

## Resumen

Este artículo presenta una aproximación al impacto ambiental, en términos de emisiones de gases de efecto invernadero, asociado a los hábitos de consumo de España y sus comunidades autónomas, y a la magnitud de las emisiones contenidas en el comercio exterior. Este enfoque permite ofrecer una visión alternativa, a la vez que complementaria, a la asignación de las responsabilidades en las emisiones, habitualmente centrada en los productores. De esta forma, se amplía el campo de acción de las políticas de lucha contra el cambio climático.

*Palabras clave:* emisiones, cambio climático, responsabilidad, producción, consumo, comercio exterior, España, comunidades autónomas.

## Abstract

This paper provides an outline of the environmental impact, in terms of greenhouse gas emissions, of Spain's consumer habits and those of its autonomous regions. It also outlines the magnitude of foreign trade related emissions. This approach allows for an alternative and complementary vision of emission responsibilities allocation, generally focusing on producers. In this way, the range of climate change policies can be broadened.

*Key words:* emissions, climate change, responsibility, production, consumption, foreign trade, Spain, autonomous regions.

*JEL classification:* Q21, Q53, Q58.

# EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO, COMERCIO INTERNACIONAL Y HÁBITOS DE CONSUMO EN ESPAÑA

Iñaki ARTO OLAIZOLA

*Universidad del País Vasco*

## I. INTRODUCCIÓN (\*)

EN los últimos años, se está produciendo una aceleración del proceso de globalización, acompañada de cambios en los modelos de producción asociados a éste (*outsourcing* internacional, fragmentación de la producción, incremento en el comercio de bienes y servicios, etc.), cuyas repercusiones en términos ambientales se traducen en una deslocalización geográfica de la contaminación (Li y Hewitt, 2008).

Las economías desarrolladas se están orientando cada vez más a actividades de alto valor añadido (sobre todo servicios) y, consecuentemente, dependen cada vez más de las importaciones de bienes manufacturados procedentes de las economías en desarrollo. Esto permite a los países desarrollados desvincular su actividad económica de la generación de impactos ambientales locales (Nordstrom y Vaughan, 1999; Machado *et al.*, 2001), pero a escala global no disminuye el impacto ambiental ocasionado por los bienes y servicios que demandan.

Todo ello tiene un reflejo en términos de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Actualmente, se observa una cierta estabilización en el nivel de emisiones de GEI por los países desarrollados a un nivel ligeramente inferior al de 1990 (1). Sin embargo, a escala mundial, entre los

años 1990 y 2004 las emisiones mundiales de GEI se han visto incrementadas en un 24,4 por 100 (IPCC, 2007). Al mismo tiempo, cada vez son mayores las emisiones asociadas al comercio internacional y aumenta la brecha entre las emisiones asociadas a la producción de un país y las vinculadas a su consumo. Como consecuencia de todo esto, se podría afirmar que la reducción o estabilización de las emisiones de GEI que están experimentando muchos de los países desarrollados está siendo relativa, dado que se está produciendo una «fuga de emisiones» a otros países.

Como consecuencia de esto, cada vez son más los estudios que, con la mirada puesta en los futuros acuerdos post-Kioto, tratan de mostrar la importancia de incluir, junto con los inventarios basados en el principio de producción, inventarios basados en el de consumo (Bastianoni *et al.*, 2004; Peters, 2008a y 2008b).

Esta diferenciación entre emisiones de producción y consumo hunde sus raíces en la distinción entre los conceptos de «emisiones de CO<sub>2</sub>» y «responsabilidad del CO<sub>2</sub>» utilizados por Proops *et al.* (1993) a la hora de analizar el tratamiento de las emisiones contenidas en el comercio internacional. Según el principio de producción, las emisiones son asignadas al país y a las actividades que efectivamente emiten los GEI, mientras

que, según el principio de consumo, las emisiones son asignadas al consumidor final de los bienes y servicios cuya producción ha originado las emisiones, independientemente del país en que éstas se hayan generado (Munksgaard y Pedersen, 2001).

La inclusión del enfoque de consumo supone la ampliación del campo de acción de las políticas de lucha contra el cambio climático, entre las cuales se encontrarían aquellas medidas orientadas a reducir el consumo de productos que tienen un mayor contenido en emisiones. En este sentido, resulta especialmente interesante identificar los hábitos de consumo y grupos de población cuyos impactos ambientales, en términos de emisiones de GEI, son mayores.

En este contexto, el objetivo de este trabajo es triple: 1) cuantificar las emisiones de GEI asociadas al comercio internacional y al consumo (2) de España, y compararlas con las emisiones de producción; 2) identificar los hábitos de consumo más intensivos en emisiones en España; 3) calcular las emisiones asociadas al consumo final de las comunidades autónomas (CC.AA.) españolas y compararlas con las emisiones generadas en cada una de ellas.

El artículo comienza con un apartado en el que se expone brevemente la metodología utilizada en este estudio. Posteriormente, se presentan los resultados de la aplicación de esta metodología al caso español. Finalmente, se exponen las principales conclusiones del estudio.

## II. METODOLOGÍA

Para el cálculo de las emisiones de GEI asociadas al consumo se

han utilizado técnicas del análisis *input-output* (3). Gracias a estas técnicas, es posible vincular la demanda final de bienes y servicios con las emisiones, directas e indirectas, asociadas a su producción, independientemente del país donde éstas se localicen. Esta metodología ha sido utilizada para el estudio de las emisiones contenidas en la demanda final interior y en el comercio exterior de un gran número de regiones y países (Arto, 2009).

Básicamente, la metodología se basa en un modelo *input-output* bilateral, en el que las economías española y del resto del mundo están relacionadas a través de los flujos de comercio exterior. Utilizando el análisis *input-output*, se asignan las emisiones de cada rama de actividad de cada una de las dos regiones a las diferentes categorías de demanda final: demanda final interior (consumo y formación bruta de capital) y exportaciones. A partir de aquí, se calculan las emisiones asociadas al consumo de España como la suma de las emisiones de los sectores nacionales contenidas en los bienes destinados a la demanda final interior y las emisiones del resto del mundo contenidas en bienes destinados a la demanda final interior.

Una vez calculadas las emisiones asociadas al consumo por tipo de producto, éstas se han agrupado por tipo de gasto atendiendo a la clasificación COICOP (*Classification of Individual Consumption by Purpose*). Esta agregación, además de facilitar la interpretación de resultados, permite el posterior cálculo de las emisiones por comunidades autónomas.

Uno de los problemas habituales en este tipo de análisis es la ausencia de información sobre la tec-

nología utilizada para la producción de las importaciones. Para paliar esta falta de información, en este tipo de análisis se suele suponer que dicha tecnología es igual a la de los productos nacionales. Esta misma hipótesis ha sido adoptada en nuestro análisis; para ello, se ha supuesto que la intensidad en emisiones de cada tonelada de producto que España importa es igual que la de los productos que exporta (para el caso de los servicios, esta intensidad se mediría en términos de emisiones por unidad monetaria).

Las principales fuentes de información utilizadas para el cálculo de las emisiones de GEI asociadas a la demanda final son: las tablas simétricas total e importada del marco *input-output* elaborado por el Instituto Nacional de Estadística (INE) correspondientes a los años 1995-2005 y las cuentas satélite sobre emisiones atmosféricas del propio Instituto Nacional de Estadística.

Para el cálculo de las emisiones contenidas en el consumo a escala subnacional (CC.AA.), se ha utilizado un modelo de componentes calibrado en función del gasto de los hogares. Para ello se ha partido de las emisiones asociadas al consumo de España agrupadas por grupo de gasto COICOP, cuyo cálculo se ha explicado anteriormente. Estas emisiones nacionales se han asignado entre las regiones teniendo en cuenta la participación de cada una de éstas en el total del gasto nacional por grupo de gasto. Por otro lado, se han corregido los datos de gasto de las CC.AA. para incorporar en el análisis las diferencias en los niveles de precios entre regiones.

Para la realización del cálculo de las emisiones a escala de CC.AA., se ha utilizado la información sobre gasto por grupo COICOP de la

Encuesta Continua de Presupuestos Familiares (ECPF) del año 2000 a escala nacional y por CC.AA.—INE (4)—, y los índices relativos de poder de compra elaborados por Alcaide y Alcaide (2006) para la corrección de los diferenciales de precios entre regiones.

Por último, es preciso señalar que se ha procedido a realizar una estimación de las emisiones asociadas al comercio exterior del año 2005. Para ello, se han tomado los datos de intensidades de emisiones asociadas al comercio exterior correspondientes al año 2000 y se han multiplicado por las toneladas importadas/exportadas en 2005. Para el caso de los servicios, se ha supuesto que su participación en las emisiones de las importaciones y exportaciones de 2005 es la misma que en 2000. Debido a la ausencia de datos de emisiones por sectores para ese año, el cálculo de las emisiones asociadas a la demanda final interior se ha realizado a partir del balance de emisiones del comercio exterior (importaciones – exportaciones) y de las emisiones de GEI del inventario de España (Ministerio de Medio Ambiente, 2008). Es por esto por lo que para el año 2005 no se dispone de los resultados desagregados por tipo de producto.

### III. APLICACIÓN AL CASO ESPAÑOL

A continuación se presentan los resultados del cálculo de las emisiones de GEI asociadas al consumo de España y sus comunidades autónomas.

#### 1. Resultados a escala nacional

Entre los años 1995 y 2005, según los inventarios oficiales (Mi-

nisterio de Medio Ambiente, 2008), las emisiones de GEI de España se han incrementado un 38 por 100, hasta situarse en torno a las 441 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (MtCO<sub>2</sub>eq). Esta cifra supone una distancia al objetivo de Kioto para el período 2008-2012 cercana a los 32 puntos porcentuales (gráfico 1).

Sin embargo, esta distancia al objetivo es aún mayor si en lugar de adoptar el enfoque de producción, utilizamos el de consumo. En el año 2005, las emisiones asociadas a la demanda final interior se sitúan en torno a 515 MtCO<sub>2</sub>eq, es decir, un 52 por 100 por encima del nivel de 1995 y un 17 por 100 por encima de las emisiones inventariadas. Por tanto, desde esta perspectiva, las emisiones superarían en casi un 55 por 100 el techo fijado como objetivo.

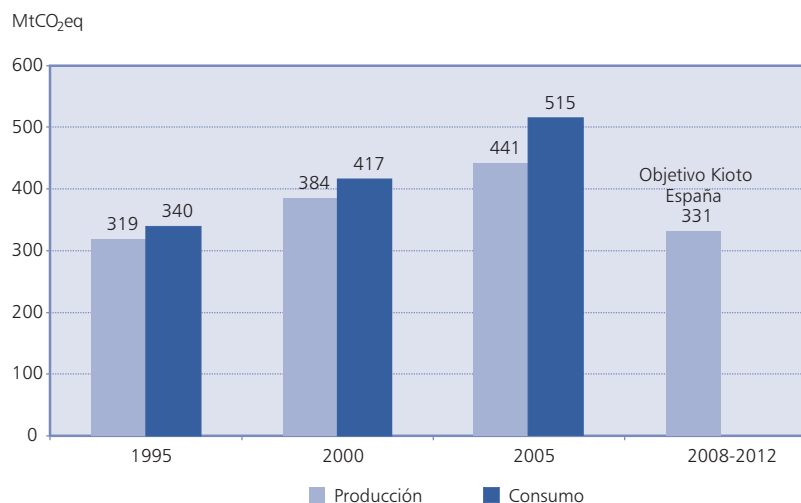
Además, desde el año 1995, el ritmo de crecimiento de las emisiones asociadas al consumo está

siendo superior que el de las emisiones de producción y, como consecuencia, se observa una tendencia al alza en la brecha existente entre ambas magnitudes: 7 por 100 en 1995, 8 por 100 en 2000 y 17 por 100 en 2005. En última instancia, todo esto se resume en que España es un país netamente importador de emisiones, cuyo déficit de emisiones asciende en 2005 a 74 MtCO<sub>2</sub>eq. Es decir, para la satisfacción del consumo de los españoles, además de las 441 MtCO<sub>2</sub>eq emitidas en el territorio nacional, es necesario que otros países emitan 74 MtCO<sub>2</sub>eq.

El cuadro n.º 1 muestra de forma simplificada los principales resultados del análisis de las emisiones españolas desde los enfoques de producción y consumo, y las asociadas al comercio exterior, en el año 2000 (5).

Las emisiones de GEI producidas en el territorio nacional (enfoque de producción) ascienden

GRÁFICO 1  
EMISIONES DE GEI DE ESPAÑA: PRODUCCIÓN VS. CONSUMO. 1995-2005



Nota: Las emisiones de producción son las recogidas en el inventario oficial de GEI.  
Fuente: Elaboración propia y Ministerio de Medio Ambiente (2008).

CUADRO N.º 1

EMISIONES DE GEI EN ESPAÑA: PRODUCCIÓN, CONSUMO Y COMERCIO EXTERIOR (ktCO<sub>2</sub>eq). 2000

RANKING		EMISIONES PRODUCCIÓN		TOTAL EN CONSUMO		
Nº	Producto	ktCO <sub>2</sub> eq	Porcentaje	Producto	ktCO <sub>2</sub> eq	Porcentaje
	<b>Total</b> .....	<b>372.457</b>	<b>100</b>	<b>Total</b> .....	<b>416.689</b>	<b>100</b>
1	Electricidad .....	91.266	25	Construcción .....	63.836	15
2	Hogares .....	60.237	16	Hogares .....	60.237	14
3	Agricultura, ganadería y caza .....	48.387	13	Electricidad .....	30.525	7
4	Cemento, cal y yeso .....	32.827	9	Hostelería .....	27.717	7
5	Coque, refino de petróleo .....	20.541	6	Alimentos preparados .....	23.344	6
6	Transporte terrestre .....	18.781	5	Agricultura, ganadería y caza .....	14.954	4
7	Química .....	15.009	4	Carne .....	14.525	3
8	Metalurgia .....	13.925	4	Vehículos de motor .....	13.711	3
9	Transporte aéreo .....	7.479	2	Química .....	9.810	2
10	Cerámica .....	7.144	2	Coque, refino de petróleo .....	9.383	2
11	Servicios recreativos, culturales, ... ..	5.552	1	Comercio al por menor .....	9.336	2
12	Pesca .....	3.171	1	Administración Pública .....	9.157	2
13	Otros minerales no metálicos .....	2.965	1	Servicios inmobiliarios .....	7.817	2
14	Papel .....	2.848	1	Servicios recreativos, culturales, ... ..	7.552	2
15	Hostelería .....	2.823	1	Maquinaria y equipo mecánico .....	7.160	2
16	Transporte marítimo .....	2.771	1	Servicios de transporte terrestre .....	6.294	2
17	Construcción .....	2.686	1	Prendas de vestir .....	6.203	1
18	Alimentos preparados .....	2.477	1	Productos lácteos .....	5.975	1
19	Vidrio .....	2.391	1	Sanidad .....	5.787	1
20	Comercio al por mayor .....	2.321	1	Muebles .....	5.768	1
RANKING		EMISIONES IMPORTACIONES		EMISIONES EXPORTACIONES		
Nº	Producto	ktCO <sub>2</sub> eq	Porcentaje	Producto	ktCO <sub>2</sub> eq	Porcentaje
	<b>Total</b> .....	<b>188.597</b>	<b>100</b>	<b>Total</b> .....	<b>144.365</b>	<b>100</b>
1	Metalurgia .....	23.651	13	Vehículos de motor .....	19.866	14
2	Agricultura, ganadería y caza .....	20.572	11	Agricultura, ganadería y caza .....	13.918	10
3	Química .....	17.884	9	Química .....	13.173	9
4	Vehículos de motor .....	16.896	9	Metalurgia .....	9.433	7
5	Coque, refino de petróleo .....	13.089	7	Alimentos preparados .....	8.628	6
6	Alimentos preparados .....	12.661	7	Coque, refino de petróleo .....	8.345	6
7	Maquinaria y equipo mecánico .....	8.152	4	Servicios de transporte aéreo .....	5.983	4
8	Petróleo crudo y gas .....	5.933	3	Maquinaria y equipo mecánico .....	5.434	4
9	Cuero .....	5.515	3	Electricidad .....	5.160	4
10	Pasta de papel, papel y cartón .....	4.744	3	Servicios de transporte terrestre .....	4.977	3
11	Otros servicios empresariales .....	4.742	3	Cerámica .....	3.973	3
12	Maq. oficina y informática .....	3.938	2	Maquinaria y material eléctrico .....	3.244	2
13	Carbón .....	3.797	2	Productos metálicos .....	3.210	2
14	Servicios de transporte terrestre .....	3.716	2	Comercio al por mayor .....	2.609	2
15	Textil .....	3.516	2	Caucho y plástico .....	2.551	2
16	Prendas de vestir .....	3.185	2	Pasta de papel, papel y cartón .....	2.493	2
17	Maquinaria y material eléctrico .....	3.138	2	Textil .....	2.422	2
18	Cemento, cal y yeso .....	3.070	2	Cuero .....	2.214	2
19	Caucho y plástico .....	2.492	1	Servicios de transporte marítimo .....	2.212	2
20	Productos metálicos .....	2.443	1	Minerales no metálicos .....	2.165	1

Fuente: Elaboración propia.

en el año 2000 a 372,5 MtCO<sub>2</sub>eq (6). El sector eléctrico, con un total de 91,3 MtCO<sub>2</sub>eq, contribuye al 25 por 100 del total de emisio-

nes. Los hogares, por su parte, emiten casi el 16 por 100 de las emisiones (principalmente por uso del vehículo privado y calefacción).

El sector agroganadero es el tercer emisor de GEI (13 por 100), seguido por la producción de cemento, cal y yeso (9 por 100), el

refino de petróleo (6 por 100) y el transporte terrestre (5 por 100).

Desde la perspectiva del consumo, los resultados son sustancialmente distintos. En este caso, el volumen total de emisiones asciende a 416,7 MtCO<sub>2</sub>eq, es decir, un 12 por 100 por encima de las emisiones domésticas. La construcción es la actividad que lleva asociada una mayor cantidad de emisiones de GEI (15 por 100 del total). Los hogares siguen ocupando la segunda posición en el *ranking* (14 por 100), seguidos por la electricidad y la hostelería (7 por 100 en ambos casos) y los consumos de alimentos preparados (6 por 100), productos agrícolas (4 por 100) y carne (3 por 100).

El análisis de las emisiones contenidas en el consumo se puede simplificar agrupando los diferentes productos en las categorías de gasto correspondientes a la clasificación COICOP. De esta forma, se pueden identificar los hábitos de consumo con una mayor incidencia en las emisiones totales de gases de efecto invernadero.

Por categoría de gasto (cuadro número 2), observamos cómo el grupo que más incide en las emisiones de GEI es el de la vivienda y agua, con 75,2 MtCO<sub>2</sub>eq (18 por 100), seguido por el consumo de alimentos y bebidas no alcohólicas 63,6 MtCO<sub>2</sub>eq (15 por 100), carburantes y lubricantes 50,5 MtCO<sub>2</sub>eq (12 por 100), y el de electricidad, gas y otros combustibles 50,2 MtCO<sub>2</sub>eq (12 por 100).

Cabe señalar que las emisiones relacionadas con la movilidad (grupo 7) suman en conjunto un total 71,4 MtCO<sub>2</sub>eq, lo que equivale al 21 por 100 de las emisiones asociadas a la demanda final interior. Así mismo, las emisiones vinculadas al gasto en actividades relacionadas directamente con el ocio y la hostelería (grupos 9 y 11) alcanzan un total de 62,2 MtCO<sub>2</sub>eq (15 por 100 del total), si bien, una buena parte de éstas se deben a no residentes.

Las emisiones asociadas a las importaciones ascendieron en el año 2000 a 188,6 MtCO<sub>2</sub>eq, de las cuales un 29 por 100 estaban

asociadas a productos destinados a la demanda final y el 71 por 100 restante a importaciones de *inputs* intermedios. Un 39 por 100 de estas últimas son, a su vez, incorporadas en productos que son exportados y que, por tanto, no se contabilizarían como emisiones asociadas a la demanda final interior, sino que corresponderían al resto del mundo.

La mayor parte de las emisiones importadas está relacionada con las importaciones de productos de la metalurgia (13 por 100). Las importaciones de productos agrícolas participan en un 11 por 100 de las emisiones contenidas en las importaciones, las de productos químicos y vehículos de motor en un 9 por 100 y las de productos del refino y alimentos en un 7 por 100.

Las emisiones contenidas en las exportaciones ascienden en el año 2000 a 144 MtCO<sub>2</sub>eq, cifra un 13 por 100 inferior a la de las importaciones. Los primeros puestos del *ranking* de productos exportados por contenido de emi-

CUADRO N.º 2

EMISIONES CONTENIDAS EN EL CONSUMO POR CATEGORÍA DE GASTO (MCO<sub>2</sub>eq). 2000

Código COICOP	Grupo de consumo ECPF	MCO <sub>2</sub> eq	Porcentaje
	<b>Total</b>	<b>416.689</b>	<b>100</b>
01. ....	Alimentos y bebidas no alcohólicas	63,6	15
02. ....	Bebidas alcohólicas, tabaco y narcóticos	2,9	1
03. ....	Artículos de vestir y calzado	13,1	3
04.1-04.4. ....	Vivienda y agua	75,2	18
04.5. ....	Electricidad, gas y otros combustibles	50,2	12
05. ....	Mobiliario, equipamiento del hogar y conservación de la vivienda	29,0	7
06. ....	Salud	10,2	2
07.1. y 07.2. (exc. 07.2.2.). ....	Compra y mantenimiento de vehículos	20,9	5
07.2.2. ....	Carburantes y lubricantes	50,5	12
07.3. ....	Servicios de transporte	14,5	3
08. ....	Comunicaciones	2,3	1
09. ....	Ocio, espectáculos y cultura	34,5	8
10. ....	Enseñanza	4,0	1
11. ....	Hoteles, cafés y restaurantes	27,7	7
12. ....	Otros bienes y servicios	18,0	4

Fuente: Elaboración propia.

siones no difieren mucho de los de las importaciones. El 14 por 100 de las emisiones corresponden a exportaciones de vehículos de motor, el 10 por 100 a productos agrícolas, el 9 por 100 a productos químicos, el 7 por 100 a productos de la metalurgia, el 6 por 100 a alimentos preparados y el 6 por 100 a productos del refinado de petróleo.

El elevado peso de las emisiones asociadas tanto a importaciones como a exportaciones en relación con las emisiones domésticas (51 por 100 y 39 por 100 respectivamente) no hace sino poner de manifiesto la importancia, en términos de emisiones, de los flujos del comercio internacional.

## 2. Resultados por comunidades autónomas

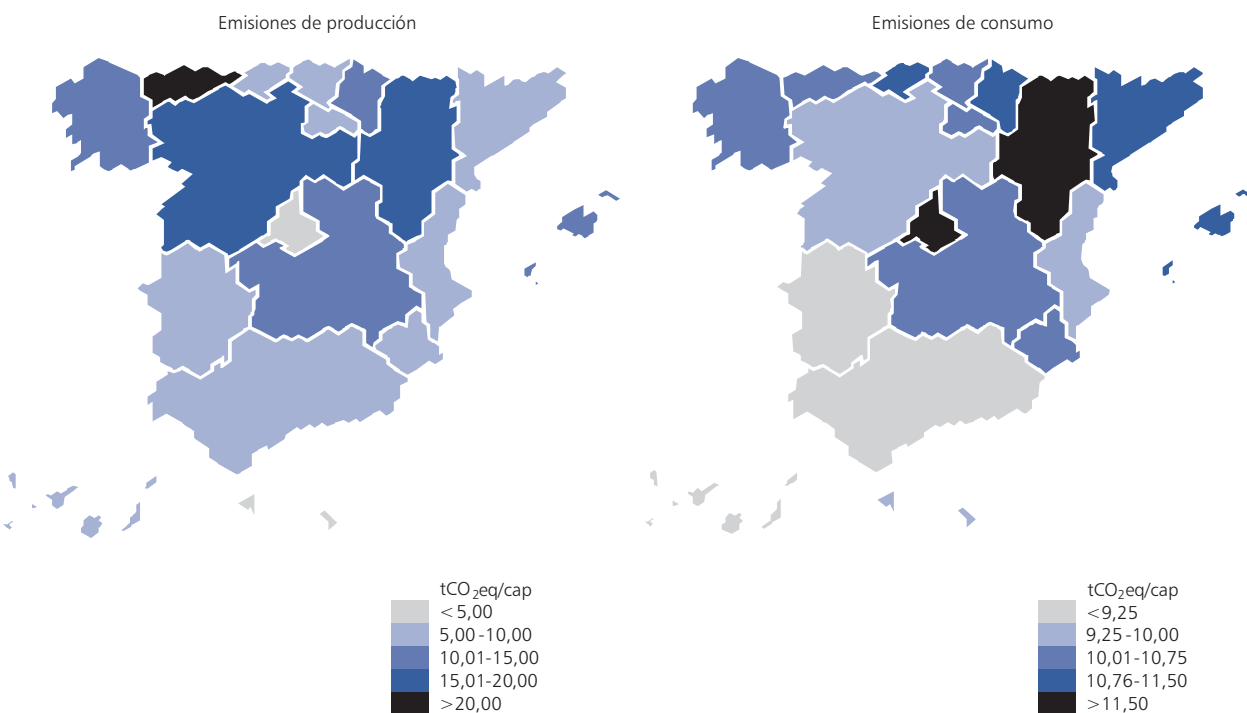
El cálculo de las emisiones de GEI por CC.AA. resulta de especial interés por varios motivos. En primer lugar, como recoge la estrategia española de cambio climático (Gobierno de España, 2007), debido al reparto competencial, las comunidades autónomas son claves para identificar y poner en marcha determinadas medidas de lucha contra el cambio climático. En segundo lugar, este análisis permite identificar los factores condicionantes del perfil emisor de cada región (hábitos de consumo, configuración territorial, climatología, etc.) y realizar comparaciones entre comunidades autónomas.

El cuadro A.1 del anexo muestra las emisiones de GEI de las CC.AA. españolas (incluidas las ciudades autónomas) desde los enfoques de producción y consumo. La primera parte del cuadro presenta los resultados en términos absolutos, mientras que la segunda lo hace por habitante. Los resultados en términos per cápita también se recogen de forma gráfica en la parte izquierda del gráfico 2.

Desde la perspectiva de la producción, Cataluña y Andalucía, con 53,2 y 52,6 MtCO<sub>2</sub>eq y una participación del 14 por 100, son en el año 2000 las CC.AA. que contribuyen en mayor medida a las emisiones del conjunto del Estado, seguidas por Castilla y León

GRÁFICO 2

### EMISIONES DE GEI EN ESPAÑA POR PRODUCCIÓN Y POR CONSUMO: RESULTADOS POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS (t/cap). 2000



Fuente: Elaboración propia, y Ministerio de Medio Ambiente.

42,6 MtCO<sub>2</sub>eq (11 por 100), Galicia 34 MtCO<sub>2</sub>eq (9 por 100) y Asturias 33 MtCO<sub>2</sub>eq (9 por 100). Por el contrario, las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla (ambas con 0,3 MtCO<sub>2</sub>eq), La Rioja (2,6 MtCO<sub>2</sub>eq), Cantabria (4,4 MtCO<sub>2</sub>eq) y Navarra (6 MtCO<sub>2</sub>eq) son las regiones que contribuyen en menor grado al conjunto de las emisiones del Estado.

Sin embargo, las asimetrías poblacionales existentes entre las diferentes regiones obligan a expresar los resultados en términos relativos a la hora de realizar comparaciones (segunda parte del cuadro A.1 del anexo, parte izquierda del gráfico 2). Por habitante, la media de emisiones del conjunto del territorio español se sitúa en torno a las 9,2 tCO<sub>2</sub>eq, siendo las regiones más contaminantes Asturias (31,1 t/cap), Aragón (18,1 tCO<sub>2</sub>eq/cap), Castilla y León (17,2 tCO<sub>2</sub>eq/cap), Castilla-La Mancha (14,2 tCO<sub>2</sub>eq) y Galicia (12,4 tCO<sub>2</sub>eq); mientras que las CC.AA. que menos emisiones registran son Melilla (3,8 tCO<sub>2</sub>eq/cap), Ceuta (4,4 tCO<sub>2</sub>eq/cap), Madrid (4,5 tCO<sub>2</sub>eq/cap), Murcia y Valencia (ambas con 6,8 tCO<sub>2</sub>eq).

A escala regional, es imprescindible interpretar los resultados teniendo en cuenta las especificidades de cada región. Así, aspectos como el grado de autoabastecimiento eléctrico o la presencia de centrales de carbón determinan en gran medida el perfil emisor de cada comunidad autónoma. Por ejemplo, la Comunidad de Madrid tiene un importante déficit eléctrico, dependiendo para la satisfacción de su demanda de la actividad de centrales térmicas de carbón situadas en otros territorios, como Asturias, Aragón y Castilla y León.

Al mismo tiempo, existen CC.AA. con un marcado carácter industrial que producen bienes

que llevan asociados importantes volúmenes de emisiones, y que son consumidos en otras CC.AA., pero cuyas emisiones son contabilizadas como propias. Es por esto por lo que resulta conveniente completar esta visión con un análisis que tenga en cuenta estas circunstancias. Para ello resulta de gran utilidad el cálculo de las emisiones asociadas al consumo de cada comunidad autónoma (cuadro A.1 del Anexo y parte derecha del gráfico 2).

Desde un enfoque de consumo, al igual que ocurría desde la perspectiva de la producción, y en términos absolutos, Cataluña y Andalucía son también las dos regiones que mayor peso tienen en las emisiones del conjunto del país (70,7 y 64,7 MtCO<sub>2</sub>eq respectivamente), suponiendo cada una de ellas el 17 y 16 por 100 del total de las emisiones asociadas al consumo. Sin embargo, Madrid, que desde el enfoque de producción tan sólo emite 23,5 MtCO<sub>2</sub>eq (6 por 100), ocupa el tercer lugar en términos de consumo, con 60,8 MtCO<sub>2</sub>eq (15 por 100 del total), mientras que la Comunidad Valenciana, por su parte, emite 40,9 MtCO<sub>2</sub>eq (10 por 100).

En términos per cápita, en la parte derecha del gráfico 2 se puede observar cómo los habitantes de las regiones del Noreste de España y del arco mediterráneo, más Madrid y Galicia, presentan las mayores emisiones per cápita del conjunto del Estado. Los habitantes del Suroeste, por el contrario, tienen las menores emisiones del conjunto de la ciudadanía.

La media de las emisiones asociadas al consumo de la ciudadanía española se sitúa en torno a las 10,3 tCO<sub>2</sub>eq. Los españoles que presentan unos hábitos de consumo más intensivos en emisiones son los residentes en Aragón (11,9

tCO<sub>2</sub>eq) y Madrid (11,7 tCO<sub>2</sub>eq), con desviaciones del 16 y 14 por 100 respecto de la media del Estado, seguidos de los de Navarra y Cataluña (11,3 tCO<sub>2</sub>eq), y Baleares y Cantabria (11 tCO<sub>2</sub>eq). Por el contrario, los extremeños, con 8,4 tCO<sub>2</sub>eq, son los españoles cuyos hábitos de consumo son menos contaminantes en términos de emisiones de GEI (un 18 por 100 por debajo de la media). Andalucía y Canarias, con 8,4 y 8,8 tCO<sub>2</sub>eq/cap respectivamente, acompañan a Extremadura en los tres últimos puestos de la lista.

Los motivos que explican las desviaciones en el nivel de emisiones de cada comunidad autónoma respecto a la media española son muy diversos. En el caso de Aragón, son las emisiones asociadas al uso de la energía en los hogares (sobre todo gasóleo de calefacción) y alimentación las que marcan la diferencia respecto a la media española. En Madrid las principales diferencias radican en los grupos de gasto relacionados con el transporte, el ocio y la hostelería. Navarra, al igual que Aragón, presenta notables diferencias respecto a la media española en las emisiones asociadas al gasto en energía (por el gasóleo de calefacción), aunque también presenta divergencias en las categorías de compra y mantenimiento de vehículos, y mobiliario y equipamiento del hogar. Extremadura presenta unas menores emisiones respecto a la media española en todos los grupos excepto en los de alimentación y bebidas, destacando las diferencias en carburantes, energía (sobre todo gasóleo y electricidad), ocio, hostelería y transporte. En el caso de Canarias, el grupo de gasto determinante a la hora de explicar sus menores emisiones respecto a la media nacional es el de energía en hogares (en todos los combustibles), si bien su carácter de insularidad hace

que presente un importante sesgo en las emisiones del transporte aéreo y marítimo. En Andalucía, al igual que en Extremadura, tanto la energía (gasóleo para calefacción) como el ocio son los factores que más influyen en el reducido nivel de emisiones en relación con la media española.

Uno de los aspectos explicativos del nivel de emisiones asociado al consumo de una región es su nivel de renta. Analizando la relación existente entre renta y emisiones de GEI (gráfico 3) podemos observar que, en general, existe una correlación positiva entre ambas variables (con un coeficiente de determinación cercano al 70 por 100). Es decir, las emisiones contenidas en el consumo de una región aumentan a medida que lo hace su renta per cápita. Tan sólo Castilla y León pre-

senta una renta per cápita superior a la media española con unas emisiones inferiores, siendo el bajo nivel de gasto en movilidad privada un factor determinante en este resultado.

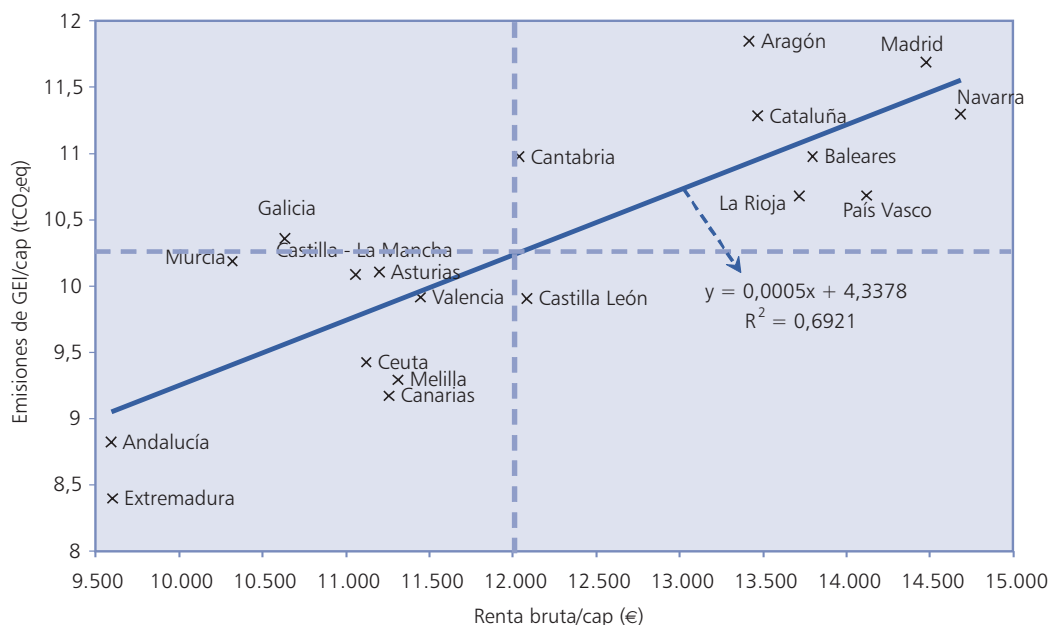
Por otro lado, en el gráfico 3 también se observan las diferencias existentes en las intensidades de emisiones por unidad de renta entre regiones. Así, las regiones situadas por debajo de la recta de regresión que relaciona renta y emisiones presentarían unos hábitos de consumo menos contaminantes en relación con su nivel de renta. Lo contrario ocurriría para las regiones por encima de la recta.

Por último, comparando los datos de las emisiones por consumo y producción, podemos obtener una medida del déficit de

emisiones de cada comunidad autónoma (primera fila del cuadro A.1 del anexo). Este déficit representa el porcentaje de los GEI asociados al nivel de consumo de una región que es emitido en otras regiones del Estado o del resto del mundo.

La mayor parte de las CC.AA. españolas presenta un déficit de emisiones, siendo Madrid (159 por 100), Melilla (142 por 100), Ceuta (113 por 100), Murcia (50 por 100) y Valencia (46 por 100) las regiones con mayores contenidos en emisiones importadas dentro de su consumo. Únicamente cinco CC.AA. son exportadoras netas de emisiones: Asturias (que exporta el 68 por 100 de sus emisiones), Castilla y León (42 por 100), Aragón (35 por 100), Castilla-La Mancha (29 por 100) y Galicia (17 por 100).

GRÁFICO 3

**EMISIONES DE GEI POR CONSUMO Y RENTA BRUTA EN ESPAÑA, POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS. 2000**

*Nota:* La renta bruta se refiere únicamente a la dineraria (no incluye la renta en especie) y está corregida por el poder de compra.  
*Fuente:* Elaboración propia y Alcaide y Alcaide (2006).



#### IV. IMPLICACIONES PARA LA POLÍTICA

El cálculo de las emisiones asociadas al consumo de un país, y su vinculación con los hábitos de consumo de la población, facilita la identificación y comprensión de las fuerzas motrices que son el origen último de las emisiones de GEI. Esta información podría ser utilizada para el diseño de impuestos orientados a reducir las emisiones, para concienciar a la ciudadanía acerca de las emisiones asociadas a sus decisiones de consumo o para la definición de estrategias de lucha contra el cambio climático que incorporen la perspectiva del consumo.

Así mismo, la incorporación de las emisiones asociadas al comercio internacional dentro del análisis proporciona una visión alternativa a la hora de estudiar las responsabilidades de cada país en el problema del cambio climático. Esta información puede ser una herramienta útil a la hora de diseñar una política de cambio climático internacional: facilitando la participación de países en vías de desarrollo en los futuros acuerdos post-Kioto, sirviendo como base para el establecimiento de una política impositiva internacional armonizada o a la hora de facilitar la cooperación internacional en el marco de los mecanismos de desarrollo limpio.

A escala regional, la información aportada por el cálculo de las emisiones de las CC.AA. por consumo, puede servir como elemento de debate a la hora de repartir parte del esfuerzo de reducción de las emisiones del conjunto del Estado entre las comunidades autónomas.

#### V. LIMITACIONES

Una de las principales limitaciones del análisis que aquí se ha

presentado es que se asume que la intensidad de emisiones de las importaciones es igual que la de las exportaciones. Es decir, se está suponiendo que la tecnología utilizada por todo el mundo es la misma que la española, lo cual dista mucho de la realidad. Por ejemplo, las emisiones de las importaciones de Francia (primer país exportador de emisiones a España) se estarían sobrevalorando, pues el *mix* energético francés, debido al peso que en él tiene la energía nuclear, es menos intensivo en carbono que el español: en Francia, los combustibles fósiles suponían en 2006 el 56 por 100 del consumo de energía primaria (CEP), mientras que en España representaban el 87 por 100 de éste (British Petroleum, 2008). El caso contrario ocurriría con China (segundo país exportador a España), cuyo *mix* energético es más intensivo en carbono que el de España, debido a la elevada participación que en él tiene el carbón (70 por 100 del CEP en 2006, frente al 13 por 100 en España) (British Petroleum, 2008).

Por otro lado, otra de las limitaciones de este tipo de estudios es la que se deriva de suponer que todos los sectores pagan el mismo precio por cada unidad de bien que consumen y, además, que las industrias que están agregadas en cada una de las ramas de actividad son homogéneas. Esto no es cierto, y en consecuencia los flujos monetarios no reflejan exactamente los flujos físicos inter e intra sectoriales, con lo cual incurrimos en un sesgo.

Una tercera limitación de este estudio es la relacionada con el tratamiento del sector turístico. Desde la perspectiva del análisis de las emisiones asociadas al consumo de un determinado país, habría que restar las emisiones asociadas al consumo que realizan los no residentes en el territorio

analizado y sumar las que realizan los residentes cuando se desplazan al extranjero. Esta circunstancia cobra especial relevancia en un país como España, en el que la industria del turismo tiene gran importancia, y más aún teniendo en cuenta la elevada intensidad en emisiones de los hábitos de consumo de los turistas (transporte, vivienda, energía, etcétera).

En cuanto a las emisiones GEI contabilizadas, y debido a la falta de datos, no se han recogido las emisiones debidas a la deforestación, que se estiman en torno al 17 por 100 de las emisiones globales de GEI (IPCC, 2007). Tampoco están contabilizadas todas las emisiones asociadas al transporte de las mercancías objeto del comercio internacional.

Por último, es preciso señalar que el análisis aquí presentado no tiene en cuenta las emisiones asociadas al trabajo utilizado en la producción de los bienes y servicios, lo que supone que se están infravalorando las presiones ambientales asociadas a los productos (Costanza, 1980). Así mismo, respecto a las emisiones asociadas al capital, convendría asignarlas a los productos en cuya producción va a utilizarse dicho capital.

#### VI. CONCLUSIONES

En este artículo, se ha realizado una aproximación al impacto ambiental en términos de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), asociado a los hábitos de consumo de España y sus CC.AA., y a la magnitud de las emisiones contenidas en el comercio exterior. Este enfoque permite ofrecer una visión alternativa, a la vez que complementaria, a la asignación de las responsabilidades en las emisiones de GEI, habitualmente centrada en los productores.

**1.** En el año 2005, las emisiones de GEI recogidas en el inventario oficial de emisiones de España se situaron en torno a las 441 MtCO<sub>2</sub>eq. Esta cifra supone una distancia respecto al objetivo de Kioto cercana a los 32 puntos porcentuales. Sin embargo, desde la perspectiva del consumo (incluyendo las emisiones netas del comercio internacional), las emisiones superarían en casi un 55 por 100 el techo fijado como objetivo. Además, se aprecia una tendencia al alza en la brecha existente entre emisiones nacionales y emisiones contenidas en el consumo.

**2.** Desde la perspectiva de la producción, los principales emisores son el sector eléctrico; los hogares; el sector agroganadero; la producción de cemento, cal y yeso; el refinado de petróleo, y el transporte terrestre. Desde el enfoque de consumo, los resultados son sustancialmente distintos. En este caso, el grupo que más incide en las emisiones de GEI es el de la movilidad, seguido por la vivienda y el agua, el consumo de alimentos y bebidas no alcohólicas, y el de electricidad, gas y otros combustibles.

**3.** En el año 2000, se importaron a España productos con un contenido en emisiones cercano a las 189 MtCO<sub>2</sub>eq, mientras que las emisiones exportadas ascendieron a 144 MtCO<sub>2</sub>eq. El elevado peso de las emisiones asociadas tanto a importaciones como a exportaciones en relación con las emisiones domésticas (51 por 100 y 39 por 100 respectivamente) pone de manifiesto la importancia, en términos de emisiones de los flujos, del comercio internacional.

**4.** La diferencia entre emisiones importadas y exportadas revela un «déficit» de emisiones cercano a 74,5 MtCO<sub>2</sub>eq. Esto implica que España está desplazando a

otros países un 17 por 100 de la contaminación asociada a su consumo.

**5.** Desde la perspectiva regional, atendiendo al enfoque de producción, las comunidades españolas que más emisiones de GEI generan son Asturias, Aragón, y Castilla y León, y las que menos Melilla, Ceuta, Madrid, Murcia y Valencia. En gran medida, el origen de estas diferencias radica en el grado de autoabastecimiento eléctrico, la presencia de centrales de carbón y el peso del sector industrial dentro de cada región.

**6.** Los resultados por CC.AA. varían sustancialmente si se adopta un enfoque de consumo. En tal caso, los habitantes de Aragón, Madrid, Navarra y Cataluña son los que presentan mayores emisiones. Por el contrario, extremeños, andaluces y canarios son los españoles cuyos hábitos de consumo son menos contaminantes en términos de emisiones de GEI. Los motivos que explican estas diferencias son muy diversos (diferencias en hábitos alimenticios y de movilidad, factores climatológicos, etc.), si bien se observa que, en general, cuanto mayor es la renta per cápita de una región mayores son las emisiones contenidas en su consumo.

**7.** Tan sólo cinco CC.AA. españolas son exportadoras netas de emisiones, el resto presentan un déficit de éstas, es decir, dependen de emisiones generadas en otras regiones para la satisfacción de sus consumos.

**8.** El análisis aquí presentado puede ser un instrumento complementario para el diseño y priorización de políticas orientadas a mitigar el cambio climático a escala tanto internacional como estatal o regional. Así mismo, pue-

de ser utilizado como elemento para el debate sobre la asignación internacional y regional de los esfuerzos vinculados a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

**9.** La importancia de los flujos de comercio internacional en términos de emisiones de GEI pone de manifiesto la necesidad de reforzar la evaluación de la incidencia de las políticas de lucha contra el cambio climático a través del estudio del metabolismo social, es decir, integrando el análisis de los flujos internacionales de materiales y energía y las emisiones que éstos conllevan. De esta forma, se posibilitará una evaluación más ajustada y global de los impactos de las pautas de producción y consumo, lo que permitirá enfocar de forma más eficaz las políticas de lucha contra el cambio climático.

#### NOTAS

(\*) El autor agradece la colaboración de David Pon, Mar Santacana, Jordi Pon y Vicenç Planas.

Este trabajo ha sido realizado gracias al apoyo de la Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco (IHOBE, S.A.) y del Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia (CAR/PL).

(1) Entre 1990 y 2006 se observa una reducción del 4,7 por 100 en las emisiones de GEI de los países pertenecientes al anexo I del Protocolo de Kioto: países de la OCDE y economías en transición (Rusia, estados del Báltico y varios países del Centro y Este de Europa). [http://unfccc.int/ghg\\_data/items/3800.php](http://unfccc.int/ghg_data/items/3800.php)

(2) El concepto de consumo utilizado en este trabajo se refiere a la demanda final interior, e incluye el consumo privado, el consumo público y la formación bruta de capital.

(3) Para una revisión más detallada de la metodología utilizada, ver ARTO (2009).

(4) [http://www.ine.es/prodyser/micro\\_ecpf.htm](http://www.ine.es/prodyser/micro_ecpf.htm)

(5) Debido a la forma en que han sido estimados, los resultados del año 2005 son de peor calidad que los de los años 1995 y 2000, consecuentemente, en este apartado se han incluido principalmente datos referidos al año 2000.

(6) Esta cifra se refiere a las emisiones recogidas en las cuentas satélites sobre emisiones atmosféricas del INE que, debido a diferencias metodológicas, son sensiblemente (un 5 por 100) inferiores a las recogidas en los inventarios de GEI del Ministerio de Medio Ambiente.

#### BIBLIOGRAFÍA

- ALCAIDE, J., y ALCAIDE, P. (2006), *Balance económico regional (autonomías y provincias). Años 2000 a 2005*, Fundación de las Cajas de Ahorros (FUNCAS), Madrid.
- ARTO, I. (2009), *Contabilidad y análisis de flujos de materiales para la solución de problemas económico-ambientales*, tesis doctoral, Universidad del País Vasco.
- BASTIANONI, S.; PULSELLI, F. M., y TIEZZI, E. (2004), «The problem of assigning responsibility for greenhouse gas emissions», *Ecological Economics*, 49: 253-257.
- BRITISH PETROLEUM (2008), *Statistical Review of World Energy 2007*.
- CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA (2002), *Decisión del Consejo de 25 de abril de 2002*

*relativa a la aprobación, en nombre de la Comunidad Europea, del Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y al cumplimiento conjunto de los compromisos contraídos con arreglo al mismo (2002/358/CE).*

- COSTANZA, R. (1980), «Embodied energy and economic valuation», *Science*, 210: 1219-1224.
- GOBIERNO DE ESPAÑA (2007), *Estrategia española de cambio climático y energía limpia. Horizonte 2007 - 2012 - 2020*.
- IPCC (2007), *Climate change 2007: Synthesis report*, Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report, París.
- Li, Y., y HEWITT, C. N. (2008), «The effect of trade between China and the UK on national and global carbon dioxide emissions», *Energy Policy*, 37: 1907-1914.
- MACHADO, G.; SCHAEFFER, R., y WORREL, E. (2001), «Energy and carbon embodied in the international trade of Brazil: an input-output approach», *Ecological Economics*, 39: 409-424.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2008), *Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de España años 1990-2006*, Comunicación a la Comisión Europea. Decisiones 280/2004/CE y 2005/166/CE.

- MUNKSGAARD, J., y PEDERSEN, K. A. (2001), «CO<sub>2</sub> accounts for open economies: producer or consumer responsibility?», *Energy Policy*, 29: 327-334.
- NORDSTROM, H., y VAUGHAN, S. (1999), «Trade and environment», *World Trade Organization Special Studies*, 4.
- PETERS, G. P. (2008a), «Post-Kyoto greenhouse gas inventories: production versus consumption», *Climatic Change*, 86: 51-66.
- (2008b), «From production-based to consumption-based national emission inventories», *Ecological Economics*, 5: 13-23.
- PROOPS, J. L. R.; FABER, M., y WAGENHALS, G. (1993), *Reducing CO<sub>2</sub> Emissions: a Comparative Input-Output Study for Germany and the UK*, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, Alemania.

## Anexo I

CUADRO A.1

EMISIONES DE PRODUCCIÓN Y CONSUMO POR COMUNIDAD AUTÓNOMA (ktCO<sub>2</sub>eq y tCO<sub>2</sub>eq/cap)

Código COICOP	España	Andalucía	Aragón	Asturias	Baleares	Canarias	Cantabria	Castilla La Mancha	Castilla León	Cataluña	Ceuta	Valencia	Extremadura	Galicia	Madrid	Melilla	Murcia	Navarra	País Vasco	Rioja, La
Déficit (porcentaje) .....	8	23	-35	-68	5	11	31	-29	-42	33	113	46	22	-17	159	142	50	3	17	10
Producción .....	384.419	52.613	21.564	33.493	8.827	14.132	4.435	24.571	42.638	53.161	333	28.027	7.342	33.997	23.476	255	7.816	5.953	19.232	2.554
Consumo .....	416.689	64.751	14.099	10.879	9.283	15.743	5.830	17.491	24.554	70.664	709	40.859	8.982	28.297	60.843	616	11.708	6.143	22.416	2.821
01. ....	63.603	10.271	2.455	1.605	1.275	2.362	884	2.679	3.818	10.705	107	6.230	1.735	4.743	8.155	92	1.880	797	3.372	437
02. ....	2.857	516	94	67	65	92	37	127	125	462	5	324	72	169	403	5	111	36	127	19
03. ....	13.145	2.236	425	375	261	409	236	590	763	1.956	25	1.118	328	1.033	1.879	21	414	251	725	100
04.1-04.4. ....	75.223	13.633	2.210	2.000	1.571	3.188	987	3.221	4.605	11.631	140	7.654	1.986	5.074	9.668	123	2.135	1.010	3.898	491
04.5. ....	50.195	6.383	2.271	1.353	998	996	589	2.746	4.494	9.116	41	4.221	899	3.368	7.237	36	983	1.177	2.808	481
05. ....	29.023	4.666	946	720	641	1.071	544	1.062	1.717	4.841	59	2.928	590	2.182	3.912	51	819	489	1.632	154
06. ....	10.192	1.739	247	256	226	510	122	393	546	1.745	28	1.083	211	718	1.328	24	288	153	501	75
07.1. y 07.2. (exc. 07.2.2.) .....	20.885	2.948	694	606	594	996	282	883	1.003	3.135	81	2.271	520	1.354	3.216	70	776	389	936	132
07.2.2. ....	50.466	8.225	1.588	1.264	1.310	1.984	753	2.282	2.217	9.121	42	5.261	942	3.411	6.951	37	1.886	482	2.403	306
07.3. ....	14.458	1.712	451	421	392	1.160	201	344	599	1.965	62	1.030	191	849	3.787	54	220	118	844	56
08. ....	2.340	372	74	62	57	91	30	82	145	411	4	246	50	146	344	3	63	30	114	16
09. ....	34.501	4.839	1.205	887	732	1.369	504	1.233	1.784	6.572	53	3.423	601	1.852	5.698	46	932	513	2.021	236
10. ....	4.037	555	90	84	66	89	40	80	205	905	3	307	50	274	791	3	62	81	325	26
11. ....	27.717	4.125	857	745	627	887	320	1.050	1.642	4.648	35	2.788	475	1.711	4.825	30	646	402	1.720	186
12. ....	18.047	2.529	493	435	469	540	300	718	891	3.450	24	1.976	331	1.415	2.648	21	494	215	991	107

Código COICOP	España	Andalucía	Aragón	Asturias	Baleares	Canarias	Cantabria	Castilla La Mancha	Castilla León	Cataluña	Ceuta	Valencia	Extremadura	Galicia	Madrid	Melilla	Murcia	Navarra	País Vasco	Rioja, La
Producción .....	9,20	7,07	17,44	29,79	9,81	7,82	8,69	13,67	16,64	8,16	3,77	6,58	6,79	12,10	4,42	3,37	6,67	10,63	8,92	8,36
Consumo .....	10,29	8,82	11,85	10,11	10,98	9,17	10,98	10,09	9,90	11,28	9,43	9,92	8,40	10,36	11,69	9,29	10,19	11,30	10,68	10,68
01. ....	1,57	1,40	2,06	1,49	1,51	1,38	1,66	1,54	1,54	1,71	1,43	1,51	1,62	1,74	1,57	1,40	1,64	1,47	1,61	1,65
02. ....	0,07	0,07	0,08	0,06	0,08	0,05	0,07	0,07	0,05	0,07	0,07	0,08	0,07	0,06	0,08	0,07	0,10	0,07	0,06	0,07
03. ....	0,32	0,30	0,36	0,35	0,31	0,24	0,44	0,34	0,31	0,31	0,33	0,27	0,31	0,38	0,36	0,32	0,36	0,46	0,35	0,38
04.1-04.4. ....	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86
04.5. ....	1,24	0,87	1,91	1,26	1,18	0,58	1,11	1,58	1,81	1,46	0,54	1,02	0,84	1,23	1,39	0,54	0,86	2,16	1,34	1,82
05. ....	0,72	0,64	0,79	0,67	0,76	0,62	1,02	0,61	0,69	0,77	0,79	0,71	0,55	0,80	0,75	0,77	0,71	0,90	0,78	0,58
06. ....	0,25	0,24	0,21	0,24	0,27	0,30	0,23	0,23	0,22	0,28	0,37	0,26	0,20	0,26	0,26	0,37	0,25	0,28	0,24	0,28
07.1. y 07.2. (exc. 07.2.2.) .....	0,52	0,40	0,58	0,56	0,70	0,58	0,53	0,51	0,40	0,50	1,07	0,55	0,49	0,50	0,62	1,05	0,67	0,72	0,45	0,50
07.2.2. ....	1,25	1,12	1,33	1,17	1,55	1,16	1,42	1,32	0,89	1,46	0,56	1,28	0,88	1,25	1,34	0,56	1,64	0,89	1,14	1,16
07.3. ....	0,36	0,23	0,38	0,39	0,46	0,68	0,38	0,20	0,24	0,31	0,83	0,25	0,18	0,31	0,73	0,81	0,19	0,22	0,40	0,21
08. ....	0,06	0,05	0,06	0,06	0,07	0,05	0,06	0,05	0,06	0,07	0,05	0,06	0,05	0,05	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06
09. ....	0,85	0,66	1,01	0,82	0,87	0,80	0,95	0,71	0,72	1,05	0,71	0,83	0,56	0,68	1,09	0,69	0,81	0,94	0,96	0,89
10. ....	0,10	0,08	0,08	0,08	0,08	0,05	0,08	0,05	0,08	0,14	0,04	0,07	0,05	0,10	0,15	0,04	0,05	0,15	0,15	0,10
11. ....	0,68	0,56	0,72	0,69	0,74	0,52	0,60	0,61	0,66	0,74	0,46	0,68	0,44	0,63	0,93	0,45	0,56	0,74	0,82	0,70
12. ....	0,45	0,34	0,41	0,40	0,55	0,31	0,56	0,41	0,36	0,55	0,32	0,48	0,31	0,52	0,51	0,31	0,43	0,40	0,47	0,41