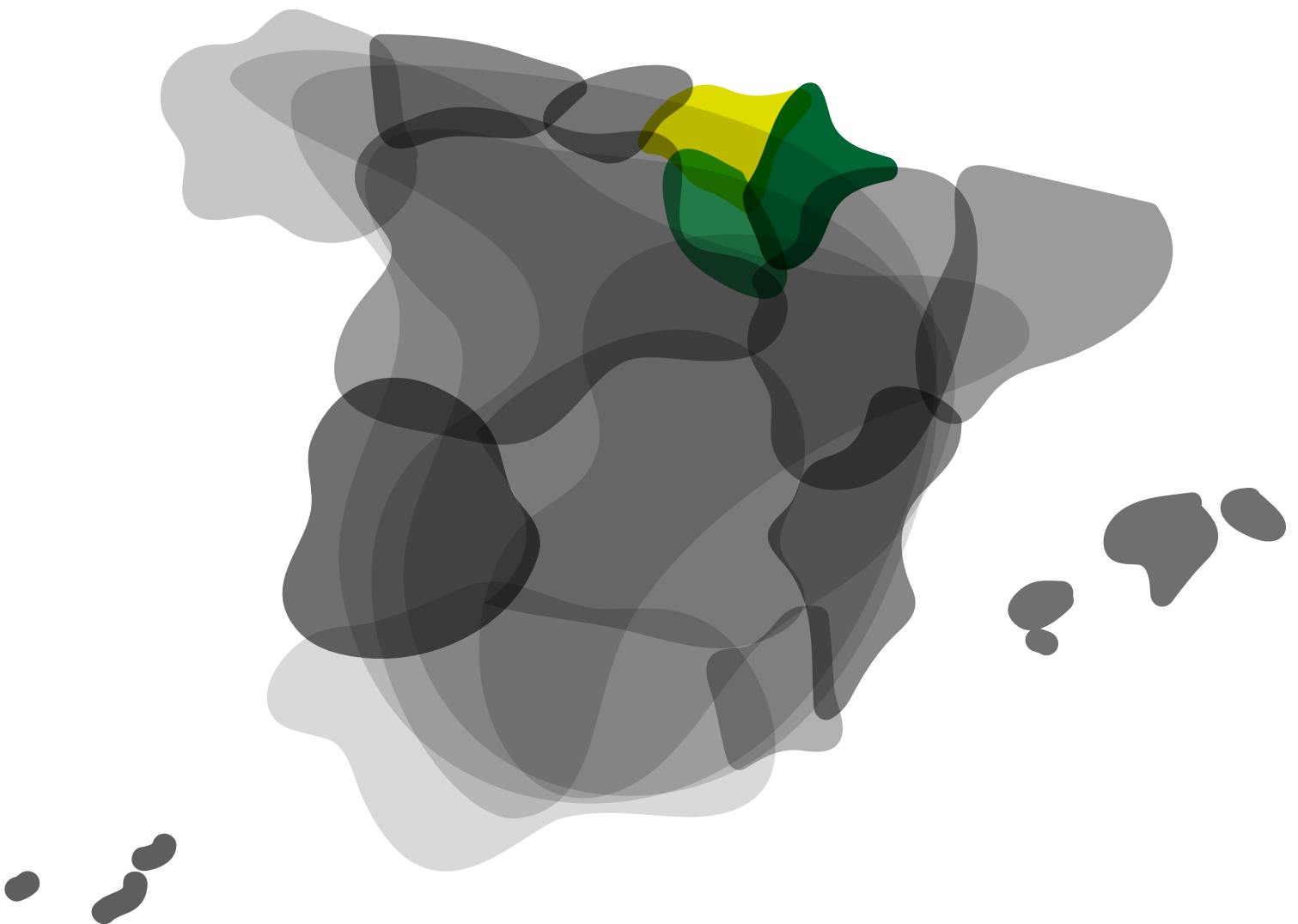


El metabolismo socioeconómico del País Vasco, 1996-2010

Iñaki Arto



Para referenciar bibliográficamente este capítulo:

ARTO, Iñaki, “El metabolismo socioeconómico del País Vasco, 1996-2010”. En: **CARPINTERO, Óscar** (dir.), *El metabolismo económico regional español*, Madrid: FUHEM Ecosocial, 2015, p. 731-763.



Usted puede copiar, distribuir y comunicar libremente la obra, bajo las condiciones siguientes:



Reconocimiento: En cualquier explotación de la obra autorizada por la licencia hará falta reconocer la autoría.



No Comercial: puede copiar, distribuir y comunicar libremente la obra, pero esta obra no puede utilizarse con fines comerciales.



Sin obras derivadas: La autorización para explotar la obra no incluye su transformación para crear una obra derivada.

© FUHEM Ecosocial
Duque de Sesto 40
28009 Madrid
TEL. 91 576 32 99
FAX 91 577 47 26
www.fuhem.es/ecosocial
fuhem@fuhem.es

Capítulo DUODÉCIMO

El metabolismo socioeconómico del País Vasco, 1996-2010

Iñaki Arto

1. El conocimiento del metabolismo social como base para avanzar hacia la sostenibilidad

Las actuales modalidades de producción y consumo, particularmente en los países desarrollados, representan una grave amenaza para alcanzar el desarrollo sostenible en el mundo¹. Las propuestas para avanzar hacia un modelo de producción y consumo sostenible pasan por conseguir una desvinculación o desacoplamiento entre la actividad de los diferentes sectores de la sociedad y el medio ambiente^{2,3}. Para ello resulta fundamental estudiar y analizar la relación existente entre el uso de recursos naturales (agua, materiales y energía) y de servicios ecológicos (capacidad de la Naturaleza de absorber residuos y emisiones) y la actividad económica (producción y consumo de bienes y servicios).

En este sentido, la ecología industrial –entendiendo el término industrial en sentido amplio, es decir, abarcando toda actividad productiva– ofrece la oportunidad de identificar y posteriormente poner en práctica estrategias para reducir el impacto ambiental de productos y procesos asociados a los sistemas industriales, teniendo como objetivo último el desarrollo sostenible. Para ello trata de estudiar de forma interdisciplinar las relaciones existentes entre tecnología, sociedad y ecología desde un enfoque en el que los sistemas industriales (empresas, sectores, economías o sociedad en general) no son más que un tipo de ecosistemas que forma parte de la biosfera.

Desde esta perspectiva, resulta fundamental el conocimiento del metabolismo de las sociedades industriales. Es preciso entender cómo funcionan los sistemas industriales, qué leyes los rigen y cuáles son sus interacciones con la biosfera. Se trata de comprender cuál es el uso de materiales y energía por parte de las diversas actividades económicas, en qué manera esos materiales fluyen por el sistema económico, y cómo son transformados y posteriormente depositados como residuos. A partir de este punto, y tomando como base el conocimiento de los ecosistemas, se estará en condiciones de determinar cómo podrían

¹ Naciones Unidas (1993). *Earth Summit: Agenda 21, the United Nations programme of action from Rio*, New York: United Nations.

² Naciones Unidas (2002). *Plan of Implementation of the World Summit on Sustainable Development. En Report of the World Summit on Sustainable Development. Johannesburg, South Africa, 26 August-4 September 2002*, New York: United Nations.

³ Consejo de la Unión Europea (2006). *Estrategia revisada de la UE para un desarrollo sostenible*, DOC 10917/06.

reestructurase para hacerlos compatibles con el modo en que funcionan los ecosistemas naturales⁴.

La Contabilidad y el Análisis de Flujos de Materiales (CFM y AFM) sirven para proporcionar una visión sistémica de este metabolismo social, analizando los flujos físicos de recursos naturales desde su extracción hasta su eliminación final, pasando por los procesos de producción, uso y reciclaje, y teniendo en cuenta las pérdidas a lo largo del camino. Esta técnica tiene su base en el deseo de relacionar el consumo de recursos naturales con la capacidad del medio ambiente para proporcionar materiales y absorber residuos⁵. Se trata de ofrecer una visión global del fundamento físico de la economía y proporcionar una serie de indicadores de sostenibilidad que relacionen el grado de bienestar de una sociedad con la capacidad de la Naturaleza para generar recursos y absorber residuos y emisiones.

En este contexto, el presente capítulo pretende aportar una visión integral de los flujos de materiales en relación con los niveles de actividad económica de una región eminentemente industrial como es la del País Vasco, para el período 1996-2010. El objetivo último que se persigue con este trabajo es avanzar en el conocimiento del metabolismo social de la región y sentar las bases para el diseño de estrategias que conduzcan a una desmaterialización de la economía.

Comienza el capítulo con una descripción del contexto socioeconómico del País Vasco, repasando las diferentes características de la región que contribuyen decisivamente a perfilar su escala física. Posteriormente se presenta un análisis de los principales indicadores derivados de la CFM de la región, incluyendo la extracción doméstica de materiales, los flujos comerciales con el resto del estado y con otros países, el consumo de materiales, etc. A continuación se profundiza en el análisis del metabolismo de la región a través del estudio de los avances en el proceso de desmaterialización de la economía y el contraste de la hipótesis de la Curva de Kuznets Ambiental. Posteriormente, se discuten los principales resultados del AFM del País Vasco en relación con su actividad económica y con su papel dentro de la economía española. Finalmente, se incluye un apartado de conclusiones.

2. Contexto socioeconómico del País Vasco: una región dinámica y eminentemente industrial

Antes de pasar a analizar en detalle los flujos de materiales del País Vasco, conviene presentar el contexto socioeconómico en el que se enmarca este análisis, pues, en gran medida, la escala física de la economía va a venir determinada por las características sociales y económicas de la región.

⁴ Frosch, R. A., Gallopoulos, N. E. (1989): "Strategies for manufacturing", *Scientific American*, 261, pp. 144-152.

⁵ Adriaanse, A., Brigenzu, S, Hammond, A., Moriguchi, Y., Rodenburg, E., Rogich, D., Schütz, H. (1997): *Resource flows. The material basis of industrial economies*, Washington D.C.: World Resource Institute.

La tabla 1 presenta una comparativa de los principales indicadores socioeconómicos del País Vasco y España. El País Vasco es una de las regiones más pequeñas de España, ocupando únicamente el 1.4% del territorio nacional. Sin embargo, la población vasca supone 4.6% de la población total del Estado. Ambas circunstancias hacen del País Vasco una de las regiones más densamente pobladas de España con 300 habitantes/km², únicamente superada por las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla, y por Madrid. En el año 2010 el País Vasco contribuyó al 6,3% del PIB estatal, situándose en términos per cápita a la cabeza del ranking de regiones más ricas de España (30.711 €) y muy por encima de la media del conjunto del estado (22.523 €). En el período 1996-2010, el PIB vasco experimentó un crecimiento en términos reales del 48%, cifra sensiblemente superior a la observada para el conjunto de España (46%).

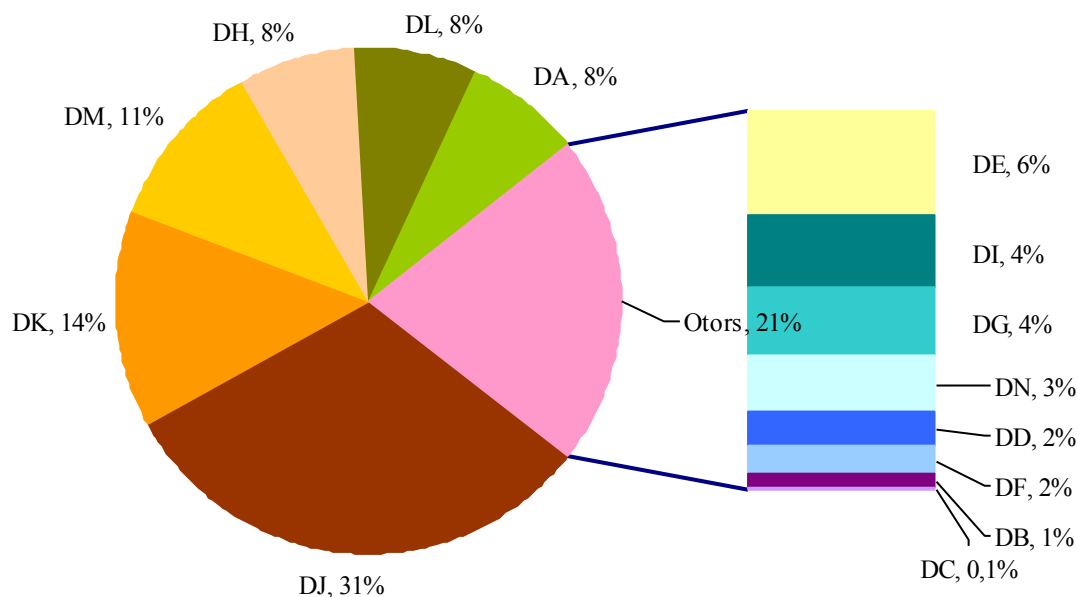
Tabla 1: Datos básicos del País Vasco y España. 2010

	País Vasco	España	PV / España (%)
Superficie (km ²)	7.230	506.019	1,43
Población	2.184.606	47.351.345	4,61
Densidad (habitants/ km ²)	302	94	323
PIB (Millones €)	66.900	1.062.591	6,30
PIB per capita (€)	30.711	22.523	136
PIB 2010/1996 (%)	48	46	100
PIB Sectorial (%)			
Agricultura	1	3	
Energía	4	3	
Industria	23	13	
Construcción	9	10	
Servicios	63	72	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de INE.

La principal característica de la economía vasca es su carácter eminentemente industrial. En el año 2010 el País Vasco es, tras Navarra, la segunda región más industrial, con una participación de la industria al Valor Añadido Bruto (VAB) total del 23% (frente al 13% de la media estatal) y la tercera en la que el sector servicios tiene un menor peso.

Una de las principales características del sector industrial vasco es la relevancia que en él tiene la industria pesada (Figura). Dentro de la misma se encuentran sectores que tratan grandes cantidades de productos brutos, pesados, para transformarlos en productos semielaborados, bienes de equipo o infraestructuras y edificios. Son sectores altamente intensivos en materiales como las ramas metálica, mecánica, material de transporte o caucho y plástico, entre otras.



DA Industria de la alimentación, DB Textil y confección, DC Industria del cuero y calzado, DD Industria de la madera, DE Papel, edición y gráficas, DF Refino de petróleo, DG Industria química, DH Caucho y plástico, DI Industria no metálica, DJ Metalurgia y artículos metálicos, DK Maquinaria, DL Material eléctrico, DM Material de transporte, DN Otras manufactureras.

Figura 1: Distribución sectorial del VAB industrial DEL País Vasco. 2010

Fuente: elaboración propia a partir de datos de EUSTAT⁶.

El sector siderometalúrgico ha sido tradicionalmente el más representativo de la industria vasca. Si bien es cierto que este sector ha experimentado una importante metamorfosis en las últimas décadas, no es menos cierto que su preponderancia apenas se ha visto afectada: en 2010 suponía el 31% del VAB industrial y desde 1996 ha aumentado su VAB en términos reales entorno a un 30%. En la actualidad, y a diferencia de décadas anteriores, el sector se caracteriza por la capacidad de producción de productos básicos de hierro y acero y la incorporación de nuevos subproductos en su tratamiento y presentación, lo que supone un movimiento hacia productos de mayor valor añadido. Para comprender la verdadera dimensión del sector metálico baste mencionar que, en el año 2010, los ingresos totales de este sector en el País Vasco representan el 20% de los del conjunto del sector en España⁷.

La industria de la construcción de maquinaria y equipos mecánicos generó en 2010 el 14% del VAB de la industria vasca (Figura 1), y supone el 23% de los ingresos totales del sector español. El sector de la construcción de material de transporte (automoción,

⁶ EUSTAT (2012a): *Distribución sectorial del PIB oferta por TH, rama de actividad (A-31), tipo de dato y tipo de medida*, www.eustat.es

construcción naval, fabricación de material ferroviario y construcción aeronáutica) sumó el 11% del VAB de la industria vasca y el 10% de los ingresos totales del sector a escala nacional. Al igual que sucede con el sector siderometalúrgico, estas ramas de actividad se caracterizan por una elevada intensidad material (aunque menor que la de aquél). En términos de escala material, también cabe destacar la rama de refino de petróleo, pues, si bien en 2010 tan sólo representaba el 1% del VAB de la industria vasca, la refinería de Petronor en Muskiz destiló ese mismo año el 19% del crudo procesado en España.

Así mismo, hay que tener en cuenta que muchas de las ramas productivas señaladas anteriormente son altamente intensivas en energía, lo cual también repercute en la escala material de la economía. De hecho, en el año 2010, el 10% de la factura energética de España estaba asociado al consumo del País Vasco⁸. Las industrias de la energía eléctrica, gas y agua sumaron un 4% del VAB total (3% en España). En el caso del País Vasco, estas industrias también son muy intensivas en materiales, sobre todo en combustibles fósiles.

El sector de la construcción aportó en 2010 el 10% del VAB de la región. Si bien la participación de este sector en el conjunto de la economías es inferior a la media de España (11%), no hay que olvidar que el PIB per cápita vasco es casi un 50% superior a la media de España. En el País Vasco, dentro de la producción de este sector, tienen gran importancia tanto la construcción de vivienda como la obra civil. Ambas actividades son intensivas en materiales, pero en el caso de la construcción de infraestructuras esta elevada demanda de materiales se ve incrementada por la configuración orográfica del País Vasco. El carácter montañoso de gran parte del territorio hace necesario el desplazamiento de un volumen importante de materiales tanto en labores de desmonte como de excavación de túneles, al que habría que sumar los materiales necesarios para la construcción de puentes y viaductos destinados a salvar desniveles.

Como ya se ha mencionado anteriormente, el País Vasco es una región con una elevada densidad de población y PIB per cápita. Si a esto le añadimos su limitada disponibilidad de recursos en relación con el tamaño y composición de su sistema productivo, el resultado que obtenemos es el de una región con una importante dependencia de recursos procedentes del exterior. Así, en 2010, según la contabilidad económica del País Vasco, el valor de las importaciones procedentes del resto del estado y de otros países equivalía a algo más de la mitad del PIB total de la región⁹.

En las últimas décadas, la economía vasca ha aumentado su grado de articulación. Está pasando de ser una economía eminentemente industrial a ser una economía cada vez más terciarizada, que gira, fundamentalmente, en torno a un núcleo de sectores metálicos, construcción y de servicios relacionados con la industria, que van ganando representatividad

⁷ INE (2012b): *Encuesta Industrial de Empresas. Resultados por Comunidades Autónomas*, www.ine.es

⁸ INE (2012a): *Encuesta de consumos energéticos (CNAE-2009) Principales resultados*, www.ine.es

⁹ EUSTAT (2012b): *Tablas input-output de la C.A. de Euskadi. Destino. (Miles €, precios básicos). 2009*, www.eustat.es

en la economía al tiempo que su grado de cohesión aumenta. Desde la perspectiva del AFM, la relevancia del grado de articulación de una economía descansa en el hecho de que cuanto mayor sea éste, menores serán los requerimientos de materiales de la economía en su conjunto. En este sentido resulta determinante el grado de articulación de los sectores cuya actividad moviliza una cantidad mayor de materiales: el agropecuario y el industrial. En el caso del País Vasco estos sectores, al igual que la economía en general, han incrementado su articulación, aunque en 2009 el 55% de los inputs intermedios (en unidades monetarias) del conjunto de la industria vasca provenían directamente del exterior¹⁰.

Todas estos condicionantes (elevada intensidad material de los sectores productivos, dependencia exterior, etc.) se traducen en un elevado flujo de mercancías que genera una gran demanda de transporte. La mayor parte de este transporte se realiza por carretera, lo cual tiene efectos en la escala física de la economía: consumo de combustibles fósiles o construcción de infraestructuras de transporte.

Al mismo tiempo, debido a su situación geográfica, el País Vasco es un paso natural y obligado (junto con Cataluña, Navarra y Aragón) entre la Península Ibérica y Francia, de tal forma que, dada la escasa relevancia del transporte de mercancías por ferrocarril, el tránsito de camiones se convierte en una variable más a tener en cuenta. La impronta de esta circunstancia en las cuentas de flujos de materiales se refleja tanto en la construcción de vías de alta capacidad como en el consumo de combustibles fósiles.¹¹

3. El metabolismo social del País Vasco a través de los indicadores de flujos de materiales

El País Vasco fue la primera región española cuyo metabolismo fue analizado desde la perspectiva del AFM. En el año 2002 el Gobierno vasco a través de IHOBE publicó el documento "Necesidad Total de Materiales de la Comunidad Autónoma del País Vasco"¹². Este estudio analizaba el uso de materiales de la economía vasca en el período comprendido entre los años 1989 y 1998, tomando como base distintos indicadores de la CFM. Posteriormente, este trabajo fue ampliado para incluir por vez primera en España una visión global del balance de materiales, incluyendo tanto los inputs de materiales como los outputs al medio ambiente (residuos, emisiones, etc.) para el período 1990-2004¹³.

En el presente trabajo se pretende ampliar la base temporal de análisis al período 1990-2010, proporcionando de esta forma una visión actualizada de la evolución de los flujos

¹⁰ EUSTAT, 2012b, "op.cit"

¹¹ El diferencial de precios de los combustibles entre las estaciones de servicio vascas y francesas provoca que una gran parte de los camiones con origen o destino a Europa reposten en el País Vasco.

¹² Arto, I. (2002): *Necesidad Total de Materiales de la Comunidad Autónoma del País Vasco*, Bilbao: IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental, Bilbao.

¹³ Arto, I. (2009): "El metabolismo social del País Vasco desde el análisis de flujos materiales", *Revista de Economía Crítica*, 8, pp. 43-80.

de materiales en el País Vasco. A continuación se presentan los principales resultados derivados de este análisis. En primer lugar se muestran los dos principales indicadores agregados que utilizaremos para el estudio de la escala física de la región: el Input Directo de Materiales (IDM) y el Consumo Material Interior (CMI). Posteriormente se presentan la Extracción Interior Utilizada (EU) y los flujos físicos con otras regiones, incluyendo tanto las importaciones y exportaciones de materiales como el Balance Comercial Físico (BCF). Por último, se muestran datos del Output Interior Procesado para el año 2004 basados en el trabajo de Arto (2009)¹⁴. Este indicador, mide el peso total de materiales extraídos utilizados procedentes del medio ambiente interior o importados, y que después de utilizados por el sistema económico, son devueltos a la naturaleza (emisiones a la atmósfera, residuos finales, de la cadena de producción y consumo, residuos de los hogares, industria, vertederos, usos disipativos, etc.

3.1. Input Directo de Materiales

El Input Directo de Materiales (IDM) es una medida del total de materiales que entran en la economía, incluyendo tanto los materiales extraídos en la región analizada como los importados de otras partes del mundo. En el período comprendido entre los años 1996 y 2010 el IDM del País Vasco ha pasado de 46,7 a 64,8 Millones de toneladas (Mt), lo que supone un incremento del 39%. En términos per cápita este incremento ha sido inferior (34%), pasando de 22,3 a 29,8 t/cap (Figura 2).

En el período 1996-2010 el IDM del País Vasco supuso en promedio el 7,7% del IDM total del conjunto de España, alcanzando el punto máximo en 2010 con una participación del 9%. En términos per cápita, en el año 2010 el IDM del País Vasco (29,8 t/cap) era casi el doble que el del conjunto del estado (15,2 t/cap).

¹⁴ Arto, 2009 "op.cit".

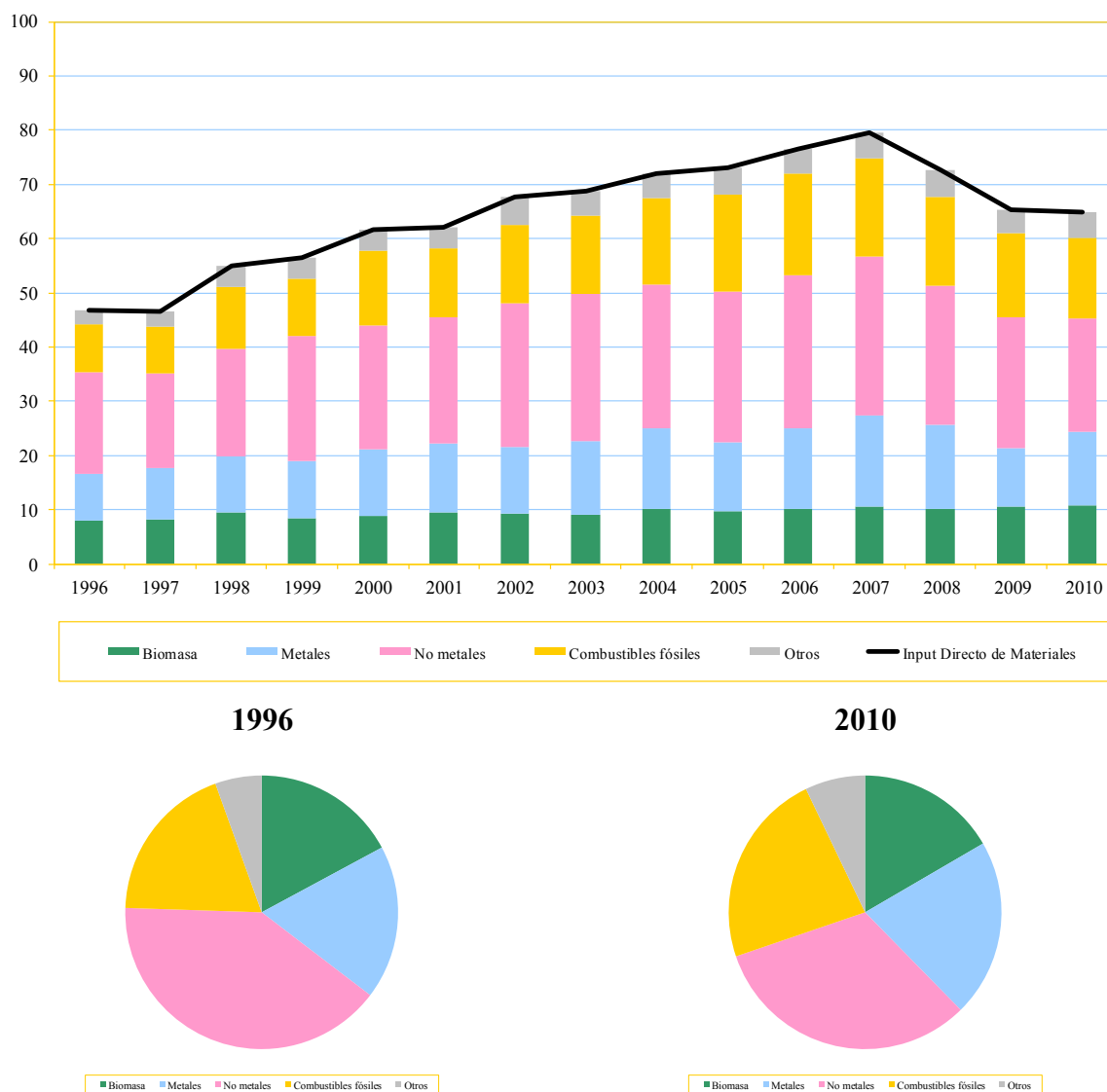


Figura 2: Input Directo de Materiales del País Vasco por tipo de material. Millones toneladas. 1996-2010

Fuente: Véase anexo estadístico

Analizando la evolución seguida por el IDM vasco podemos observar un incremento continuado en la demanda de materiales en el período comprendido entre los años 1997 y 2007, hasta alcanzar un máximo histórico de 79,6 Mt en el año 2007. Esta época coincide en el tiempo con el proceso de reactivación industrial, especialmente del sector metalúrgico, que siguió a la crisis de comienzos de los noventa. También en este período, el auge de la construcción tanto de viviendas como de infraestructuras y la política de fomento del autoabastecimiento eléctrico contribuyeron a incrementar el IDM. A partir de 2007, coincidiendo con la crisis económica mundial, el IDM se contrajo en un 19% hasta las 64,8 Mt registradas en 2010.

Por tipo de material¹⁵, los materiales abióticos (metales, no metales y combustibles fósiles) representan en 2010 el 76% del total de IDM, cifra similar a la registrada en 1996 (77%). Biomasa (17%) y otros materiales sin clasificar (7%) suman la parte restante. Dentro del componente abiótico, cabe destacar la relevancia de los minerales no metálicos que representan cerca del 32% del total del IDM (40% en 1996). Este componente está estrechamente ligado a la actividad del sector de la construcción y es precisamente el que más se ha contraído desde el año 2007 (-8.5 Mt). Los combustibles fósiles suponen el 23% del IDM, y son los materiales que más han aumentado en el período analizado (+6,1 Mt). Este incremento en la demanda de combustibles fósiles está vinculado a la política de autoabastecimiento eléctrico seguida por el Gobierno vasco en la última década, consistente en la promoción de la sustitución de importaciones de electricidad de otras regiones por la generación autóctona, principalmente en centrales de ciclo combinado. El componente metálico del IDM del País Vasco (21%) es especialmente alto comparado con el de otras regiones; esta circunstancia se deriva de la relevancia de las industrias metálicas en la región.

Las importaciones suponen cerca del 76% de los IDM, mientras que la EU contribuye únicamente al 24% (Figura 3). Esta circunstancia pone de manifiesto la elevada dependencia de la región de materiales procedentes del exterior. Esta dependencia en recursos procedentes del exterior se ha visto incrementada respecto a 1996, año en el que los materiales importados supusieron el 62% del IDM y los recursos domésticos el 38%.

Dentro de las importaciones, el 53% proceden de otras regiones españolas mientras que el 47% restante procede del resto del mundo. Además, la mayor parte del aumento experimentado por el IDM ha sido abastecido con materiales procedentes de otras regiones españolas, cuyas importaciones se han duplicado entre 1996 y 2010 (+13,1 Mt). Las importaciones de materiales de otros países han aumentado en un 43% (+6,8 Mt), mientras que la extracción doméstica se ha reducido en un 11% (-1,9 Mt).

¹⁵ La base de datos utilizada no clasifica los materiales manufacturados por tipo de material. Sin embargo, para el caso del País Vasco se ha procedido a diferenciar, en la medida de lo posible, los tipos de materiales que componen los productos manufacturados. Es por esto que la categoría "otros materiales" puede parecer pequeña en comparación con otras regiones.

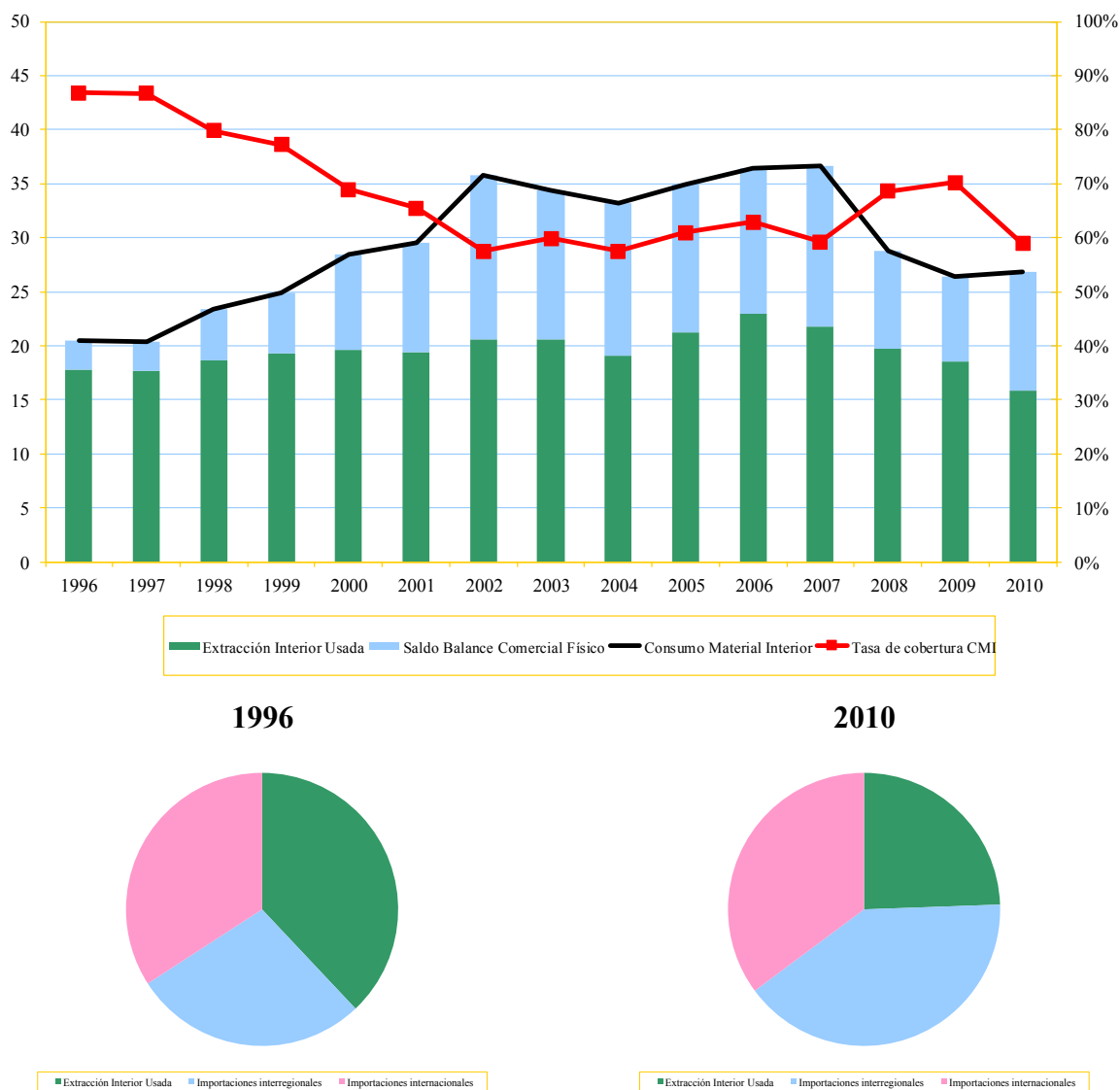


Figura 3: Input Directo de Materiales del País Vasco por lugar de origen y tasa de cobertura. Millones toneladas. 1996-2010

Fuente: Véase anexo estadístico

3.2. Consumo Material Interior

El Consumo Material Interior (CMI) mide la cantidad total de materiales consumidos directamente por una economía. Este indicador se calcula como la suma de la Extracción Interior Utilizada (EU) de materiales más las importaciones y menos las exportaciones; o lo que es lo mismo, la EU más la BCF.

Antes de pasar a analizar la evolución del CMI, conviene señalar que este indicador no refleja fielmente la escala material de los hábitos de consumo del País Vasco por varios motivos. En primer lugar, la vasca es una economía muy abierta, con una elevada importancia de sectores intensivos en materiales y energía, y con un peso relevante de la industria

manufacturera, de tal forma que una parte de los residuos y emisiones contabilizados como CMI estaría asociada a la producción de exportaciones. Por otro lado, durante el período analizado se ha incrementado la producción autóctona de electricidad. Esto ha conducido a un incremento en las importaciones de combustibles fósiles que se ha reflejado en un aumento del CMI. Al mismo tiempo, se ha producido una disminución en las importaciones de electricidad que no ha tenido repercusión en el CMI, pues los materiales asociados a la producción de la electricidad importada no se contabilizan como parte del CMI. Por último, como ya se comentó al analizar la estructura socioeconómica del País Vasco, la situación geográfica de la región la convierte en un importante eje de transporte en tránsito entre la Península Ibérica y Europa. Una parte de estos vehículos en tránsito reposta combustibles en el País Vasco que no se contabilizan como exportaciones, contribuyendo de esta manera a aumentar el CMI vasco.

En el caso del País Vasco, el CMI asciende en 2010 a 26,9 Mt (Figura 4), lo que supone un 4,6% del CMI de España. En términos per cápita, el CMI del País Vasco asciende a 12,3 t/cap, cifra ligeramente inferior a la media de España (12,5 t/cap). Desde el año 1996 este indicador se ha visto incrementado en un 31%. Este aumento en el CMI ha coincidido en el tiempo con una reducción de la EU de materiales, por lo que el incremento del consumo de materiales ha tenido que ser satisfecho con un aumento en las importaciones netas de recursos de otras regiones. Esto se ha visto reflejado en la tasa de cobertura doméstica del consumo, que ha pasado del 87% en 1996 al 59% en 2010.

Analizando la evolución del CMI podemos distinguir tres períodos distintos. Entre 1996 y 2002 se produce un incremento continuado en el consumo de materiales pasando de 20,4 a 35,8 Mt. Posteriormente, el CMI se mantiene constante en torno a las 35 Mt hasta el año 2007, a partir de entonces, coincidiendo con la crisis económica se produce una reducción en el consumo de materiales hasta alcanzar las 26,9 Mt en 2009 y 2010. Al igual que en el caso del IDM, la evolución del CMI está estrechamente ligada a la evolución de las ramas metálicas de la industria vasca, el sector de la construcción y la producción de energía eléctrica.

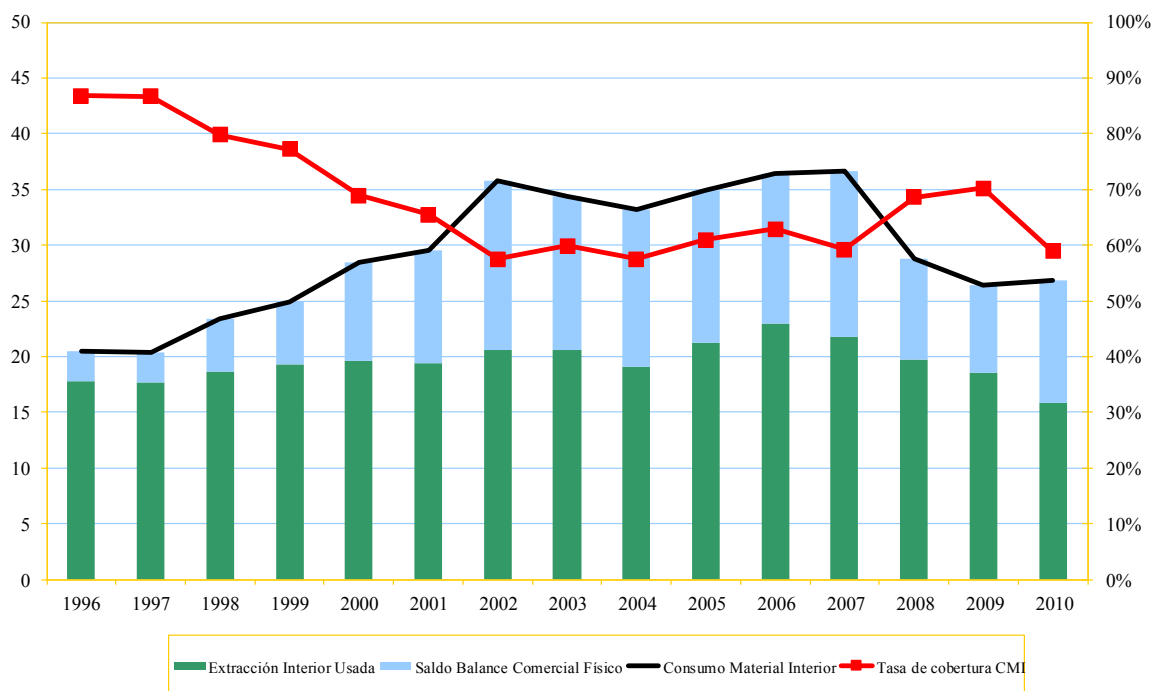


Figura 4: Consumo Material Interior del País Vasco por lugar de origen y tasa de cobertura. Millones toneladas. 1996-2010

Fuente: Véase anexo estadístico

Analizando el CMI por tipo de material (Figura 5), podemos observar cómo los minerales no metálicos constituyen el principal componente en todo el período analizado. Estos materiales suponen más del 60% del CMI de la región. Se trata en su mayor parte de materiales utilizados en la construcción de viviendas e infraestructuras.

Otro aspecto destacable es el incremento en el consumo de combustibles fósiles experimentado a partir de 1999. Este aumento en el CMI de origen fósil es la consecuencia de las políticas de fomento del autoabastecimiento eléctrico del gobierno vasco. En el conjunto del período analizado estos materiales han pasado de representar el 6% del CMI en 1996 al 21% en 2010.

Por último, cabe destacar que entre 1996 y 2010 la participación de los materiales bióticos en el CMI se ha visto reducida del 19% al 15%. Al mismo tiempo, el componente metálico del CMI ha pasado de representar el 1% en 1996 al 5% en 2010.

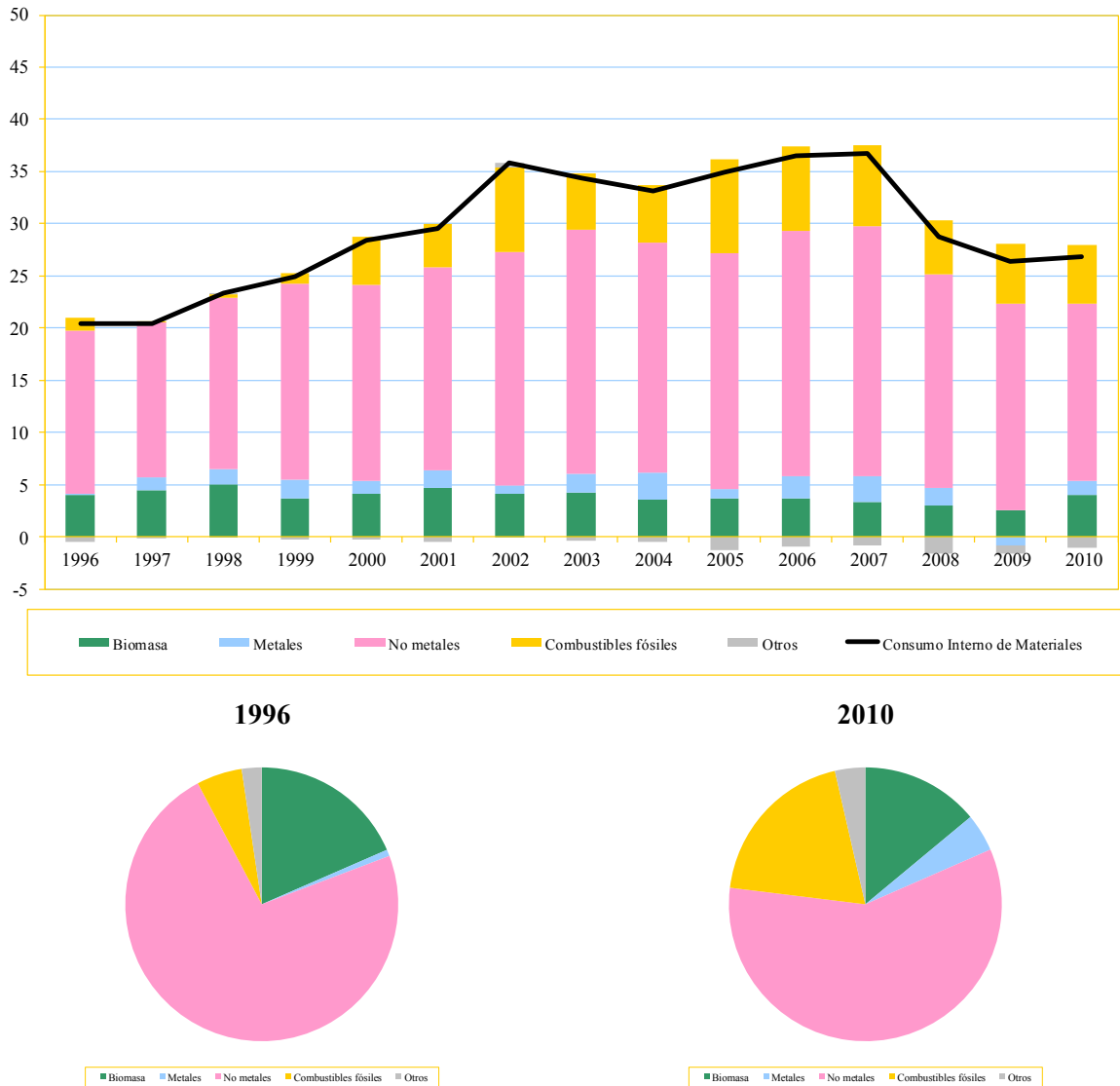


Figura 5: Consumo Material Interior del País Vasco por tipo de material. Millones toneladas. 1996-2010

Fuente: Véase anexo estadístico

3.3. Extracción Interior Utilizada

La EU contabiliza la biomasa extraída por las actividades agroforestales y pesquera, junto con los minerales procedentes de la actividad minera. La Figura 6 muestra la evolución de la EU de materiales en el País Vasco entre 1996 y 2010. En el año 2010, se extrajeron en el País Vasco un total de 15,8 Mt de materiales, lo que supone un 3,3% del total de materiales extraídos en España. En términos per cápita la EU alcanzó las 7,3 t/cap, frente a las 10,2 t/cap del conjunto del Estado.

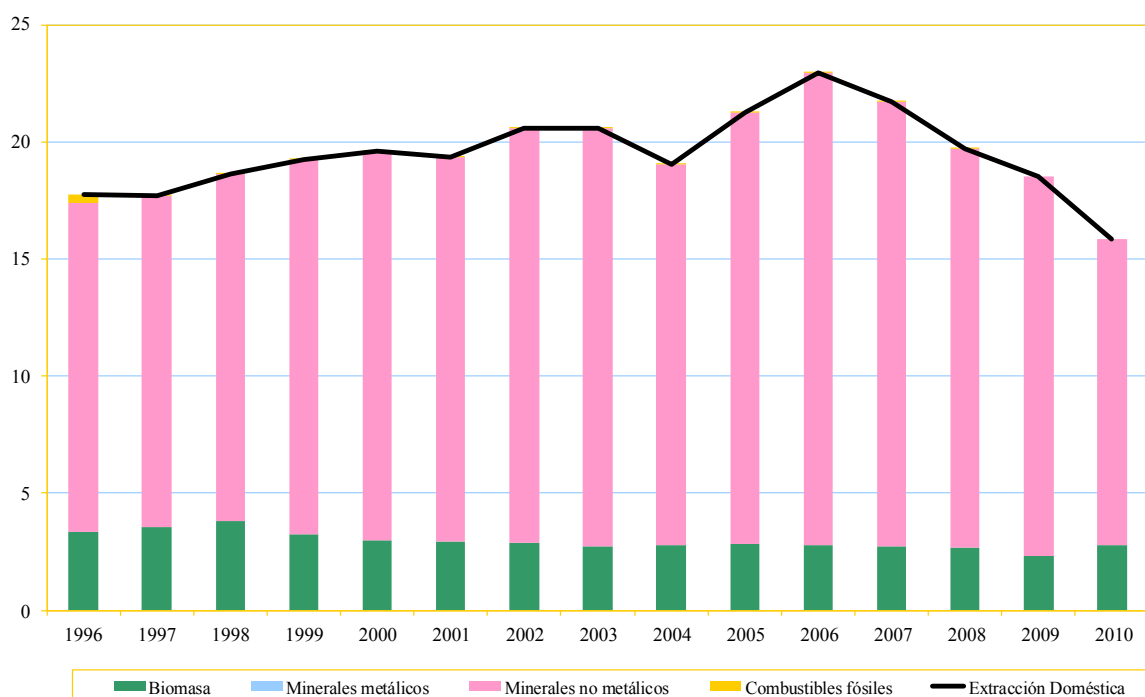
Entre 1996 y 2010, la EU en el País Vasco se redujo en un 11% (-1.9 Mt). Al igual que se ha mostrado para otros indicadores, en el caso de la EU el año 2007 también supuso un punto de

inflexión en la tendencia creciente en la EU de recursos. Así, si mientras entre 1996 y 2007 la extracción de recursos en el País Vasco se vio incrementada en un 29%, entre 2007 y 2010 se redujo en algo más de 30 puntos porcentuales.

En el caso del País Vasco la EU de materiales está dominada por los minerales no metálicos. En el año 2010, los minerales no metálicos materiales suponen cerca del 83% (13,1Mt) de los materiales extraídos en la región. Se trata en su mayor parte de materiales de construcción, en especial piedra caliza (11 Mt) y otras piedras de construcción (1,5 Mt). Precisamente, la disminución en la extracción de piedra caliza, fue el principal motor del descenso en la EU de materiales.

El reducido tamaño de la región y su orografía limitan la capacidad de extracción de materiales bióticos. La biomasa apenas supone el 14% (2,8 Mt) de las EU del País Vasco, habiéndose reducido en un 18% (-0,6 Mt) desde el año 1996. Esta disminución en la biomasa se ha debido a la reducción en la extracción de cultivos forrajeros, biomasa pastada y madera. En términos per cápita, la EU de biomasa únicamente representa 1,3 t/cap (2,8 t/cap en España).

Resulta interesante destacar que, a pesar de la relevancia que las industrias metálicas e intensivas en energía tienen en la economía vasca, en el País vasco no se extraen ni minerales metálicos ni combustibles fósiles. En el caso de los minerales metálicos, el cierre en 1993 de la mina de Bodovalle en Gallarta puso fin a siglos de presencia histórica de la minería del hierro en la economía vasca. En el caso de los combustibles fósiles, en el año 1996 se agotó el yacimiento de gas natural de Gaviota, en la costa de Bizkaia, y con él finalizó la extracción de hidrocarburos en el País vasco.



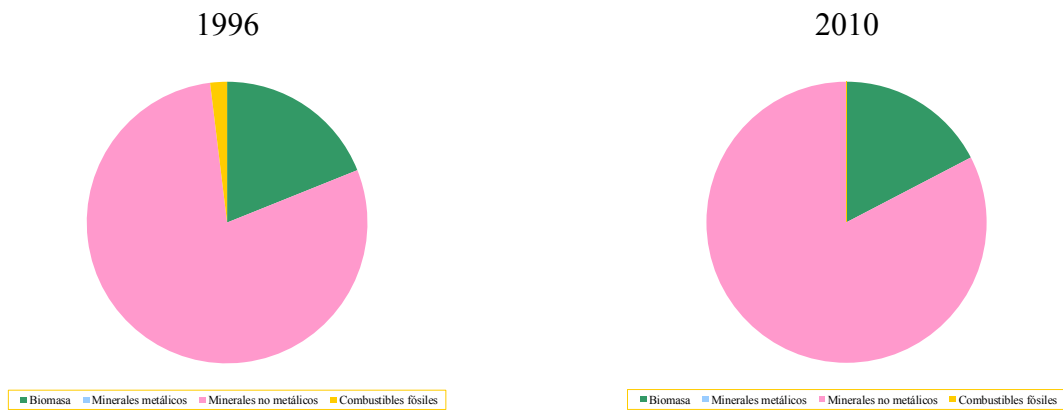


Figura 6: Extracción Interior Utilizada del País Vasco por tipo de material. Millones toneladas. 1996-2010

Fuente: Véase anexo estadístico

3.4. *Flujos de Materiales interregionales e internacionales*

La escasez de recursos en relación con su tamaño, población, nivel de PIB y estructura productiva hacen del País Vasco una economía altamente dependiente de materiales procedentes del exterior. Por otro lado, el País Vasco tiene también un marcado carácter exportador que va a verse reflejado en sus exportaciones de materiales.

A continuación se presenta la evolución de los flujos de importaciones y exportaciones de materiales atendiendo al lugar de origen/destino (comercio con otras regiones españolas o con otros países), el tipo de material y el grado de procesamiento de los materiales.

En la parte izquierda de la Figura 7 se puede apreciar la evolución de las importaciones vascas procedentes de otros países y de otras regiones españolas. En el año 2010, las importaciones vascas ascienden a 49 Mt (22,5 t/cap); esta cifra es un 69% superior a la registrada en 1996 (29 Mt). Como se puede apreciar en el gráfico, la senda seguida por las importaciones es muy similar a la del IDM y el CMI, aunque en este caso la evolución está más íntimamente ligada a los sectores metálicos y energéticos, y en menor medida a la construcción, pues la mayor parte de los materiales de construcción se extraen en la propia región.

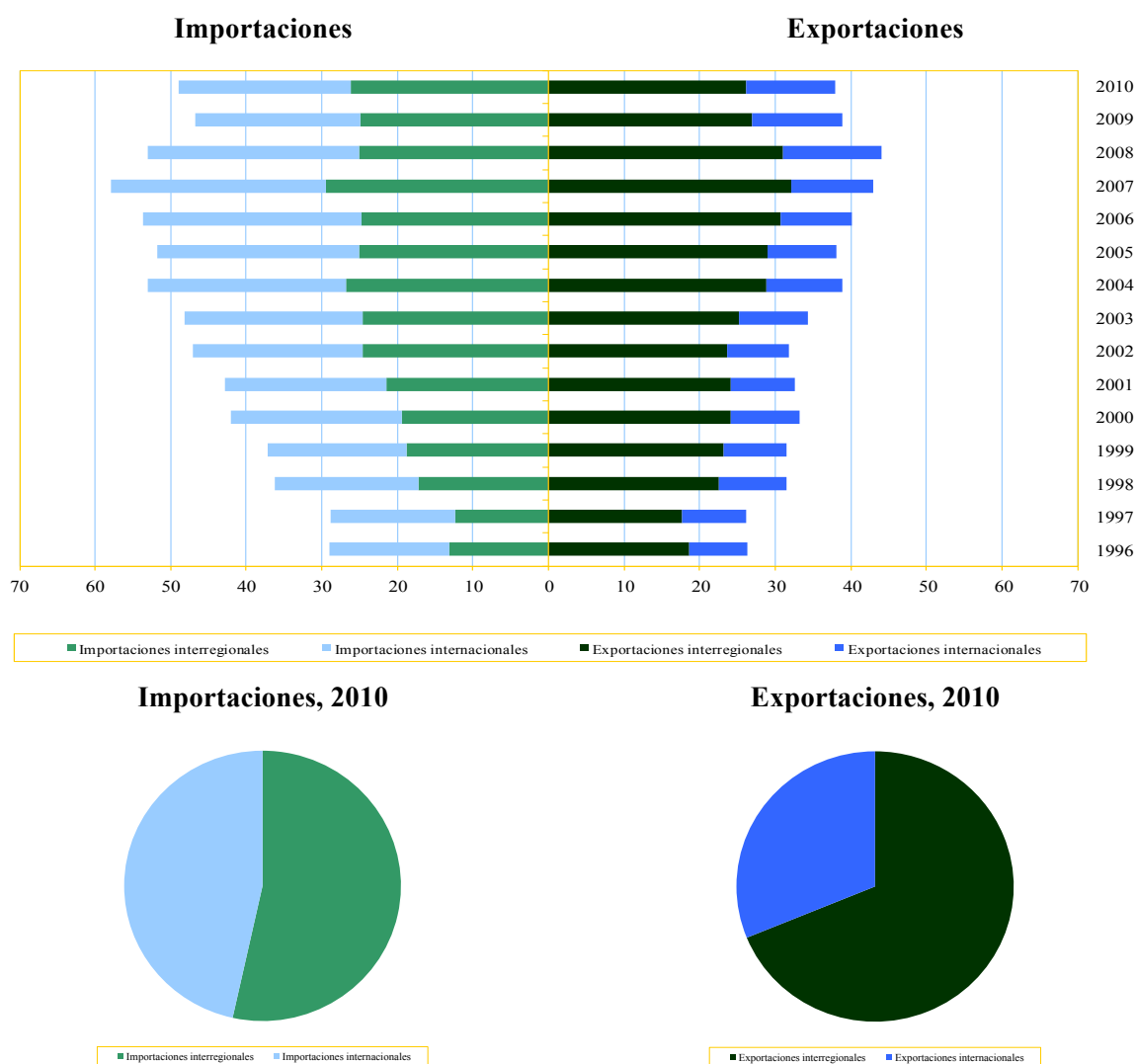


Figura 7: Importaciones y Exportaciones de Materiales del País Vasco por lugar de origen/destino. Millones toneladas. 1996-2010

Fuente: Véase anexo estadístico

Cerca del 53% de las importaciones vascas proceden de otras regiones españolas, frente al 45% de 1996. Por el contrario, se observa una menor peso de las importaciones de otros países que han pasado del suponer el 55% del total de importaciones al 47%. En general, la mayor parte del incremento en las importaciones totales ha sido satisfecho por otras regiones españolas: entre 1996 y 2010 las importaciones interregionales aumentaron en 13,1 Mt, mientras que las interregionales lo hicieron en 6,8 Mt.

La parte derecha de la Figura 7 muestra la evolución de las exportaciones interregionales e internacionales. Al igual que ocurre con las importaciones, las exportaciones también han seguido una senda de crecimiento, pasando de 26,3 Mt en 1996 a 37,9 Mt en 2010 (+44%). También en este caso, la mayor parte de las exportaciones tienen su destino en el resto de España: en el año 2010 el 69% de las exportaciones de materiales se destinaron a otras regiones españolas mientras que el 31% fueron a parar a otros países. Esta composición

de las exportaciones es muy similar a la del año 1996 (71%, 29%). Cerca del 65% del total de incremento en las exportaciones de materiales se debió al aumento en las exportaciones interregionales (+7,5 Mt); el 35% restante se debió al aumento en las exportaciones a otros países (+4,1 Mt).

En lo que se refiere al origen y destino del comercio internacional (parte izquierda de la Figura 8), cabe destacar que tanto en el caso de las importaciones como en el de las exportaciones más del 70% de los flujos de materiales se comercian con 10 países. En el caso de las importaciones, Rusia (26%), Francia (12%), Irán (9%), Reino Unido (6%), Trinidad y Tobago (4%), Países Bajos (4%), Alemania (4%), Noruega (3%), Nigeria (3%) e Italia (3%) son los países de los cuales el País Vasco importa una mayor cantidad de materiales. En los casos de Rusia, Irán, Trinidad y Tobago, Noruega y Nigeria la mayor parte de las importaciones se componen combustibles fósiles, suponiendo un total del 40% del total de materiales importados de otros países.

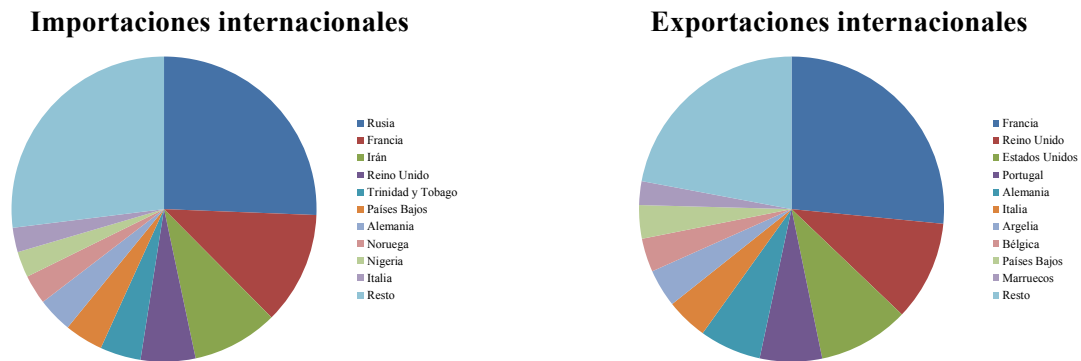


Figura 8: Importaciones y Exportaciones internacionales de Materiales del País Vasco por región de origen y destino. %. 2010

Fuente: Véase anexo estadístico

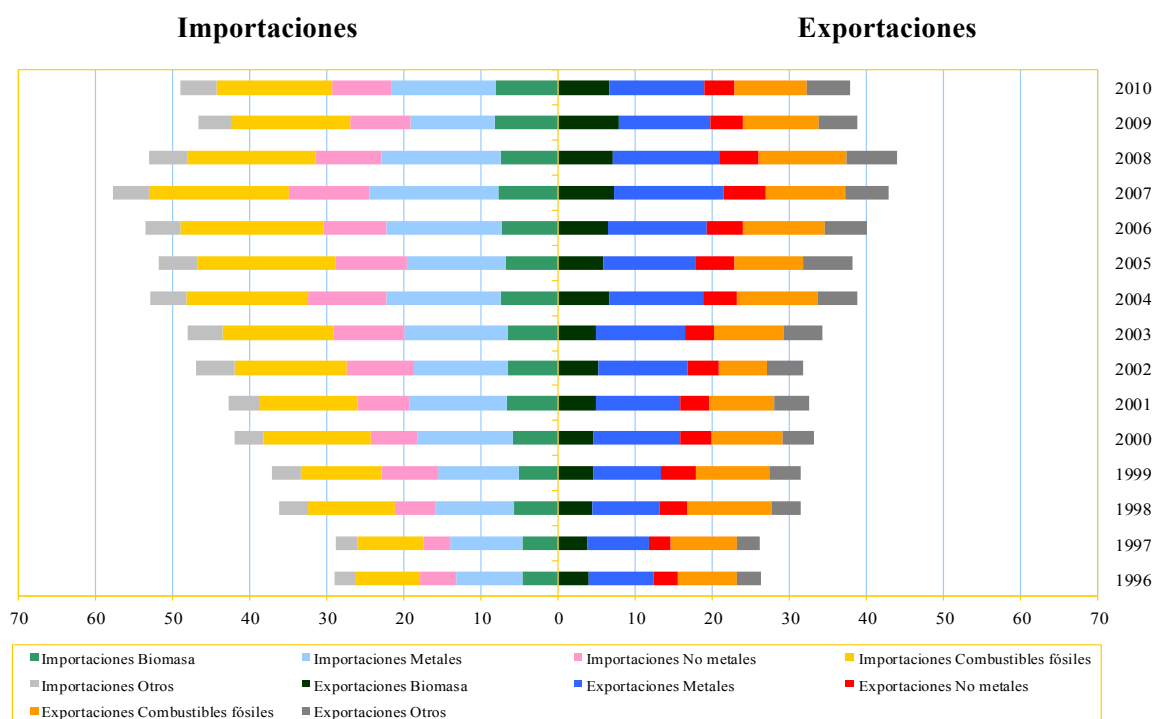
Los diez países a los que el País Vasco exporta una mayor cantidad de materiales son Francia (27%), Reino Unido (11%), Estados Unidos (10%), Portugal (7%), Alemania (7%), Italia (4%), Argelia (4%), Bélgica (4%), Países bajos (4%) y Marruecos (3%) (parte derecha de la Figura 8). La mayor parte de las exportaciones a estos países está compuesta por semimanufactura metálicas, aunque en el caso de Estados Unidos y Reino Unido los combustibles fósiles son el principal tipo de materiales exportados.

En la Figura 9 se puede observar la evolución seguida por las importaciones (parte izquierda) y exportaciones (parte derecha) por tipo de material. En el año 2010, los combustibles fósiles son el principal componente de las importaciones vascas, suponiendo el 31% (15 Mt) del total de materiales importados (29% en 1996). Se trata principalmente de gas natural y de petróleo y sus derivados importados en su mayor parte de otros países. Los dos principales usos de estos materiales son la producción de electricidad en centrales de ciclo

combinado y el abastecimiento de la industria metálica (en el caso del gas) y la industria del refinado de petróleo. Las importaciones de combustibles fósiles han aumentado en un 72% desde el año 1996, siendo la categoría de materiales que más ha aumentado (+6,2 Mt). Como ya se ha comentado anteriormente, una buena parte de este incremento está relacionada con el aumento en la capacidad de generación de electricidad en el País Vasco con la instalación de nuevas centrales de ciclo combinado.

En el año 2010 las importaciones de materiales metálicos ascendieron a 13,6 Mt, habiendo aumentado en 5,1 Mt desde el año 1996. A pesar del incremento experimentado en las importaciones de este tipo de materiales su participación en la composición de las importaciones apenas ha variado (28% en 2010 frente a 29% en 1996). La relevancia de las importaciones de materiales metálicos se deriva de dos circunstancias. Por un lado, el peso que tienen en la economía vasca las ramas de actividad relacionadas con el uso de materiales metálicos, como son la metalurgia y artículos metálicos, maquinaria, material eléctrico, o material de transporte. Por otro lado, en el País Vasco no se extraen minerales metálicos, por lo que la totalidad de materiales metálicos necesarios para abastecer a estas industrias debe importarse de otras regiones.

La participación de los materiales bióticos y de los minerales no metálicos en el total de importaciones es muy similar. Las importaciones de biomasa ascendieron en 2010 a 8 Mt frente al 4,7 Mt en 1996. En el caso de los minerales no metálicos, las importaciones han pasado de 4,7 Mt a 7,7 Mt. En ambos casos, a pesar del incremento observado en términos absolutos, en términos relativos su participación en el total de importaciones se ha mantenido en torno al 16%. Por último, las importaciones de materiales sin clasificar suponen en 2010 el 9% del total.



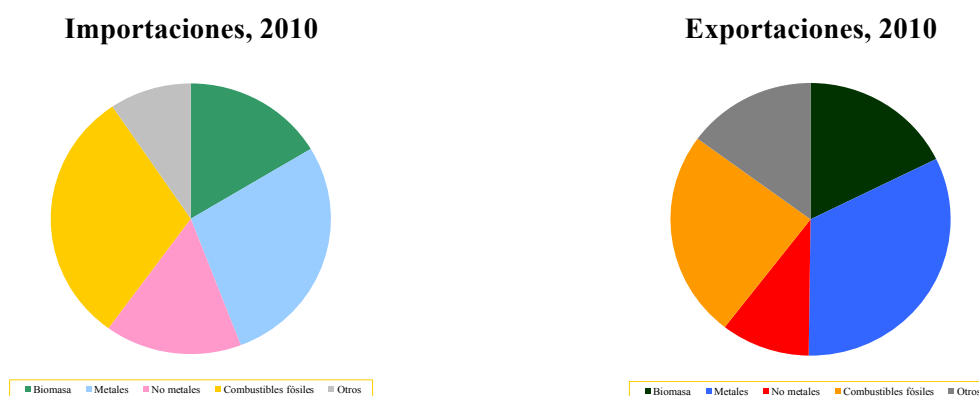


Figura 9: Importaciones y Exportaciones de Materiales del País Vasco por tipo de material.
Millones toneladas. 1996-2010

Fuente: Véase anexo estadístico

En cuanto a la composición de las exportaciones (parte derecha de la Figura 9), los materiales metálicos constituyen el principal componente de las exportaciones vascas. En el año 2010, las exportaciones de este tipo de materiales ascendieron a 11,3 Mt (33%), habiendo aumentado desde 1996 en un total de 4 Mt. Este elevado peso en las exportaciones de metales se relaciona con la relevancia de las industrias metálicas y con el marcado carácter exportador de la región.

Las exportaciones de combustibles fósiles suponen el 25% (9,3 Mt) del total, frente al 29% (7,7 Mt) en 1996. Esta circunstancia está estrechamente vinculada a la actividad de la refinería de Petronor, la segunda con mayor capacidad de refino de las 9 existentes en España, con una capacidad de refino equivalente al 17% del total.

Las exportaciones de productos bióticos ascendieron en 2010 a 6,7 Mt (18%), habiendo aumentado desde 1996 en 3,4 Mt (15% del total). La mayor parte de las exportaciones de productos bióticos se destina al resto de España, siendo su composición muy diversa, desde productos agrícolas a productos de la industria del papel, pasando por alimentos procesados.

Por último, en el año 2010, el peso de los productos manufacturados sin clasificar asciende al 15% del total de exportaciones (5,7 Mt), frente al 12% de 1996, mientras que las exportaciones de minerales no metálicos suponen el 10% del total (12% en 1996).

El comercio físico también puede analizarse desde la perspectiva del grado de procesamiento de los productos intercambiados, ya sean materias primas, semimanufacturas o manufacturas. En el caso de las importaciones, en la parte izquierda de la Figura 10 se puede observar como la mayor parte de los productos demandados por el País Vasco de otras regiones está formada por semimanufacturas y materias primas (37% y 36% respectivamente). Por el contrario, las manufacturas representan únicamente el 27%. El grado de procesamiento de las importaciones ha variado ligeramente desde el año 1996. Así, las importaciones de semimanufacturas y productos acabados han ido ganando peso en detrimento de las materias primas.

La composición de las exportaciones es notablemente distinta a la de las importaciones. En el año 2010, las exportaciones de materias primas del País Vasco suponen únicamente el 10% del total (9% en 1996). En contraste, las exportaciones de semimanufacturas ascienden al 44% (48% en 1996) y las de productos manufacturados suman el 45% (43% en 1996).

Esta diferencia en el grado de procesamiento de importaciones y exportaciones es una consecuencia del marcado carácter industrial del País Vasco, y en especial del peso de la industria manufacturera y de la escasez de recursos en relación con las características socioeconómicas de una región eminentemente transformadora.

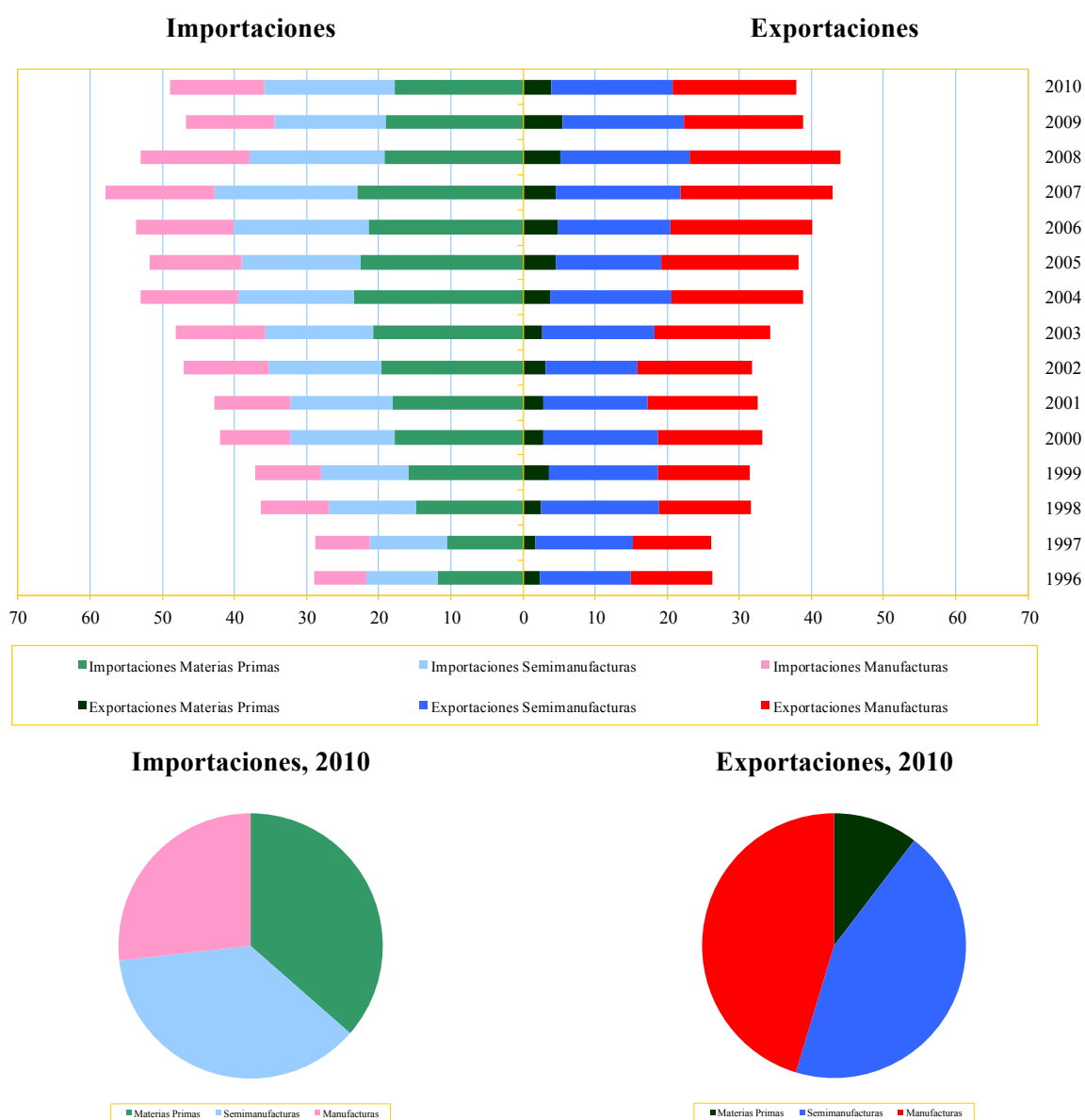


Figura 10: Importaciones y Exportaciones de Materiales del País Vasco por grado de procesamiento. Millones toneladas. 1996-2010

Fuente: Véase anexo estadístico

3.5. Balance Comercial Físico

El Balance Comercial Físico (BCF) mide el déficit o superávit en términos de comercio físico. Este indicador se define como la diferencia entre las importaciones y las exportaciones de materiales de una región. En el caso del País Vasco el saldo de la BCF muestra un déficit crónico en términos de comercio físico total, que en el año 2010 rondaba las 11 Mt (línea negra de la Figura 11). Este déficit es notablemente superior al registrado en el año 1996 (2,7 Mt).

El déficit comercial vasco está muy influenciado por la evolución del saldo de la BCF internacional, y más en concreto de las importaciones de combustibles fósiles. La BCF Internacional muestra un saldo deficitario en todo el período analizado, mientras que la BCF interregional presenta un superávit en todos los años a excepción de los años 2002 y 2010 en que el la balanza estaba prácticamente equilibrada.

Es importante señalar que una parte del déficit físico de la región se puede explicar por tres características de la economía vasca: su carácter transformador, la escasez de recursos de la región y su elevado nivel de exportaciones. Como ya se ha comentado anteriormente, el País Vasco se caracteriza por ser una región en la que la industria manufacturera tiene un elevado peso. Por otro lado, dada la escasez de recursos de la región en relación con su tejido industrial, la economía vasca necesita importar grandes cantidades de materias primas y semimanufacturas para alimentar este sistema productivo. Además, una buena parte estos inputs son transformados en productos que son exportados, y como tal aparecen en las estadísticas de comercio material. Sin embargo, estas estadísticas no tienen en cuenta que una buena parte de los inputs necesario para producir las exportaciones no son incorporados a los productos, sino que son transformadas en residuos y emisiones. De esta forma, las estadísticas de comercio de materiales estarían infravalorando la base física de las exportaciones, pues no contabilizan los "flujos indirectos" asociados a los productos exportados.

Comparando la relación entre importaciones y exportaciones en términos físicos y monetarios, vemos que para el caso del comercio internacional, las exportaciones en términos monetarios superan a las importaciones, mientras que en términos físicos las exportaciones son inferiores a las importaciones. Estas asimetrías se deben a que el País Vasco importa del resto del mundo una gran cantidad de materias primas de bajo valor, mientras que exporta semimanufacturas y manufacturas con un mayor valor añadido.

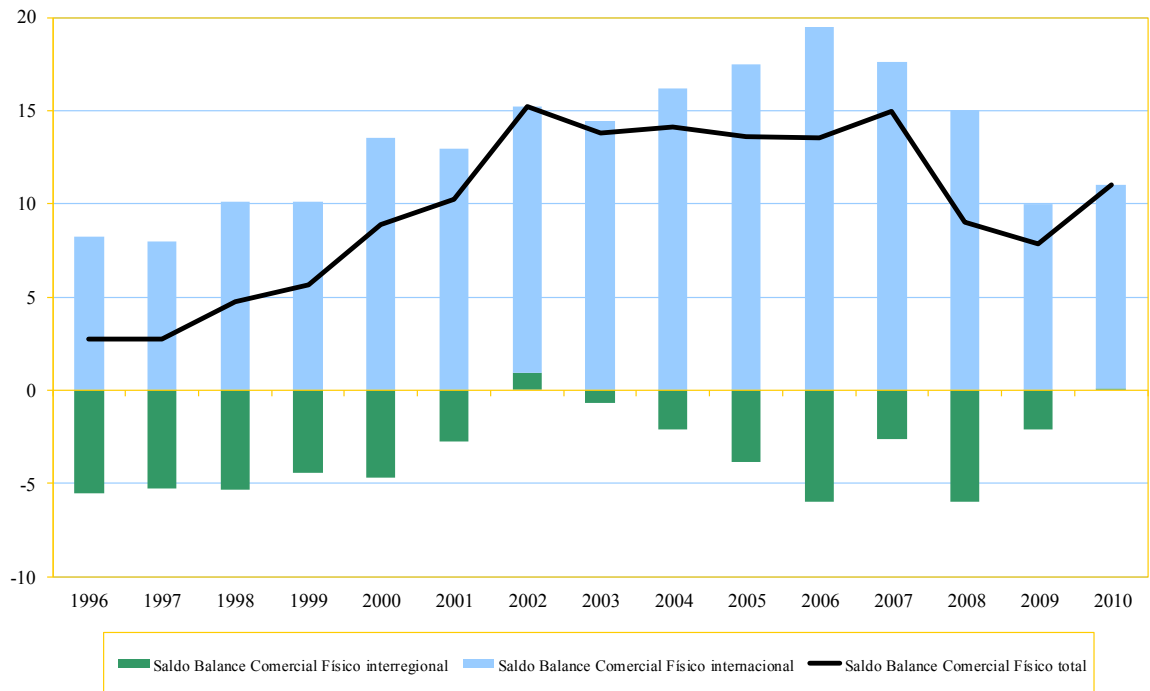


Figura 11: Balance Comercial Físico del País Vasco. Millones toneladas. 1996-2010

Fuente: Véase anexo estadístico

Lo contrario se puede ver al observar los datos de comercio interregional. En este caso, las exportaciones en términos físicos superan a las importaciones, mientras que en términos monetarios las exportaciones son menores que las importaciones. En este caso, una de las principales causas de las diferencias entre saldos físicos y monetarios es al déficit en el comercio de servicios.

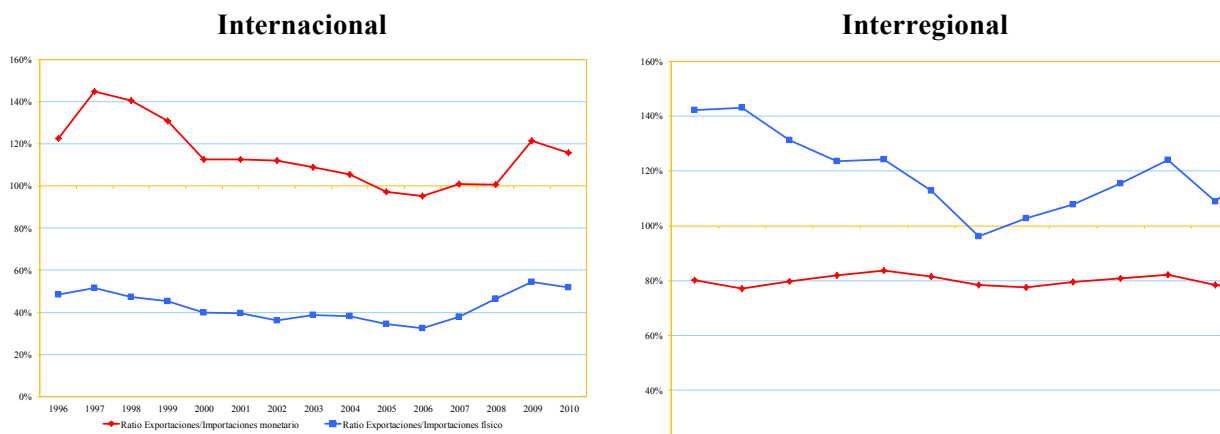


Figura 1: Ratio Exportaciones/Importaciones internacionales monetario y físico, 1996-2010

Fuente: Véase anexo estadístico

3.6. Output Interior Procesado

La CFM incluye una serie de indicadores que contabilizan los residuos generados durante los procesos de extracción, producción y consumo de materiales. En concreto, el Output Interior Procesado (OIP) mide el peso total de materiales extraídos utilizados procedentes del medio ambiente interior o importados, y que después de utilizados por el sistema económico, son devueltos a la naturaleza (emisiones a la atmósfera, residuos finales, de la cadena de producción y consumo, residuos de los hogares, industria, vertederos, usos disipativos, etc.). La base de datos utilizada para la elaboración de este capítulo no contiene información suficiente para la construcción de este indicador. Sin embargo, como ya se ha mencionado anteriormente, para el caso del País Vasco, existe un trabajo anterior¹⁶ que recoge el balance total de materiales de la región, incluyendo tanto los inputs de materiales como los outputs al medio ambiente para el período 1990-2004.

Una de las consecuencias del elevado metabolismo industrial del País Vasco es el alto volumen de generación de residuos y emisiones. Se estima¹⁷ que por cada tonelada de materiales que entran en la economía como IDM, se genera 0.3 toneladas de residuos de emisiones. En concreto, en el año 2004, el OIP del País Vasco ascendió a 23.5 Mt, de un total de 72 Mt de IDM (es decir, un 33% del IDM) (ver tabla 2). Cerca del 80% del OIP está compuesto por emisiones a la atmósfera, de las cuales las emisiones de CO₂ constituyen el 98% del total. El resto de emisiones asciende a casi 0.3 Mt. A pesar de su escasa relevancia en relación con el total de emisiones, tienen una gran importancia desde la perspectiva ambiental, pues entre ellas se encuentran más de 40 sustancias contaminantes de especial incidencia en la salud humana y en la calidad ambiental de los ecosistemas.

El año 2004 se vertieron al agua cerca de 70.000 t de materiales. La mayor parte de estas emisiones proceden de vertidos sin tratamiento procedentes de la red de recogida de aguas residuales. El vertido de residuos supone el 14 % del OIP, siendo en su mayor parte residuos de la construcción (38%) y residuos industriales no peligrosos (31%). El uso disipativo de productos (fertilizantes, estiércol, fitosanitarios, semillas, etc.) asciende en 2004 a 1,9 Mt. La mayor parte de estos flujos de materiales se refieren al uso de estiércol como fertilizante. En relación a este tipo de materiales, cabe señalar que en el año 2004 se utilizaron casi 1.000 t de productos fitosanitarios y 50.000 de fertilizantes, productos que por su composición química pueden llegar a generar importantes impactos en el medio ambiente local.

¹⁶ Arto, 2009, "op.cit".

Tabla 2: Output interior Procesado del País Vasco.
Millones toneladas, 2010

	País Vasco
Emisiones al aire	18,19
CO ₂	17,77
Otras emisiones aire	0,26
Emisiones agua	0,07
Emisiones industriales	0,03
Emisiones después de tratamiento	0,01
Emisiones sin tratamiento	0,03
Vertido residuos	3,38
Residuos no peligrosos	1,06
Residuos urbanos	0,63
Residuos peligrosos	0,30
Residuos de construcción	1,27
Usos disipativos	1,90
Total Ouput Interior Procesado	23,48

Fuente: Arto (2009).

4. ¿Se está desmaterializando la economía vasca?

Avanzar hacia un modelo de producción y consumo sostenible requiere de una desvinculación entre la actividad de los diferentes sectores de la sociedad y el medio ambiente. Desde la perspectiva del AFM esta desvinculación se traduciría en un proceso de desmaterialización de la economía que condujese a un menor uso de materiales (IDM y CMI).

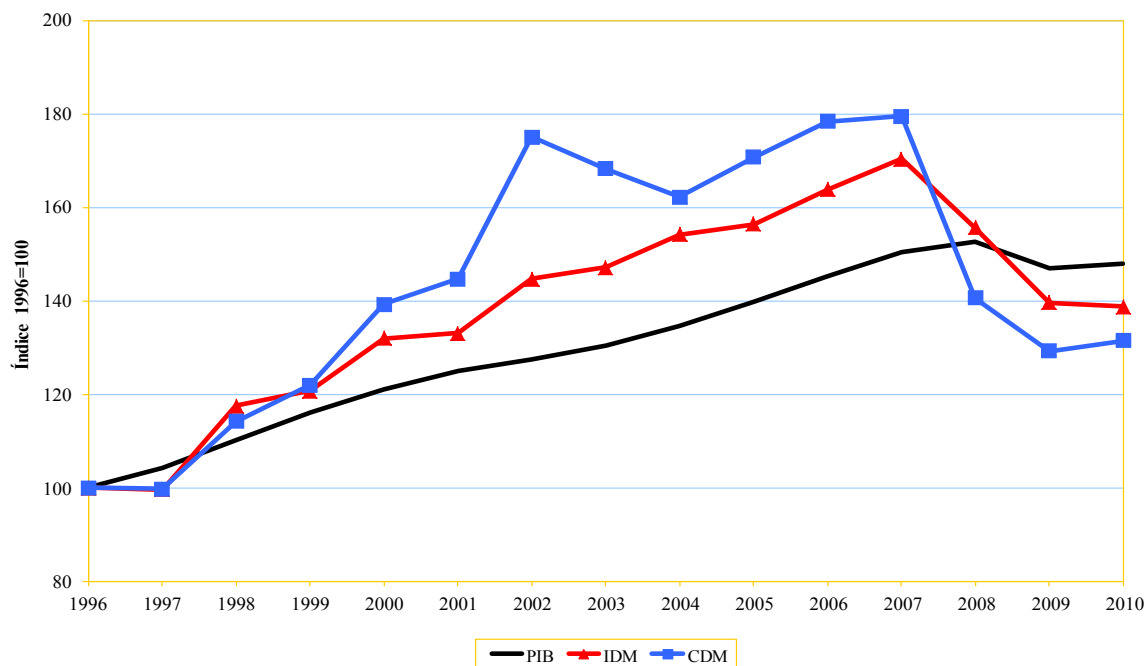
Una de las estrategias orientadas a lograr este objetivo consiste en aumentar la productividad material de los recursos. Esta estrategia se traduce en una desvinculación entre el uso de los recursos y la producción de bienes y servicios de tal forma que sea posible reducir la cantidad de recursos necesaria para producir una unidad de producto. El AFM cuenta con distintos indicadores para medir los avances logrados en esta dirección. En nuestro caso nos vamos a centrar en la Productividad Material (PM) medida como PIB/IDM (PM_{IDM}) y PIB/CMI (PM_{CMI}).

Analizando el periodo 1996-2010 en su conjunto, se puede observar una cierta tendencia al desacoplamiento o desvinculación entre el crecimiento económico y el uso de materiales (Figura 13). En efecto, en este lapso de tiempo el PIB ha aumentado en términos reales (48%) por encima de lo que lo han hecho el IDM (39%) y el CMI (31%). Esto ha conducido a incrementos de la PM (Figura 14) para el conjunto del período que van del 7% en el caso de la PM_{IDM} hasta el 13% para la PM_{CMI} .

¹⁷ Arto, 2009, "op.cit".

Sin embargo, para la correcta interpretación de los resultados es importante fijarse en la trayectoria seguida por estos indicadores y ponerla en relación con la evolución de la estructura y nivel de actividad de la economía vasca. Así, en el caso de la evolución de la PM se observan dos períodos claramente diferenciados. El período comprendido entre los años 1996 y 2007 coincide con una época de gran dinamismo de la economía vasca, con un incremento en los niveles de producción de las ramas metálica, construcción y energética. Durante estos años se da un impulso desde el Gobierno vasco a la política de autoabastecimiento eléctrico, sustituyendo importaciones de electricidad por importaciones de gas. En este período el uso de materiales en la economía vasca crece por encima de lo que lo hace el PIB, lo que se traduce en una reducción en la PM. Esta tendencia se invierte a partir del año 2007, momento en que la crisis económica provoca una reducción en el IDM y en el CMI superior a la contracción del PIB. La crisis afecta especialmente a sectores altamente intensivos en materiales, pero con baja productividad material, en especial a la construcción. De tal forma que la contracción de estos sectores tiene un impacto relativamente mayor en términos de uso de materiales (IDM) que en términos económicos (PIB). Es por tanto la crisis de los últimos años el principal motivo de la desmaterialización de la economía vasca y no un proceso de incremento en la eficiencia en el uso de los recursos, como sería deseable.

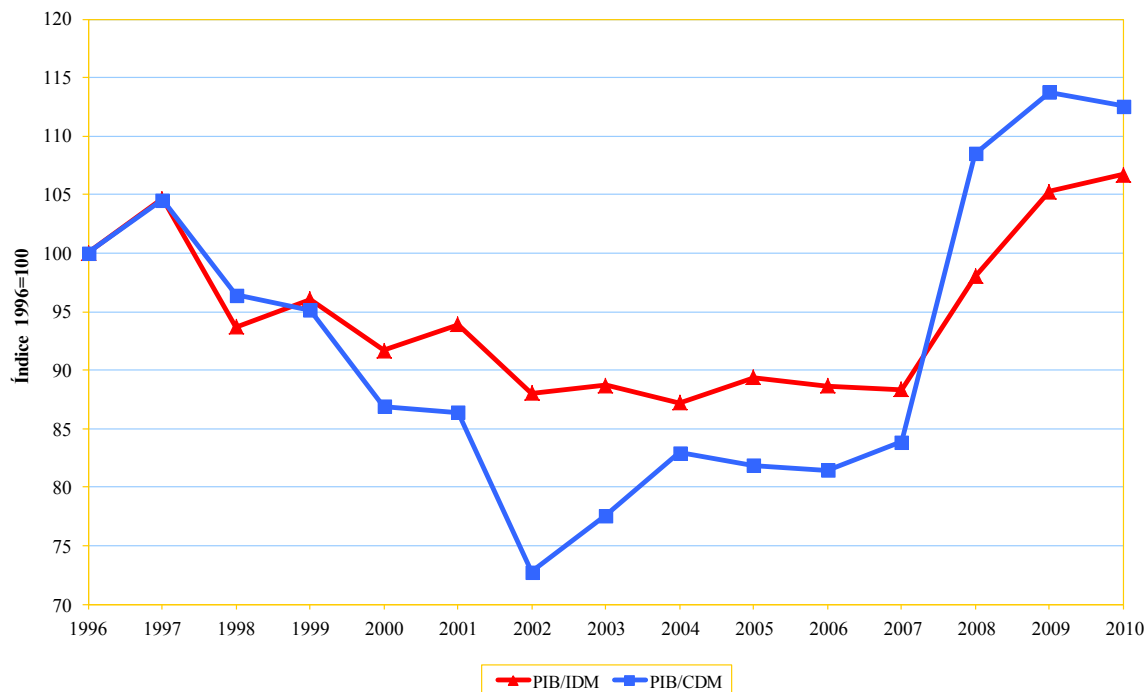
Comparando los resultados de la PM con los de España observamos cómo en términos de IDM, la PM_{IDM} del País Vasco es notablemente inferior a la del conjunto del Estado: 750 €/t frente a 1.080 €/t. En cierta medida esta divergencia se debe al hecho de que el País Vasco es una región eminentemente industrial, transformadora de materiales, y por tanto utiliza una gran cantidad de inputs para generar una unidad de PIB. Por el contrario, la PM medida como PIB por unidad de CMI es superior en el País Vasco frente a la del conjunto de España: 1.810 €/t frente a 1.313 €/t. Esta circunstancia implica que el País Vasco genera una mayor cantidad de VAB por unidad de materiales consumidos domésticamente que la media española.



Nota: PIB medido a precios constantes de 2000.

Figura 13: PIB, Input Directo de Materiales y Consumo Material Interior del País Vasco. Índice 1996 = 100. 1996-2010

Fuente: Véase anexo estadístico



Nota: PIB medido a precios constantes de 2000.

Figura 14: Productividad Material del Input Material Directo y del Consumo Material Interior del País Vasco. Índice 1996 = 100. 1996-2010

Fuente: Véase anexo estadístico

Muy relacionada con esta idea de desacoplamiento se encuentra la hipótesis de la Curva de Kuznets Ambiental. Este concepto surge a principios de la década de los 90, con la publicación de una serie de estudios empíricos^{18,19,20,21}) que sugerían que, si bien en las primeras fases del desarrollo económico la degradación ambiental es una consecuencia inevitable del crecimiento, una vez superado determinado nivel de renta per cápita, el crecimiento económico deja de ser la causa y pasa a ser la solución a la degradación ambiental. Esta hipótesis se conoce como la Curva de Kuznets Ambiental y, tal y como se recoge en uno de los estudios pioneros²², la hipótesis se justifica en los siguientes términos: “En los niveles más bajos del desarrollo, tanto la cantidad como la intensidad de la degradación se limitan al impacto de la actividad económica de subsistencia en la base de recursos y a la emisión de cantidades limitadas de residuos biodegradables. Cuando se acelera el desarrollo económico con la intensificación de la agricultura y de otras actividades extractivas y el despegue de la industrialización, las tasas de extracción de recursos empiezan a superar las tasas de regeneración de los recursos y la generación de residuos empieza a crecer tanto en cantidad como en toxicidad. Finalmente, cuando se alcanzan niveles de desarrollo más altos, el cambio estructural hacia actividades intensivas en información, la mayor valoración de la calidad ambiental por parte de las personas, la puesta en práctica de la regulación ambiental, el desarrollo de nuevas tecnologías y el aumento en el gasto ambiental conducen a la estabilización y reducción de la degradación ambiental”. De acuerdo con esta hipótesis, la relación entre el nivel de renta per cápita y la calidad ambiental, podría representarse mediante una curva en forma de U invertida.

Gracias a la información obtenida mediante la CFM, es posible contrastar en qué medida se cumple la hipótesis de la curva de Kuznets ambiental para el caso del uso de materiales²³. En nuestro caso, se va a comprobar si esta hipótesis se cumple para el País Vasco tanto para el caso del IDM. Para ello, en las Figuras 15 y 16 se lleva a cabo un análisis comparativo de la evolución de los IDM en relación con el PIB real (a precios constantes de 2000). De este análisis se deriva que, para el caso del País Vasco y en el período analizado, no se satisfacen los postulados de la hipótesis de la curva de Kuznets ambiental. Para el período de expansión económica comprendido entre los años 1996 y 2007, lo que se advierte es que los incrementos en el PIB por habitante están siendo acompañados por un aumento en el uso

¹⁸ Grossman, G. M., Krueger, A. B. (1991): *Environmental impacts of a North American Free Trade Agreement*. Cambridge Mass: National Bureau of Economic Research Working Paper 3914.

¹⁹ Shafik, N., Bandhyopadhyay, S. (1992): *Economic growth and environmental quality: Time series and cross-country evidence*, Washington DC: World Bank, Working Papers WPS 904.

²⁰ Panayotou, T. (1993): *Empirical tests and policy analysis of environmental degradation at different stages of economic development*, Geneva: International Labour Office, World Employment Research Programme.

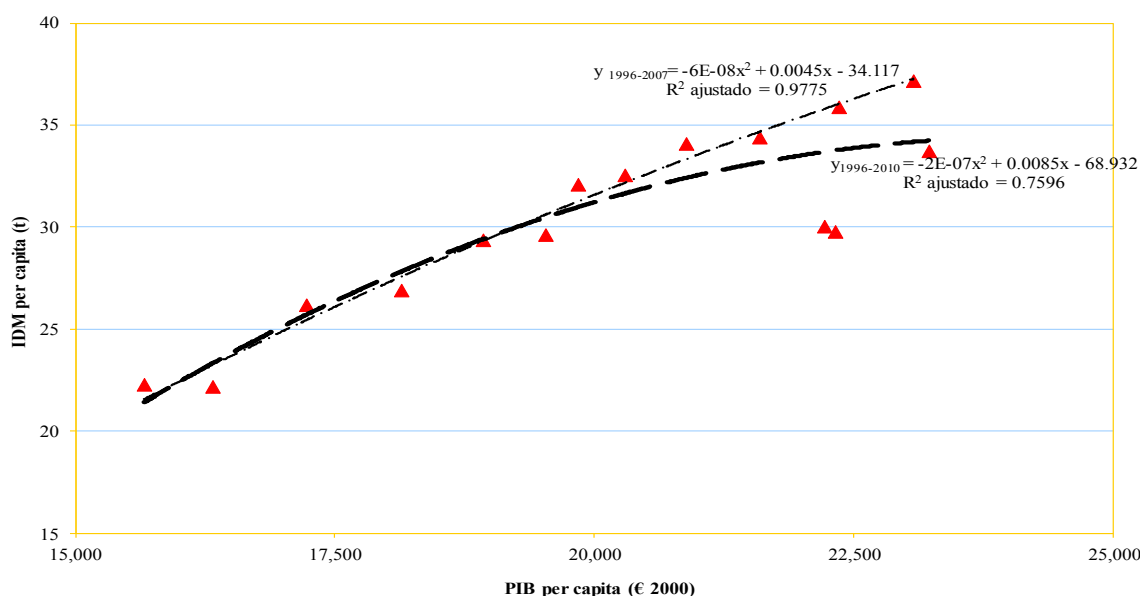
²¹ Selden, T. M., Song, D. S. (1994): "Environmental quality and development: Is there a Kuznets curve for air pollution emissions?", *Journal of Environmental Economics and Environmental Management*, 27, pp. 147-162.

²² Panayotou, 1993, "op.cit"

²³ EUROSTAT (2002): *Material use in the European Union 1980-2000: Indicators and analysis*. European Communities, Luxembourg.

de materiales. Únicamente entre los años 2007 y 2008 se da una reducción en el consumo de materiales, pero acompañado de una contracción del PIB.

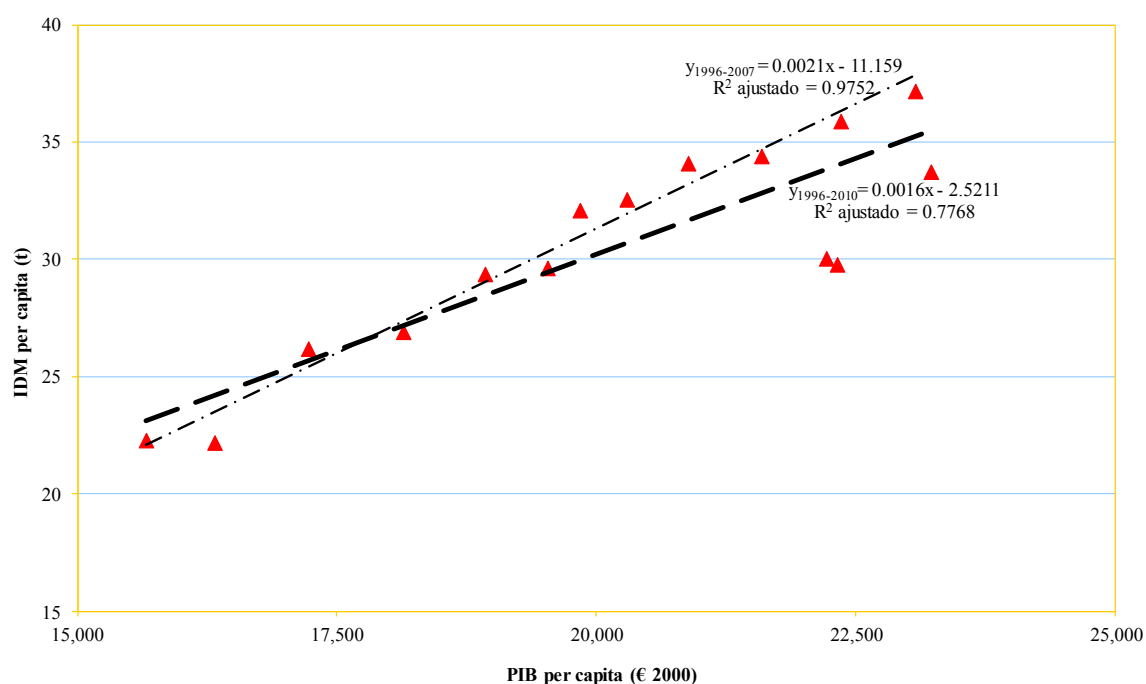
Por otro lado, analizando la tendencia del período 1996-2010, no podemos afirmar la existencia o no de una cierta relación de U invertida entre IDM y PIB per cápita. La serie analizada se ajusta tanto a una regresión cuadrática como a una lineal. Así, la Figura 15 muestra dos curvas de regresión del IDM y PIB per cápita ajustadas a una curva cuadrática: una para el conjunto del período 1996-2010 y otra para el período de expansión económica (1996-2007). En ambos casos, se observa que el coeficiente del término cuadrático de la recta de regresión tiene signo negativo. Esto implicaría que en un futuro, de persistir la relación entre IDM y PIB, se llegaría a un punto de inflexión a partir del cual el crecimiento del PIB estaría acompañado de una reducción en el uso de recursos. Para el caso de la regresión con datos del período de expansión, este punto de inflexión se daría en torno a los 36.500 €, mientras que para el caso de la regresión tomando datos de todo el período, el punto de inflexión se situaría cercano a los 24.000 €. Sin embargo, si ajustamos los datos a una regresión lineal (Figura 16), vemos que, siendo la bondad del ajuste muy similar al de la regresión cuadrática, ahora las rectas de regresión de ambos períodos tendrían una pendiente positiva. Es decir, futuros incrementos del PIB per cápita vendrían acompañados de aumentos en el IDM. En cualquier caso, es importante señalar que la serie temporal utilizada es demasiado corta como para poder afirmar con rotundidad el cumplimiento o no de la hipótesis de la curva de Kuznets ambiental.



Nota: PIB medido a precios constantes de 2000.

Figura 15: Curva de Kuznets Ambiental para el Input Directo de Materiales. Ajuste cuadrático. Toneladas per cápita y € per cápita. 1996-2010

Fuente: Véase anexo estadístico



Nota: PIB medido a precios constantes de 2000.

Figura 16: Curva de Kuznets Ambiental para el Input Directo de Materiales. Ajuste lineal. Toneladas per cápita y € per cápita. 1996-2010

Fuente: Véase anexo estadístico

5. El papel metabolizador del País Vasco en la división regional del trabajo: una región de tránsito y vertido

En general, se puede afirmar que el País Vasco juega un papel eminentemente metabolizador dentro de la división regional del trabajo. Se trata de una región de tránsito, que importa una gran cantidad de materiales para transformarlos en semimanufacturas o productos acabados que son exportados a otras regiones. Estos procesos de transformación generan una gran cantidad de residuos industriales, de tal forma que se puede afirmar que el País Vasco es una región de vertido de residuos.

El metabolismo de la economía vasca se caracteriza por el papel preponderante del sector industrial. Además, dentro de la industria vasca destacan por su nivel de actividad los sectores de metalurgia y artículos metálicos, maquinaria y material de transporte. Estos sectores suponen el 50% del VAB de la industria vasca. Un elemento común a estas ramas de actividad es su elevada intensidad en inputs materiales, en especial minerales metálicos y energía. Sin embargo, la extracción de materiales de la región se limita a biomasa y minerales no metálicos (en especial de construcción), siendo la extracción de minerales metálicos nula y la producción de energía primaria pequeña. Es por esto que para satisfacer la demanda de estos sectores es necesario importar una ingente cantidad de materiales de otras regiones. Así

mismo, en el País Vasco se localiza una de las principales refinerías de España, para cuyo funcionamiento es necesario importar en torno a 10 Mt de petróleo al año. Ambas circunstancias contribuyen a explicar tanto la relevancia de los materiales metálicos y de los combustibles fósiles en el IDM (ambos tipos de materiales constituyen el 44% del IDM), como la elevada dependencia material del País Vasco (el 76% del IDM procede de otras regiones²⁴) que refleja el elevado grado de apertura de la economía vasca.

El rol de región de transformación también se refleja en las exportaciones de materiales. En efecto, en el año 2010 las exportaciones de materiales del País Vasco suponen cerca del 60% del IDM. Es decir, el 60% de los materiales que entran en la economía vasca son transformados y posteriormente exportados.²⁵ Además, algo más del 60% de las exportaciones está compuesto por minerales metálicos y combustibles fósiles, lo cual no es más que un reflejo de la estructura de la industria vasca.

Otra de las características del País Vasco como región eminentemente transformadora es el grado de procesamiento de los materiales que componen el IDM y las exportaciones de la región. La mayor parte de los materiales que entran en la economía vasca está formada por materias primas (52%) y semimanufacturas (28%), mientras que las importaciones de productos acabados representan únicamente el 20% del total. Por el contrario, analizando las exportaciones de materiales, vemos que las materias primas suponen únicamente el 10% del total, las semimanufacturas ascienden al 44% y los productos manufacturados suman el 45%. Es decir, la economía vasca se caracteriza por utilizar una gran cantidad de materiales con un bajo nivel de procesamiento que son posteriormente transformados en productos con un mayor grado de procesamiento.

En lo que se refiere a los flujos de materiales con otras regiones, cabe destacar que si bien el ratio de importaciones internacionales e interregionales es muy similar (53% y 47% respectivamente), en el caso de las exportaciones la mayor parte se destinan a otras regiones de España (71% frente a 29% de exportaciones al resto del mundo). Ambas circunstancias ponen de manifiesto el papel de la economía vasca como puente o región de tránsito entre el resto del mundo y el resto de regiones españolas y como región transformadora de materiales en productos que son destinados al resto de la economía española.

Una de las consecuencias del elevado metabolismo industrial del País Vasco es el alto volumen de generación de residuos y emisiones. En este sentido, es importante señalar que una buena parte de estas presiones ambientales se generan en los procesos de producción de las exportaciones. Es por esto que se podría argumentar que el País Vasco está soportando las presiones ambientales derivadas del consumo de otras regiones y por tanto ejerce un papel de región de vertido dentro del metabolismo social de España.

²⁴ Según la contabilidad económica del País Vasco, en el año 2010 el valor de las importaciones equivalía a algo más de la mitad del PIB total de la región EUSTAT (2012b).

²⁵ Es importante señalar que esta cifra se refiere a las exportaciones directas de materiales y, por tanto, no tiene en cuenta los residuos y emisiones generados en los procesos de producción de las exportaciones.

6. Conclusiones

El conocimiento del metabolismo social resulta fundamental para avanzar hacia la desvinculación entre bienestar y degradación ambiental. Si somos capaces de comprender cómo funcionan los sistemas socioeconómicos, qué leyes los rigen y cuáles son sus interacciones con la biosfera, estaremos en condiciones de determinar cómo reestructurarlos para adaptarlos al modo en que funcionan los ecosistemas naturales.

En este trabajo se ha ilustrado la utilidad del AFM como herramienta para avanzar en el conocimiento del metabolismo social de una región. Se ha mostrado cómo tanto la estructura socioeconómica del País Vasco como su morfología condicionan la escala física de la economía. También se ha analizado en qué medida se está produciendo el necesario proceso de desvinculación entre actividad económica y degradación ambiental, así como el papel que juega la región en el conjunto de la economía española.

El País Vasco es una de las regiones más pequeñas de España y al mismo tiempo una de las más densamente pobladas y la más rica en términos per cápita, contribuyendo al 6,3% del PIB estatal. Se trata de una economía muy dinámica, que en el período 1996-2010 ha experimentado un crecimiento real en su PIB cercano al 50%. La principal característica de la economía vasca es su carácter eminentemente industrial. En el año 2010 el País Vasco es la segunda región más industrial, con una participación de la industria al Valor Añadido Bruto (VAB) total del 23% (frente al 13% del conjunto del Estado). Dentro del sector industrial vasco tienen una especial relevancia los sectores altamente intensivos en materiales como son la metalurgia y artículos metálicos, maquinaria o material de transporte. Estos sectores suponen el 50% del VAB de la industria vasca. El País Vasco es así mismo la tercera región en la que el sector servicios tiene una menor participación en el PIB, y el peso del sector de la construcción en el año 2010 (9%) es muy similar al del conjunto del Estado (10%).

Todas estas circunstancias se ven claramente reflejadas en el nivel y evolución de los flujos de materiales de la economía vasca. El Input Directo de Materiales (IDM) del País Vasco alcanzó en 2010 un total de 64,8 Mt, mientras que el Consumo Material Interior (CMI) se situó en torno a 26,9 Mt. En términos per cápita, en el año 2010 el IDM del País Vasco (29,8 t/cap) era casi el doble que el del conjunto del estado (15,2 t/cap). Por el contrario el CMI vasco asciende a 12,3 t/cap, cifra ligeramente inferior a la media de España (12,5 t/cap). Esta diferencia entre IDM y CMI pone de manifiesto el papel transformador/industrial de la economía vasca.

La composición de los flujos de materiales del País Vasco es un fiel reflejo de su estructura económica, teniendo una especial presencia los minerales metálicos y los combustibles fósiles, así como de los minerales no metálicos. Además, la economía vasca se caracteriza por utilizar una gran cantidad de materiales con un bajo nivel de procesamiento que son posteriormente transformados en productos con un mayor grado de procesamiento.

El crecimiento del PIB registrado por el País Vasco entre 1996 y 2010 (48%) ha estado acompañado por un incremento generalizado de su escala física: el IDM ha aumentado un 39% mientras que el CMI lo ha hecho en un 31%, y el déficit del comercio físico se ha multiplicado por un factor de 4. Con carácter general se pueden distinguir dos períodos en la evolución del metabolismo del País Vasco. El período 1996-2007 corresponde a una etapa de incremento continuado en la demanda de materiales que coincide con una época de expansión económica. Posteriormente, a partir del año 2007, la crisis económica provoca una contracción en la escala física de la economía vasca. Esta evolución de los flujos de materiales del País Vasco está profundamente marcada por la actividad de las ramas metálicas del sector industrial (en el caso de los flujos de materiales metálicos), la del sector de la construcción industrial (materiales no metálicos) y las políticas de promoción del autoabastecimiento eléctrico industrial (combustibles fósiles).

Comparando la evolución del PIB con el uso de materiales, se puede observar una cierta tendencia al desacoplamiento o desvinculación entre el crecimiento económico y el uso de materiales. En efecto, entre 1996 y 2010 el PIB ha aumentado en términos reales por encima de lo que lo han hecho el IDM y el CMI. Sin embargo, ha sido la crisis de los últimos años el principal motivo de la desmaterialización de la economía vasca (entre 1996 y 2007 el PIB crece por debajo del uso de materiales) y no un proceso de incremento en la eficiencia en el uso de los recursos, como sería deseable. Por otro lado, analizando la tendencia seguida por el PIB y el IDM per cápita durante el período 1996-2010, no podemos confirmar la existencia de una cierta relación de U invertida entre ambas variables (hipótesis de Kuznets ambiental).

Otra de las principales características del metabolismo del País Vasco es su elevada dependencia material. La escasez de recursos en relación con su tamaño, población, nivel de PIB y estructura productiva hacen de la vasca una economía altamente dependiente de materiales procedentes del exterior: en el año 2010 el 76% de los IDM fueron importados. Por otro lado, el País Vasco tiene también un marcado carácter exportador que va a verse reflejado en sus exportaciones de materiales: en 2010 las exportaciones de materiales equivalen al 59% del IDM. En relación con estos flujos de materiales con otras regiones, cabe destacar que el País Vasco presenta un déficit crónico en la balanza del comercio físico. Este déficit se debe principalmente al saldo de la balanza internacional, pues el saldo con otras regiones españolas está equilibrado. Además, el ratio de importaciones internacionales e interregionales es muy similar (53% y 47% respectivamente), mientras que en el caso de las exportaciones la mayor parte se destinan a otras regiones de España (71% frente a 29% de exportaciones al resto del mundo). Ambas circunstancias ponen de manifiesto el papel de la economía vasca como puente entre el resto del mundo y el resto de regiones españolas y como región transformadora de materiales en productos que son destinados al resto de la economía española.

Por otro lado, la metabolización de los IDM requiere de importantes cantidades de energía que, en el caso del País Vasco, proceden principalmente de fuentes fósiles cuya

combustión genera una serie de contaminantes atmosféricos. De la misma forma, la composición y nivel de actividad del tejido industrial vasco conlleva la producción de un conjunto de residuos y la emisión de una serie de sustancias que por sus características físico-químicas resultan potencialmente peligrosas para la salud humana y los ecosistemas. Una importante parte de estas presiones ambientales estarían ligadas a la producción de los materiales exportados a otras regiones. En este sentido, el País Vasco estaría soportando las presiones ambientales derivadas del consumo de otras regiones y por tanto ejerce un papel de región de vertido dentro del metabolismo social de España.

En definitiva, la evolución de los flujos de materiales del País Vasco, es un fiel reflejo de una de las principales economías del estado, con un elevado grado de apertura exterior, de tradición eminentemente industrial, en la que los sectores altamente intensivos en materiales y energía tienen una especial irrelevancia, y que carece de recursos naturales para alimentar su sistema productivo. En general, se puede afirmar que el País Vasco juega un papel eminentemente metabolizador dentro de la división regional del trabajo. Se trata de una región que utiliza cantidades ingentes de materias primas y semimanufacturas procedentes de otras regiones para transformarlas en productos intermedios y acabados, generando durante este proceso un elevado valor añadido. Además, estos procesos de transformación generan una gran cantidad de residuos industriales, de tal forma que se puede afirmar que el País Vasco, además de ser una región de transformación y tránsito, constituye también un polo de vertido de residuos.

En este capítulo se ha mostrado cómo el AFM permite establecer ciertas relaciones entre la evolución de la estructura económica y la demanda de recursos naturales y servicios ecológicos. Sin embargo, se hace necesario avanzar en la estrategia del conocimiento del metabolismo de la sociedad, para posteriormente implementar otro tipo de estrategias que contribuyan a la sostenibilidad (estrategia tecnológica, estrategia ecosistémica, estrategia integrada de producto, etc.). En este sentido habría que profundizar en el análisis tanto de determinado tipo de sustancias, como intra e inter-sectorial. Para ello resultaría de especial importancia la elaboración de Tablas Físicas Input-Output que contribuyan a avanzar en el conocimiento del “throughput” (transflujo), es decir, de los materiales que fluyen a través de la economía pasando de inputs a outputs²⁶. La utilización de este tipo de información en conjunción con técnicas del análisis input-output, resultaría de gran utilidad a la hora de avanzar en la estrategia de conocimiento del metabolismo. También sería interesante incorporar al análisis los flujos ocultos e indirectos así como los outputs (emisiones, residuos, etc.) y la acumulación de stocks para de esta forma proporcionar una imagen más completa del metabolismo social de la región.

²⁶ Boulding, K. E. (1966): "The economics of the coming spaceship earth", en: Jarret, H. (ed.): *Environmental quality in a growing economy*. Baltimore, John Hopkins University Press.