Asturias	20,23
Baleares	57,57
Canarias	76,76
Cantabria	38,34
Castilla-La Mancha	41,03
Castilla y León	26,12
Catalunya	37,03
País Valenciano	62,10
Extremadura	51,24
Galicia	28,95
Madrid	55,37
Murcia	51,83
Navarra	43,42
País Vasco	14,32
La Rioja	46,37
Ceuta	41,34
Melilla	49,53

Fuente: Elaboración propia, en base a las fuentes citadas.

La Tabla 2 compara las emisiones con la población de cada región. Las autonomías cuyas emisiones son muy superiores a su porcentaje de población son Aragón, Asturias, Castilla-La Mancha, Castilla y León y Galicia; curiosamente todas cuentan con centrales térmicas de carbón. Para evitar estas distorsiones, se ha elaborado la Tabla 4, en donde se han excluido las emisiones ocasionadas por las centrales termoeléctricas de carbón y las refinerías de petróleo, con el fin de proporcionar una visión más ponderada y más ajustada a la población y al desarrollo económico e industrial de cada región.

Tabla 2

Emisiones GEI por Comunidades Autónomas y población

	Emisiones % respecto al total	Población % respecto al total
España	100,00	100,00
Andalucía	13,69	18,01
Aragón	4,92	2,95
Asturias	8,09	2,60
Baleares	2,33	2,06
Canarias	3,83	4,15
Cantabria	1,33	1,31
Castilla-La Mancha	6,51	4,31
Castilla y León	11,13	6,01
Catalunya	13,65	15,53
País Valenciano	7,04	10,19
Extremadura	2,18	2,59
Galicia	9,15	6,60
Madrid	6,62	13,28
Murcia	2,14	2,93
Navarra	1,44	1,36
País Vasco	5,25	5,10
La Rioja	0,57	0,68
Ceuta	0,07	0,18
Melilla	0,06	0,16

Fuente: Censo 2001 del INE y elaboración propia.

La Tabla 3 relaciona las emisiones de gases de invernadero y el PIB por Comunidades Autónomas, distorsionada por la presencia de industrias intensivas en emisiones, como las centrales térmicas de hulla, antracita o lignito. Para evitar estas distorsiones, se ha elaborado la Tabla 5.

Tabla 3

Emisiones GEI por Comunidades Autónomas y PIB en 2002

	Emisiones % respecto al total	PIB a precios básicos % respecto al total
España	100,00	100,00
Andalucía	13,69	13,07
Aragón	4,92	3,15
Asturias	8,09	2,27
Baleares	2,33	2,59
Canarias	3,83	4,10
Cantabria	1,33	1,21
Castilla-La Mancha	6,51	3,38
Castilla y León	11,13	5,68
Catalunya	13,65	18,88
País Valenciano	7,04	10,29
Extremadura	2,18	1,81
Galicia	9,15	5,60
Madrid	6,62	16,92
Murcia	2,14	2,27
Navarra	1,44	1,70
País Vasco	5,25	6,02
La Rioja	0,57	0,79
Ceuta	0,07	0,14
Melilla	0,06	0,14

Fuente: Fundación BBVA y elaboración propia.

Si se excluyen las centrales térmicas y las refinerías, se obtiene una foto menos distorsionada, y que refleja mejor el nivel de industrialización y la renta per cápita. Las regiones cuya participación en las emisiones españolas son inferiores a la media española son Andalucía, Baleares, Canarias, País Valenciano, Madrid, Murcia, Ceuta y Melilla, a causa sobre todo del peso del sector servicios, incluido el turístico, en estas regiones, menos intensivo en emisiones que el sector industrial, sobre todo algunas industrias básicas, como cementeras, siderurgias, químicas, papeleras o cerámicas.

Tabla 4

Emisiones GEI por Comunidades Autónomas, excluidas refinerías y centrales termoeléctricas, comparadas con la población

	Emisiones sin refinerías ni centrales % respecto al total	Población % respecto al total
España	100,00	100,00
Andalucía	12,80	18,01
Aragón	4,57	2,95
Asturias	4,88	2,60
Baleares	1,61	2,06
Canarias	3,17	4,15
Cantabria	1,80	1,31
Castilla-La Mancha	6,85	4,31
Castilla y León	9,61	6,01
Catalunya	16,54	15,53
País Valenciano	8,83	10,19
Extremadura	2,95	2,59
Galicia	6,52	6,60
Madrid	8,92	13,28
Murcia	2,25	2,93
Navarra	1,94	1,36
País Vasco	5,89	5,10
La Rioja	0,76	0,68
Ceuta	0,07	0,18
Melilla	0,04	0,16

Fuente: Censo 2001 del INE y elaboración propia.

La Tabla 5 permite comparar las emisiones de gases de invernadero, excluidas refinerías y centrales termoeléctricas, con el PIB. Las regiones más intensivas en emisiones, con relación al PIB, son Aragón, Asturias, Cantabria, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Extremadura, Galicia y Navarra. Las menores emisiones con relación al PIB corresponden a las regiones turísticas, con buen clima o donde el sector servicios tiene un peso determinante.

Tabla 5

Emisiones GEI por Comunidades Autónomas, excluidas refinerías y centrales termoeléctricas, comparadas con el PIB

	Emisiones % respecto al total	PIB % respecto al total
España	100,00	100,00
Andalucía	12,80	13,07
Aragón	4,57	3,15
Asturias	4,88	2,27
Baleares	1,61	2,59
Canarias	3,17	4,10
Cantabria	1,80	1,21
Castilla-La Mancha	6,85	3,38
Castilla y León	9,61	5,68
Catalunya	16,54	18,88
País Valenciano	8,83	10,29
Extremadura	2,95	1,81
Galicia	6,52	5,60
Madrid	8,92	16,92
Murcia	2,25	2,27
Navarra	1,94	1,70
País Vasco	5,89	6,02
La Rioja	0,76	0,79
Ceuta	0,07	0,14
Melilla	0,04	0,14

Fuente: Fundación BBVA y elaboración propia.

Análisis por **Comunidades Autónomas**

Andalucía

Las emisiones de gases de invernadero en dióxido de carbono (CO₂) equivalente **han aumentado en Andalucía un 46%**, y triplican lo permitido con el Protocolo de Kioto. Hay que destacar que la Junta ha creado un grupo de trabajo para cumplir el Protocolo. Las emisiones de Andalucía representan el 13,69% del total de España, mientras que su población es el 18,01% y su PIB el 13,07%.

Las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) aumentaron en un 49,8%, y representan el 81% del total de GEI; las emisiones de metano aumentaron en un 38,4%, y representan el 9% del total de GEI. Las emisiones de óxido nitroso (N₂O) han aumentado un 16,4% entre 1990 y 2002, y representan el 9% del total de los seis gases. Las emisiones de Andalucía de HFC representan sólo el 8,3% del total de España, y las de carburos perfluorados (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆) son igualmente poco importantes.

Las Tablas 6 y 7 muestran la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en Andalucía entre 1990 y 2002.

Tabla 6

Emisiones totales en dióxido de carbono (CO₂) equivalente en España y en Andalucía (miles de toneladas de CO₂ equivalente)

Año	Emisiones en España	Emisiones en Andalucía
Año base	289.850,72	36.714,95
1990	287.608,67	36.708,59
1991	294.202,64	38.690,22
1992	302.050,90	41.126,45
1993	291.330,42	39.225,96
1994	306.069,28	40.335,22
1995	319.363,45	42.480,95
1996	311.372,99	39.890,35
1997	332.545,87	40.881,49
1998	343.081,80	46.963,82
1999	371.056,86	50.819,00
2000	387.104,39	52.826,44
2001	382.789,25	52.406,59
2002	400.155,57	53.670,10

Fuente: MIMAM y elaboración propia. El año base se compone de las emisiones de 1990 de CO₂, CH₄ y N₂O, y las emisiones de 1995 de los carburos perfluorados (PFC), carburos hidrofluorados (HFC) y hexafluoruro de azufre).

Tabla 7

Emisiones totales en dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Andalucía. Índice respecto al año base.

Año	Índice
Año base	100,00
1990	99,98
1991	105,38
1992	112,02
1993	106,84
1994	109,86
1995	115,70
1996	108,65
1997	111,35
1998	127,91
1999	138,41
2000	143,88
2001	142,74
2002	146,18

Fuente: MIMAM y elaboración propia. El año base se compone de las emisiones de 1990 de CO₂, CH₄ y N₂O, y las emisiones de 1995 de los carburos perfluorados (PFC), carburos hidrofluorados (HFC) y hexafluoruro de azufre).

Por sectores, las emisiones totales en dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Andalucía entre 1990 y 2002 han sido las siguientes:

Sector energético y transporte. Es el mayor responsable del conjunto de las emisiones, y el auténtico nudo gordiano, pues en 2002 representó el 77,73% del total de España y en Andalucía el 76,56%. El transporte se incluye dentro de este sector, y en la actualidad representa el 25% del total de las emisiones de Andalucía, habiendo experimentado un aumento de más del 70% entre 1990 y 2002; el 34% del aumento experimentado en Andalucía se debe al transporte. Las industrias del sector energético en Andalucía (centrales termoeléctricas y refinerías de Huelva y Algeciras) han aumentado sus emisiones en un 64%; el 40% del aumento experimentado en Andalucía se debe a este sector (sobre todo a la central termoeléctrica de hulla importada de Suráfrica que tiene Endesa en Carboneras en Almería), y en el futuro serán las centrales de ciclo combinado (Arcos, etc), y la posible ampliación de Carboneras, las que más contribuirán al aumento de las emisiones.

Los procesos industriales distintos a la combustión, como la producción de cemento, industria química y metalúrgica, representaron en 2002 el 7,6% en Andalucía.

Los **disolventes** y otros productos sólo representan el 0,43% en Andalucía.

La **agricultura y la ganadería** representan el 10,9% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Andalucía.

Los **residuos** representan el 4,45% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Andalucía. Las emisiones de metano son las más importantes.

Aragón

Las emisiones de gases de invernadero en dióxido de carbono (CO₂) equivalente **han aumentado en Aragón un 22,74%**, superior a lo permitido en el Protocolo de Kioto, pero inferior al crecimiento medio de España.

Las emisiones de Aragón representan el 4,92% del total de España, mientras que su población es el 2,95% y su PIB el 3,15%.

Por sectores, las emisiones totales en dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Aragón entre 1990 y 2002 han sido las siguientes:

Sector energético y transporte. Es el mayor responsable del conjunto de las emisiones, pues en 2002 representó el 73,4% del total de Aragón. El transporte se incluye dentro de este sector, y en la actualidad representa el 17% del total de las emisiones de Aragón, habiendo experimentado un aumento de más del 50% entre 1990 y 2002. Las industrias del sector energético en Aragón (sobre todo la central termoeléctrica de lignito de Andorra en Teruel) representan el 36% del total, variando anualmente según el número de horas de utilización.

Los procesos industriales distintos a la combustión, como la producción de cemento, industria química y metalúrgica, representaron en 2002 sólo el 3,3% en Aragón.

La **agricultura y la ganadería** representan el 20,4% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Aragón, muy superiores a la media de España.

Los **residuos** representan el 2,6% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Aragón. Las emisiones de metano son las más importantes.

Asturias

Las emisiones de gases de invernadero en dióxido de carbono (CO₂) equivalente **han aumentado en Asturias un 20,23%**, superior a lo permitido en el Protocolo de Kioto, pero muy inferior al crecimiento medio de España.

Las emisiones de Asturias representan el 8,09% del total de España, mientras que su población es el 2,60% y su PIB el 2,27%.

A pesar del escaso incremento de las emisiones, Asturias es una de las regiones más intensivas en emisiones, tanto por la presencia de centrales térmicas, como por su sector de industrias básicas.

Por sectores, las emisiones totales en dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Asturias entre 1990 y 2002 han sido las siguientes:

Sector energético y transporte. Es el mayor responsable del conjunto de las emisiones, pues en 2002 representó el 87,7% del total de Asturias. El transporte se incluye dentro de este sector, y en la actualidad representa sólo el 7% del total de las emisiones de Asturias, habiendo experimentado un aumento de más del 68% entre 1990 y 2002. Las industrias del sector energético en Asturias (sobre todo las centrales termoeléctrica de hulla y antracita de Soto de Ribera, Narcea y Lada) representan el 60% del total, variando anualmente según el número de horas de utilización. Las emisiones fugitivas de la minería de carbón representan el 7,6% del total, y son superiores a las del transporte.

Los procesos industriales distintos a la combustión, como la producción de cemento, industria química y metalúrgica, representaron en 2002 el 6,7% en Asturias, porcentaje muy superior al del resto de España.

La **agricultura y la ganadería** representan el 4% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Asturias.

Los **residuos** representan el 1,4% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Asturias.

Baleares

Las emisiones de gases de invernadero en dióxido de carbono (CO₂) equivalente **han aumentado en Baleares un 57,57%**, casi cuatro veces más que lo permitido en el Protocolo de Kioto, y muy superior al crecimiento medio de España.

Las emisiones de Baleares representan el 2,33% del total de España, mientras que su población es el 2,06% y su PIB el 2,59%.

El mayor porcentaje de Baleares, a pesar de no contar con industrias intensivas en energía y en emisiones, responde a que la electricidad se genera con combustibles fósiles (carbón, fueloil, gasóleo) y al turismo.

Tabla 8

Emisiones totales en dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Baleares. Índice respecto al año base

Año	Índice
Año base	100,00
1990	99,99
1991	102,62
1992	99,68
1993	97,24
1994	104,78
1995	109,78
1996	120,70
1997	121,36
1998	131,66
1999	141,69
2000	147,02
2001	151,00
2002	157,57

Fuente: MIMAM y elaboración propia. El año base se compone de las emisiones de 1990 de CO₂, CH₄ y N₂O, y las emisiones de 1995 de los carburos perfluorados (PFC), carburos hidrofúorados (HFC) y hexafluoruro de azufre).

Sector energético y transporte. En Baleares las emisiones de este sector representaron el 89,57%. El transporte se incluye dentro de este sector, y en la actualidad representa el 28,9% del total de las emisiones de Baleares, habiendo experimentado un aumento de más del 46% entre 1990 y 2002; el 25% del aumento

experimentado en Baleares se debe al transporte. Las industrias del sector energético en Baleares (centrales termoeléctricas) han aumentado mucho sus emisiones (un 80%), representan el 49% y explican el 63% del aumento experimentado en el Baleares. La producción de electricidad y el transporte, son responsables del 88% del aumento de las emisiones.

Los procesos industriales distintos a la combustión, como la producción de cemento, industria química y metalúrgica, representaron en 2002 el 3,9% en Baleares.

Los **disolventes** y otros productos sólo representan el 0,31% en Baleares.

La **agricultura y la ganadería** representan sólo el 3,1% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Baleares.

Los **residuos** representan el 3,06% en Baleares.

Canarias

Las emisiones de gases de invernadero en dióxido de carbono (CO₂) equivalente **han aumentado en Canarias un 76,76%**, más de cuatro veces lo permitido en el Protocolo de Kioto, y muy superior al crecimiento medio de España. Es la región donde más han aumentado las emisiones.

Las emisiones de Canarias representan el 3,83% del total de España, mientras que su población es el 4,15% y su PIB el 4,10%.

El mayor porcentaje de Canarias, a pesar de no contar con industrias intensivas en energía y en emisiones, responde a que la electricidad se genera con combustibles fósiles (fueloil, gasóleo), a las desaladoras y al turismo.

Sector energético y transporte. En Canarias las emisiones de este sector representaron el 90,5%. El transporte se incluye dentro de este sector, y en la actualidad representa el 43% del total de las emisiones. Las industrias del sector energético (centrales termoeléctricas) han aumentado mucho sus emisiones y representan el 40%.

Los procesos industriales distintos a la combustión, como la producción de cemento, industria química y metalúrgica, representaron en 2002 sólo el 0,8% en Canarias.

La **agricultura y la ganadería** representan sólo el 1,9% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Canarias.

Los **residuos** representan el 6,4% en Canarias.

Cantabria

Las emisiones de gases de invernadero en dióxido de carbono (CO₂) equivalente **han aumentado en Cantabria un 38,34%**, superior a lo permitido en el Protocolo de Kioto, y equivalente al crecimiento medio de España.

Las emisiones de Cantabria representan el 1,33% del total de España, mientras que su población es el 1,31% y su PIB el 1,21%.

Los dos sectores más importantes son el industrial (papeleras y químicas) y el transporte.

Por sectores, las emisiones totales en dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Cantabria entre 1990 y 2002 han sido las siguientes:

Sector energético y transporte. Es el mayor responsable del conjunto de las emisiones, pues en 2002 representó el 60,2% del total de Cantabria, aunque esta cifra es muy inferior a la media. El transporte se incluye dentro de este sector, y en la actualidad representa el 27% del total de las emisiones de Cantabria, habiendo experimentado un aumento de más del 90% entre 1990 y 2002. Las industrias de Cantabria (sobre todo químicas, papeleras y siderurgia) representan el 25% del total, habiendo aumentado un 17% entre 1990 y 2002.

Los procesos industriales distintos a la combustión, como la producción de cemento, industria química y metalúrgica, representaron en 2002 el 19% en Cantabria, porcentaje muy superior al del resto de España.

La **agricultura y la ganadería** representan el 18% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Cantabria, dado el gran número de vacas (emisiones de metano), como sucede en Galicia y Asturias.

Los **residuos** representan el 2,9% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Cantabria.

Castilla-La Mancha

Las emisiones de gases de invernadero en dióxido de carbono (CO₂) equivalente **han aumentado en Castilla-La Mancha un 41,03%**, más del doble de lo permitido en el Protocolo de Kioto, y algo superior al crecimiento medio de España.

Las emisiones de Castilla-La Mancha representan el 6,51% del total de España, mientras que su población es el 4,31% y su PIB el 3,38%.

Los sectores más importantes son el energético (refinería y térmica de Puertollano), el industrial y el transporte.

Por sectores, las emisiones totales en dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Castilla-La Mancha entre 1990 y 2002 han sido las siguientes:

Sector energético y transporte. Es el mayor responsable del conjunto de las emisiones, pues en 2002 representó el 71% del total de Castilla-La Mancha. El transporte se incluye dentro de este sector, y en la actualidad representa el 23% del total de las emisiones de Castilla-La Mancha, habiendo experimentado un aumento de más del 67% entre 1990 y 2002. Las industrias del sector energético en Castilla-La Mancha (sobre todo la refinería y las térmicas de Puertollano) representan el 22% del total.

Los procesos industriales distintos a la combustión, como la producción de cemento, industria química y metalúrgica, representaron en 2002 el 9,4% en Castilla-La Mancha, porcentaje muy superior al del resto de España.

La **agricultura y la ganadería** representan el 16,6% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Castilla-La Mancha.

Los **residuos** representan el 2,4% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Castilla-La Mancha.

Castilla y León

Las emisiones de gases de invernadero en dióxido de carbono (CO₂) equivalente **han aumentado en Castilla y León un 26,12%**, algo más de lo permitido en el Protocolo de Kioto, e inferior al crecimiento medio de España.

Las emisiones de Castilla y León representan el 11,13% del total de España, mientras que su población es el 6,01% y su PIB el 5,68%.

Los sectores más importantes son el energético (centrales térmicas de León), el industrial y el transporte.

Por sectores, las emisiones totales en dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Castilla y León entre 1990 y 2002 han sido las siguientes:

Sector energético y transporte. Es el mayor responsable del conjunto de las emisiones, pues en 2002 representó el 74% del total de Castilla y León. El transporte se incluye dentro de este sector, y en la actualidad representa el 17% del total de las emisiones de Castilla y León, habiendo experimentado un aumento del 54% entre 1990 y 2002. Las industrias del sector energético en Castilla y León (sobre todo las térmicas de León, como Compostilla, La Robla, y Anllares, y Guardo en Palencia) representan el 37% del total.

Los procesos industriales distintos a la combustión, como la producción de cemento, industria química y metalúrgica, representaron en 2002 el 3% en Castilla y León.

La **agricultura y la ganadería** representan el 20,1% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Castilla y León.

Los **residuos** representan el 2,5% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Castilla y León.

Catalunya

Las emisiones de gases de invernadero en dióxido de carbono (CO₂) equivalente **han aumentado en Catalunya un 37%**, algo más del doble de lo permitido en el Protocolo de Kioto y ligeramente inferior al crecimiento medio de España.

Las emisiones de Catalunya representan el 13,65% del total de España, mientras que su población es el 15,53% y su PIB el 18,88%.

El menor porcentaje por habitante de Catalunya responde sobre todo a que dos tercios de la electricidad se genera en tres centrales nucleares (que por otra parte crean otros problemas más graves, como los residuos radiactivos), la ausencia de centrales termoeléctricas de carbón (sólo hay una, la de Cercs) y la menor presencia de industrias intensivas en emisiones y consumo de energía. Las nuevas centrales de ciclo combinado, que en el año 2005 incrementarán la potencia en 1.620 MW en Catalunya, supondrán un importante aumento de las emisiones.

En Catalunya las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) aumentaron en un 45,78%, representan el 77,60% del total de los seis gases y el 12,91% de las emisiones españolas. Las emisiones de metano aumentaron en un 59,54%, representan el 12,9% del total de los seis gases y el 16,75% del total de España. Las emisiones de óxido nitroso (N₂O) han aumentado un 12,68% entre 1990 y 2002, representan el 5,31% del total de los seis gases y el 9,7% de las emisiones españolas. Las emisiones de HFC en Catalunya representan el 42% del total de España.

La Tabla 9 muestra la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en Catalunya entre 1990 y 2002.

Tabla 9

Emisiones totales en dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Catalunya. Índice respecto al año base

Año	Índice
Año base	100,00
1990	94,53
1991	96,43
1992	100,77
1993	93,84
1994	106,14
1995	118,84
1996	116,59
1997	121,25
1998	123,43
1999	131,60
2000	136,69
2001	133,06
2002	137,03

Fuente: MIMAM y elaboración propia. El año base se compone de las emisiones de 1990 de CO₂, CH₄ y N₂O, y las emisiones de 1995 de los carburos perfluorados (PFC), carburos hidrofluorados (HFC) y hexafluoruro de azufre)

Por sectores, las emisiones totales en dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Catalunya entre 1990 y 2002, han sido las siguientes:

Sector energético y transporte. Es el mayor responsable del conjunto de las emisiones, y el auténtico nudo gordiano, pues en 2002 representó el 71,48%. El transporte se incluye dentro de este sector, y en la actualidad representa el 26,6% del total de las emisiones de Catalunya, habiendo experimentado un aumento de más del 34% entre 1990 y 2002; el 26% del aumento experimentado en Catalunya se debe al transporte. Las industrias del sector energético en Catalunya (centrales termoeléctricas de Cercs, Sant Adrià, Foix y Besòs y las dos refinerías de Tarragona) han aumentado sus emisiones un 33%, pero sólo representan el 10,5% y explican el 10,51% del aumento experimentado en Catalunya. El consumo energético (combustión) de la industria aumentó un 54%, representa el 23,24% del total de las emisiones y explica el 32,7% del aumento. La industria, incluida el sector energético, y el transporte, son responsables del 69% del aumento de las emisiones.

Las emisiones del consumo energético del sector doméstico y servicios, representan el 10% del total en Catalunya, han crecido un 51% y explican el 13,2% del aumento de las emisiones.

Las actividades de combustión y las emisiones fugitivas de los combustibles fósiles (carbón, productos petrolíferos y gas natural), son responsables del 85% del aumento de las emisiones en Catalunya. El 15% restante corresponde al resto de actividades no relacionadas con los combustibles fósiles, como la producción de cemento, halocarburos, las actividades agrícolas y ganaderas o los residuos.

Los procesos industriales distintos a la combustión, como la producción de cemento, industria química y metalúrgica, así como el consumo de halocarburos y hexafluoruro de azufre, representaron en Catalunya el 13%.

Los **disolventes** y otros productos sólo representan el 0,53% en Catalunya, y han aumentado en un 19%.

La **agricultura y la ganadería** representan en Catalunya el 9,3% de las emisiones, con un aumento 14,7% respecto a 1990.

Los **residuos** representan el 5,6% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Catalunya. Las emisiones se han más que duplicado, al pasar de 809.340 toneladas de dióxido de carbono equivalente en 1990 a unas 3 millones de toneladas en 2002, sobre todo por las emisiones de los vertederos y las plantas de tratamiento de aguas residuales.

País Valenciano

Las emisiones de gases de invernadero en dióxido de carbono (CO₂) equivalente **han aumentado en el País Valenciano un 62,1%** y cuadruplican lo permitido en el Protocolo de Kioto.

Las emisiones del País Valenciano representan el 7,04% del total de España, mientras que su población es el 10,19% y su PIB el 10,29%.

El menor porcentaje por habitante del País Valenciano responde a que parte de la electricidad se genera en la central nuclear de Cofrentes (que por otra parte, como ya se ha dicho, crean otros problemas más graves, como los residuos radiactivos) y la ausencia de centrales termoeléctricas de carbón.

Tabla 10

Emisiones totales en dióxido de carbono (CO₂) equivalente en la País Valenciano. Índice respecto al año base

Año	Índice
Año base	100,00
1990	99,97
1991	103,62
1992	107,00
1993	101,18
1994	109,41
1995	119,30
1996	118,51
1997	127,12
1998	140,02
1999	154,26
2000	155,33
2001	156,83
2002	162,10

Fuente: MIMAM y elaboración propia. El año base se compone de las emisiones de 1990 de CO₂, CH₄ y N₂O, y las emisiones de 1995 de los carburos perfluorados (PFC), carburos hidrofluorados (HFC) y hexafluoruro de azufre).

Por sectores, las emisiones totales en dióxido de carbono (CO₂) equivalente en el País Valenciano entre 1990 y 2002 han sido las siguientes:

Sector energético y transporte. Es el mayor responsable del conjunto de las emisiones, pues en 2002 representaron el 80,18%. El transporte se incluye dentro de este sector, y en la actualidad representa el 33,6% del total de las emisiones del País Valenciano, habiendo experimentado un aumento de más del 71% entre 1990 y 2002; el 38% del aumento experimentado en el País Valenciano se debe al transporte. Las industrias del sector energético en el País Valenciano (centrales termoeléctricas y refinería de Castellón) han aumentado sus emisiones mucho (un 280%), pero sólo representan el 7,2% y explican el 13% del aumento experimentado. El consumo energético de la industria aumentó un 85%, representan el 32% del total de las emisiones y explican el 40% del aumento. La industria, incluida el sector energético, y el transporte, son responsables del 91% del aumento de las emisiones.

Los procesos industriales distintos a la combustión, como la producción de cemento, industria química y metalúrgica, representaron en 2002 el 8,9%.

Los **disolventes** y otros productos sólo representan el 0,61% en el País Valenciano.

La **agricultura y la ganadería** representan el 6,5% del total de las emisiones.

Los **residuos** representan el 3,8% del total de las emisiones la País Valenciano.

Extremadura

Las emisiones de gases de invernadero en dióxido de carbono (CO₂) equivalente **han aumentado en Extremadura un 51,24%**, más del triple de lo permitido en el Protocolo de Kioto, y muy superior al crecimiento medio de España.

Las emisiones de Extremadura representan el 2,18% del total de España, mientras que su población es el 2,59% y su PIB el 1,81%.

Los sectores más importantes son la agricultura y ganadería, y el transporte.

Por sectores, las emisiones totales en dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Extremadura entre 1990 y 2002 han sido las siguientes:

Sector energético y transporte. Representa el 45% del total de Extremadura. El transporte se incluye dentro de este sector, y en la actualidad representa el 27% del total de las emisiones, habiendo experimentado un aumento del 81% entre 1990 y 2002. Las emisiones del sector energético en Extremadura son inexistentes, pues la totalidad de la electricidad procede de las dos centrales nucleares de Almaraz y las grandes centrales hidroeléctricas.

La **agricultura y la ganadería** representan el 48% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Extremadura.

Los **residuos** representan el 5,6% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Extremadura.

Galicia

Las emisiones de gases de invernadero en dióxido de carbono (CO₂) equivalente **han aumentado en Galicia un 28,95%**, casi el doble de lo permitido en el Protocolo de Kioto, e inferior al crecimiento medio de España.

Las emisiones de Galicia representan el 9,15% del total de España, mientras que su población es el 6,6% y su PIB el 5,6%.

Los sectores más importantes son el energético (centrales térmicas de Puentes y Meirama, refinería de A Coruña), el industrial (alúmina de San Ciprián, celulosa de Pontevedra) y el transporte.

Por sectores, las emisiones totales en dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Galicia entre 1990 y 2002 han sido las siguientes:

Sector energético y transporte. Es el mayor responsable del conjunto de las emisiones, pues en 2002 representó el 84% del total de Galicia. El transporte se incluye dentro de este sector, y en la actualidad representa el 17% del total de las emisiones de Galicia, habiendo experimentado un aumento del 70% entre 1990 y 2002. Las industrias del sector energético en Galicia (sobre todo las térmicas de lignito de Puentes y Meirama, y la refinería de A Coruña) representan el 47% del total. La industria no energética representó el 10,1%.

Los procesos industriales distintos a la combustión, como la producción de cemento, industria química y metalúrgica, representaron en 2002 el 3,7% en Galicia. Las emisiones de carburos perfluorados (PFC) de la fábrica de alúmina de San Ciprián se han reducido mucho, pasando de más 700.000 toneladas de dióxido de carbono (CO₂) equivalente en 1995 a menos de 100.000 toneladas en la actualidad.

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

Los **residuos** representan el 2% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Galicia.

Madrid

Las emisiones de gases de invernadero en dióxido de carbono (CO₂) equivalente **han aumentado en Madrid un 55,37%**, más del triple de lo permitido en el Protocolo de Kioto, y mucho más que el crecimiento medio de España.

Las emisiones de Madrid representan el 6,62% del total de España, mientras que su población es el 13,28% y su PIB el 16,92%.

Las emisiones son relativamente bajas porque Madrid importa la electricidad y los productos petrolíferos ya refinados, careciendo de centrales termoeléctricas y de refinerías, y además la industria madrileña es poco intensiva en emisiones, al carecer de sectores básicos, que son los que más emisiones generan. Los sectores más importantes son el transporte, servicios, usos domésticos y la industria.

Por sectores, las emisiones totales en dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Madrid entre 1990 y 2002 han sido las siguientes:

Sector energético y transporte. Es el mayor responsable del conjunto de las emisiones, pues en 2002 representó el 81% del total de Madrid. El transporte se incluye dentro de este sector, y en la actualidad representa el 40% del total de las emisiones de Madrid, habiendo experimentado un aumento del 68% entre 1990 y 2002. Las industrias del sector energético son casi inexistentes. Las emisiones del sector industrial representan el 18%, y los usos domésticos y terciarios el 22%.

Los procesos industriales distintos a la combustión, como la producción de cemento, representaron en 2002 el 6,3% en Madrid.

La **agricultura y la ganadería** representan sólo el 1,6% del total de las emisiones en Madrid.

Los **residuos** representan el 10,4% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Madrid.

Murcia

Las emisiones de gases de invernadero en dióxido de carbono (CO₂) equivalente **han aumentado en Murcia un 51,83%**, mucho más de lo permitido en el Protocolo de Kioto, y del crecimiento medio de España, como es la norma en las regiones del arco mediterráneo, con un importante sector turístico.

Las emisiones de Murcia representan el 2,14% del total de España, mientras que su población es el 2,93% y su PIB el 2,27%.

Los sectores más importantes son el energético (central térmica de Escombreras y refinería de Cartagena), el transporte y la agricultura y ganadería.

Por sectores, las emisiones totales en dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Murcia entre 1990 y 2002 han sido las siguientes:

Sector energético y transporte. Es el mayor responsable, pues en 2002 representó el 71% del total de Murcia. El transporte se incluye dentro de este sector, y en la actualidad representa el 32% del total de las emisiones, habiendo experimentado un aumento del 77% entre 1990 y 2002. Las industrias del sector energético (sobre todo la térmica de escombreras y la refinería de Cartagena) representan el 22% del total.

Los procesos industriales distintos a la combustión, como la producción de cemento, industria química y metalúrgica, representaron en 2002 el 8,7% en Murcia.

La **agricultura y la ganadería** representan el 17,3% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Murcia.

Los **residuos** representan el 2,5% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Murcia.

Navarra

Las emisiones de gases de invernadero en dióxido de carbono (CO₂) equivalente **han aumentado en Navarra un 43,42%**, casi el triple de lo permitido en el Protocolo de Kioto, y más que el crecimiento medio de España.

Las emisiones de Navarra representan el 1,44% del total de España, mientras que su población es el 1,36% y su PIB el 1,70%.

Los sectores más importantes son el industrial, el transporte, los usos residenciales y la agricultura.

Por sectores, las emisiones totales en dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Navarra entre 1990 y 2002 han sido las siguientes:

Sector energético y transporte. Representó en 2002 el 67% del total de Navarra. El transporte se incluye dentro de este sector, y en la actualidad representa el 22% del total, habiendo experimentado un aumento del 25% entre 1990 y 2002. Las industrias representan el 24,6% del total y los usos residenciales el 20,5%.

Los procesos industriales distintos a la combustión, como la producción de cemento, representaron en 2002 el 9,9% en Navarra.

La **agricultura y la ganadería** representan el 19,1% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Navarra.

Los **residuos** representan el 3,4% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente en Navarra.

País Vasco

Las emisiones de gases de invernadero en dióxido de carbono (CO₂) equivalente **han aumentado en el País Vasco un 14,32%**, siendo la única región que no supera lo permitido en el Protocolo de Kioto, y su crecimiento es muy inferior al de España (38%).

Las emisiones del País Vasco representan el 5,25% del total de España, mientras que su población es el 5,1% y su PIB el 6,02%.

Los sectores más importantes son el industrial, el transporte, el energético (refinería de Somorrostro, térmica de Santurce), usos residenciales y cemento.

Por sectores, las emisiones totales en dióxido de carbono (CO₂) equivalente en el País Vasco entre 1990 y 2002 han sido las siguientes:

Sector energético y transporte. Es el mayor responsable del conjunto de las emisiones, pues en 2002 representó el 80,5% del total del País Vasco. El transporte se incluye dentro de este sector, y en la actualidad representa el 22% del total de las emisiones, habiendo experimentado un aumento del 25% entre 1990 y 2002. Las industrias del sector energético representan el 17% del total, y el sector industrial el 30%.

Los procesos industriales distintos a la combustión, como la producción de cemento, industria química y metalúrgica, representaron en 2002 el 12,8% en el País Vasco.

La **agricultura y la ganadería** representan el 3,4% del total de las emisiones en el País Vasco.

Los **residuos** representan el 2,8% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente en el País Vasco.

La Rioja

Las emisiones de gases de invernadero en dióxido de carbono (CO₂) equivalente **han aumentado en La Rioja un 46,37%**, el triple de lo permitido en el Protocolo de Kioto, y más que el crecimiento medio de España.

Las emisiones de La Rioja representan el 0,57% del total de España, mientras que su población es el 0,68% y su PIB el 0,79%.

Los sectores más importantes son el transporte, la industria, los usos residenciales (calefacción, agua caliente) y la agricultura y ganadería.

Por sectores, las emisiones totales en dióxido de carbono (CO₂) equivalente en La Rioja entre 1990 y 2002 han sido las siguientes:

Sector energético y transporte. Es el mayor responsable del conjunto de las emisiones, pues en 2002 representó el 76% del total de La Rioja. El transporte se incluye dentro de este sector, y en la actualidad representa el 32% del total, habiendo experimentado un aumento del 51% entre 1990 y 2002. Las industrias representan el 20% del total, y los usos residenciales y el terciario el 23%.

La **agricultura y la ganadería** representan el 16,6% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente en La Rioja.

Los **residuos** representan el 6,4% del total de las emisiones de La Rioja.

Referencias

A. Internet

- <http://www.unfccc.de>
- <http://www.ipcc.ch>
- <http://www.climnet.org>
- <http://www.iisd.ca>

B. Libros y artículos

- 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, 2002.
- Ministerio de Medio Ambiente. *Segunda Comunicación Nacional de España a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Madrid, 1997.
- 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 informe del IPCC puede consultarse en Internet.

- MIMAM. *Estrategia Española para el cumplimiento del Protocolo de Kioto (borrador)*. Madrid, 2002.

-
- Ministerio de Economía. *Planificación de las redes de transporte eléctrico y gasista 2002-2011*. Madrid, 2002.
 - Ministerio de Economía. *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012 (borrador)*. Madrid, 2003