

# METABOLISMO DE BARCELONA

Hacia un nuevo modelo energético  
que no genere anticooperación

# METABOLISMO DE BARCELONA

Hacia un nuevo modelo energético  
que no genere anticooperación

**Publicado por:** Observatori del Deute en la Globalització (ODG)

**Autor:** Pablo Cotarelo

**Diseño e infografía:** Toni Sánchez Poy (flaperval@yahoo.es)

**Lugar y fecha de publicación:** Barcelona, diciembre 2015

**Contacto:** observatori@odg.cat

Con el apoyo de:



## Índice

<b>Resumen ejecutivo.....</b>	<b>5</b>
<b>1. Caracterización del perfil metabólico de Barcelona .....</b>	<b>6</b>
1.1 Metabolismo urbano. Una aproximación al concepto .....	6
1.2 Perfil metabólico de Barcelona: una alta dependencia energética del exterior.....	7
1.2.1 Consumo interno.....	8
1.2.2 Producción interna.....	10
1.2.3 Flujos de energía endosomáticos .....	11
1.2.4 Flujos de energía exosomáticos .....	13
1.2.4.1 Flujo de energía eléctrica.....	15
1.2.4.2 Flujo de gas natural.....	16
1.2.4.3 Flujo de productos derivados del petróleo.....	18
1.2.5 Otras salidas gaseosas del metabolismo.....	18
1.2.6 Perfil del metabolismo energético .....	19
1.2.7 Dimensión exterior del metabolismo energético .....	22
<b>2. Revisión de políticas (no AOD) con dimensión exterior en relación al metabolismo energético .....</b>	<b>25</b>
2.1 Anticooperación energética .....	25
2.2 Gobernanza energética del metabolismo urbano .....	25
2.3 Capacidad de la política local para reducir la anticooperación energética del metabolismo .....	29
2.3.1 Análisis de caso: Reducción de la movilidad motorizada privada.....	29
2.3.2 Posibilidades de eliminación de la anticooperación energética .....	31
<b>3. Conclusiones .....</b>	<b>35</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>37</b>

## Resumen ejecutivo

El metabolismo energético de Barcelona requiere una gran entrada de productos energéticos, tanto de electricidad como de combustibles fósiles, y alimentos. Ésta se distribuye para cubrir la demanda interna de energía exosomática (menos de una cuarta parte) y para actividades relacionadas con la exportación y la obtención de beneficios en los mercados financieros. Se puede deducir entonces que la poca generación interna de energía no es el principal motor de las entradas sino la actividad económica asociada a los flujos energéticos, tanto endosomáticos (alimentos) como exosomáticos.

La combinación de los flujos de energía que entran y salen de la ciudad, y la emisión de contaminantes atmosféricos, constituyen las principales vías de conexión con el exterior del metabolismo barcelonés, en demasiadas ocasiones en términos de impacto negativo para las poblaciones de los lugares de procedencia o destino. El metabolismo tiene de esta manera una dimensión que excede ampliamente sus fronteras y que se relaciona con el exterior en términos de anticooperación.

Las posibilidades de las políticas locales para eliminar los efectos negativos de su metabolismo dependen de las dinámicas de expansión del capitalismo en una época con unas características muy definidas (globalización, *lex mercatoria* y financiarización) y del resto de niveles de la gobernanza de carácter público (UE, Estado, Cataluña).

La utilización coherente del enfoque del metabolismo urbano en la reducción de sus efectos negativos permite diseñar y planificar la estructura y el funcionamiento del metabolismo deseado, y detectar las limitaciones y barreras estructurales, competenciales, políticas, técnicas, sociales y económicas. El potencial se basaría en la combinación de: un cambio cultural en las relaciones entre ciudadanía y administración pública desde lo individual hacia visiones colectivas, la promoción de facilidades administrativas de gestión y de financiación, la planificación activa de las actuaciones energéticas, y la creación de nuevos actores que puedan vincular al sector público y a la ciudadanía, y ser agentes de redistribución de la riqueza a partir de la autonomía energética y la recuperación de la economía local, lo que reduciría la dependencia no solamente física sino fundamentalmente económica del exterior.

# 1. Caracterización del perfil metabólico de Barcelona

## 1.1 Metabolismo urbano. Una aproximación al concepto

La ciudad está constituida por una gran variedad de elementos con funciones especializadas, organizadas e interconectadas en un proceso dinámico. Dichos elementos se pueden agrupar en cuatro grandes grupos, tres físicos: el medio físico, las poblaciones vivas y las estructuras artificiales; y uno socio-político: la gobernanza. Todos los elementos agrupados de esta manera ejercen su influencia en el metabolismo urbano.

Entenderíamos el metabolismo urbano pues como la manera en la que las sociedades humanas organizan sus crecientes intercambios de energía y materiales con el entorno (Martinez-Alier, J., et al., 2010) en el ámbito de la ciudad. El estudio del metabolismo urbano nos permite analizar la relación entre el uso de recursos y la actividad económica de su sociedad dentro y fuera de sus fronteras. Analiza en qué medida las economías urbanas “ingieren” materias primas, que son “metabolizadas” para producir bienes y servicios, y “excretan” residuos en forma de materiales desechados y contaminación. Permite además identificar, no solo qué actividades económicas acaparan espacio socioambiental ajeno, sea de tipo transnacional o transgeneracional, sino también identificar dónde se produce dicho acaparamiento (Llistar et al., 2013). Además, el metabolismo es un proceso social y político, y por tanto los flujos de energía y materiales van acompañados de flujos de poder. Es decir, a partir de su análisis podemos profundizar en la comprensión de los conflictos socioecológicos (Heynen et al., 2006), que no dejan de ser el producto de una serie (no siempre coherente) de decisiones políticas, sociales y económicas en diferentes niveles.

En una ciudad como Barcelona la energía puede llegar de manera natural, como la radiación solar o el viento, o de forma artificial desde lugares, en la mayoría de los casos, lejanos, como los derivados del petróleo, el gas, el carbón, la electricidad o la leña. Los materiales son incluso más diversos, encontrándonos con: agua, materiales de construcción, minerales metálicos en diferentes estados de transformación, o productos manufacturados.

La cuantía, la procedencia, las rutas, los tipos y los intercambios monetarios vinculados a la energía y los materiales que entran y salen de Barcelona dependen de una compleja mezcla de decisiones económicas (de oferta y de demanda) y políticas que terminan por definir el perfil metabólico de la ciudad. Dichas decisiones se toman no solamente a nivel municipal o metropolitano, sino también a nivel catalán, estatal, europeo e incluso global.

Por último, hay que tener en cuenta que los recursos esenciales para el metabolismo de los lugares tradicionalmente importadores se suelen extraer a unos costes sociales y ambientales muy elevados para

los verdaderos exportadores. Por tanto, la dimensión exterior de los metabolismos importadores no es neutra ni para las sociedades exportadoras ni para el metabolismo global (Martínez-Alier, J., et al., 2010). Del análisis del funcionamiento de los metabolismos importadores (incluso en el caso de los urbanos) se pueden extraer conclusiones que sirvan para reducir la dimensión exterior negativa de los mismos.

## 1.2. Perfil metabólico de Barcelona: una alta dependencia energética del exterior

En la fase actual del capitalismo, en la que reinan la financiarización y la deuda, existen múltiples incentivos para que las estructuras urbanas y sus metabolismos externalicen gran parte de los costes derivados de la degradación ambiental y la reproducción social (Harvey, 2012). En un contexto de expansión del capital y de competencia interurbana e interregional, el endeudamiento privado fundamentalmente, pero también el público<sup>1</sup>, tienden a empujar hacia políticas de reducción de la inversión pública, relajación de los controles de protección ambiental y reducción de las condiciones laborales, así como a relaciones exteriores más agresivas. Tanto los procesos de urbanización desaforada como la creación de la ciudad-marca, y el desarrollo del turismo de masas vinculado a ello, amplían el radio de influencia del metabolismo de la ciudad mucho más allá de sus fronteras físicas. La burbuja inmobiliaria ha creado pasivos ambientales, como la degradación del territorio más cercano, y también sociales, como el gran número de desahucios y la crisis de ingresos sufridos en los últimos años. Pero no solamente nos encontramos pasivos cercanos, el metabolismo de Barcelona también genera pasivos globales, como las emisiones crecientes de gases de efecto invernadero, y lejanas, como las vulneraciones de derechos asociadas a la cadena de suministro de energía primaria (petróleo, uranio, gas, carbón) o a la del suministro de alimentos.

La crisis inmobiliaria ha venido acompañada, en su fase de generación y también en la de eclosión, por el desarrollo de una fuente alternativa de entrada de capital: el turismo. Para ello se ha construido un modelo de ciudad (ciudad-marca) dirigido a atraer a los turistas, en intensa competencia con otros destinos del mercado, no solamente mediterráneo sino mundial. No en vano una de las ventajas de partida para conseguir rentas de monopolio a través del capital simbólico colectivo de la propia ciudad procede de las particularidades de Barcelona: clima mediterráneo, capital de Cataluña, amplio legado cultural y artístico, historia extensa y tradiciones consolidadas, arquitectura de firma, red de infraestructuras de transporte avanzada (en términos generales), y estilo de vida relajado (Harvey, 2012) (McNeill, 1999).

La estructura económico-social de la Unión Europea, donde el sur está destinado a albergar eminentemente actividades del sector servicios, favorece que una ciudad con las condiciones de Barcelona se haya ido especializando en un tipo de turismo de amplio espectro, pero fundamentalmente

---

<sup>1</sup> Para entender la procedencia del endeudamiento público como consecuencia del endeudamiento privado se puede consultar <https://www.dropbox.com/s/efrzkl1n4mp62hb/Análisis%20Deuda%20EE%20PACD%20Definitivo.pdf?dl=0> y <http://independentsdequi.cat/wp-content/uploads/2015/09/resumDeuteGeneralitat.pdf>

de masas. Pero el modelo de ciudad y el metabolismo asociado a él tienen un perfil que no solo depende de los planteamientos de la UE, evidentemente, sino también de las decisiones tomadas en ámbitos más cercanos.

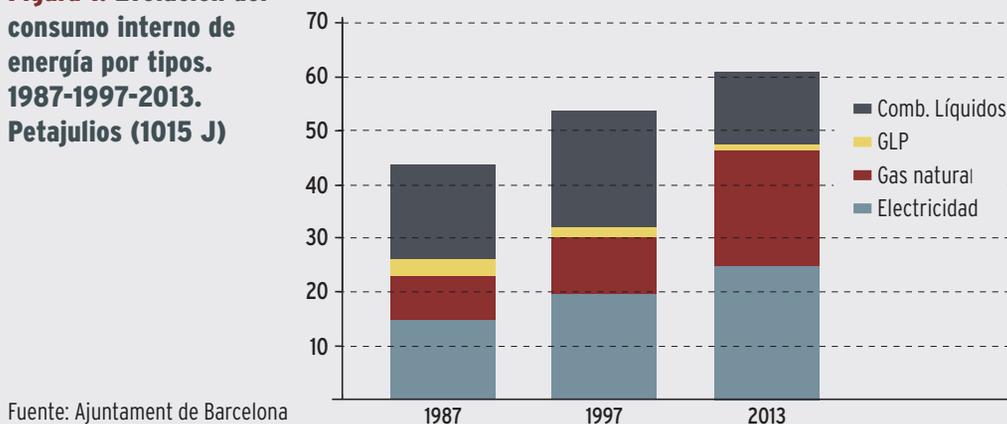
La energía constituye una de las variables fundamentales para conocer el metabolismo social y también para obtener una imagen de la dimensión externa del mismo. El análisis de los flujos energético del metabolismo de la ciudad y su gobernanza pueden ayudar a comprender las posibilidades de las políticas locales para eliminar los efectos negativos de su dimensión exterior. Para ello, la publicación *Barcelona 1985-1999. Ecología d'una ciutat* (Barracó, Parés, Prat, Terradas) y el servicio estadístico del Ajuntament de Barcelona resultan de extrema utilidad.

### 1.2.1. Consumo interno

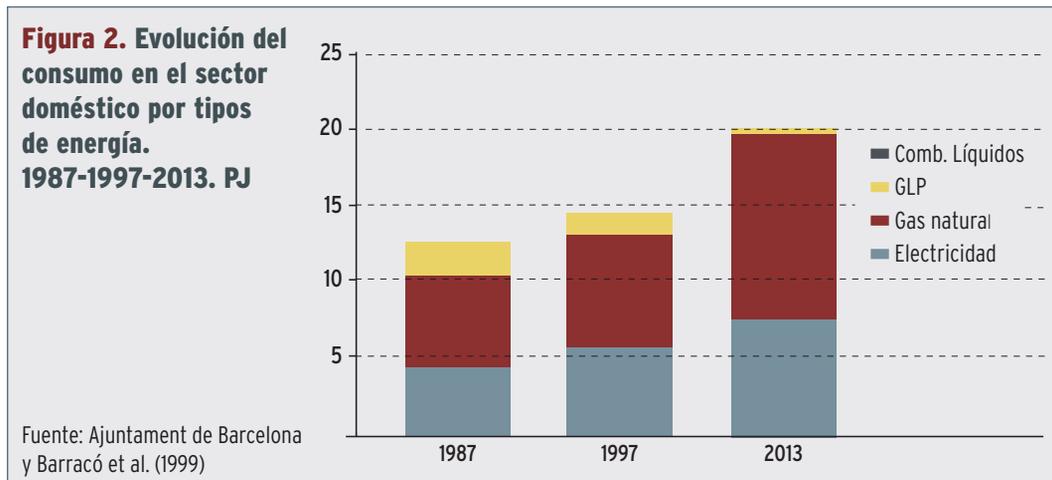
En primer lugar, las 1.611.822 personas que viven en Barcelona (2013) consumen de manera desigual, en el entorno doméstico: 64 hm<sup>3</sup> de agua, 0,4 PJ (1015 J) de butano y propano (gases licuados de petróleo - GLP), 12,3 PJ de gas natural y 7,7 PJ de electricidad. Además, en los sectores industrial y comercial se consumen 26 hm<sup>3</sup> de agua, 0,1 PJ de GLP, 9,1 PJ de gas natural, 16,8 PJ de electricidad. En el sector público se consumen 5 hm<sup>3</sup> de agua. En el transporte se consumen 0,2 PJ de GLP y 13,8 PJ de combustibles líquidos.

En las tres últimas décadas el consumo interno de energía del metabolismo urbano ha resultado ser un reflejo de las apuestas políticas europeas y estatales (fundamentalmente). Así por una parte se ha reducido la participación de los GLP, y por otra parte se ha fomentado el uso de la electricidad, que creció constantemente, y el gas natural, que gracias a la gran inversión en infraestructuras y a la sustitución de los GLP, ha experimentado un incremento muy significativo (ver Figura 1).

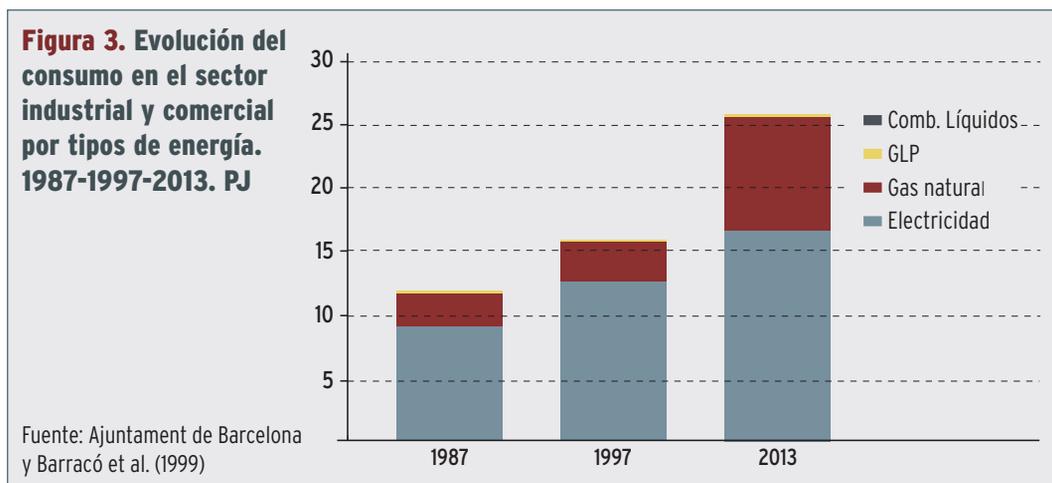
**Figura 1. Evolución del consumo interno de energía por tipos. 1987-1997-2013. Petajulios (1015 J)**



Al observar los sectores, el consumo de energía por tipos en el ámbito doméstico se repite la tendencia: crecimiento constante del consumo eléctrico y salto importante del gas natural, que sustituyen casi por completo a los GLP (ver Figura 2).



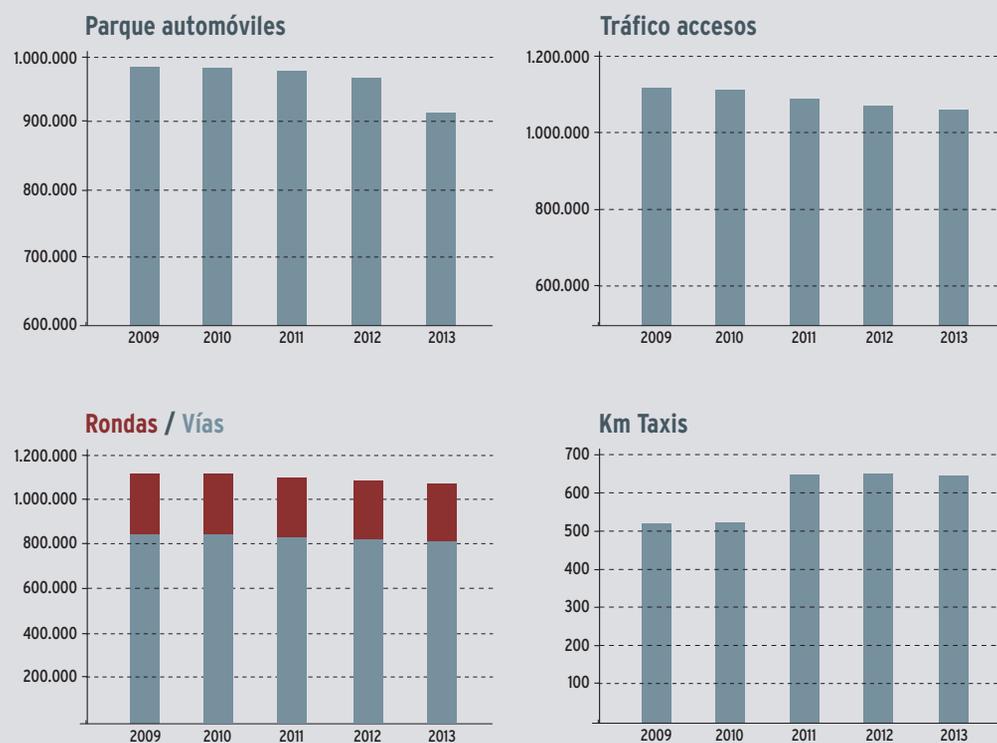
El sector que agrupa a la industria y el comercio sigue un perfil de evolución parecido, con la excepción de que los GLP no han sido sustituidos porque no había posibilidad de hacerlo al no haber consumo en este sector (Figura 3).



Por otra parte, el sector del transporte absorbe la totalidad del consumo de combustibles líquidos, es decir, derivados del petróleo, como la gasolina y el gasóleo. Con dichos combustibles líquidos se llevan a cabo los desplazamientos por carretera dentro de la ciudad. Los datos relativos al parque de

automóviles, al tránsito de vehículos en los accesos a la ciudad, al tránsito de vehículos en las calles con más circulación y a los km recorridos por los taxis en la ciudad, son coherentes con la tendencia descendente del consumo de este tipo de combustibles en los últimos años.

**Figura 4. Evolución del parque de automóviles, del tránsito de vehículos en los accesos a la ciudad, del tránsito de vehículos en las calles con más circulación y los km recorridos por los taxis en la ciudad (2013).**



Fuente: Ajuntament de Barcelona

### 1.2.2. Producción interna

La energía extraída en el interior de las fronteras de la ciudad es nula en el caso de las fuentes fósiles y nucleares (uranio). Sin embargo, en Barcelona se produce energía a través de la incineración de residuos sólidos urbanos (RSU)<sup>2</sup>, con energía solar fotovoltaica, y con el gas procedente de la mecanización de los Ecoparcs y el vertedero de Garraf. En total, la cantidad de energía generada en el interior de Barcelona es de 0,9 PJ, lo que supone una parte mínima de la energía demandada por el metabolismo urbano, un 1,49%.

2 [http://www.tersa.cat/ca/valoritzaci%C3%B3-energ%C3%A8tica\\_1566](http://www.tersa.cat/ca/valoritzaci%C3%B3-energ%C3%A8tica_1566)

### 1.2.3. Flujos de energía endosomáticos

Los flujos de energía endosomáticos son los que proceden de la radiación solar y de los alimentos para que el ser humano pueda realizar sus procesos metabólicos internos. La radiación solar que entra en la ciudad es de alrededor de 400 PJ, de la cual una parte se aprovecha en el mantenimiento de una temperatura de la superficie de la ciudad adecuada para la vida humana, otra parte en la evaporación del agua y una parte pequeña (0,112 PJ) se fija, a través de la fotosíntesis, en las plantas que existen en la ciudad (Barracó et al., 1999).

En lo que respecta a la energía endosomática procedente de los alimentos, lo primero que se puede extraer de la observación de los datos es que la población de la ciudad está utilizando de manera creciente energía para satisfacer su demanda endosomática de lugares ajenos a la propia ciudad. Mientras que en 1997 se consumieron 750.000 toneladas de alimentos comercializados a través de Mercabarna, en 2013 esa cifra aumentó hasta las 1.137.006 toneladas.

**Tabla 1. Tipos de alimentos que se comercializan a través de Mercabarna (2013) (toneladas)**

	Carne	Pescado y marisco fresco	Pescado y marisco congelado	Verduras y otros	Frutas	Total
Alimentos	21.519	61.471	11.792	526.096	516.128	1.137.006

Fuente: Mercabarna

Para los dos tipos de alimentos que tienen más presencia, verduras y frutas, la procedencia lejana de los mismos, incluso intercontinental (en las verduras, fundamentalmente), cobra creciente importancia. En el caso de las frutas, más de una cuarta parte procede de otro continente y más de un tercio tiene que recorrer una distancia mayor de 2.000 km para llegar a Barcelona. Estos datos reflejan uno de los resultados de la política de internacionalización emprendida por Mercabarna en los últimos tiempos<sup>3</sup>. Los alimentos que llegan a la ciudad lo hacen en mayor cantidad desde lugares cada vez más lejanos. Esta estrategia comercial responde más a una lógica de expansión económica que a una relacionada con la satisfacción de las necesidades alimentarias de la población de la ciudad en las mejores condiciones posibles de calidad y sostenibilidad ambiental y social. Al igual que cualquier proceso de internacionalización económica y, por tanto de deslocalización de la cadena de producción, la economía local se ve seriamente dañada y con ella la cohesión social y la sostenibilidad global.

3 [http://www.mercabarna.es/media/upload/pdf/memoria\\_mercabarna\\_2014\\_cat\\_1436260447.pdf](http://www.mercabarna.es/media/upload/pdf/memoria_mercabarna_2014_cat_1436260447.pdf)

**Tabla 2. Procedencia de las frutas y verduras comercializadas por Mercabarna (1996 y 2013) (%)**

Frutas	1996 (%)	2013 (%)	Verduras	1996 (%)	2013 (%)
Valencia	24,6	10,7	Francia	9,3	23,5
Castellón	10,1	9,9	Almería	15,8	16,5
Ecuador	-	9,2	Barcelona	24,1	14,5
Tenerife	6,8	7,9	Segovia	-	8,8
Brasil	-	5,8	Murcia	10,1	6,0
Murcia	5,1	4,8	Valladolid	-	3,0
Lleida	13,1	4,7	Logroño	5,7	2,8
Sudáfrica	-	4,7	Lleida	-	2,3
Costa Rica	-	3,4	Tarragona	-	2,3
Italia	-	2,7	Valencia	5,5	2,3
Almería	4,6	2,6	Bélgica	-	2,2
Otros América	-	4,5	Holanda	-	2,1
Otros	35,7	29,0	Otros	29,5	14,0

Fuente: Mercabarna

Como consecuencia de la estrategia comercial de Mercabarna, el tamaño del “huerto” de Barcelona ha pasado de ocupar el territorio catalán en su zona central y la peninsular en la periférica, a estar centrada en la Península y alrededores (Europa) con una periferia que abarca hasta América.

Sin embargo para lo que se refiere a los alimentos del grupo de pescado y marisco frescos, a pesar de la importancia porcentual de las toneladas capturadas lejos del territorio barcelonés, la tendencia en los últimos años es a la baja.

**Tabla 3. Procedencia del pescado y el marisco comercializado por Mercabarna (2004-2013) (%)**

<b>Pescado fresco</b>	<b>2004 (%)</b>	<b>2013 (%)</b>	<b>Marisco fresco</b>	<b>2004 (%)</b>	<b>2013 (%)</b>
<b>España</b>	<b>44,1</b>	<b>60,1</b>	<b>España</b>	<b>52,8</b>	<b>68,8</b>
Galicia	14,6	19,1	Galicia	42,4	42,9
Cataluña	13	13,5	Cataluña	9,1	21,9
Comunidad Valenciana	5	4,3	Comunidad Valenciana	0,5	0,6
Cornisa Cantábrica	6,9	13,5	Cornisa Cantábrica	0,1	0,2
Resto España	4,6	9,7	Resto España	0,7	3,3
<b>Unión Europea</b>	<b>35,6</b>	<b>23,3</b>	<b>Unión Europea</b>	<b>43,1</b>	<b>28,8</b>
Francia	14,7	11,6	Italia	23,2	16,4
Italia	2,7	0,8	Francia	13,6	7,1
Irlanda	10	4,4	Reino Unido	5,1	3,1
Dinamarca	1,3	2,4	Resto UE	1,2	2,1
Reino Unido	1,1	1,2			
Resto UE	5,8	3,1			
<b>Otros</b>	<b>15</b>	<b>16,6</b>	<b>Otros</b>	<b>4,2</b>	<b>2,5</b>
Namibia	3,4	0	Estados Unidos	1	0,4
Estados Unidos	1,1	0	Marruecos	0,7	0,2
Resto África	-	4,2	Canadá	1,8	1,7
Resto Europa	4,3	8,3	Túnez	0,4	0
Resto América	0,8	0	Resto otros	0,3	0,1
Resto Otros	5,4	3,9			

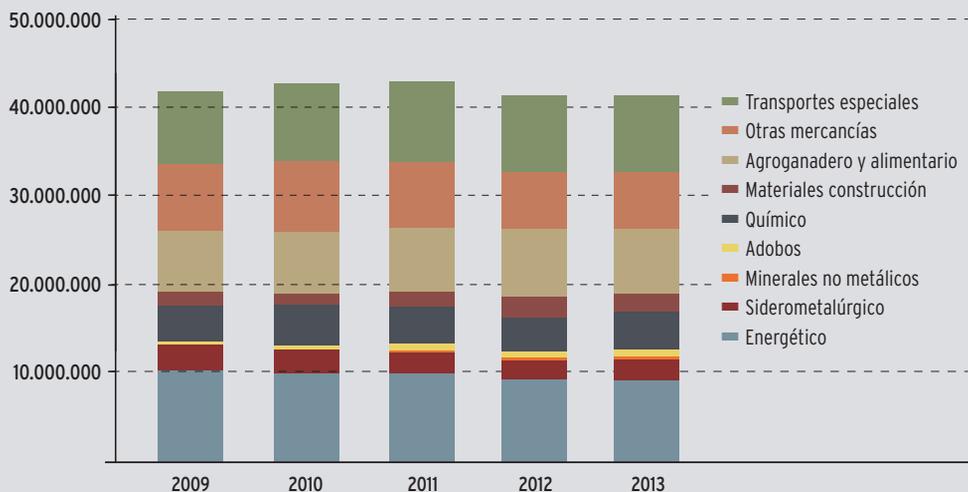
Fuente: Mercabarna

### 1.2.4. Flujos energéticos exosomáticos

El análisis de los flujos energéticos exosomáticos se refiere fundamentalmente a la entrada a la ciudad de electricidad generada en el exterior a través de líneas de alta tensión y de combustibles fósiles a través del puerto. También se tienen en cuenta las emisiones contaminantes ocasionadas por estas energías en su combustión para completar la imagen del metabolismo de Barcelona y su efecto, tanto en el interior de su territorio como, sobre todo, fuera de él.

Como se puede ver en la figura siguiente, las materias de carácter energético son las mayoritarias entre las mercancías que entran al puerto de Barcelona.

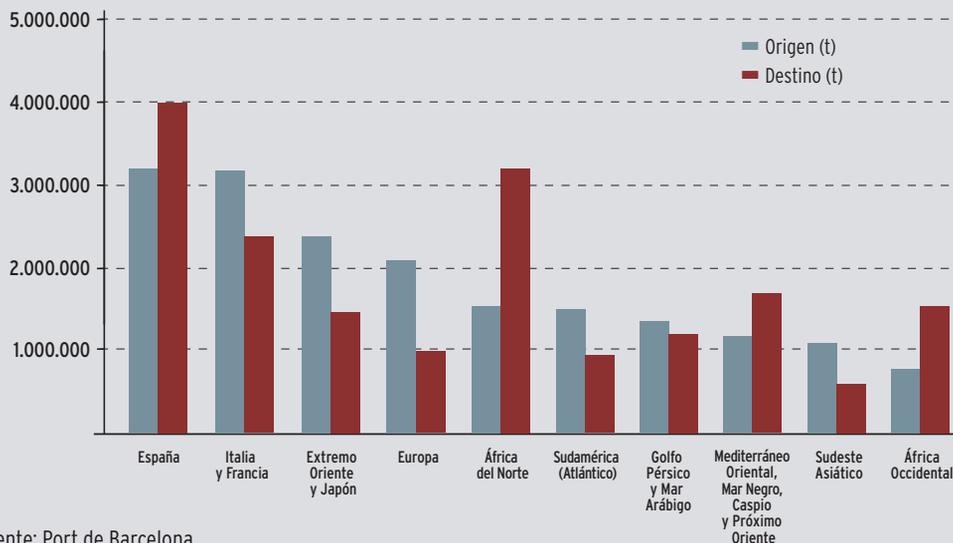
**Figura 5. Tráfico de mercancías en el Port de Barcelona según tipos. 2009-2013. (toneladas)**



Fuente: Port de Barcelona <http://www.bcn.cat/estadistica/catala/dades/anuari/cap11/C1106060.htm>

El conjunto de mercancías que entran en el puerto procede en gran parte de lugares cercanos (España, Francia e Italia, y el resto de Europa) pero también de territorios más lejanos como Japón y Extremo Oriente, el Norte de África, Sudamérica, Golfo Pérsico, Sudeste Asiático, África Occidental.

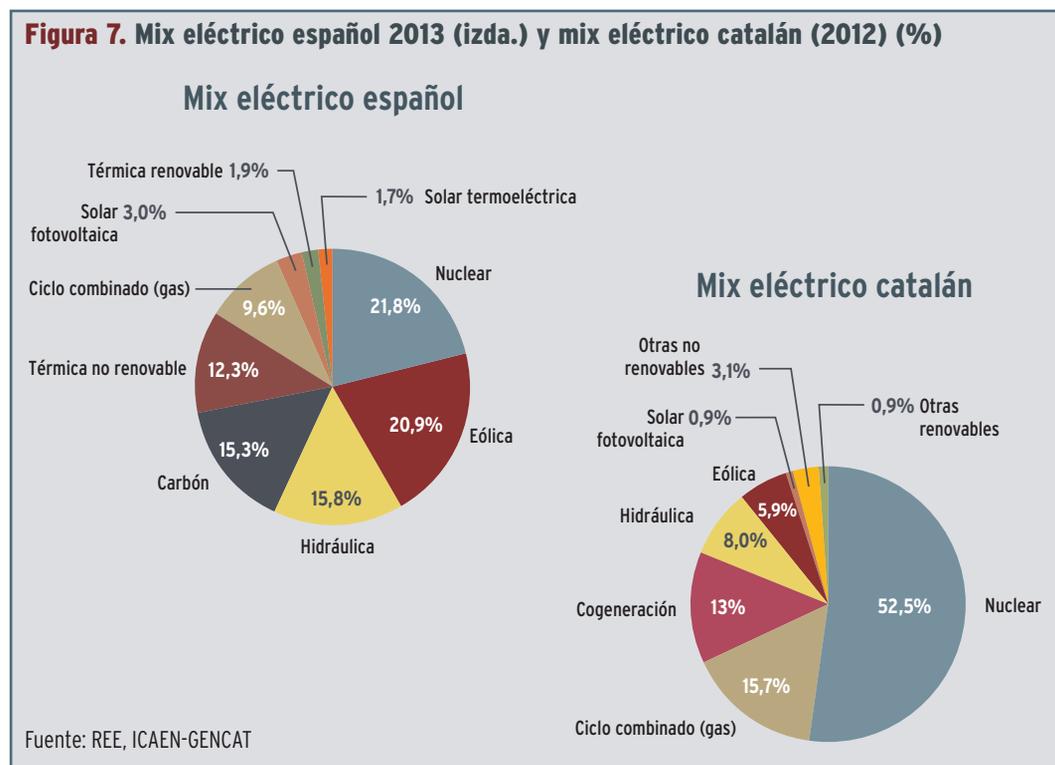
**Figura 6. Tráfico por origen y destino de las mercancías del Puerto de Barcelona (2013) (toneladas)**



Fuente: Port de Barcelona

### 1.2.4.1 Flujo de energía eléctrica:

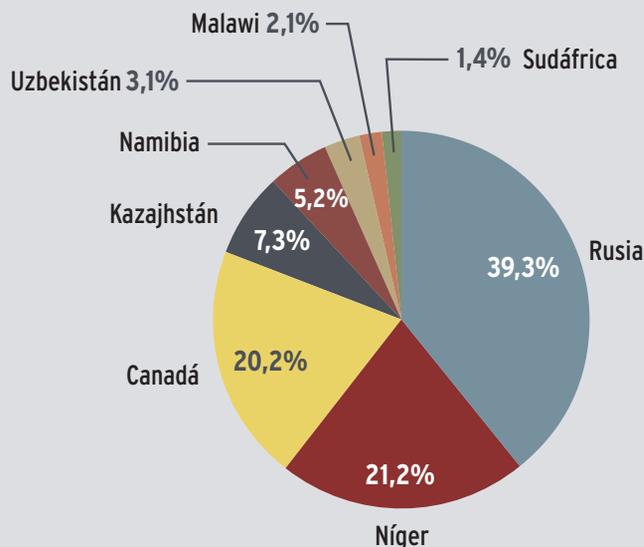
Como ya se ha comentado en el apartado de producción interna, la generación eléctrica en Barcelona no cubre, ni mucho menos, la demanda del metabolismo urbano. En consecuencia, la mayor parte de la electricidad utilizada en Barcelona proviene del exterior y llega a la ciudad en alta tensión a través de las redes de Red Eléctrica de España (REE), y según se va acercando a los puntos de uso pasa a media y baja tensión por la red de distribución, gestionada por Endesa-Enel.



El origen de la electricidad utilizada en Barcelona no se puede conocer con certeza porque casi la totalidad de las instalaciones de generación la vierten a la red del sistema español y a partir de ese momento no se puede diferenciar el origen de los electrones que se mueven por el mismo. Por ello se elige la hipótesis de que la electricidad que llega a Barcelona tiene un perfil similar al que se produce en Cataluña, que tiene una probabilidad mayor de ser el real por ser más cercano que el del sistema español, que es sensiblemente diferente, como se observa en la figura anterior. El mix catalán es más nuclear y menos renovable que el español.

A través de la generación eléctrica con tecnología nuclear el metabolismo barcelonés está vinculado con cuatro continentes (Europa, África, Asia y América) por la procedencia del combustible (ver Figura 8). Además de ello, a través de la procedencia de la tecnología de los reactores (Westinghouse), las centrales nucleares catalanas están vinculadas también a Estados Unidos.

**Figura 8. Procedencia de los concentrados de uranio comprados por España (2013)**



Fuente: Foro Nuclear, Unesa

En lo que se refiere a la electricidad generada con gas en centrales de ciclo combinado, la procedencia del gas vincula al metabolismo de Barcelona con diferentes lugares del mundo que serán tratados en el apartado de los flujos de gas natural. Los datos de los que se dispone no permiten discriminar la procedencia del gas utilizado para la generación de la electricidad que se utiliza en Barcelona del que se destina a otros usos térmicos.

Además del origen externo de la mayor parte de la electricidad utilizada en la ciudad, su metabolismo se relaciona con el exterior a través de las emisiones contaminantes que produce. El principal producto de la combustión de los materiales fósiles que se utilizan en las centrales termoeléctricas es el  $\text{CO}_2$ , principal causante del cambio climático. En el año 2013, el consumo de electricidad del metabolismo barcelonés provocó 1,7 millones de toneladas de  $\text{CO}_2$ . En 1987 las emisiones fueron de 0,3 millones de toneladas y en 1997 de 0,6 millones de toneladas.

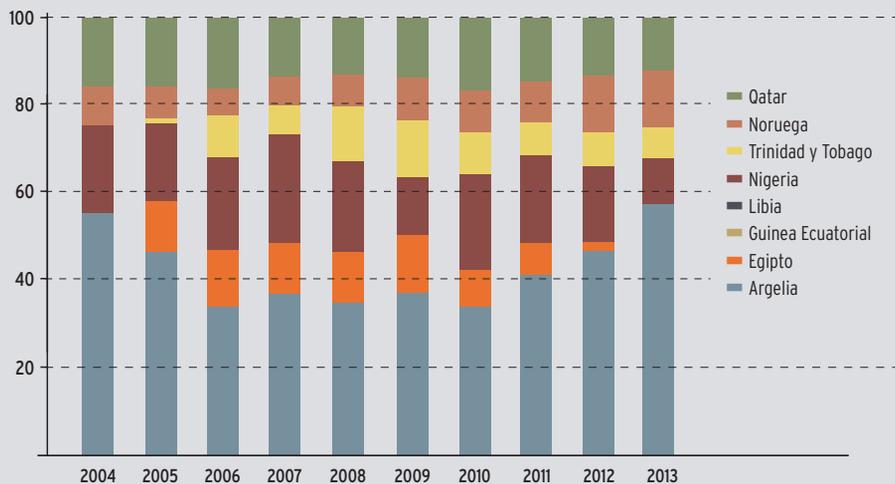
#### 1.2.4.2 Flujo de gas natural

Con el gas natural ocurre algo similar a la producción de electricidad: casi la totalidad de lo que se consume por parte del metabolismo barcelonés procede del exterior. A él llega por gasoductos o por barco a través del puerto. De hecho, la capacidad de regasificación del Puerto de Barcelona es una de las más importantes de Europa, llegando a suponer el 9% del total europeo<sup>4</sup>.

El metabolismo urbano se vincula a través de la procedencia del gas que utiliza con África principalmente, pero también con América, Europa y Asia, como se puede observar en la siguiente figura.

4 [http://www.enagas.es/enagas/es/Transporte\\_de\\_Gas/PlantasRegasificacion/PlantaBarcelona](http://www.enagas.es/enagas/es/Transporte_de_Gas/PlantasRegasificacion/PlantaBarcelona)

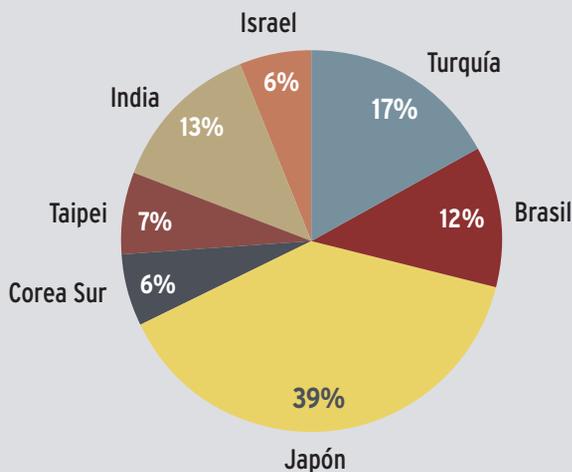
**Figura 9. Procedencia del gas natural que importa España (2004-2013)**



Fuente: CORES

Pero no todo el gas que entra a Barcelona es consumido por el metabolismo de la ciudad. Más bien al contrario, la mayor parte del gas natural que entra, es distribuido hacia el exterior a través de gasoductos (tradicionalmente) y de barcos nuevamente (recientemente). Del gas exportado por España mediante barcos, la mayor parte tiene como destino Asia (Japón, India, Taipei, Israel, Corea del Sur), aunque también Europa y América. Dada la capacidad de regasificación del Puerto de Barcelona respecto al total del Estado (31,7%)<sup>5</sup> cabe suponer que el perfil de las exportaciones barcelonesas no será muy diferente.

**Figura 10. Destino de las exportaciones de gas natural de España (2012) (%)**



Fuente: Enagas

5 <http://www.enagas.es/stfls/EnagasImport/Ficheros/1020/833/Folleto%20Plantas%20de%20Regasificaci%C3%B3n%20de%20Enag%C3%A1s.pdf>

En lo referente a las salidas del metabolismo de carácter gaseoso, las emisiones de CO<sub>2</sub> producidas por la combustión del gas natural<sup>6</sup> ascienden a 1,3 millones de toneladas en 2013. En 1987 fueron 0,54 millones de toneladas y en 1997 fueron 0,67 millones de toneladas.

### 1.2.4.3 Flujo de Productos derivados del Petróleo

Los productos derivados del petróleo que utiliza el metabolismo de Barcelona se dividen en dos grupos: los que se usan en forma líquida (gasolinas y gasóleos) y los que se usan en forma de gas (gases licuados de petróleo - GLP: propano y butano).

El peculiar funcionamiento del mercado del petróleo dificulta conocer el origen real de los productos derivados del petróleo que llegan a Barcelona. Por ejemplo, en la UE aproximadamente la mitad de las exportaciones de este tipo se realiza entre países de la propia UE, sin ser significativos extractores de petróleo (Cotarelo y Pérez, 2015). En el caso de España<sup>7</sup> según CORES, la procedencia directa de gasolinas y gasóleos en 2013 fue principalmente: Estados Unidos (22%), Portugal (20%), Italia (17%), Holanda (8%). Y para los GLP fue principalmente: Guinea (29%), Estados Unidos (14%), Argelia (10%), otros países de América (9%). Como se puede observar no existe relación entre procedencia directa y lugar de extracción del petróleo entre los países anteriores.

En lo referente a las salidas del metabolismo de carácter gaseoso, las emisiones de CO<sub>2</sub> producidas por la combustión de combustibles líquidos ascienden a 0,83 millones de toneladas en 2013. En 1987 fueron 1,07 millones de toneladas y en 1997 fueron 1,3 millones de toneladas.

En lo referente a las salidas del metabolismo de carácter gaseoso, las emisiones de CO<sub>2</sub> producidas por la combustión de GLP ascienden a  $4,23 \cdot 10^{-5}$  millones de toneladas en 2013. En 1987 fueron  $1,7 \cdot 10^{-4}$  millones de toneladas y en 1997 fueron  $1,09 \cdot 10^{-4}$  millones de toneladas.

### 1.2.5 Otras salidas gaseosas del metabolismo

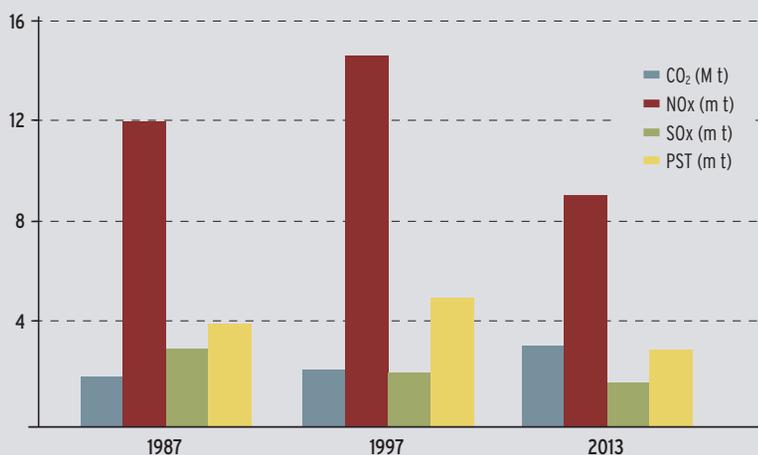
Además de los gases de efecto invernadero, otros subproductos de la combustión de una gran parte de la energía que se utiliza en la ciudad son los óxidos de nitrógeno (NOx), los óxidos de azufre (SOx) y las partículas (PST). La mayoría de estos contaminantes son producidos por los combustibles usados en el transporte y afectan a la calidad del aire que respira la población. Los niveles de emisión tienen cierta correlación con los de contaminación que miden las estaciones de control, pero existen factores que pueden distorsionar dicha correlación, como los ambientales (vientos y lluvia, fundamentalmente).

La evolución de la emisión de todas las salidas gaseosas del metabolismo energético de Barcelona en los años 1987, 1997 y 2013 se puede observar en la siguiente figura.

6 Para usos térmicos. Se excluye la generación eléctrica para este cálculo.

7 Ni el Puerto ni el servicio de estadística del Ayuntamiento de Barcelona ofrecen datos diferenciados para la procedencia de estos productos.

**Figura 11. Evolución de diferentes contaminantes producidos por el metabolismo de Barcelona dentro de la ciudad**



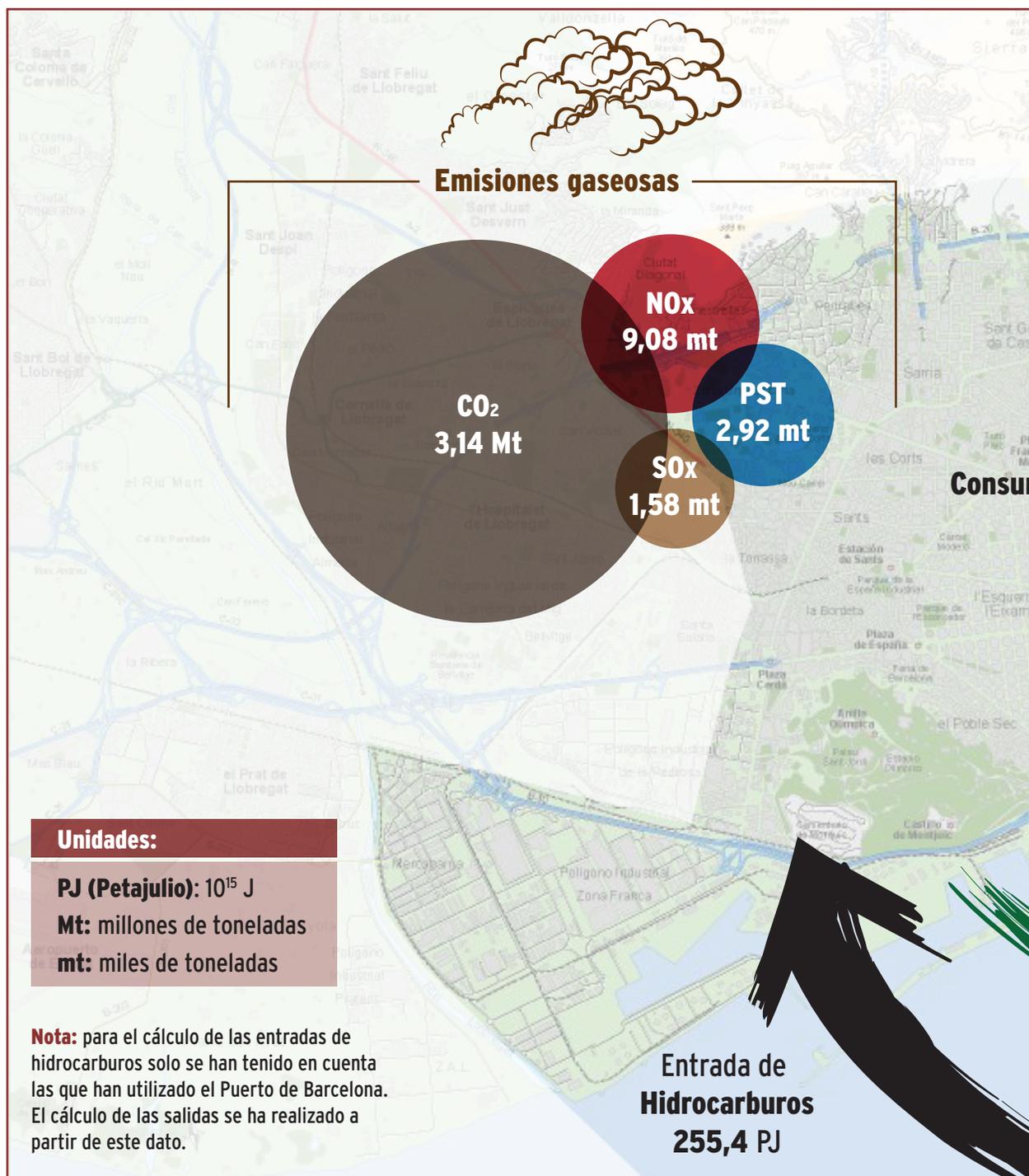
Fuente: elaboración propia a partir de Barracó et al. y Port de Barcelona

### 1.2.6 Perfil del metabolismo energético

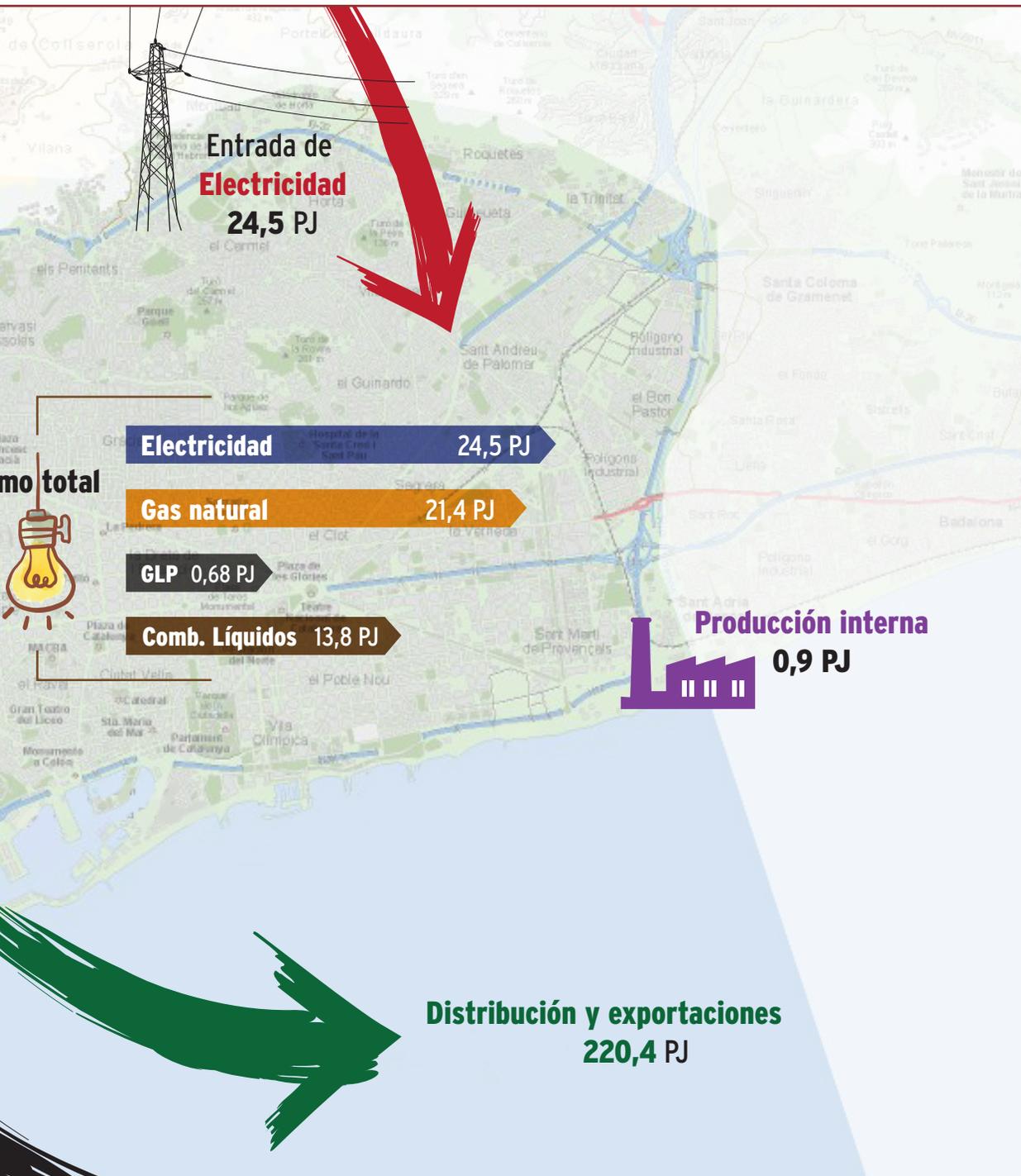
El resultado del análisis del metabolismo energético de Barcelona revela que no encontramos ante un metabolismo que requiere una gran entrada de productos energéticos, tanto de electricidad como de combustibles fósiles. Una parte no excesivamente elevada de dichas entradas de energía son utilizadas para cubrir la demanda interna (21,56%), siendo el resto aprovechadas por los actores económicos que operan en la ciudad para otras actividades relacionadas con la exportación y la obtención de beneficios en los mercados financieros. Se puede deducir entonces que la poca generación interna de energía no es el principal motor de las entradas.

En cuanto a las salidas, además de las actividades de distribución y exportación de productos energéticos entrantes a al metabolismo urbano, existen también subproductos de la actividad energética que se traducen en contaminación que se emite a la atmósfera y que tiene efectos globales (gases de efecto invernadero causantes del cambio climático) y locales (contaminantes como NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> y PST que afectan a la salud de las personas).

La distribución de los datos que conforman el metabolismo energético de Barcelona se puede observar con más detalle en la siguiente figura.

**Figura 12. Perfil del metabolismo energético de Barcelona 2013**

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Puerto de Barcelona, Ayuntamiento de Barcelona, CORES, REE



### 1.2.7 Dimensión exterior del metabolismo energético

Como se ha podido comprobar en los apartados anteriores, el análisis del metabolismo urbano de la ciudad de Barcelona revela el funcionamiento de un sistema que se relaciona intensamente con el exterior. La confluencia de consumos internos altos y producción propia poco significativa conduce a una elevada dependencia de los flujos de energía procedentes del exterior. Sin embargo, según podemos observar atendiendo a la falta de correlación existente entre la entrada de materiales energéticos, la salida de los mismos y la satisfacción de las demandas, se puede concluir que los flujos no responden solamente a una motivación biológica y física. La energía no entra para cubrir necesidades energéticas de la población o de la economía productiva únicamente. Los flujos de energía que entran y salen de la ciudad constituye una de las principales vías de conexión con el exterior, en demasiadas ocasiones en términos de impacto negativo para las poblaciones de los lugares de procedencia o destino.

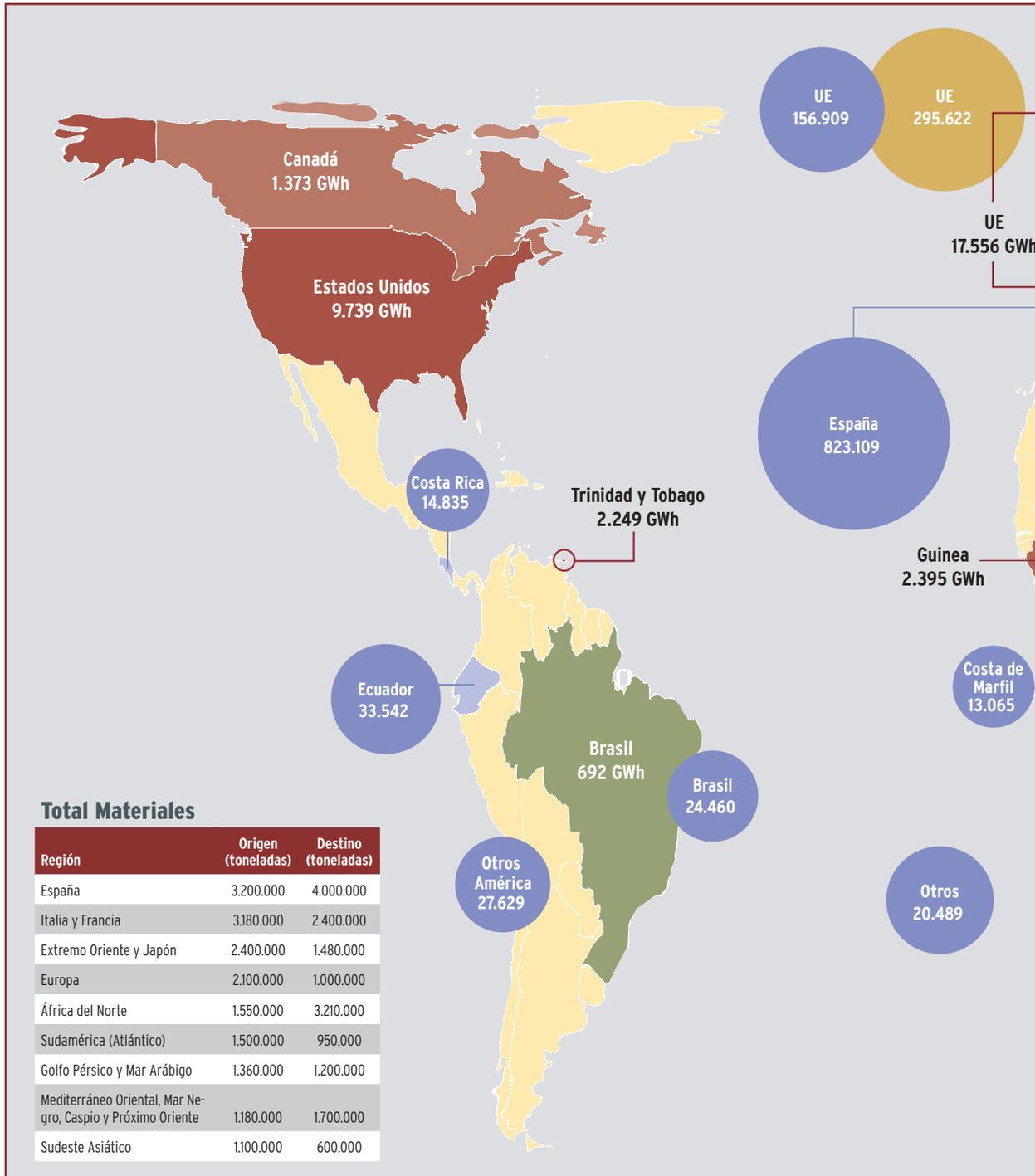
Uno de los ejemplos paradigmáticos de la importancia de la dimensión exterior del metabolismo energético es la actividad del Puerto. El *Hinterland*<sup>8</sup> reconocido por el Puerto de Barcelona abarca la Península Ibérica, la parte sur de Europa y el norte de África. La actividad del Puerto y sus servicios exceden las fronteras físicas de la ciudad, tanto como para haber creado terminales marítimos interiores (secos) en lugares como en Zaragoza, región del Henares (Guadalajara), Navarra, Toulouse, Perpiñán (Port de Barcelona, 2015).

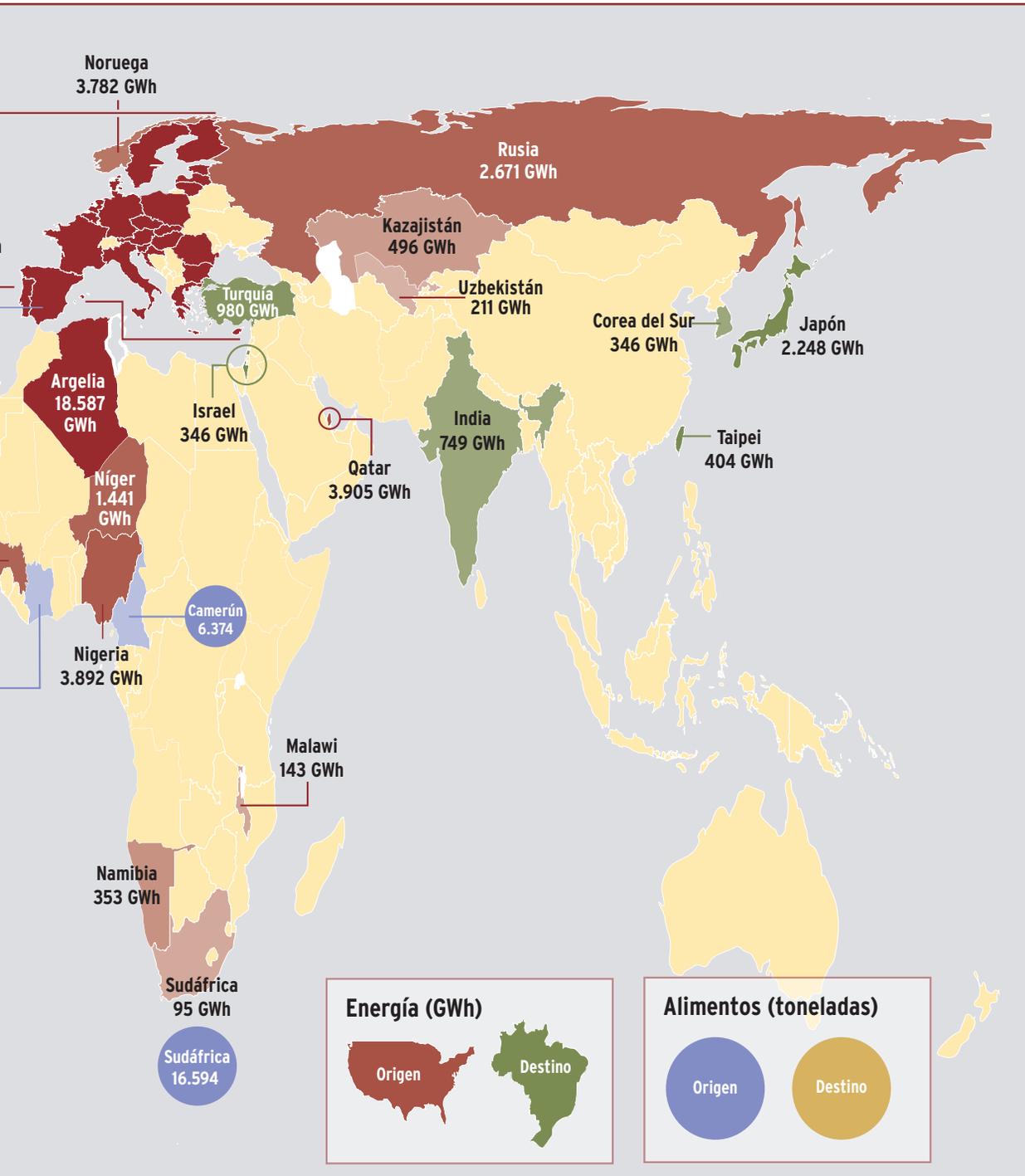
Pero la conexión del metabolismo energético de Barcelona no solamente se realiza a través de las relaciones comerciales del Puerto, también se experimenta a través de las cadenas de suministro que llegan a la ciudad, tanto alimentos como de energía exosomática. La vinculación del metabolismo barcelonés con otros lugares del globo y su peso se pueden observar en la siguiente figura.

---

8 Territorio que se comunica con un puerto importante que le sirve de vía comercial.

**Figura 13. Procedencia de los flujos energéticos de entrada a Barcelona**





## 2. Revisión de políticas (no AOD) con dimensión exterior en relación al metabolismo energético

### 2.1 Anticooperación energética

Se define la anticooperación como el conjunto de interferencias negativas desde el Norte global y al Sur global. Entendiendo por Norte global a aquellas capas sociales y grupos de influencia que se encuentran en el centro de la toma de decisiones y los privilegios del sistema capitalista mundial, independientemente de su localización geográfica (aunque predominantemente en países del hemisferio norte); y Sur global a la parte de la sociedad mundial subordinada al Norte y que sufre las consecuencias de sus privilegios. Los mecanismos de anticooperación son los dispositivos existentes en el actual sistema mundial a través de los cuales tiene lugar la anticooperación (crédito internacional, comercio internacional, militarismo, emisión de gases, transferencia de tecnología, apropiación de bienes, etc.). La anticooperación, en definitiva, surge a partir de decisiones tomadas en el Norte global vinculadas con la necesidad de los actores del sistema capitalista de seguridad y crecimiento en un ambiente de alta competitividad, que generan una especie de efectos colaterales negativos en los derechos de terceros (Sur global). Los metabolismos sociales del Norte tienden a producir efectos negativos en el Sur debido a las dinámicas económicas globales (Llistar, 2009).

En lo que se refiere al metabolismo energético, los mecanismos de anticooperación están relacionados con la apropiación de bienes de otros territorios y sociedades (seguridad de abastecimiento), la generación de pasivos ambientales y sociales, los desequilibrios comerciales (control de mercados) y especulación financiera. Estos mecanismos siguen una lógica sistémica de carácter global que, sin embargo, se modula dependiendo de la intensidad con que se den cada uno de los mismos y de las interdependencias entre el metabolismo central y el resto. Dicho de otro modo, cuanto más autónomo es un metabolismo en lo relacionado con sus demandas energéticas, comerciales y económicas, menor es su influencia negativa sobre terceros.

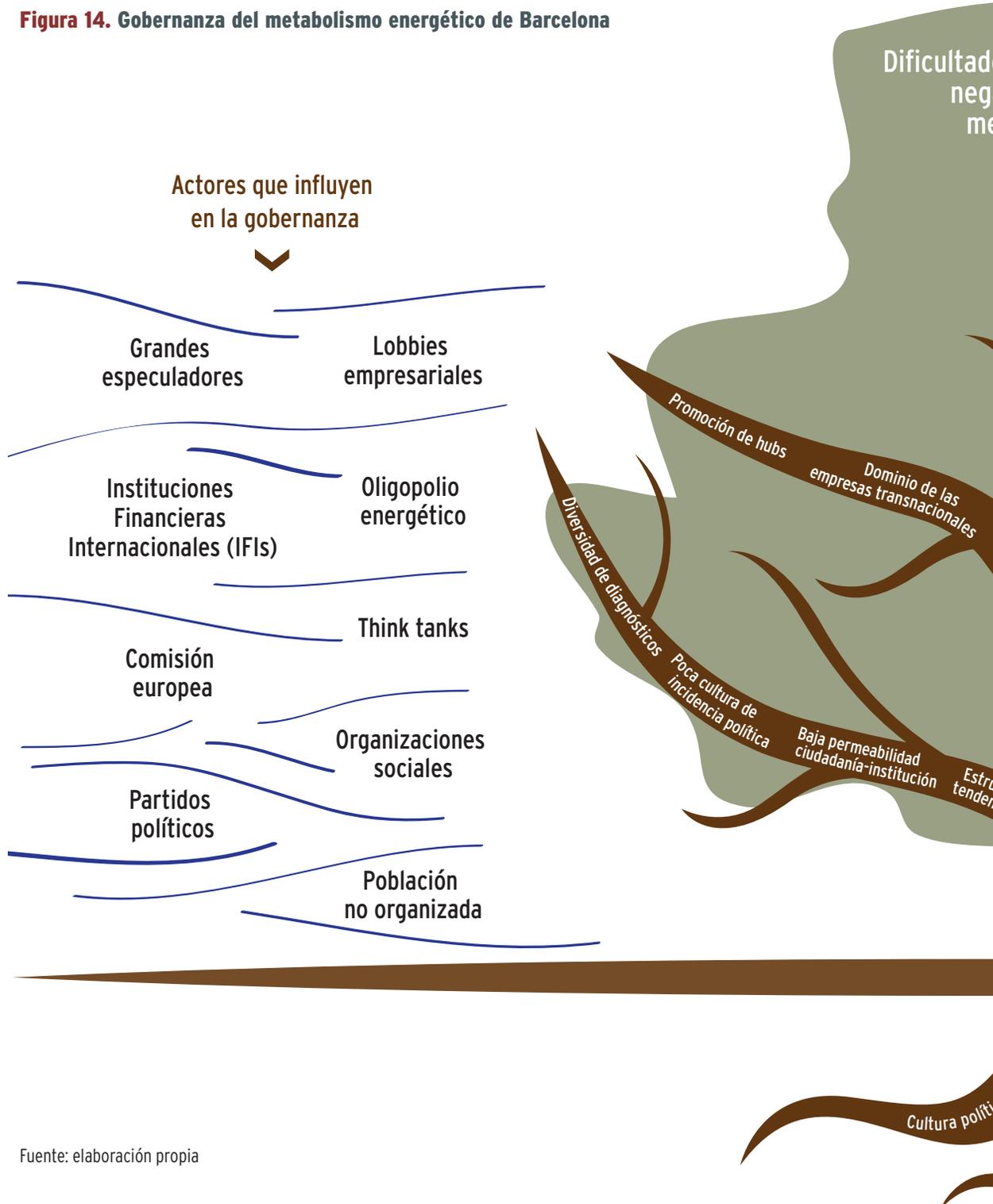
### 2.2 Gobernanza energética del metabolismo urbano

El concepto del metabolismo social no se circunscribe únicamente a las variables físicas y materiales (extracción interna, consumo, flujos de entrada y salida, stocks) sino que abarca también a los mecanismos según los cuales se toman las decisiones sobre la cantidad, la manera y el ritmo en los que las variables se manejan. Por lo general, las gobernanzas locales dependen en gran medida de niveles

superiores, donde se toman decisiones que afectan y pueden llegar a determinar y acotar enormemente sus límites de acción. Las grandes ciudades (Barcelona entre ellas) pueden alcanzar un estatus diferente al resto de metabolismo urbanos, pero a pesar de haberse constituido en las últimas décadas en actores de carácter global, siguen sujetas a niveles superiores de gobernanza, de los que dependen en buena medida.

En última instancia, la gobernanza energética de la ciudad de Barcelona está configurada como un conjunto no ordenado de capas superpuestas que se interrelacionan entre ellas y que, en algunos casos, pugnan entre sí para hacer prevalecer sus intereses. El resultado de este mecanismo dinámico de gobernanza configura una realidad metabólica en evolución conflictiva, de competencia constante entre intereses diferentes y muchas veces opuestos. Además de las instancias públicas de decisión, el metabolismo energético de la ciudad está sujeto a las dinámicas de expansión del capitalismo en una época con unas características muy definidas (globalización, *lex mercatoria* y financiarización). La configuración final del metabolismo tal y como lo conocemos es el producto de las tensiones entre dos extremos (los intereses del gran capital internacional y las políticas locales), entre los que se encuentran el resto de niveles de la gobernanza de carácter público (UE, Estado, Cataluña). Dichas tensiones pueden dar lugar a diferentes y muy diversos productos en función de la amplia variedad de decisiones que se puedan tomar en cada uno de los ámbitos. De ahí que nos podamos encontrar con diferentes ciudades y modelos de ciudad a lo largo del tiempo.

**Figura 14. Gobernanza del metabolismo energético de Barcelona**



Fuente: elaboración propia

es para eliminar la influencia  
ativa en el exterior del  
metabolismo energético



## 2.3 Capacidad de la política local para reducir la anticooperación energética del metabolismo

A raíz del análisis del metabolismo de una gran ciudad como Barcelona surge una cuestión vinculada a la gobernanza que puede resultar clave para averiguar si es posible eliminar la anticooperación energética que genera. ¿Qué capacidad tiene la política local de Barcelona para evitar la anticooperación energética de su metabolismo?

La reducción de la anticooperación energética del metabolismo barcelonés hasta su eliminación supondría acompañar la obtención de recursos internos con las demandas energéticas, entablar relaciones comerciales equilibradas con los suministradores, no generar pasivos ambientales y sociales, y no fomentar la especulación con productos energéticos. Generalmente los análisis de sostenibilidad sobre políticas locales se centran en el primer y tercer apartados: reducir la demanda interna y potenciar los recursos internos, preferentemente de carácter renovable, y reducir las fuentes de pasivos, como las emisiones de gases de efecto invernadero causantes del cambio climático. Los otros dos apartados no se suelen tener en cuenta, a pesar de que actualmente constituyen los elementos fundamentales que permiten explicar el funcionamiento completo del metabolismo urbano. Sin ellos no se entenderían fenómenos metabólicos tan frecuentes como: flujos de entrada equivalentes a flujos de salida, flujos de salida superiores a los de entrada, flujos de entrada cuando la producción interna supera la demanda. Si examináramos los flujos de materiales nos encontraríamos con otras peculiaridades inexplicables desde un enfoque clásico. Cosas como: importaciones de productos que se producen internamente en tanta cuantía como para exportar o desaparición paulatina (o repentina) de la producción interna de un producto ante la importación masiva de ese mismo producto a precios escandalosamente bajos.

Para medir la capacidad de la política local de Barcelona para eliminar los efectos negativos del metabolismo de la ciudad se puede comenzar analizando una medida que actualmente se pone a prueba: la reducción de la movilidad particular motorizada.

### 2.3.1 Análisis de caso: Reducción de la movilidad motorizada privada

Sin entrar a considerar los motivos para reducir el tráfico privado motorizado en la ciudad, los efectos sobre el metabolismo que puede tener una política como ésta son muy significativos. Muchas de las medidas que incluye esta política llevan tiempo implantadas en ciudades de todo el mundo. Algunos ejemplos son los siguientes:

- Encaminadas a disminuir los impactos debidos al automóvil están: la reducción de la velocidad en áreas urbanas y en las vías de acceso a las grandes urbes.
- Encaminadas a disminuir el uso del automóvil están: la implantación del coche multiusuario (*car sharing*), el fomento de los planes de movilidad de empresa, la organización de la carga y descarga, la construcción de los vecindarios sin coches, la reducción del viario para el coche, la pacificación del tráfico, los parquímetros y los peajes urbanos.

- Encaminadas a fomentar el transporte público y el no motorizado están: la construcción de carriles Bus de alta ocupación, la puesta en marcha de las autoridades únicas de transporte, la construcción de tranvías urbanos, la peatonalización de calles y el fomento de la bicicleta -pacificación del tráfico, sistemas públicos de bicicletas, construcción de carriles bici, aparcamientos para bicicletas-...<sup>9</sup>

Como se puede comprobar, asociadas a las medidas de reducción del tráfico suelen ponerse en práctica también medidas relacionadas con la promoción de la movilidad alternativa al coche, tanto en lo que se refiere al transporte público colectivo como a los medios no motorizados (la bicicleta o desplazarse a pie). A este conjunto de medidas de reducción del acceso al coche particular y fomento de alternativas de movilidad se le denomina estrategia de *push and pull*.

El efecto de esta política no solamente se limita a la movilidad de vehículos sino que también abarca a la propia configuración de la ciudad, a la distribución de los espacios públicos, a los lugares a los que tienen acceso las personas, al aspecto exterior de la misma, a las dinámicas urbanas y, en definitiva, al modelo de ciudad.

Si tenemos en cuenta que los automóviles utilizan más del doble de energía durante sus desplazamientos que el medio de transporte colectivo público que le sigue en consumo (Estevan y Sanz, 1996), se puede deducir que la reducción del tráfico motorizado privado en la ciudad reducirá el consumo de energía (combustibles líquidos: gasolinas y gasóleos) de manera significativa. Se debe considerar que el consumo interno de combustibles líquidos por parte del metabolismo barcelonés es de casi un cuarto del total de la energía demandada en el ciudad. Es decir, que una reducción importante del tráfico podría suponer una disminución del consumo energético de hasta el 20%<sup>10</sup>.

La consecuencia directa de una reducción del consumo de unos combustibles fósiles que proceden del exterior debería ser la disminución de las importaciones de dichos productos para satisfacer la demanda interna del metabolismo urbano. Sin embargo, en el sentido y la cuantía en la que lo deberían hacer existe una incertidumbre muy alta. No se puede comprobar que haya una correlación determinada entre la reducción de la demanda interna y la disminución de las importaciones del combustible en cuestión. De hecho, no parece que exista correlación alguna ya que mientras que en el año 2013 la entrada de hidrocarburos al Puerto de Barcelona fue un 15,8% inferior que el año anterior, el consumo interno de hidrocarburos fue un 3% superior que el año anterior. Esta anomalía termina de completarse cuando comprobamos que del Puerto salió en 2013 un 21% de los hidrocarburos que entraron (Port de Barcelona, 2014).

Estos datos indican que el metabolismo no sigue una lógica como la esperada, basada en las necesidades internas y según la cual los flujos de entrada estarían relacionados directamente (y dependerían) de la demanda interna, y los de salida lo estarían con los excedentes de la producción

9 <http://www.ecologistasenaccion.org/article9849.html>

10 Se utiliza la hipótesis de que el transporte motorizado colectivo y público seguiría consumiendo combustibles líquidos en cierta medida, de ahí ese 5% de diferencia. No se eliminaría totalmente el consumo interno de estos combustibles.

interna (más los stocks). La dinámicas de funcionamiento a las que está sujeto realmente el metabolismo urbano responden a una combinación de necesidades físicas internas y también a intereses económicos (comerciales y financieros) de los actores que operan utilizando las infraestructuras de la ciudad. Por ejemplo, el Puerto sirve de sede para empresas importadoras y exportadoras que se encuentran conectadas a través de una red logística que configura su Hinterland y terminales interiores (Península, sur de Europa y norte de África). En lo que se refiere a los hidrocarburos, el Puerto de Barcelona se ha convertido en un *hub*, lo cual confirma la apuesta de las empresas que se han instalado en el mismo para dedicarse al almacenaje y distribución de estos productos.

### 2.3.2 Posibilidades de eliminación de la anticooperación energética

A la luz de los hechos parece que las necesidades del metabolismo físico de la ciudad no son las que provocan la totalidad de los flujos energéticos de la que es protagonista, aunque se beneficia en parte de ellos a través de la actividad económica que promueven y que se traduce en el pago de tasas y otros ingresos indirectos. Dicha actividad económica se reparte de manera desigual entre el sector público y el privado, y las dinámicas de distribución de las rentas obtenidas de ella entre la población son asimismo desiguales. El reparto de los beneficios de la actividad de las empresas dedicadas a comerciar con los productos energéticos en el Puerto es un apartado que queda alejado de las capacidades actuales del gobierno local. La combinación de un carácter competencial adverso, que además en estos momentos se encuentra en proceso de recentralización, y la progresiva pérdida de poder por parte de los ejecutivos, dificulta la acción de las políticas locales y reduce los márgenes de lo convencional. En realidad, esta situación no se aparta de las dinámicas de acumulación del capital que se dan en la economía global, lo que por otra parte obligaría a ampliar los márgenes de lo posible a través de un cambio del enfoque político de las instituciones locales. Esto podría provocar una transformación de las estructuras para intervenir en la realidad y la creación de nuevos instrumentos legislativos y ejecutivos que aumentaran las capacidades municipales para reducir la influencia negativa del metabolismo energético.

Pero además de los flujos energéticos del Puerto, relativos fundamentalmente a los hidrocarburos, el metabolismo energético de la ciudad también tiene entradas de energía eléctrica. En ese caso, una reducción de la demanda interna y un cambio de fuentes renovables propias en sustitución de otras contaminantes externas deberían tener más influencia en la disminución de la huella energética del metabolismo de la que hemos observado para los hidrocarburos. Ahora bien, las políticas locales dirigidas en esta dirección pueden encontrar obstáculos en niveles de gobernanza superiores que dificulten tanto la reducción de la demanda interna como la autoproducción con energías renovables. En la actualidad, tanto la decisión del gobierno central en 2014 de aumentar el peso relativo de la parte fija en la tarifa eléctrica (de un 35% a un 60%)<sup>11</sup>, lo que desincentiva las medidas de eficiencia y ahorro,

11 <http://www.minetur.gob.es/es-es/gabineteprensa/notasprensa/2014/Paginas/nppeajesluz.aspx>

como la aprobación del Real Decreto que dificulta el autoconsumo<sup>12</sup>, son trabas de un nivel superior de la gobernanza que, aunque no impiden totalmente las políticas responsables, sí generan lentitudes que posponen el equilibrio.

También se pueden encontrar diferencias en cuanto a la efectividad y al peso relativo de la gobernanza local en lo relativo a los dos grandes tipos de medidas para reducir los efectos negativos en el exterior del metabolismo energético: reducir la demanda interna y autoproducir la electricidad con fuentes renovables. La primera medida por sí sola no garantiza la eliminación de dichos impactos en el exterior pues el mix de generación podría seguir siendo altamente negativo (fósiles y nuclear) y no estaría en manos de la gobernanza local poder decidir el origen de los productos energéticos con los que se generase la electricidad utilizada en la ciudad. Salvo en el caso de que toda la demanda, tanto de organismos públicos como de particulares (hogares, comercios e industria), contratase el suministro con comercializadoras que garantizaran el origen renovable de la electricidad. La segunda medida, sin embargo, tiene la virtud de que en la fase de generación (no así en la de fabricación de las infraestructuras) por sí sola sí es capaz de eliminar los impactos exteriores, siempre y cuando la totalidad de la demanda interna fuera cubierta con autoproducción renovable interna.

Si hay alguna conclusión que se puede extraer del análisis de la gobernanza del metabolismo energético de la ciudad, sería que las políticas socioambientales (tal y como las conocemos) por sí mismas no son capaces de eliminar la anticooperación. Las capas superiores de la gobernanza dificultan, y en último término impiden, dicha eliminación. Sin embargo, existen posibilidades de acción en cuanto a la aplicación de políticas locales y al desarrollo de nuevas capacidades de actuación.

### **a) Aplicación de políticas locales**

Tal y como se ha apuntado anteriormente, al considerar las dinámicas de la actual gobernanza energética del metabolismo de Barcelona, para el caso de la electricidad el mayor margen de actuación de las políticas locales son las encaminadas a promover la autoproducción. Si éstas se explotasen al máximo, reducirían la anticooperación energética en hasta un 40,6% respecto al consumo interno de energía final y hasta un 6,2% de toda la energía que llega a la ciudad, y que incluye aquella energía fósil que se destina al almacenaje, la distribución y la exportación. En lo que se refiere a las medidas de reducción de la demanda interna, las cifras de la capacidad de reducción de anticooperación serían similares a las de la autoproducción.

Para el caso de los hidrocarburos, ese margen llega hasta el 15,36% de toda la energía que llega a la ciudad, porcentaje mayor que en la electricidad. Los ámbitos de actuación preferentes serían los de mayor consumo y mayor capacidad de cambio, esto es, los combustibles líquidos (gasolinas y gasóleos) en el transporte y el gas natural en la industria.

---

12 R.D. 900/2015

La combinación de las políticas locales en los campos de la electricidad y los hidrocarburos para eliminar la anticooperación energética del metabolismo de Barcelona alcanzaría a un máximo del 21,56% de toda la energía que llega a la ciudad, fundamentalmente a través del Puerto.

### **b) Desarrollo de nuevas capacidades**

Como era de esperar, al considerar el metabolismo urbano y por tanto ampliar el foco, parece que las capacidades de las políticas locales para reducir los efectos negativos del funcionamiento de la ciudad se diluyen. Pero además de abandonar el enfoque clásico de las dinámicas físicas de la energía, probemos a hacerlo también con el enfoque de las capacidades de las políticas locales. El 78,44% restante de la energía que llega a la ciudad requiere una respuesta más completa.

Si bien es verdad que las decisiones que han conducido a que un porcentaje tan elevado de la energía que llega a la ciudad no se destine al consumo interno han sido tomadas en esferas alejadas de Barcelona, también es cierto que la ciudad es el escenario necesario donde se desarrollan las actividades que lo permiten. Una de las esferas de decisión sería la de niveles de competencias administrativas superiores, centradas en el ámbito estatal, que está muy influido por el europeo. La otra esfera estaría relacionada con las dinámicas y los actores económicos del capitalismo actual.

Una parte importante de la respuesta a la problemática planteada podría encontrarse en el mismo conocimiento del metabolismo. Para ambas esferas, la institucional y la económica. La utilización coherente del enfoque del metabolismo urbano lo que permite, por una parte, es tener una mayor conciencia de la realidad de la ciudad y sus relaciones globales, además de visibilizar su modelo y las posibilidades que ofrece. A partir de dicho conocimiento profundo, se puede diseñar y planificar la estructura y el funcionamiento del metabolismo deseado, y detectar las limitaciones y barreras estructurales, competenciales, políticas, técnicas, sociales y económicas. De hecho, los cambios y novedades en la esfera institucional podrían tener efectos beneficiosos en la esfera económica. Así, la combinación de un cambio cultural en las relaciones entre ciudadanía y administración pública desde lo individual hacia visiones más colectivas, junto con la promoción de facilidades administrativas de gestión y de financiación de instalaciones<sup>13</sup> y servicios energéticos, más una labor activa de planificación de las actuaciones energéticas, y la creación de nuevos actores que puedan vincular al sector público y a la ciudadanía, podría ejercer funciones de agentes de redistribución de la riqueza a partir de la autonomía energética y la recuperación de la economía local, reduciendo la dependencia no solamente física sino fundamentalmente económica del exterior. Asimismo, cabe contar con el efecto del factor contagio en otros municipios con metabolismos similares, lo que podría contribuir a trasladar el centro de la gobernanza hacia espacios más cercanos al local.

La estimación del nivel de reducción de la anticooperación energética del metabolismo urbano a partir de la exploración y creación de nuevas capacidades del estilo de las enumeradas estaría

---

13 Paneles fotovoltaicos, mini-molinos, bicicletas, colectores solares térmicos, aislamientos, etc.

sujeta a la correlación de influencias y fuerzas con los actores de cada esfera de gobernanza, y no parece probable que se alcanzase el máximo de reducción incluso con estas nuevas capacidades. Sin embargo, los métodos de análisis sencillos no son capaces de estimar proyecciones con gran número de variables interrelacionadas, algunas de ellas de nueva creación, y de naturaleza diversa (técnica, política, cultural, financiera, etc.), lo cual invita a experimentar en todos los campos que sean posibles estas nuevas capacidades. La evolución de los acontecimientos y los cambios que generasen permitirían acercarse a estimaciones algo más precisas, aunque fuesen cualitativas, de las posibilidades de eliminación de anticooperación energética del metabolismo de Barcelona.

## Conclusiones

A partir del análisis del perfil metabólico de Barcelona, en lo referente fundamentalmente a los flujos energéticos, se puede extraer una serie de conclusiones sobre las posibilidades de las políticas locales para reducir la influencia negativa de su dimensión exterior.

- En primer lugar se puede decir que la ciudad de Barcelona tiene un metabolismo energético con una elevada y amplia influencia negativa en el exterior de sus fronteras. De hecho, solamente una minoría de los productos energéticos que pasan por su territorio se utiliza para cubrir la demanda interna (menos de una cuarta parte).
- La gobernanza energética de la ciudad ha visto incrementada su complejidad, lo cual ha supuesto un aumento de las tensiones entre los diferentes niveles. La configuración final del metabolismo tal y como lo conocemos es el producto de las tensiones entre dos extremos (los intereses del gran capital internacional y las políticas locales), entre los que se encuentran el resto de niveles de la gobernanza de carácter público (UE, Estado, Cataluña).
- Como regla general y simplificadora se puede afirmar que cuanto más alejado se encuentra un ámbito de la política local, más probable es que se deje conducir por las dinámicas económicas globales, y cuanto más cerca se está de lo local, es menos complicado desarrollar acciones propias y ajenas a la atracción de la fuerza del capital.
- La utilización coherente del enfoque del metabolismo urbano contribuye a la maximización de las capacidades que posee el ámbito local para desarrollar políticas autónomas que podrían reducir significativamente el impacto negativo del metabolismo en el exterior. Los efectos de ello pueden ser doblemente positivos que existe también una elevada correlación entre las políticas que reducen el impacto exterior y las que aumentan la calidad de vida interna.
- Al considerar el metabolismo urbano como enfoque de análisis, y por tanto ampliar el foco, parece que las capacidades de las políticas locales para reducir los efectos negativos del funcionamiento de la ciudad se diluyen, pues según el enfoque clásico parece que solo pueden actuar ante menos de la cuarta parte de la energía que pasa por Barcelona.
- Sin embargo, lo que nos viene a decir dicho enfoque es que la respuesta de la política local debe ser más compleja, y completa, para enfrentar la complejidad que ha ido adquiriendo en los últimos tiempos la gobernanza energética de la ciudad.
- La respuesta local para reducción los efectos negativos de su metabolismo se basaría en la combinación de: un cambio cultural en las relaciones entre ciudadanía y administración públi-

ca desde lo individual hacia visiones colectivas, la promoción de facilidades administrativas de gestión y de financiación, la planificación activa de las actuaciones energéticas, y la creación de nuevos actores que puedan vincular al sector público y a la ciudadanía, y ser agentes de redistribución de la riqueza a partir de la autonomía energética y la recuperación de la economía local, lo que reduciría la dependencia no solamente física sino fundamentalmente económica del exterior.

- La reducción de los impactos negativos del metabolismo en el exterior puede tener una influencia significativa en las dinámicas de los niveles superiores de gobernanza, tanto políticas como económicas.

## Bibliografía

- Barracó, Parés, Prat, Terradas (1999) Barcelona 1985-1999. Ecologia d'una ciutat. Ajuntament de Barcelona.
- Cotarelo, P. Y Pérez, A. (2015) Abriendo la caja negra de la UE. Metabolismo energético, dependencia y geopolítica. Observatori del Deute en al Globalització.
- Estevan, A. y Sanz, A. (1996) Hacia la reconversión ecológica del transporte en España. La Catarata. Madrid.
- Harvey, D. (2012) Ciudades rebeldes. Akal. Madrid.
- Logan, J. y Molotch, H. (1988) Urban fortunes: The Political Economy of Place. Berkeley. University of California Press.
- Llistar, D. (2009) Anticooperación. Icaria. Antrazyt. Barcelona.
- McNeill, D. (1999) Urban Change and the European Left: Tales from the New Barcelona. New York. Routledge.
- Oficina Catalana del Canvi Climàtic (OCCC) (2015) Guia Pràctica per al càlcul d'emissions de gasos de efecte d'hivernacle (GHE).
- Port de Barcelona (2014) Estadísticas de tráfico del Port de Barcelona. Datos acumulados diciembre de 2013.
- Port de Barcelona (2015) Memoria anual 2014.

