
El metabolismo energético de las Islas Baleares (1986-2012). Del turismo de masas a la crisis financiero-inmobiliaria

CEPROEC Documento de Trabajo 2015_03

Javier Ginard-Bosch* ^(a), Jesús Ramos-Martín ^(b), Ivan Murray ^(c) — Mar 9, 2015

^a Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA), Universitat Autònoma de Barcelona - España

^b Centro de Prospectiva Estratégica (CEPROEC), Instituto de Altos Estudios Nacionales – Ecuador

^c Departament de Ciències de la Terra, Universitat de les Illes Balears - España

(*) E-mail: xavier.ginard@uab.cat



INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES
LA UNIVERSIDAD DE POSGRADO DEL ESTADO

**Centro de Prospectiva Estratégica
(CEPROEC)**
Instituto de Altos Estudios Nacionales (IAEN)
Av. Río Amazonas N37-271 y Villalengua
Quito, Ecuador



CEPROEC
CENTRO
DE PROSPECTIVA
ESTRATEGICA

Javier Ginard-Bosch, Jesús Ramos-Martín, Ivan Murray, 2015

El metabolismo energético de las Islas Baleares (1986-2012). Del turismo de masas a la crisis financiero-inmobiliaria
Documento de Trabajo 2015_03
http://ceproec.iaen.edu.ec/wps/2015_03.pdf

Centro de Prospectiva Estratégica (CEPROEC)
Instituto de Altos Estudios Nacionales (IAEN)
Av. Río Amazonas N37-271 y Villalengua
Quito, Ecuador
<http://ceproec.iaen.edu.ec>

Imagen de Portada: Eivissa beach
Philip Larson —>[http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Beaches_of_Ibiza#mediaviewer/File:Ibiza,_Spain_\(2662887657\).jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Beaches_of_Ibiza#mediaviewer/File:Ibiza,_Spain_(2662887657).jpg)

El metabolismo energético de las Islas Baleares (1986-2012). Del turismo de masas a la crisis financiero-inmobiliaria

Javier Ginard-Bosch^(*, a), Jesús Ramos-Martín^(b), Ivan Murray^(c) — Mar 9, 2015

^a Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA), Universitat Autònoma de Barcelona - España

^b Centro de Prospectiva Estratégica (CEPROEC), Instituto de Altos Estudios Nacionales – Ecuador

^c Departament de Ciències de la Terra, Universitat de les Illes Balears - España

(*) E-mail: xavier.ginard@uab.cat

Resumen

Múltiples investigadores de diferentes disciplinas señalan una relación creciente entre el consumo de combustibles fósiles y el deterioro socio-ecológico. También apuntan que la expansión del capitalismo a escala planetaria ha dado lugar a un desarrollo desigual, ampliando las brechas de riqueza y consumo de recursos entre personas y territorios.

Desde la segunda mitad del siglo XX algunas regiones del Mediterráneo, frente a un norte de Europa más industrializado y con mayor poder financiero, enfocaron su economía al turismo y otras actividades de bajo valor añadido. En España, el tercer país más visitado del mundo, las Islas Baleares son, probablemente, una de las regiones donde el sector turístico tiene más peso en la economía, representando casi la mitad del PIB. Por lo tanto, estudiando el caso balear se puede llegar a conocer mejor las consecuencias ecológicas, económicas y sociales de la especialización regional basada en el turismo de masas.

La metodología MuSIASEM ha sido desarrollada en las últimas décadas para analizar el metabolismo social desde la perspectiva de sistemas complejos. La aplicación de esta metodología al estudio de las Islas Baleares (1986-2012) ha permitido observar que desde la entrada de España en la Comunidad Económica Europea se ha ido reforzando el negocio turístico-inmobiliario dando lugar a un mayor consumo de energía fósil, un incremento de la inestabilidad laboral y una disminución de la productividad.

Palabras Clave

Energía, metabolismo social, Multi-Scale Integrated Analysis of Societal and Ecosystem Metabolism (MuSIASEM), crisis económica, turismo, Islas Baleares.

Códigos JEL

Q43, Q56, R11, R23

1. Introducción

La gran dependencia de la economía mundial en los combustibles fósiles y otros recursos no renovables pone en cuestión el futuro de las sociedades actuales. Sin duda, la mejora de la eficiencia energética y el desarrollo de las energías renovables ayudarán a mitigar la presión sobre los yacimientos y reducir la contaminación atmosférica. Sin embargo, a no ser que se produzcan profundos cambios en los sistemas de producción, será difícil revertir las tendencias actuales y evitar que aumenten los conflictos relacionados con la escasez material y económica (Klare 2012; Giampietro et al. 2007)

En este sentido, la IEA (2014) prevé que la demanda mundial de energía primaria aumente un 37% entre 2012 y 2040, y que al menos tres cuartas partes se satisfagan con combustibles fósiles. Esta tendencia creciente de consumo de recursos parece ir acompañada de un proceso generalizado de degradación ambiental (Moore 2000; Chew 2001) y desigualdad económica (Piketty and Goldhammer 2014), fruto de un intercambio desigual entre regiones (Harvey 1982; Harvey 1996; Wallerstein 2004), al que Naredo (2010), entre otros, señala como causa del deterioro ecológico y social.

Una de las actividades económicas que ha jugado un papel importante en la división internacional del trabajo (Fröbel et al. 1981) ha sido el turismo. El turismo de masas fue impulsado en Occidente a partir de la segunda mitad del siglo XX como resultado de la expansión de la sociedad de consumo en los espacios centrales y el desarrollo de la industria del ocio. A partir de entonces, pasó a formar parte de la agenda de instituciones, gobiernos y capital, como estrategia para captar dividendos e inversiones internacionales y escalar posiciones en la economía global (Hawkins and Mann 2007; Pack 2006).

Las Islas Baleares (España) es uno de los principales destinos turísticos del Mediterráneo, de hecho, en 2013 recibió más de 11 millones de turistas internacionales (IBESTAT 2015), superando países como Croacia o Marruecos (UNWTO 2014). Por ello, en este artículo se analiza el metabolismo energético de las Islas Baleares (1986-2012) mediante la metodología Multi-Scale Integrated Analysis of Societal and Ecosystem Metabolism (MuSIASEM) (Giampietro et al. 2009), con el objetivo de detectar las limitaciones internas y externas de una sociedad basada en negocio turístico-inmobiliario de masas. A partir del valor añadido, horas de actividad humana y consumo energético se ha podido observar que Baleares aumentó el requerimiento de energía fósil debido principalmente al transporte y la dotación de infraestructuras, ambas actividades relacionadas con el turismo. De ahí que el encarecimiento del petróleo, la sobreoferta de construcciones y la inestabilidad laboral puedan convertirse en serios problemas a medio-largo plazo.

Aunque se han encontrado algunos estudios sobre el uso de la energía en Baleares (Pujalte 1997; Manera et al. 2001; Rosselló-Batle et al. 2010; Sanyé-Mengual et al. 2014), hasta el momento ninguno de ellos hace referencia a las diferentes escalas y funciones del sistema socioeconómico. Tampoco distinguen entre los recursos flujo y fondo (véase sección 2). En este

sentido, la aplicación del análisis MuSIASEM permite identificar algunas características estructurales de la sociedad balear, analizar su evolución en el tiempo y hacer propuestas sobre su posible desarrollo desde el enfoque de sistemas complejos.

El artículo se ha ordenado en los siguientes apartados: en primer lugar se muestra una breve introducción a la metodología MuSIASEM; en segundo lugar se presentan e interpretan los resultados; y finalmente se cierra el trabajo con unas conclusiones y propuestas. Aparte, el apéndice ubicado al final del documento recopila los principales datos analizados.

2. Introducción a la metodología MuSIASEM

El concepto de metabolismo social referido al intercambio de recursos entre las sociedades y la naturaleza aparece por primera vez en el siglo XIX, nace de la preocupación por la tendencia del capitalismo a generar crisis socioeconómicas y ecológicas (Foster 2000). En los años 1970, las crisis del petróleo aumentaron el interés por conocer los costes biofísicos de las sociedades avanzadas y se comenzaron a publicar investigaciones que relacionaban las economías y el consumo de recursos naturales, especialmente de energía y materiales (Kneese et al. 1970; Odum 1971; Slessor 1978; Herendeen 1981; Adriaanse et al. 1970; Fischer-Kowalski 1998). La popularización de estos estudios hizo que desde finales de la década de los 1990 hayan ido apareciendo diversas metodologías que, utilizando distintas interpretaciones, tratan de estandarizar y sistematizar el análisis del metabolismo social (González de Molina and Toledo 2014).

La metodología utilizada en esta investigación es el Multi-Scale Analysis of Societal and Ecosystem Metabolism (MuSIASEM), expuesto por primera vez en Giampietro et al. (1997) y desarrollado en Giampietro (2003). El MuSIASEM es un marco analítico inspirado en el esquema flujo-fondo de Georgescu-Roegen (1977) y la teoría de sistemas complejos de Maturana y Varela (1980).

Estudiar el metabolismo social mediante el esquema flujo-fondo permite identificar los elementos que componen las sociedades (fondos) y observar cómo interactúan con el entorno (flujos). Se definen como flujos todos aquellos recursos que entran o salen del sistema socioeconómico con la función de nutrirlo y permitir su actividad, por ejemplo: energía, materiales, agua y valor monetario. Mientras que los fondos hacen referencia a los recursos que reproducen y mantienen el sistema: actividad humana (horas de trabajo remunerado y no remunerado dedicado a tareas domésticas, ocio y descanso), capital tecnológico (maquinaria, herramientas, técnicas, fábricas, redes de transporte, etc.) y tierra ricardiana (tierra utilizada y tierra disponible para el uso humano) (Giampietro et al. 2009).

Considerar a las sociedades como sistemas complejos supone tener en cuenta su organización interna y su dependencia con el exterior. Desde esta perspectiva, un sistema social se ve como un conjunto de actividades humanas jerarquizadas por escalas, cuyas relaciones con el medio ambiente inciden sobre su estructura y evolución. La manera en que una sociedad se autoorganiza vendrá determinada por la tecnología, la cultura, los procesos históricos y el sistema

político-económico, entre otras cosas. De ahí surgen las restricciones internas: conjunto de transformaciones sociales que están bajo el control humano. Por otra parte, la disponibilidad de recursos y la capacidad de absorber los impactos producidos componen las restricciones externas; es decir, aquello que queda fuera de la intervención del hombre. Integrar ambos puntos de vista, interno y externo, requiere la utilización de distintos discursos paralelos.

En este sentido, el MuSIASEM es una metodología contable que permite estudiar aspectos biofísicos y socioeconómicos de manera integrada, tanto para el total de la sociedad como para las diferentes actividades que la componen. Todo ello permite detectar las restricciones externas respecto al suministro de recursos y algunas restricciones internas relacionadas con la demografía y la economía. Aunque se trata de un análisis estático, que mide la congruencia entre flujos y fondos a través de varias escalas, también permite incluir información de diferentes períodos y ver su evolución en el tiempo. Los recursos, las actividades y las escalas analizadas deben escogerse en función de un contexto y un momento histórico concreto. Por esta razón, la caracterización del patrón metabólico de una sociedad requiere un acuerdo pre-analítico sobre qué se quiere estudiar y por qué.

En los últimos años, la metodología MuSIASEM se ha utilizado en múltiples ocasiones, entre las que cabe destacar la elaboración de matrices integradas de impacto ambiental (Giampietro et al. 2014), así como varios estudios del metabolismo energético a escala nacional, regional y local (Falconi-Benítez 2001; Eisenmerger et al. 2007; Ramos-Martín 2001; Ramos-Martín et al. 2007, 2009; Recalde et al. 2012; Arizpe et al. 2014; Martínez-Iglesias et al. 2014; Velasco-Fernández et al. 2015).

Para la realización de esta investigación se han diferenciado tres escalas o niveles de análisis: i) el nivel n hace referencia al conjunto de la sociedad balear (SA); ii) el nivel n-1 divide la escala regional entre la producción (PW) y el consumo (HH); el nivel n-2 descompone la parte productiva entre los principales sectores económicos: primario (AG), industrial (PS) y servicios (SG); y el nivel n-3 subdivide algunos sectores en actividades económicas: total transporte (T), transporte aéreo (AT), transporte doméstico privado (PT), transporte comercial marítimo-terrestre (CT), producción de electricidad (EP), construcción y manufacturas (CM), servicios (sin transporte) (SS), sector residencial (sin transporte) (RS) y agricultura, ganadería y pesca (AG). Los niveles n, n-1 y n-2 han sido analizados desde las variables flujo: energía y generación de valor añadido y la variable fondo: horas de actividad humana. También se han utilizado ratios para representar las relaciones entre variables flujo-flujo y flujo-fondo. El nivel n-3 se ha estudiado en función del consumo de energía, la ausencia de datos desagregados ha impedido incluir el valor económico y el tiempo de actividad humana. A continuación se presenta una tabla con las principales variables utilizadas:

Tabla 1 Clasificación de variables por tipos y niveles

Extensive variables	Intensives variables
Level n	
Total Human Activity (THA)	Metabolic Rate of the society (EMR _{SA})
Total Energy Throughput (TET)	Economic Energy Intensity (EEI)
Gross Domestic Product (GDP)	
Level n-1	
Energy Throughput of the economy (ET _{PE})	Energy Metabolic Rate of the economy (EMR _{PE})
Energy Throughput of the households (ET _{HH})	Energy Metabolic Rate of the households (EMR _{HH})
Human Activity of the economy (HA _{PE})	Economic Labor Productivity (ELP _{PE})
Human Activity of the households (HA _{HH})	
Level n-2	
Energy Throughput of the primary sector (ET _{AC})	Energy Metabolic Rate of the primary sector (EMR _{AC})
Energy Throughput of the industry (ET _{PS})	Energy Metabolic Rate of the industry (EMR _{PS})
Energy Throughput of the services (ET _{SC})	Energy Metabolic Rate of the services (EMR _{SC})
Human Activity of the primary sector (HA _{AC})	Economic Labor Productivity of the primary sector (ELP _{AC})
Human Activity of the industry (HA _{PS})	Economic Labor Productivity of the industry (ELP _{PS})
Human Activity of the services (HA _{SC})	Economic Labor Productivity of the services (ELP _{SC})
Gross Domestic Product of the primary sector (GDP _{AC})	
Gross Domestic Product of the industry (GDP _{PS})	
Gross Domestic Product of the services (GDP _{SC})	
Level n-3	
Energy Throughput of the transport (ET _T)	
Energy Throughput of the air transport (ET _{AT})	
Energy Throughput of the domestic private transport (ET _{PT})	
Energy Throughput of the commercial sea-land transport (ET _{CT})	
Energy Throughput of the energy production (ET _{EP})	
Energy Throughput of the construction and manufacturing (ET _{CM})	
Energy Throughput of the services (without transport) (ET _{SS})	
Energy Throughput of the residential sector (without transport) (ET _{RS})	
Energy Throughput of the agriculture and livestock (ET _{AL})	

Fuente: Elaboración propia

Los datos del Producto Interior Bruto (GDP) balear se han obtenido del Instituto Nacional de Estadística (INE 2015a). Las estadísticas de energía provienen de los Balances energéticos publicados por la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de las Islas Baleares (DGIE 2015). No obstante, se han llevado a cabo los siguientes ajustes: i) los balances energéticos se han pasado al Partial Substitution Method (PSM), donde la electricidad neta utilizada se mide en términos de energía termal equivalente. De esta manera, se realiza un tratamiento igualitario de los distintos vectores energéticos utilizados en la producción eléctrica (Giampietro et al. 2011, 2014); ii) el consumo energético del sector doméstico, primario y servicios del período 1986-1995 se ha tenido que estimar por falta de datos disponibles; y iii) el consumo de gasolinas de automóvil entre 1986 y 1997 se ha restado de los servicios y se ha incluido dentro del transporte.

Seguendo la metodología MuSIASEM (Giampietro et al. 2013), el consumo de energía del transporte se ha distribuido entre el sector residencial y los servicios. La parte correspondiente al sector residencial se ha calculado en base a: i) turismos y motocicletas de uso doméstico: [total turismos – (taxis + vehículos de alquiler) + motocicletas] (DGT 2015; La Caixa 2015; INE 2015d; CAMAT 2006); ii) distancia media anual viajada: 13.423 Km los turismos y 6.813 Km las motocicletas (Sanz et al. 2014); y iii) consumo medio de energía por Kilómetros recorridos por tipo de vehículo y combustible (DGCAL 2001).

Las horas anuales de actividad humana se han calculado a partir las estadísticas de población del INE (2015b), teniendo en cuenta 365 días por año y 24 horas por día:

$$THA_i = 365 \text{ días} \times 24 \text{ horas} \times \text{Población}$$

Para computar las horas dedicadas al sector productivo y a los distintos sectores económicos se ha consultado la Encuesta de Población Activa (INE 2015c), además de asumir 46 semanas laborables por año, según se indica en Ramos-Martín et al. (2009). De esta manera, se ha obtenido una media de 1,840 horas anuales por trabajador.

$$HA_{PWi} = 46 \text{ semanas} \times 40 \text{ horas} \times \text{Población ocupada}$$

$$HA_{AG, PS, SGI} = 46 \text{ semanas} \times \text{horas por sector} \times \text{Personas ocupadas por sector}$$

Por último, las horas de actividad humana del sector residencial se han calculado restando las horas de trabajo dedicadas al sector productivo al total de horas disponibles:

$$HA_{HHi} = THA_i - HA_{PWi}$$

La ratio de metabolismo exosomático (EMR_{ij}), medida en MJ/h, permite ver el consumo de energía por hora dedicada a cada actividad. Mientras que la productividad económica del trabajo (ELP_{ij}), medida en €/h, da información sobre el valor económico generado por hora trabajada. Estudiando ambas ratios de manera conjunta es posible prever hacia donde cabría enfocar la actividad humana para reducir la cantidad de energía consumida y maximizar la producción de valor añadido. Estos indicadores se han obtenido mediante las siguientes ecuaciones, donde i se refiere al año y j al sector:

$$EMR_{ij} = ET_{ij} / HA_{ij}$$

$$ELP_{ij} = GDP_{ij} / HA_{ij}$$

3. Presentación e interpretación de resultados

La integración de España en la Comunidad Económica Europea (CEE) en 1986 abrió la economía española al capital europeo, especialmente después del Tratado de Maastricht (1992) y la entrada en circulación del Euro (2002). En las Islas Baleares, la inversión se concentró principalmente en el turismo, la construcción de infraestructuras y el sector inmobiliario.

Así, entre 1986 y 2012, la llegada de visitantes a Baleares se incrementó un 116.18%, pasando de 5.81 a 12.56 millones de personas, respectivamente (IBESTAT 2015). La ampliación del aeropuerto de Palma de Mallorca (1994-1997) con ayuda de fondos europeos fue decisiva para aumentar los flujos turísticos. Por otro lado, buena parte de la inversión de capital doméstico y extranjero fue a parar a la compra de bienes inmuebles, disparando la construcción de viviendas y su precio.

Cabe, pues, contextualizar el metabolismo energético de las Islas Baleares (1986-2012) dentro del proyecto político-económico de la Unión Europea, a partir del cual, el creciente consumo de energía ha dado lugar a una pérdida generalizada de la productividad como resultado de la descapitalización tecnológica de la economía y un exceso de inversión turístico-inmobiliaria.

3.1. Nivel n: El conjunto de las Islas Baleares

Entre 1986 y 2012, el consumo de energía (TET) de las Islas Baleares aumentó un 109.7%, pasando de 52.94 PJ a 111.02 PJ, respectivamente (figura 1a). Su tendencia creciente fue relativamente constante, con una tasa de crecimiento anual compuesto (TCAC) del 2.89%, a excepción de los años de inestabilidad económica como consecuencia de la Guerra del Golfo (1990-1991), la entrada en circulación del Euro (2002) y la crisis inmobiliaria (desde 2008 en adelante). Las principales fuentes de energía utilizadas en estos años fueron de origen fósil (97.8%), destacando los productos petrolíferos destinados al transporte (43.25%) y el carbón para la producción de electricidad (25.7%). Según Giampietro et al. (2011), el incremento de TET en las sociedades actuales está relacionado con un mayor consumo de materiales y una mayor generación de residuos, lo que significa que Baleares aumentó su impacto ambiental durante el período estudiado.

El GDP balear creció un 93.27% entre 1986 y 2012, a un ritmo del 3.59% anual (figura 1a). Hasta 1993, el crecimiento económico estuvo influenciado por el precio bajo del petróleo, el aumento de las plazas hoteleras y el desarrollo de urbanizaciones. Entre 1993 y 2002, se incentivaron los flujos turísticos con la devaluación de la peseta, la ampliación del aeropuerto de Palma de Mallorca (1994-1997) y la expansión del turismo rural. Más adelante, el auge del turismo residencial, la especulación inmobiliaria y la construcción de infraestructuras y viviendas marcaron el período 2003-2007 (Pons et al. 2014; Pons y Rullan 2014). Finalmente, entre 2008 y 2012, la crisis internacional y el estallido de la burbuja inmobiliaria hicieron retroceder el GDP un 1.25% anual.

La intensidad energética de la economía (EEI) balear indica que el consumo de energía por euro producido pasó de 4.45 MJ/€ en 1986 a 4.86 MJ/€ en 2012, con un valor máximo de 5.49 MJ/h en 2007 (figura 1b). En términos comparativos, Baleares fue más eficiente energéticamente que España: 7.51 MJ/€ en 1986 y 6.8 MJ/€ en 2011 y la Unión Europea (EU-27): 15.71 MJ/€ en 1986 y 6.58 MJ/€ en 2011 (IEA 2015; INE 2015a; ECB 2015; TWBG 2015a). Esto podría deberse a la escasa actividad manufacturera en Baleares y a que la mayor parte de los bienes de consumo

fueron producidos fuera del archipiélago, deslocalizando al exterior el requerimiento de energía de su fabricación. Por otro lado, cabe advertir que el EEI de Baleares aumentó a lo largo del período (figura 1b), cuando España, la UE y las economías más industrializadas presentaron una tendencia descendente (Murray 2012; Giampietro et al. 2011).

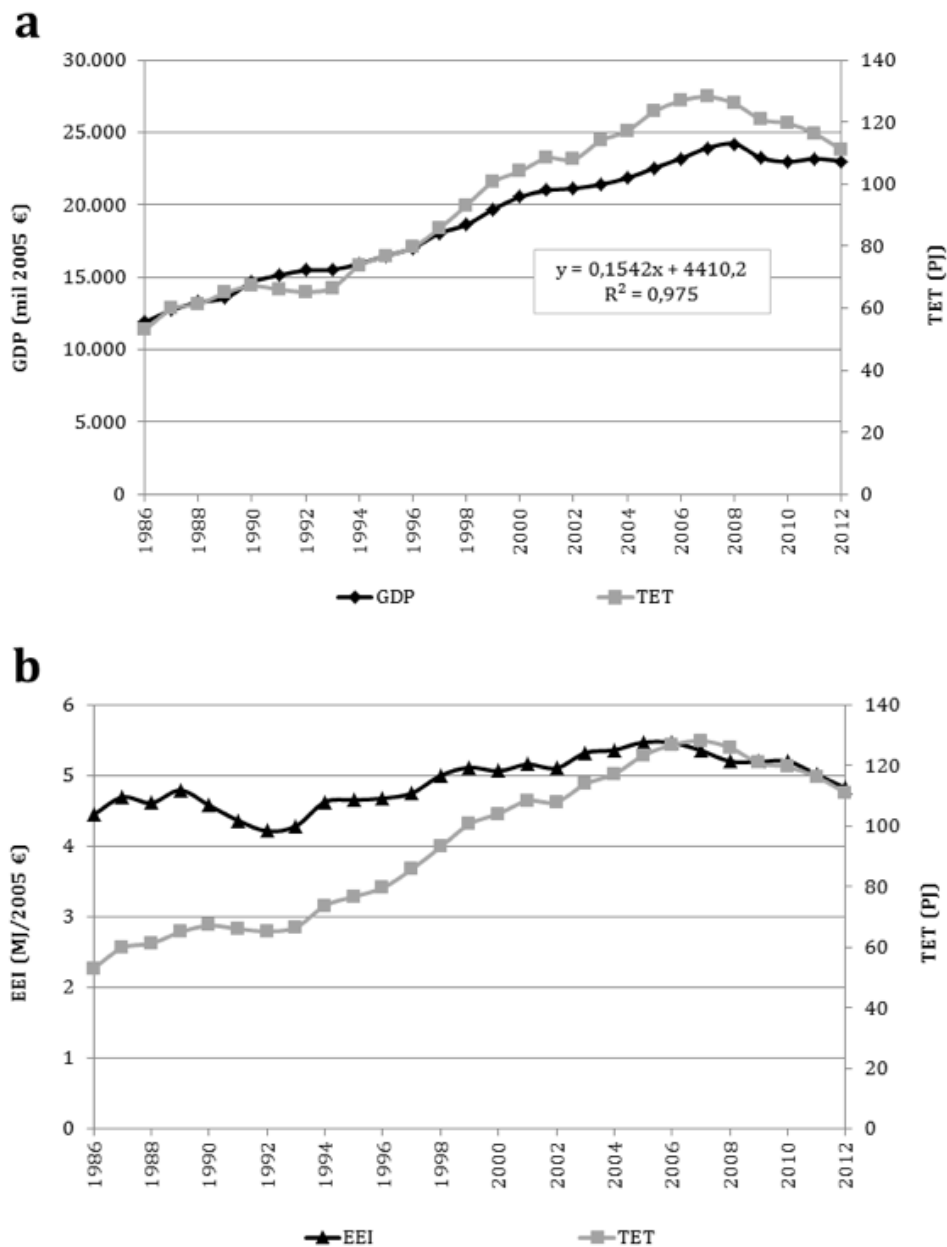


Figure1. (a) Total Energy Throughput (TET) and Gross Domestic Product (GDP) of the Balearic Islands between 1986 to 2012. (b) TET and Economic Energy Intensity (EEI) of the Balearic Islands between 1986 to 2012.

Source: Own elaboration from DGIE (2015) and INE (2015a).

La población de Baleares aumentó un 60.57% entre 1986 y 2012, con una TCAC del 1.84%, incrementando en la misma proporción el tiempo de actividad humana disponible (THA) (figura 2). Durante este período, el crecimiento demográfico de España y de la Unión Europea

(EU-27) fue muy inferior al balear, concretamente: 20.95% y 9.99%, respectivamente (EUROSTAT 2015; INE 2015b). Los principales motivos del mayor aumento demográfico en Baleares fueron, por una parte, la llegada de trabajadores peninsulares y la atracción de inmigrantes procedentes de países en vías de desarrollo desde la década del 2000 (Miralles et al. 2009), y por otra, el asentamiento de población del Norte de Europa a partir del Acuerdo de Schengen de 1985.

La evolución de la tasa de metabolismo exosomático (EMR_{SA}) muestra que Baleares pasó de consumir 8.82 MJ/h en 1986 a 11.51 MJ/h en 2012, alcanzando el máximo de 14.98 MJ/h en 2005. Esto indica que durante las últimas décadas la sociedad balear incrementó el consumo de energía por encima del crecimiento de la población. De esta manera, la sociedad balear habría experimentado un aumento de su dependencia energética que estaría relacionada con nuevos consumos exosomáticos, como el aumento de la movilidad en transporte motorizado, tanto terrestre como aéreo (Sanyé-Mengual 2014), el consumo de las infraestructuras y el equipamiento de los hogares (aire acondicionado, calefacción, electrodomésticos, etc.)

Paralelamente, el GDP per cápita creció de los 17,365 € per cápita en 1986 a un máximo de 25,287 € per cápita en 2001, para luego disminuir paulatinamente durante el boom de la construcción (figura 2). En la década del 2000, gran cantidad del capital europeo invertido en España fue a parar al sector inmobiliario, creando empleo y valor añadido por encima de la capacidad productiva, especialmente en los centros financieros y en las costas turísticas (OSE 2010). Cuando estalló la burbuja financiero-inmobiliaria muchos de los trabajadores inmigrantes habían establecido su residencia en Baleares, de manera que, con la caída del valor monetario de la producción, el GDP per cápita fue retrocediendo hasta situarse en los 20,901 € per cápita de 2012, un valor similar al de 1990.

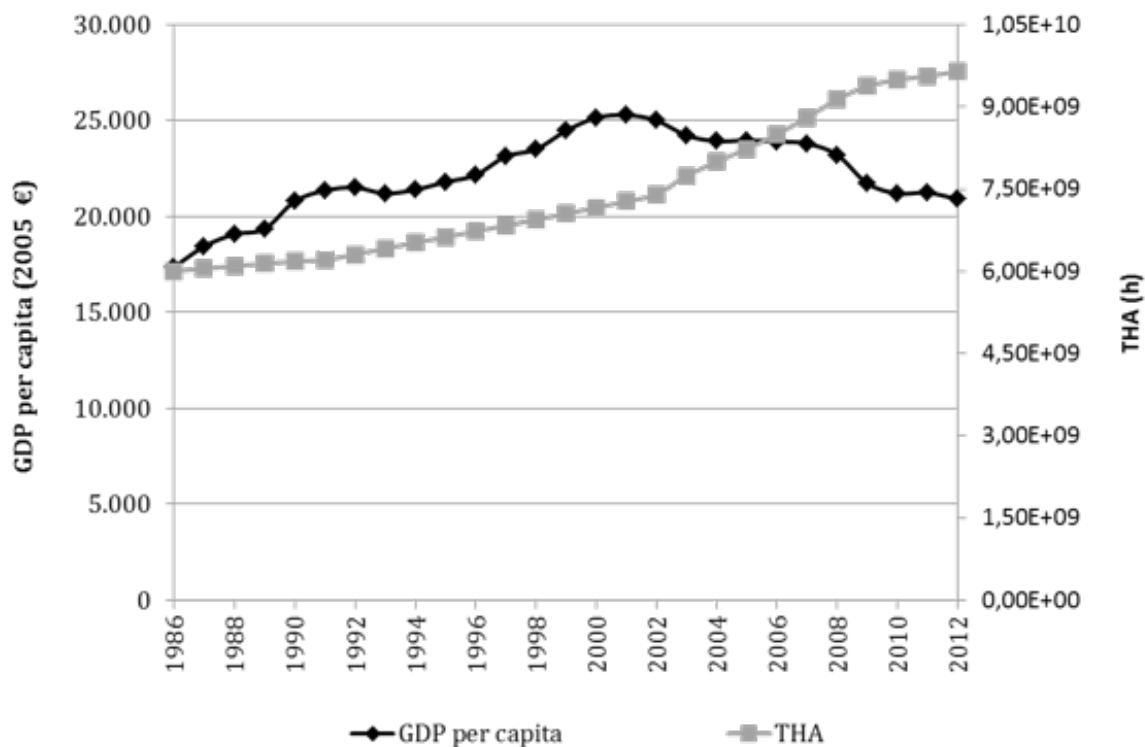


Figure 2. GDP per capita and Total Human Activity (THA) of the Balearic Islands between 1986 to 2012.

Source: Own elaboration from INE (2015a, 2015b).

3.2. Nivel n-1: División entre la parte productora y la parte consumidora

La figura 3a muestra la evolución del consumo energético en el sector productivo (ET_{PW}) y el sector residencial (ET_{HH}) en las Islas Baleares entre 1986 y 2012. Durante este período, la economía balear aumentó el consumo de energía un 97.95%, mientras que los hogares lo hicieron un 145.41%. En 1986 y 2012, la proporción de ET_{PW} y ET_{HH} respecto al consumo total de energía fue de 75%-25% ($ET_{PW} = 39.83$ PJ y $ET_{HH} = 13.11$ PJ) y 71%-29% ($ET_{PW} = 78.85$ PJ y $ET_{HH} = 13.11$ PJ), respectivamente. La comparación de esta relación entre Baleares: 76%-24% en 1990 y 74%-26% en 2005, España: 77%-23% en 1990 (Ramos-Martín 2001) y Cataluña: 88%-12% en 1990 y 86%-14% en 2005 (Ramos-Martín et al. 2009), sugiere que el menor porcentaje de energía dedicado al sector productivo en Baleares se debe a su menor actividad industrial, como se comentaba anteriormente, lo contrario pasaría en Cataluña. Mientras que los valores más elevados de ET_{HH} en Baleares podrían relacionarse con una mayor importancia del transporte privado y del turismo residencial no reglado, tal como se verá más adelante.

La distribución del tiempo entre el sector productivo (HA_{PW}) y los hogares (HA_{HH}) en Baleares se representa en la figura 3b. El crecimiento de la población ocupada de 214.460 personas en 1986 a 471.825 personas en 2012 hizo que las horas de trabajo remunerado aumentaran un 120% durante el período estudiado. Sin embargo, es importante tener en cuenta

que el empleo generado en estos años estuvo caracterizado por la eventualidad, la baja cualificación y unos salarios inferiores a la media española y europea (OTIB varios años). De hecho, la tasa de desempleo pasó del 6.5% en 2006 al 23.26% en 2012, evidenciando la precariedad del empleo producido durante la década del 2000 con el boom de la construcción. Por otra parte, aunque el mayor crecimiento de HA_{PW} (118.02%) respecto al de HA_{HH} (56.59%) permitió disminuir la tasa de dependencia (población que no está en edad de trabajar dividido por la población entre 16 y 65 años), el empeoramiento de las condiciones laborales hace suponer que las horas de trabajo necesarias para cubrir el consumo de los hogares aumentaron considerablemente.

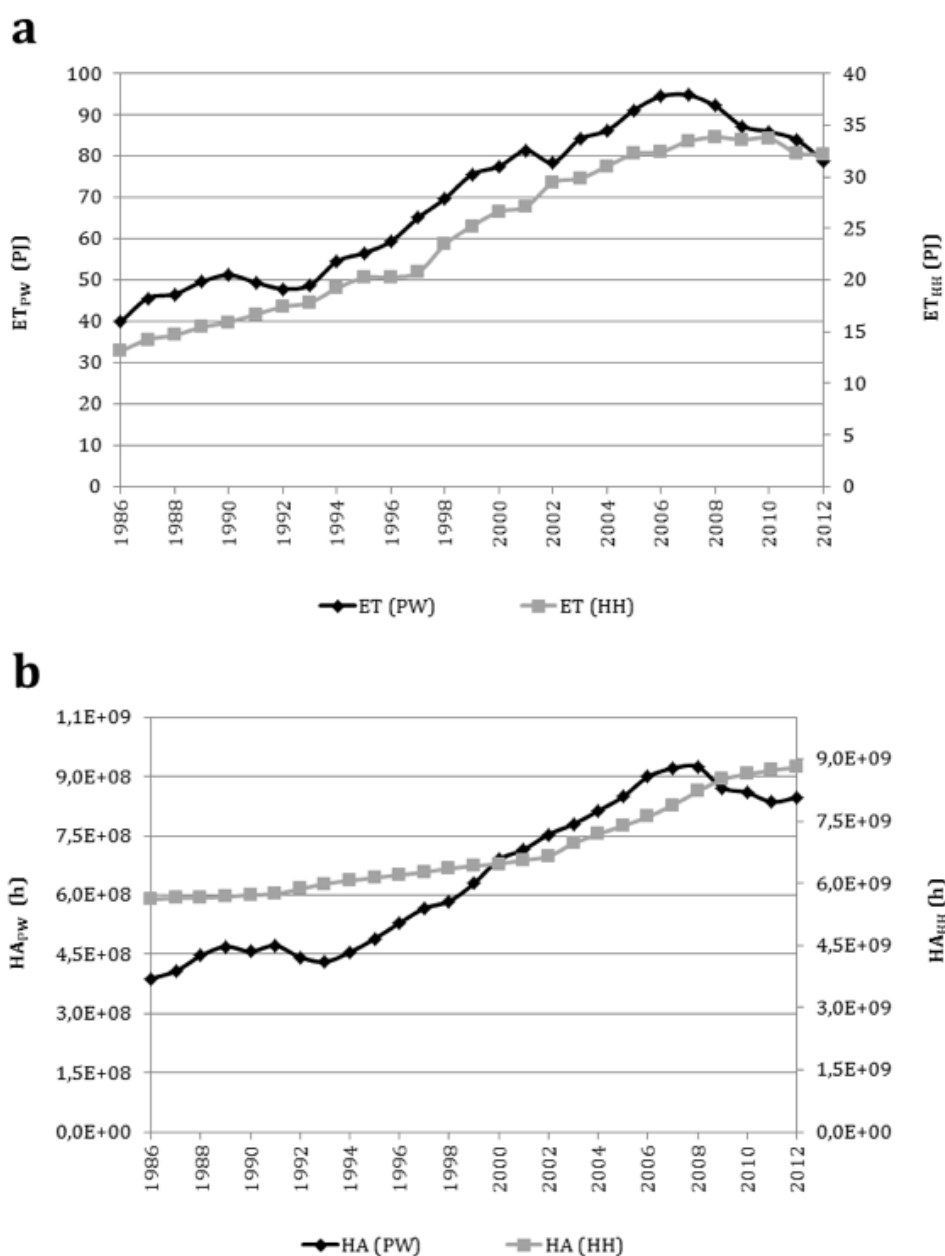


Figure 3. (a) Energy Throughput of the economy (ET_{PW}) and of the households (ET_{HH}) of the Balearic Islands between 1986 to 2012. (b) Human Activity of the economy (HA_{PW}) and of the households (HA_{HH}) of the Balearic Islands between 1986 to 2012.

Según Velasco et al. (2015), la metodología MuSIASEM considera que la energía consumida por hora en el sector productivo (EMR_{PW}) puede servir como indicador de la capitalización tecnológica de la economía, mientras que el consumo energético por hora en el sector residencial (EMR_{HH}) es una buena aproximación para medir el nivel material de vida. En este sentido, Baleares disminuyó la inversión productiva entre 1986 y 2012, pasando de 102.45 MJ/h a 93.02 MJ/h, respectivamente (figura 4a). La comparación con España: 94.7 MJ/h en 1976 y 137.11 MJ/h en 2001 (Ramos-Martín 2001) y Cataluña: 159 MJ/h en 1990 y 167 MJ/h en 2005 (Ramos-Martín et al. 2009) pone de manifiesto que la descapitalización tecnológica de la economía balear no coincidió con su entorno, además de señalar unos niveles bastante inferiores. Esto podría deberse a las propias características del sistema productivo balear, cuya especialización turístico-inmobiliaria dificulta la incorporación de tecnología y maquinaria.

El patrón metabólico de los hogares en Baleares (EMR_{HH}) pasó de 2.3 MJ/h en 1986 a 3.54 MJ/h en 2012, mostrando que buena parte el consumo energético fue destinado a aumentar el nivel material de vida (figura 4a). La mayor capitalización de los hogares en Baleares: 2.87 MJ/h en 1990, 4.13 MJ/h en 2001, 4.59 MJ/h en 2005, respecto a España: 3.9 MJ/h en 2001 (Ramos-Martín 2001) y Cataluña: 1.64 MJ/h en 1990 y 2.8 MJ/h en 2005 (Ramos-Martín et al. 2009), puede relacionarse con el mayor peso del vehículo privado¹ y del turismo residencial no reglado². Por el contrario, el menor consumo de energía del sector residencial balear en comparación con Gran Bretaña: 5.7 MJ/h en 1981 y 7.5 MJ/h en 2004, Canadá: 9.00-8.84 MJ/h, Australia: 5.56-6.77 MJ/h y USA: 9.47-10.2 MJ/h (Chinbuah 2010), indica que Baleares se encuentra bastante por debajo del nivel material de vida de los países más desarrollados.

Finalmente, la figura 4b muestra que la productividad económica del trabajo (ELP_{PW}) en Baleares pasó de los 30.62 €/h de 1986 hasta los 36.02 €/h de 1993, comenzando a descender desde entonces, hasta registrar los menores valores del período a finales de la década del 2000, por ejemplo: 25.78 €/h en 2006 y 27.14 €/h en 2012. Esto parece confirmar que buena parte del consumo energético no se invirtió en capitalizar el sector productivo, más bien se destinó a aumentar el consumo de las familias e incrementar la cantidad de los flujos turísticos y de infraestructuras sin que ello repercutiera en un mayor ingreso por hora trabajada.

¹ En 2012, había en Baleares 1.1 habitantes por vehículo privado (turismos y motocicletas), mientras que esta cifra era de 1.86 habitantes por vehículo privado en España y de 1.85 habitantes por vehículo privado en Cataluña (DGT 2015; INE 2015b).

² La Cámara de Comercio de Mallorca (2006) estimaba que en 2004 el turismo residencial no reglado en Baleares correspondía al 44% del total de plazas turísticas.

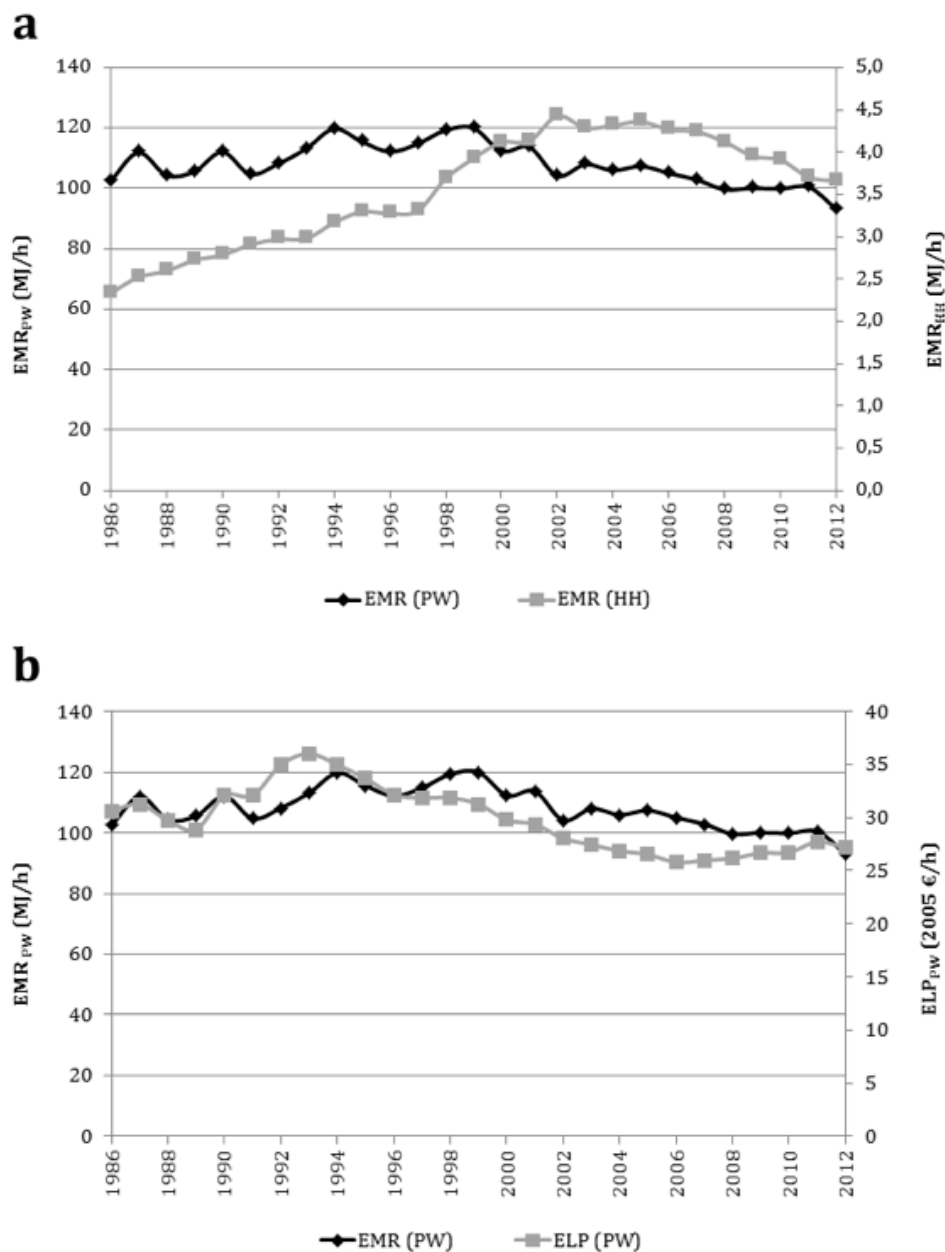


Figure 4. (a) Energy Metabolic Rate of the economy (EMR_{PW}) and of the households (EMR_{HH}) of the Balearic Islands between 1986 to 2012. (b) EMR_{PW} and Economic Labor Productivity of the economy (ELP_{PW}) of the Balearic Islands between 1986 to 2012.

Source: Own elaboration from DGIE (2015) and INE (2015a, 2015b).

3.3. Nivel n-2: Los principales sectores productivos

Entre 1986 y 2012, el 50% del consumo energético de la economía balear estuvo relacionado con los servicios (públicos, privados y transporte comercial), el 46% con la industria (producción eléctrica y construcción, y en menor grado, actividad manufacturera) y el 4% con el sector primario (agricultura, ganadería y pesca). El aumento del 95.5% en el consumo energético

de los servicios se debió al crecimiento del tráfico aéreo y de las estancias turísticas. En cuanto a la industria, el incremento del consumo energético durante el mismo período (107.87%) se explicaría por el mayor suministro eléctrico a la hostelería y a los hogares. Por último, el leve aumento de las exigencias energéticas en el sector primario (32.03%) estaría vinculado a la incorporación de maquinaria en la agricultura y ganadería a pesar de haber reducido su actividad.

La llegada masiva de trabajadores peninsulares y extranjeros fue consecuencia de profundos cambios estructurales en la distribución del empleo. En particular, el sector primario y la industria (sin construcción) perdieron un 45.50% y un 23.18% de la ocupación entre 1986 y 2012, respectivamente. Por otro lado, la construcción aumentó el empleo un 59.11% y los servicios un 191.28%, durante el mismo período. De media, el trabajo del sector servicios (HA_{SG}) representó el 74% del trabajo productivo (HA_{PW}), el de la industria (HA_{PS}) el 24.31% y el del sector primario (HA_{AG}) el 1.7% restante. De igual manera como ocurría con la generación de valor añadido, la ocupación de la construcción fue más elevada que en la demás industria, representando en este caso un 13.35% y un 10.94% de HA_{PW} , respectivamente.

Entre 1986 y 2012, la tasa media de metabolismo exosomático (EMR_i) muestra grandes diferencias en los niveles de capitalización tecnológica de los sectores económicos de Baleares: 238.93 MJ/h en la agricultura, 137.95 MJ/h en la industria y 74.08 MJ/h en los servicios (figura 5). La tendencia creciente del consumo de energía por hora en la industria coincide con una mayor producción eléctrica, una caída de la ocupación en la actividad manufacturera y el despido de trabajadores en la construcción a partir de 2008. En el sector primario, la reducción sistematizada de la actividad agrícola, ganadera y pesquera, sería la causa principal del importante incremento de EMR_{AG} . Por último, la disminución paulatina de EMR_{SG} , se asociaría a la peculiaridad del sector turístico de ser, en términos relativos, más demandante de mano de obra que de energía. En general, el sector industrial balear: 191.42 MJ/h en 2001 y 199.41 MJ/h en 2005 fue mucho menos intensivo en el uso de energía que el español: 335 MJ/h en 2001 y el catalán: 333 MJ/h en 2005. Sin embargo, ocurrió lo contrario en el sector primario, Baleares: 306.18 MJ/h en 2001 y 358.02 MJ/h en 2005, España: 55 MJ/h en 2001 y Cataluña: 178 MJ/h en 2005. Igualmente en los servicios, Baleares: 81.02 MJ/h en 2001 y 71.91 MJ/h en 2005, España: 54 MJ/h en 2001, Cataluña: 75 MJ/h en 2005 (Ramos-Martín 2001; Ramos-Martín 2009). La poca actividad manufacturera balear explicaría las diferencias en el sector industrial. En el sector primario la mayor intensidad en el uso de energía en Baleares podría responder a una mayor mecanización y a la poca actividad agrícola y ganadera. Por último, la principal causa del mayor uso de energía por hora en los servicios de Baleares y Cataluña respecto a España, habría que buscarla en la relevancia del transporte en estas dos comunidades, debido a su potente sector turístico.

En la representación de la productividad económica del trabajo por sectores (ELP_i) en Baleares entre 1986 y 2012 (figura 5b), sorprende que al inicio del período los servicios produjeran el mayor valor añadido por hora trabajada y que en 2012 se situaran algo por encima del sector primario y por debajo de la industria ($ELP_{AG} = 22.56$ €/h, $ELP_{PS} = 25.45$ y $ELP_{SG} =$

23.11 €/h en 2012). La disminución del 33.59% de ELP en el sector más importante de Baleares corrobora la pérdida de competitividad de su economía y concuerda con el estancamiento de las plazas turísticas reguladas. Por otro lado, la coincidencia de algunos de los valores más elevados de ELP_{PS} con crisis inmobiliarias, a principios de la década de 1990 y después de 2007, señala el aumento del desempleo en el sector industrial, especialmente en la construcción, que pasó de 85,100 ocupados en 2007 a 35,678 en 2012 (OTIB 2008, 2013). Finalmente, la evolución de ELP_{AG} estaría relacionada con el traspaso de trabajadores del sector primario a la construcción y a los efectos producidos por las cuotas e incentivos de la Política Agraria Común (PAC) y la Política Pesquera Común (PPC), así como las variaciones climatológicas.

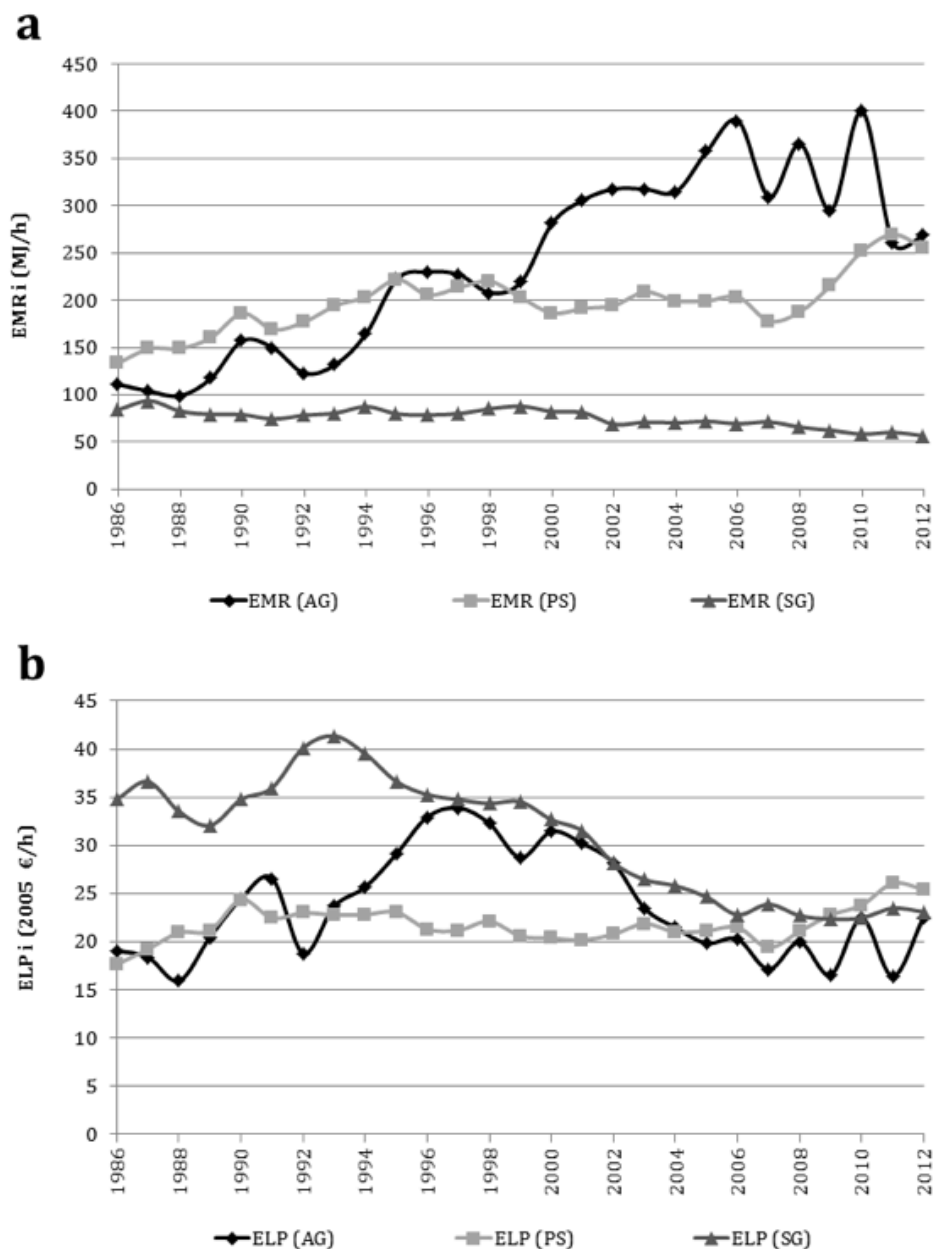


Figure 5. (a) Energy Metabolic Rate per economic sector (EMR_{AG} , EMR_{PS} and EMR_{SG}) of the Balearic Islands between 1986 to 2012. (b) Economic Labor Productivity per economic sector (ELP_{AG} , ELP_{PS} and ELP_{SG}) of the Balearic Islands between 1986 to 2012.

3.4. Nivel n-3: El consumo energético por actividad económica

Analizando el consumo energético por tipo de actividad económica en Baleares entre 1986 y 2012 (figura 6a), se observa que el transporte fue responsable del 42.71% de TET, además de aumentar sus requerimientos energéticos un 102.14%, con una TCAC del 2.74%, como consecuencia de la llegada de más pasajeros, en parte, resultado de la liberalización del espacio aéreo y la aparición de las compañías low-cost (Bauzà 2009), y del aumento del transporte privado que, como ocurrió en el resto de España, coincidió con el boom de la construcción y la incorporación de grandes infraestructuras de transporte terrestre (Sanz et al. 2014). La producción de electricidad fue la segunda actividad más consumidora de energía, con un 28.62% de TET y un crecimiento del 143.32% (TCAC del 3.48%) durante el mismo período. Cabe subrayar que el sector eléctrico se alimentó mayoritariamente de carbón; en 2012, el carbón representó el 50.91% del consumo energético de la electricidad, seguido de los productos petrolíferos (23.68%), el gas natural (17.42%), la incineración de los residuos sólidos urbanos (7.18%) y la energía renovable –solar fotovoltaica y eólica– (0.8%). Los servicios (sin transporte) fueron responsables del 11.21% de TET entre 1986 y 2012, experimentando un crecimiento del consumo energético del 91.70% (TCAC del 2.53%), el mantenimiento de las infraestructuras turísticas acumuladas explicarían estos datos. Por otra parte, el aumento del transporte privado, las pautas de consumo de los hogares y el crecimiento del turismo residencial no regulado provocaron que el sector residencial (sin transporte) fuera la actividad que más aumentó el consumo energético, un 247.01% entre 1986 y 2012 (TCAC del 4.90%), representando de media un 9.10% de TET. Por último, la construcción y la fabricación disminuyeron la energía consumida un 19.56%, como consecuencia de la caída de la actividad manufacturera y de la construcción a partir de 2007.

Para concluir, comentar que el transporte aéreo utilizó la mayor cantidad de energía del transporte balear entre 1986 y 2012, concretamente un 43.46%, o lo que es lo mismo, un 18.52% de TET (figura 6b). Esto confirma la importancia del desplazamiento por turismo en el consumo de energía de Baleares. En cuanto al transporte privado mediante vehículos y motocicletas, se estima que representó el 39.7% del consumo de energía del transporte y el 16.97% de TET, acercándose a las cifras del transporte aéreo en 2012. El menor impacto energético del transporte fue por parte del transporte marítimo-terrestre con fines comerciales, cuyo consumo de energía representó el 16.67% del transporte y el 7.12% de TET entre 1986 y 2012. Su disminución fue del 50% entre 2007 y 2012 se debió a la caída de la actividad comercial y del poder adquisitivo de los hogares como consecuencia de la crisis.

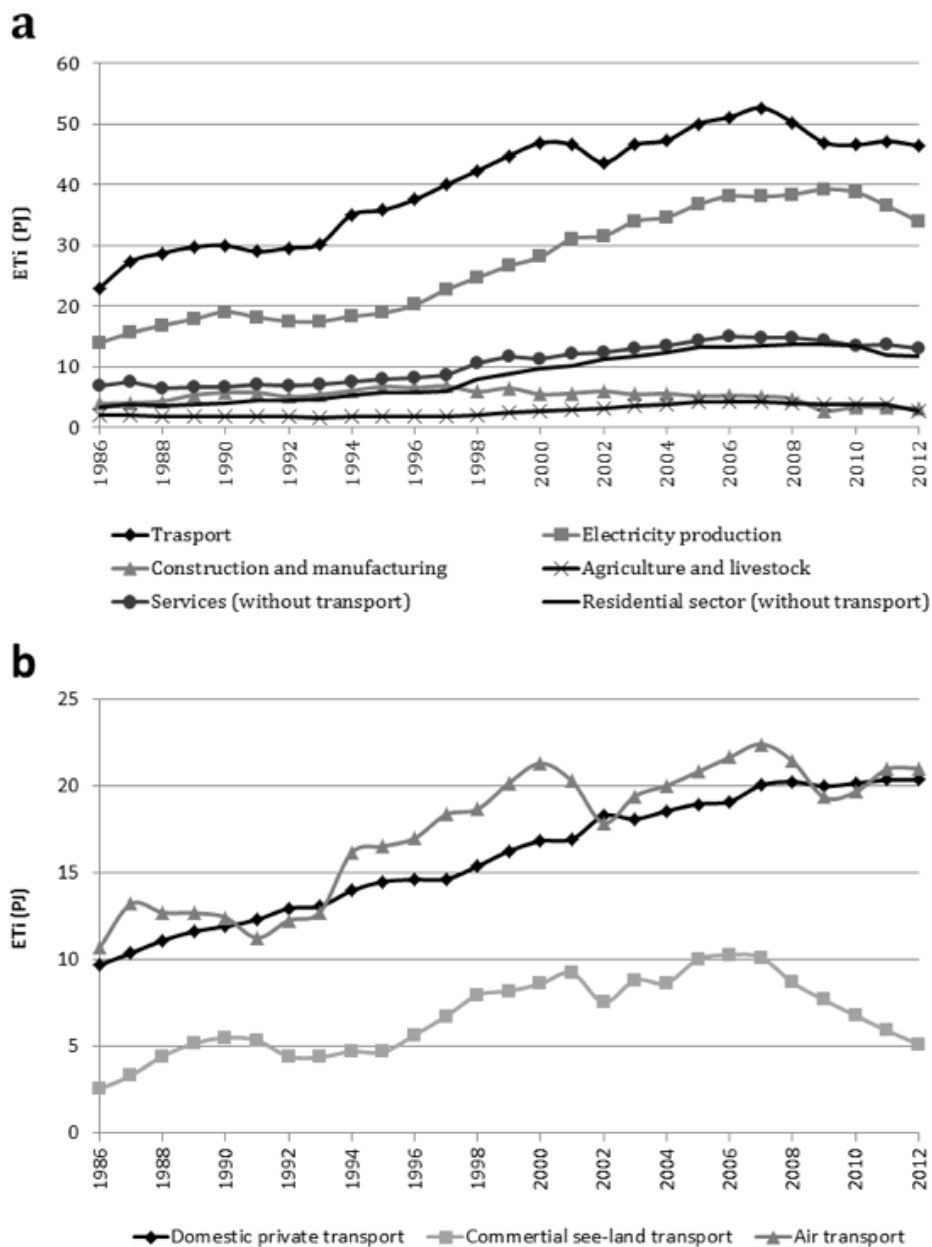


Figure 6. (a) Energy Throughput per economic activity (ET_i) of the Balearic Islands between 1986 to 2012. (b) Energy Throughput per transport typology (ET_i) of the Balearic Islands between 1986 to 2012.

Source: Own elaboration from DGIE (2015) and INE (2015a, 2015b).

4. Conclusiones y recomendaciones

La principal conclusión que se extrae de este análisis es que el sistema de producción de las Islas Baleares basado en el negocio turístico-inmobiliario de masas desde la entrada de España en la CEE es altamente dependiente de la energía, como muestra la correlación del

97.5% entre la evolución del GDP y la demanda de energía primaria durante el período 1986-2012. Además, tan sólo el 3.23% de la energía utilizada en 2012 fue de origen renovable.

Otra característica que destaca es que la población absorbida durante el auge de la construcción y la hostelería fue expulsada del mercado laboral cuando el negocio inmobiliario colapsó, creando retrocesos importantes en el ámbito socioeconómico, según indica el elevado desempleo y la fuerte caída del GDP per cápita balear. Si a esto se le añade que el consumo energético de los hogares se ha mantenido por debajo de los países más industrializados, parece que un proceso de convergencia social será cada vez más difícil.

La ruptura de esta espiral creciente entre consumo energético e inestabilidad socioeconómica requerirá combinar medidas de ahorro y de eficiencia energética, con el impulso de actividades que puedan abastecerse de energía renovable, a la vez que incentiven el empleo estable y cualificado. Una transformación de los servicios, en esta dirección, debería enfocarse hacia la calidad y no tanto a la cantidad, de manera que, por ejemplo, en el caso del turismo, sería conveniente reducir los desplazamientos e incrementar las estancias y el valor del entorno. También interesaría fomentar servicios menos intensivos en recursos no renovables, como la investigación, la educación, la sanidad y la cultura, entre otros.

En cuanto al transporte, cobra importancia replantear seriamente la movilidad privada por carretera y abogar por un sistema de transporte público eficaz. En este sentido, se podrían alternar medidas que penalizaran el uso indiscriminado del vehículo privado, con la recuperación de las líneas de ferrocarril entre los pueblos y la capital, utilizando tecnología eficiente e integrada en el paisaje. También ayudaría la peatonalización de los centros urbanos y el uso adecuado de la bicicleta, tranvías y autobuses eléctricos.

En la industria se podrían desarrollar actividades de alta tecnología que permitieran avanzar hacia la transformación del modelo energético. La sustitución de un sistema eléctrico basado en la quema de carbón por otro de energía solar y eólica, sería un buen comienzo, más si se propone en forma de pequeñas cooperativas distribuidas según la población y las posibilidades del territorio. Para evitar las múltiples desventajas de la construcción especulativa, sería recomendable ampliar las zonas de protección y limitar el desarrollo urbano, apostando por una urbanización compacta y una edificación estética y funcional, ajustada siempre a las variaciones demográficas y a las necesidades reales de la población. A la par, se hace necesario inventariar las infraestructuras no utilizadas, anteponiendo la rehabilitación y la reutilización frente a la nueva construcción. Otra iniciativa adecuada sería la aprobación de medidas de construcción eficiente, dando prioridad a las energías renovables y a los materiales reciclables.

El consumo de energía de los hogares se vería reducido considerablemente si se incentivara el transporte público y la implantación de un nuevo código técnico de construcción. Estos ahorros, además, aumentarían el nivel material de vida al permitir dedicar más recursos a la vivienda, a la vida social y al ocio. El sector primario también podría formar parte del proceso de transformación de la economía balear hacia la sostenibilidad. En este caso, se podría apoyar

la práctica de la agricultura y ganadería ecológica, así como buscar fórmulas para desarrollar una pesca sostenible.

En fin, estos y otros aspectos deberían abordarse con claridad si se quiere evitar que aumenten los desequilibrios ambientales y socioeconómicos en Baleares. No obstante, todo esto parece difícilmente realizable si no se distribuyen los recursos de manera equitativa. Quizá sea ésta la cuestión fundamental para lograr maximizar el desarrollo social y evitar que se produzcan situaciones de escasez material y económica.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido respaldada por la beca FI-DGR 2012 de la Generalitat de Catalunya otorgada a Javier Ginard-Bosch. Jesús Ramos-Martín quisiera agradecer el soporte financiero de este trabajo a la República de Ecuador a través del proyecto Centro de Prospectiva Estratégica, CUP00101819. La colaboración de Ivan Murray se ha realizado dentro del proyecto (CSO2012-30840) del Ministerio de Ciencia e Innovación.

Apéndice

Tabla 2 Principales indicadores de las Islas Baleares a los niveles n y n-1 de 1986 a 2012.

Year	Nivel n-1													
	TET (P)	TMA (h)	GDP (mil 2005 €)	EMR _{BA} (M/h)	EEL (MJ/€)	Mj per capita	GDP PC (€/pct.)	ET _{TE} (P)	ET _{TE} (PI)	HA _{TE} (h)	HA _{TE} (h)	EMR _{TE} (M/h)	EMR _{BA} (M/h)	ELP _{TE} (€/h)
1986	52.94	6.01E+09	11.904	8.82	4.45	77.232	17.365	39.83	13.11	3.89E+08	5.62E+09	102.45	2.33	30.62
1987	59.82	6.05E+09	12.738	9.89	4.70	86.617	18.444	45.59	14.23	4.07E+08	5.64E+09	111.89	2.52	31.26
1988	61.24	6.09E+09	13.273	10.05	4.61	88.626	19.078	44.58	14.66	4.46E+08	5.65E+09	104.35	2.40	29.73
1989	65.01	6.14E+09	13.560	10.59	4.79	92.749	19.347	49.57	15.44	4.70E+08	5.67E+09	105.57	2.72	28.88
1990	67.15	6.18E+09	14.663	10.87	4.58	95.207	20.791	51.23	15.92	4.57E+08	5.72E+09	112.05	2.78	32.07
1991	66.07	6.21E+09	15.132	10.64	4.37	93.205	21.345	49.40	16.67	4.72E+08	5.74E+09	104.69	2.91	32.07
1992	65.28	6.30E+09	15.481	10.35	4.22	90.706	21.510	47.87	17.41	4.43E+08	5.86E+09	108.14	2.97	34.97
1993	66.56	6.42E+09	15.524	10.38	4.29	90.893	21.198	48.76	17.81	4.31E+08	5.98E+09	113.12	2.98	36.02
1994	73.71	6.52E+09	15.924	11.31	4.63	99.045	21.396	54.51	19.20	4.55E+08	6.06E+09	119.71	3.17	34.97
1995	76.74	6.62E+09	16.681	11.59	4.66	101.489	21.796	56.52	20.22	4.89E+08	6.13E+09	115.49	3.30	33.68
1996	79.63	6.73E+09	17.015	11.84	4.68	103.686	22.157	59.34	20.29	5.29E+08	6.20E+09	112.14	3.27	32.15
1997	85.76	6.81E+09	18.043	12.55	4.75	109.943	23.131	65.04	20.72	5.67E+08	6.27E+09	114.79	3.31	31.84
1998	93.14	6.94E+09	18.618	13.42	5.00	117.555	23.498	68.70	23.44	5.84E+08	6.36E+09	119.27	3.69	31.86
1999	100.74	7.05E+09	19.687	14.29	5.12	125.181	24.463	75.53	25.21	6.30E+08	6.42E+09	119.95	3.93	31.27
2000	104.11	7.16E+09	20.550	14.54	5.07	127.386	25.143	77.48	26.63	6.90E+08	6.47E+09	112.29	4.12	29.78
2001	108.37	7.27E+09	20.999	14.90	5.16	130.497	25.207	81.28	27.09	7.15E+08	6.56E+09	113.66	4.13	29.37
2002	107.93	7.40E+09	21.130	14.58	5.11	127.707	25.002	78.49	29.44	7.54E+08	6.65E+09	104.14	4.43	28.04
2003	113.96	7.74E+09	21.404	14.73	5.32	128.998	24.228	84.13	29.83	7.80E+08	6.96E+09	107.91	4.29	27.45
2004	117.18	8.09E+09	21.843	14.65	5.36	128.352	23.925	86.17	31.01	8.14E+08	7.10E+09	105.93	4.32	26.85
2005	123.35	8.24E+09	22.534	14.98	5.47	131.205	23.969	91.14	32.21	8.49E+08	7.39E+09	107.34	4.36	26.54
2006	126.87	8.50E+09	23.198	14.93	5.47	130.759	23.908	94.46	32.41	9.00E+08	7.60E+09	105.00	4.26	25.78
2007	128.17	8.81E+09	23.923	14.56	5.36	127.513	23.800	94.74	33.43	9.21E+08	7.88E+09	102.87	4.24	25.98
2008	126.00	9.14E+09	24.209	13.79	5.20	120.818	23.214	92.17	33.83	9.25E+08	8.21E+09	99.61	4.12	26.16
2009	120.86	9.37E+09	23.251	12.89	5.20	112.939	21.727	87.26	33.60	8.72E+08	8.50E+09	100.07	3.95	26.66
2010	119.60	9.49E+09	22.976	12.60	5.21	110.366	21.202	85.87	33.73	8.60E+08	8.63E+09	99.83	3.91	26.71
2011	116.32	9.54E+09	23.186	12.16	5.02	106.554	21.239	84.00	32.32	8.36E+08	8.73E+09	100.47	3.70	27.73
2012	111.02	9.64E+09	23.006	11.51	4.83	100.864	20.901	78.85	32.17	8.48E+08	8.79E+09	93.02	3.66	27.14

Fuente: Elaboración propia a partir de DGIE (2015) e INE (2015a, 2015b).

Tabla 4 Principales indicadores de las Islas Baleares al nivel n-3 de 1986 a 2012

Level n-3									
Year	ET _{AT} (PJ)	ET _{PT} (PJ)	ET _{CT} (PJ)	ET _T (PJ)	ET _{IP} (PJ)	ET _{CM} (PJ)	ET _{AS} (PJ)	ET _{IS} (PJ)	ET _{RS} (PJ)
1986	10,70	9,71	2,56	22,97	13,96	3,88	1,94	6,79	3,40
1987	13,24	10,39	3,34	27,34	15,59	4,04	1,98	7,41	3,84
1988	12,74	11,13	4,46	28,73	16,83	4,30	1,77	6,48	3,54
1989	12,71	11,64	5,19	29,75	17,86	5,37	1,71	6,73	3,80
1990	12,45	11,94	5,52	30,00	19,05	5,75	1,74	6,72	3,98
1991	11,28	12,32	5,37	28,97	18,16	5,75	1,72	7,13	4,36
1992	12,27	12,97	4,44	29,57	17,49	5,05	1,70	6,92	4,44
1993	12,76	13,09	4,40	30,25	17,46	5,39	1,62	7,13	4,71
1994	16,18	14,00	4,72	35,04	18,30	6,06	1,74	7,52	5,21
1995	16,56	14,52	4,69	35,80	18,86	6,70	1,70	8,01	5,70
1996	17,02	14,64	5,68	37,55	20,18	6,53	1,88	8,06	5,65
1997	18,38	14,67	6,75	39,99	22,69	6,79	1,87	8,56	6,05
1998	18,70	15,40	7,98	42,31	24,69	5,88	1,98	10,48	8,04
1999	20,20	16,28	8,21	44,79	26,62	6,47	2,43	11,60	8,93
2000	21,33	16,85	8,63	46,91	28,11	5,45	2,75	11,21	9,78
2001	20,30	16,97	9,25	46,60	31,08	5,63	2,95	12,06	10,12
2002	17,90	18,30	7,56	43,66	31,52	5,94	3,17	12,40	11,14
2003	19,45	18,14	8,84	46,59	33,98	5,45	3,49	12,92	11,69
2004	20,05	18,58	8,68	47,32	34,65	5,57	3,73	13,49	12,43
2005	20,85	18,99	10,04	50,06	36,75	5,17	4,11	14,22	13,22
2006	21,69	19,13	10,30	51,14	38,11	5,24	4,25	14,88	13,28
2007	22,44	20,08	10,15	52,70	38,04	5,11	4,20	14,81	13,35
2008	21,47	20,27	8,69	50,30	38,41	4,72	4,03	14,85	13,56
2009	19,38	20,02	7,69	46,97	39,24	2,75	3,80	14,39	13,58
2010	19,69	20,19	6,79	46,56	38,79	3,35	3,85	13,40	13,54
2011	21,00	20,38	5,92	47,19	36,52	3,25	3,68	13,62	11,95
2012	21,04	20,39	5,14	46,44	33,97	3,12	2,56	13,02	11,78

Fuente: Elaboración propia a partir de DGIE (2015)

Bibliografía

- Adriaanse, A., S. Brigenzu, A. Hammond, Y. Moriguchi, E. Rodenburg, D. Rogich, H. Schütz. 1997. *Resource flows. The material basis of industrial economies*. Washington D.C.: World Resource Institute.
- Arizpe, N., J. Ramos-Martín, M. Giampietro. 2014. An assessment of the metabolic profile implied by agricultural change in two rural communities in the North of Argentina. *Environment, Development and Sustainability* 16:903-924.
- Bauzá, A. 2009. El aeropuerto de Palma de Mallorca. La puerta que abre el proceso de compresión espacio-temporal de la isla. [The airport of Palma de Mallorca. The door opens the compression process spatiotemporal of the island]. In I. Carvaca, V. Fernández, R. Silva (dirs.). *Ciudades, culturas y fronteras en un mundo en cambio*. Sevilla: AGE y Junta de Andalucía 259-276.
- Cámara de Comercio de Mallorca. 2006. Estudio sobre la situación del turismo residencial en las Illes Balears. [Study on the situation of residential tourism in the Balearic Islands]. Palma de Mallorca: Servicios de Estudios y Publicaciones, Cámara de Comercio de Mallorca.
- CAMAT (Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori). 2006. Pla Director Sectorial de Transport de les Illes Balears. 2006. Govern de les Illes Balears. [Transport Sectorial Directive Plan of the Balearic Islands]. <http://www.caib.es/conselleries/opublicues/dgtransp/esdev/pla/pladirector.html>. Accessed in December 2014.
- Chew, S. C. 2001. *World ecological degradation: Accumulation, urbanization, and deforestation, 3000 BC-AD 2000*. Rowman Altamira.
- Chinbuah, A.A. 2010. International comparison of the exosomatic energy metabolic profile of developed economies. (Msc. Thesis). Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), Spain: Autonomous University of Barcelona.
- DGIE (Direcció General d'Indústria i Energia). 2015. Portal energètic. Estadístiques energètiques. . [Energy portal. Energy statistics] Govern de les Illes Balears. <http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M0807081137367224693&cont=7491&&lang=es>. Accessed in January 2015.
- DGCAL (Dirección General de Calidad Ambiental y Litoral). 2001. Balance de emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero en el archipiélago balear en el año 2001. [Balance of emissions of greenhouse gases in the Balearic Islands in 2001]. Consejería de Medio Ambiente, Gobierno de las Islas Baleares.
- DGT (Dirección General de Tráfico). 2015. Estadísticas e indicadores. Parque de vehículos. [Statistics and indicators. Park vehicles]. Ministerio del Interior, Gobierno de España. <http://www.dgt.es/es/seguridad-vial/estadisticas-e-indicadores/parque-vehiculos/>. Accessed in January 2015.
- ECB (European Central Bank). 2015. Statistical Data Warehouse. Gross domestic product at market prices. http://sdw.ecb.europa.eu/browseSelection.do?DATASET=0&node=9484571&SERIES_KEY=119.ESA.A.FR.N.0000.B1QG00.1000.TTTT.L.U.A&SERIES_KEY=119.ESA.A.DE.N.0000.B1QG00.1000.TTTT.L.N.A. Accessed in January 2015.

-
- Sanz, A., Vega, P., Mateos, M. 2014. *Cuentas Ecológicas del Transporte en España*. [Ecological Accounts of Transport in Spain]. Madrid: Libros en Acción.
- Eisenmerger, N., J. Ramos-Martín, H. Schandl. 2007. Análisis del metabolismo energético y de materiales de Brasil, Chile y Venezuela. [Energy and materials metabolism analysis from Brazil, Chile and Venezuela]. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* 6:17-39.
- EUROSTAT. 2015b. Database. Population. <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>. Accessed in January 2015.
- Falconi-Benítez, F. 2001. Integrated assessment of the recent economic history of Ecuador. *Population and Environment: A Journal of Interdisciplinary Studies* 22(3):257-280.
- Fischer-Kovalski, M., and W. Hüttler. 1998. Society's metabolism. The intellectual history of material flow analysis. Part II, 1970-1998. *Journal of Industrial Ecology* 2(4):107-135.
- Foster, J.B. 2000. *Marx's Ecology: Materialism and Nature*. New York: Monthly Review Press.
- Fröbel, F., J. Heinrichs, O. Kreye. 1981. *The new international division of labour*. Cambridge Books.
- Georgescu-Roegen, N. 1977. Matter matters. In K.D. Wilson (editor): *Prospects for Growth: Changing Expectations for the Future*. New York: Praeger.
- Giampietro, M. and K. Mayumi. 1997. A dynamic model of socioeconomic system based on hierarchy theory and its application to sustainability. *Structural Change and Economic Dynamics* 8(4):453-469.
- Giampietro, M. 2003. Multi-scale integrated analysis of agroecosystems. CRC press.
- Giampietro, M., K. Mayumi, J. Ramos-Martín. 2007. How serious is the addiction to oil of developed society? A multi-scale integrated analysis based on the concept of societal and ecosystem metabolism. *International Journal of Transdisciplinary Research* 2(1): 42-92.
- Giampietro, M., K. Mayumi, J. Ramos-Martín. 2009. Multi-Scale Integrated Analysis of Societal and Ecosystem Metabolism (MuSIASEM): Theoretical concepts and basic rationale. *Energy* 34(3): 313-322.
- Giampietro, M., K. Mayumi, A.H. Sorman. 2011. *The metabolic pattern of societies: where the economists fall short*. New York: Routledge.
- Giampietro, M., K. Mayumi, A.H. Sorman. 2013. *Energy Analysis for a Sustainable Future: Multi-scale Integrated Analysis of Societal and Ecosystem Metabolism*. Routledge.
- Giampietro, M., R.J. Aspinall, J.R. Ramos-Martín, S.G.F. Bukkens (eds.). 2014. *Resource Accounting for Sustainability Assessment: the Nexus between Energy, Food, Water and Land Use*. New York: Routledge.
- González de Molina, M. and V.M. Toledo. 2014. *The Social Metabolism. A Socio-Ecological Theory of historical Change*. Springer.
- Harvey, D. 1982. *The limits to capital*.

Harvey, D. 1996. *Justice, nature and the geography of difference*.

Hawkins, D. E., and Mann, S. 2007. The World Bank's role in tourism development. *Annals of Tourism Research* 34(2), 348-363.

Herendeen, R.A. 1981. Energy Intensities in economic and ecological systems. *Journal of Theoretical Biology* 91(4): 607-620.

IBESTAT (Institut d'Estadística de les Illes Balears). 2014. Flujo de turistas (FRONTUR). [Tourists Flows]. http://ibestat.caib.es/ibestat/estadistiques/043d7774-cd6c-4363-929a-703aaa0cb9e0/ef88f7cf-8e0b-44e0-b897-85c2f85775ec/es/I208002_3001.px. Accessed in December 2014.

IEA (International Energy Agency). 2014. World Energy Outlook 2014. OECD/IEA: Paris, France. <http://www.iea.org/Textbase/npsum/WEO2014SUM.pdf>. Accessed in January 2015.

IEA. 2015. International Energy Statistics. Total Primary Energy Consumption. <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=44&pid=44&aid=2&cid=ww.CG1.CG5.FR.GM.GC.GE.IT.JA.SP.UK.US.ww.&syid=1980&eyid=2011&unit=MBTUPP>. Accessed in January 2015.

INE (Instituto Nacional de Estadística). 2015a. Cuentas Económicas. Contabilidad Regional de España. Base 2008, 2000 y 1986. [Economic Accounts. Regional Accounting of Spain. Base 2008, 2000 and 1986]. <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft35%2Fp010&file=inebase&L=0>. Accessed in January 2015.

INE. 2015b. Cifras de población. [Population figures]. http://www.ine.es/inebaseDYN/cp30321/cp_resultados.htm. Accessed in January 2015.

INE. 2015c. Encuesta de Población Activa. [Labour Force Survey]. http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176918&menu=ultiDatos&idp=1254735976595. Accessed in January 2015.

INE. 2015d. Transporte y actividades conexas, comunicaciones. Estadística del Taxi. [Transport and related activities, communications. Taxi Statistics]. <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft10%2Fp109&file=inebase&L=0>. Accessed in January 2015.

Klare, M.T. 2012. *The race for what's left: The global scramble for the world's last resource*. Metropolitan Books, New York.

Kneese, A.V., R.U. Ayres, R.C. D'Arge. 1970. *Economics and the Environment. A materials balance approach*. Baltimore: John Hopkins University Press.

La Caixa (Caja de Ahorros y Pensiones de Barcelona). 2015. Anuario Económico. Base de datos municipal. Illes Balears. Vehículos motor. [Economic Yearbook. Municipal database. Balearic Islands. Motor vehicles]. <http://www.anuarieco.lacaixa.comunicacions.com/java/X?cgi=caixa.anuari99.util.ChangeLanguage&lang=es>. Accessed in January 2015.

Manera, C (coord.). 2001. *Història ecològica a les Balears. Estudis sobre la energia, economia i medi ambient*. [Ecological history in the Balearics. Studies on energy, economy and environment]. Palma de Mallorca: Leonard Muntaner Editor.

-
- Martínez-Iglesias, C., A.H. Sorman, M. Giampietro, J. Ramos-Martín. 2014. Assessing biophysical limits to the economic development of remote islands: The case of Isabela in the Galapagos Archipelago. Centro de Prospectiva Estratégica (CEPROEC) – Instituto de Altos Estudios Nacionales (IAEN) Working Paper Series 2014-01.
- Maturana, H. and F. Varela. [1st edition 1973] 1980. Autopoiesis and Cognition: the Realization of the Living. In R.S. Cohen and M.W. Wartofsky (eds.): *Boston Studies in the Philosophy of Science* 42. Dordrecht: D. Reidel Publishing Co.
- Miralles, J., J. González-Pérez, J. Vidaña, G. Ferragut. 2009. Tercer Boom migracions contemporànies a les Illes Balears de 1996 a 2008. [Third Boom and contemporary migrations in the Balearic Islands from 1996 to 2008]. Palma: Fundació Càtedra Iberoamericana.
- Moore, J.W. 2000. Environmental crises and the metabolic rift in world-historical perspective. *Organization & Environment* 13(2):123-157.
- Murray Mas, I. 2012. Geografies del capitalisme balear: poder, metabolisme socioeconòmic i petjada ecològica d'una superpotència turística. [Balearic geographies of capitalism: power, socio-economic metabolism and ecological footprint of a touristic superpower]. (PhD thesis). Palma de Mallorca, Spain: Universitat de les Illes Balears, Palma.
- Naredo, J.M. 2010. *Raíces económicas del deterioro ecológico y social. Más allá de los dogmas*. [Economic roots of the ecological and social deterioration. Beyond the dogmas]. Madrid: Siglo XXI.
- Odum, H.T. 1971. *Environment, power, and society*. New York: Wiley-Interscience.
- OSE (Observatorio de la Sostenibilidad en España). 2010. Sostenibilidad en España 2010. Observatorio de la Sostenibilidad en España, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Fundación Biodiversidad, Fundación General de la Universidad de Alcalá. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- OTIB (Observatori del Treball de les Illes Balears). 2008. Informe sobre el mercat de treball de les Illes Balears. Any 2007. [Report on the labor market of the Balearic Islands. Year 2007]. Govern de les Illes Balears. <http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?idsite=282&cont=10654>. Accessed in March 2015.
- OTIB. 2013. Informe sobre el mercat de treball de les Illes Balears. Any 2012. [Report on the labor market of the Balearic Islands. Year 2012]. Govern de les Illes Balears. <http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?idsite=282&cont=10654>. Accessed in March 2015.
- Pack, S. D. 2006. *Tourism and dictatorship: Europe's peaceful invasion of Franco's Spain*. Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Piketty, T. and A. Goldhammer. 2014. *Capital in the twenty-first century*. Belknap Press.
- Pons, A. and O. Rullan. 2014. Artificialization and islandness on the Spanish tourist coast. *Miscellanea Geographica* 18(1): 5-16.
- Pons, A., O. Rullan, I. Murray. 2014. Tourism capitalism and island urbanization: tourist accommodation diffusion in the Balearics, 1936-2010. *Island Studies Journal* 9 (2), 239-258.
- Pujalte, F. 1997. El consumo de los derivados del petróleo en las Baleares (1900-1995). In Gesa y Jefatura de Tráfico de Baleares: *100 años de automóvil en las Baleares*. Palma de Mallorca: Jefatura de Tráfico.

Ramos-Martín, J. 2001. Historical analysis of energy intensity of Spain: from a “conventional view” to an “integrated assessment”. *Population and Environment: A Journal of Interdisciplinary Studies* 22(3):281-313.

Ramos-Martín, J., M. Giampietro, K. Mayumi. 2007. On China’s exosomatic energy metabolism: an application of multi-scale integrated analysis of societal metabolism (MSIASM). *Ecological Economics* 63(1):174-191.

Ramos-Martin, J. (coord.). 2009. Ús de l’Energia a Catalunya. Anàlisi del Metabolisme Energètic de l’Economia Catalana (AMEEC). [Energy use in Catalonia. Energy Metabolism Analysis of the Catalanian Economy (AEMEM)]. Informes del CADS 8.

Recalde, M. and J. Ramos-Martín. 2012. Going beyond energy intensity to understand the energy metabolism of nations: The case of Argentina. *Energy* 37(1):122-132.

Rosselló-Batlle, B., A. Moià, A. Cladera, V. Martínez. 2010. Energy use, CO₂ emissions and waste throughout the life cycle of a sample of hotels in the Balearic Islands. *Energy and Buildings* 42(4): pp 547-558.

Sanyé-Mengual, E., H. Romanos, C. Molina, M.A. Oliver, N. Ruiz, M. Pérez, D. Carreras, M. Boada, J. García-Orellana, J. Duch, J. Rieradevall. 2014. Environmental and self-sufficiency assessment of the energy metabolism of tourist hubs on Mediterranean Islands: The case of Menorca (Spain). *Energy Policy* 56, pp. 377-387.

Slessor, M. 1978. *Energy in the economy*. London: MacMillan.

TWBG (The World Bank Group). 2015a. GDP (current US\$) and Inflation, GDP deflator (annual %) (European Union). <http://data.worldbank.org/indicator>. Accessed in January 2015.

UNWTO (United Nations World Tourism Organization). 2014. UNWTO Tourism Highlights. 2014 Edition. <http://mkt.unwto.org/publication/unwto-tourism-highlights-2014-edition>. Accessed in December 2014.

Velasco-Fernández, R., J. Ramos-Martín, M. Giampietro. 2015. The energy metabolism of China and India between 1971 and 2010: Studying the bifurcation. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 41: 1052-1066.

Wallerstein, I. M. 2004. *World-systems analysis: An introduction*. Duke University Press.

WTTC (World Travel and Tourism Council). 2013. The Comparative Impact of Travel and Tourism. Benchmarking against other economic sectors 2013. Executive Summary – November 2013. [file:///C:/Users/BEEP/Downloads/Exec_Summ_The_Comparative_Impact_of_Travel_Tourism%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/BEEP/Downloads/Exec_Summ_The_Comparative_Impact_of_Travel_Tourism%20(1).pdf). Accessed in December 2014.