

Demanda de energía eléctrica en España: análisis de su evolución histórica y causas de variación

Luis Villafruela Arranz

Director Corporativo de Regulación y Control Global del Riesgo de Red Eléctrica de España

Mauricio Remacha Moro

Jefe Departamento de Estadísticas e Información de Red Eléctrica de España

Félix Martínez Casares

Departamento de Estadística e Información de Red Eléctrica de España

Introducción

En el artículo presentado en el número 45 de los Cuadernos de Energía con el título "Análisis de la evolución de la demanda eléctrica española en el contexto de la Unión Europea"¹, se analizaba de forma comparada la evolución en el largo plazo de la demanda en España con la de los países de nuestro entorno económico. En dicho artículo, además de mostrarse la diferente evolución histórica de la demanda y su estructura por sectores, se hacía hincapié en la evolución de los factores que explicaban estas diferencias, tales como la diferente intensidad eléctrica y la distinta elasticidad de la demanda total (sectorial) en relación al producto interior bruto (valor añadido por sectores) entre países. El análisis presentado en el mencionado artículo venía limitado por la disponibilidad de series históricas homogéneas en los países pertenecientes a la Unión Europea² que, en el mejor de los casos sólo se retrotraían al año 1990.

Tal y como se mencionaba en el artículo del número anterior, las conclusiones presenta-

das formaban parte de un estudio más general en el que se profundizaban y cuantificaban los principales factores que han influido sobre la evolución de la demanda eléctrica en el pasado. En este caso, nos centraremos en el análisis particular de la evolución de la demanda eléctrica española en el tiempo, incidiendo en las principales variables que han condicionado su evolución, así como la de los principales sectores de actividad.

Con objeto de dar la mayor amplitud posible al análisis, se han recuperado las series anuales históricas de consumo de energía eléctrica por sectores que publica el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, desde 1970 hasta el último año publicado en el momento de realizar este análisis, que era el año 2012.

Sin embargo, la elaboración de series históricas de consumo eléctrico por sectores no ha estado exenta de inconvenientes, debido a que la agrupación sectorial no se ha mantenido constante a lo largo del período analizado:

- Entre 1970 y 1979 clasificación de 32 sectores.
- Entre 1980 y 1993 clasificación de 37 sectores.
- Entre 1994 y 2007 clasificación de 34 sectores.
- A partir de 2008 se publica una clasificación de 34 sectores con ligeras variantes respecto a la anterior.

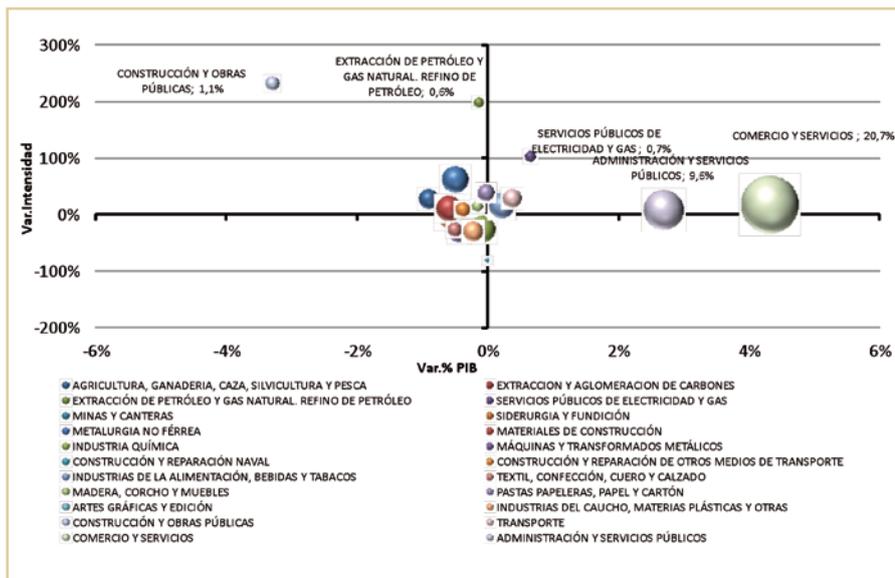
Como consecuencia de ello, previo a la realización de los análisis, ha sido necesario realizar un proceso de depuración y homogeneización de los consumos sectoriales bajo la premisa de que éstas presenten las menores distorsiones posibles durante el período, teniendo un especial cuidado en los años de enlace entre dos clasificaciones distintas, consiguiéndose como resultado series homogéneas correspondientes a 22 ramas de actividad, las que hay que añadir el sector residencial.

Si bien no es el objeto de este artículo, tan solo señalar que este proceso de depuración y homogeneización se ha realizado

¹ Este artículo junto con los resultados aquí presentados forma parte de un estudio más amplio realizado por REE con la colaboración con el Centro de Predicción Económica (CEPREDE) de la Universidad Autónoma de Madrid.

² Fuente Eurostat

Figura 1.



teniendo en cuenta la evolución de la intensidad eléctrica de cada uno de los sectores. Al final de este informe se incluyen las distintas desagregaciones sectoriales, junto con la agrupación final homogénea.

Como aspecto a destacar de este análisis de homogeneización, señalar que el análisis comparativo durante el período 2000-2012 de la evolución conjunta de la intensidad eléctrica y del valor añadido, pone de manifiesto aquellos sectores que más han incidido en la evolución del consumo. En la figura 1 se presenta en el eje de ordenadas la evolución de la intensidad eléctrica en el período, y en el eje de abscisas se muestra el cambio del peso del sector en el PIB, mientras que el tamaño de las esfera representa el volumen de consumo eléctrico medio.

De esta manera, los sectores ubicados en el primer cuadrante serían aquellos que están ganando peso en el PIB y, a la vez, están aumentando su intensidad eléctrica, por lo que serían los sectores que proporcional-

mente están contribuyendo en mayor medida a aumentar la demanda futura y serían candidatos a adoptar medidas de eficiencia que les permitiesen pasar al segundo cuadrante en donde se encuadran los sectores que aumentando su participación en el PIB, disminuyen su intensidad. Esta última afirmación es correcta siempre y cuando la tasa de electrificación del sector permanezca constante ya que, en el caso en que en un sector siguiese un proceso de mayor electrificación, bien sea por utilizar nuevas aplicaciones eléctricas o por sustituir combustibles, podría situarse en el primer cuadrante con incrementos de la intensidad eléctrica y del valor añadido y no indicaría, necesariamente, una menor eficiencia.

Variación de la demanda

Para analizar la evolución de la demanda en el período 1970-2012 se va a aplicar la misma metodología presentada en el artículo anterior que descomponía la variación total de la demanda de energía

eléctrica entre los principales factores que inciden en la misma siguiendo las siguientes dos ecuaciones básicas:

$$\Delta Consumo_t = q_{it-1} (1 + \Delta Hogares)_t (1 + \Delta Con. Medio_t) + q_{it-1} (1 + \Delta PIB)_t (1 + \Delta Intensidad_t)$$

$$\Delta Intensidad_t = \sum_{s=1}^s r_{s,t-1} * (\Delta q_{s,t} + r_{s,t-1} * \Delta Int_{s,t} + \Delta q_{s,t} * \Delta Int_{s,t})$$

Así, la variación total del consumo se descompone entre la aportación debida al crecimiento demográfico (Δ del número de hogares), la mejora en el equipamiento residencial (Δ consumo medio), la evolución de la actividad económica (Δ PIB) y la variación de la intensidad eléctrica no residencial. A su vez, en la variación de la intensidad eléctrica no residencial se puede diferenciar entre los cambios debidos a variaciones en la estructura productiva ($\Delta q_{s,t}$ por ejemplo por la pérdida de peso de sectores muy intensivos en el uso de la energía eléctrica), y los cambios que se producen en las intensidades específicas de cada sector ($\Delta q_{s,t} * \Delta Int_{s,t}$ debidos, por ejemplo, a una mayor electrificación).

Consumo residencial

El número de hogares en el período 1970-2012 prácticamente se ha duplicado, habiendo pasado de cerca de los 9 millones en 1970, a algo más de 17 millones en 2012. Sin embargo, este crecimiento no ha sido constante pudiendo identificarse tres periodos: Hasta el año 2000 el crecimiento del número de hogares se ha mantenido más o menos constante con un crecimiento medio anual situado en torno al 1,3%; a partir de este año los fuertes flujos migratorios elevaron la dinámica de crecimiento, con una variación media anual entre 2001 y 2008 del 2,9%, alcanzando un pico del 4% en los años 2004 y 2005; a partir del año 2008, coincidiendo con el período de recesión económica los crecimientos se reducen drásticamente a niveles

incluso inferiores a los del primer período, con una tasa media anual del 1%.

La evolución del consumo medio por hogar recoge los profundos cambios que ha experimentado la sociedad española en estos años en cuanto a mejora de la calidad de vida medida a través de un mayor equipamiento eléctrico de los hogares, mostrando una tendencia de consumo creciente (aunque con una elevada variabilidad) hasta el año 2005; así, en el año 1970 el consumo medio por hogar en España era de 924 kWh y en el año 2005 se había quintuplicado alcanzando los 4670 kWh/hogar. A partir de este año el consumo medio se estabiliza en torno a los 4400 kWh/hogar, reflejando el impacto de la recesión económica sobre el consumo residencial.

Consumo no residencial

El crecimiento económico, hasta el año 2008, ha ido manteniendo fluctuaciones cíclicas con variaciones positivas en torno al 3% aunque alcanzando puntos máximos de crecimiento del 5% y variaciones negativas en los años 1979 y 1993. A partir del año 2009 el impacto de la crisis ha modificado significativamente este comportamiento cíclico, con reducciones del nivel de actividad exceptuando el crecimiento puntual del año 2011.

La intensidad no residencial, en conjunto, muestra una mayor variabilidad que la evolución de la actividad con una variación media del 1,5%, con una fluctuación comprendida entre el +/-5% a partir del año 1980.

Descomposición de la variación del consumo

Partiendo de estos condicionantes básicos y teniendo en cuenta la expresión presentada al principio del capítulo, es posible calcular cómo ha influido cada uno de estos

Figura 2.

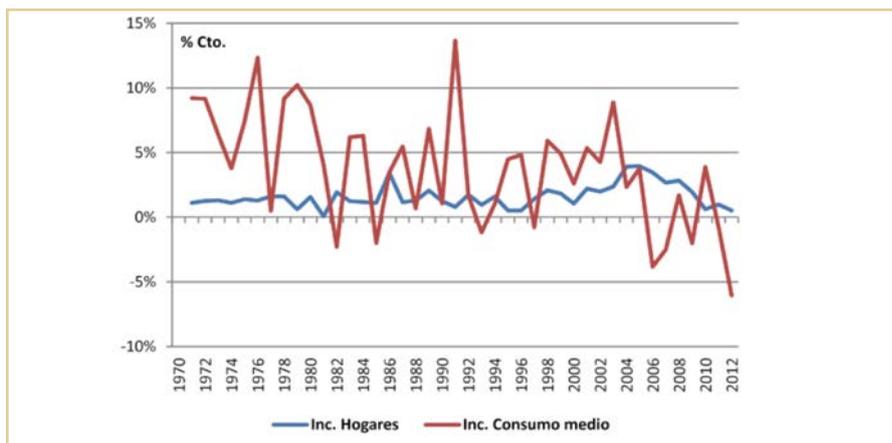


Figura 3.

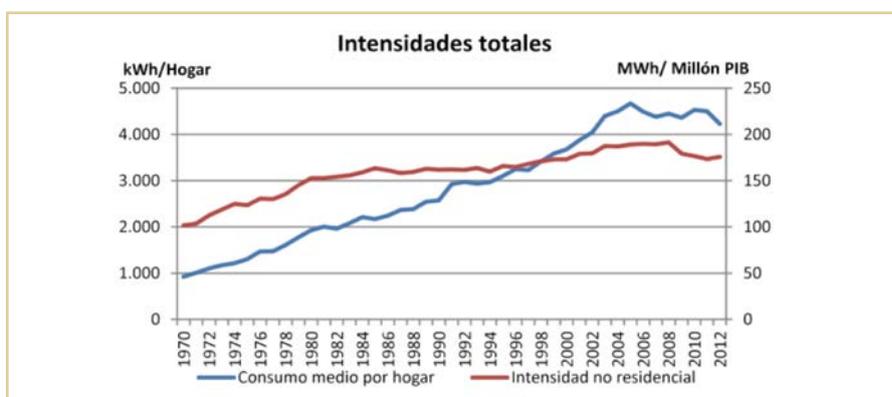
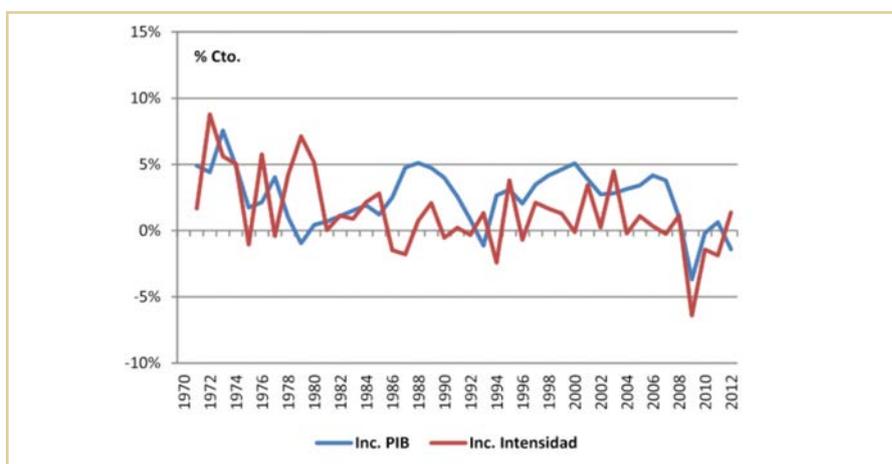


Figura 4.



factores sobre la evolución total de la demanda año a año.

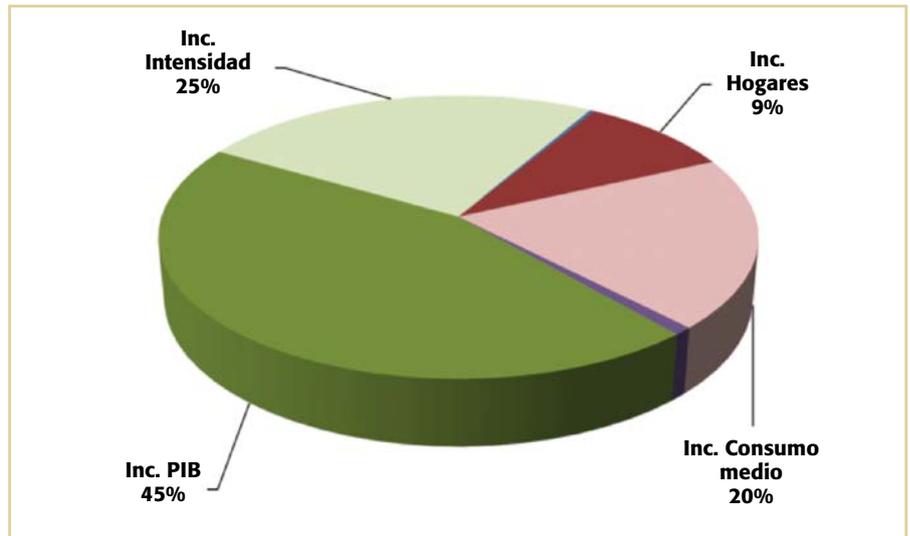
Los aspectos más relevantes del análisis realizado se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Durante el conjunto del periodo analizado (1970-2012) la demanda de energía ha venido condicionada en un 45% por el propio crecimiento económico, mientras que el 55% restante se distribuye entre un efecto de intensidad industrial (26%), el consumo medio por hogar (20%) y la evolución demográfica (9%).
- La aportación del consumo medio por hogar ha permanecido, más o menos, constante a lo largo de toda la muestra y tan sólo se aprecia un cierto efecto negativo (ahorro relativo) a partir del año 2006 y durante la crisis.
- En el mismo sentido la intensidad industrial ha registrado efectos positivos en casi todo el periodo, siendo especialmente intensos en los primeros años, y, al igual que el consumo medio, ha registrado ahorros energéticos durante la pasada crisis.
- El efecto demográfico únicamente ha tenido aportaciones relevantes desde finales de los noventa hasta el inicio de la crisis, vinculado con los fuertes flujos migratorios experimentados por la sociedad española durante ese periodo.

A efectos ilustrativos de la potencialidad del análisis, a continuación se compara la explicación de la evolución de la demanda en dos años con descenso del PIB (1993 y 2009) pero que tienen causas económicas e impacto sobre el consumo completamente diferentes:

- En el año 1993 se produjo un descenso del PIB del 1,2%, caída que no tuvo un impacto directo sobre el consumo que

Figura 5. Aportación al Cto. Demanda (2012-1970)

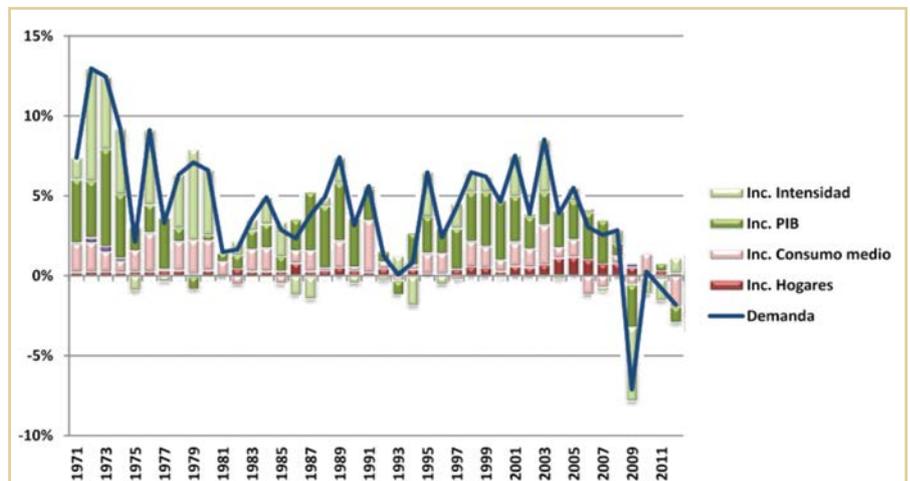


fue similar a la del año anterior con una ligera subida del 0,1%. En 2009, por el contrario, la reducción del PIB del 3,7% tuvo un impacto amplificado sobre el consumo que llegó a caer un 7,1%.

- En 1993 el consumo residencial tuvo un efecto nulo en su conjunto al compensarse el efecto negativo por reducción del consumo medio del 0,3% con un efecto positivo de la misma cantidad consecuen-

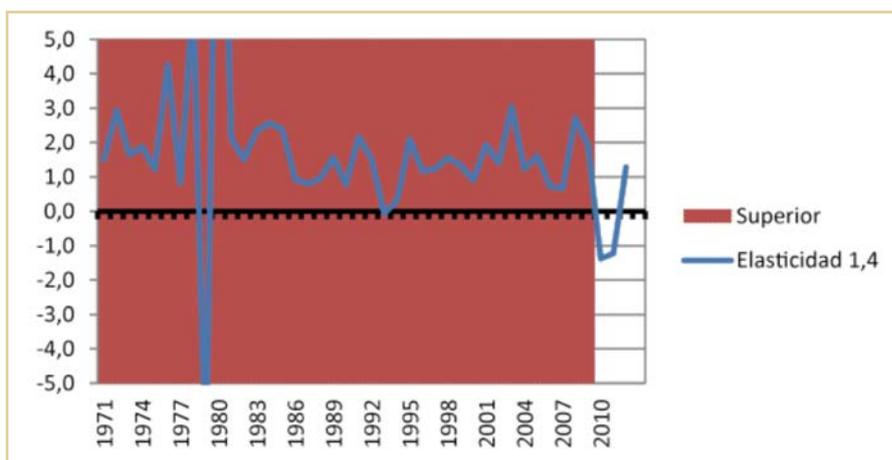
cia del incremento del número de hogares. En 2009 se producen igualmente efectos de signo contrario, pero en este caso el impacto de la reducción del consumo medio del 0,6% no queda compensada por el efecto del aumento del número de hogares del 0,5%. En cualquier caso, en ambos años, el impacto sobre la evolución de la demanda en el consumo residencial fue muy reducido o nulo.

Figura 6.



- La actividad en 1993 tiene un impacto negativo sobre la evolución del consumo de 0,8 puntos porcentuales que es compensado por el incremento de la intensidad eléctrica, con un efecto positivo del 1,0%, que se produce como consecuencia del descenso de la actividad y el ligero aumento del consumo. En 2009 ambos efectos tienen el mismo signo y de un volumen mucho mayor (efecto actividad -2,7% y efecto intensidad -4,6%), siendo la evolución de la actividad la principal responsable del descenso del consumo en ese año.

Figura 7. Elasticidad/Demanda PIB



Elasticidad consumo-PIB

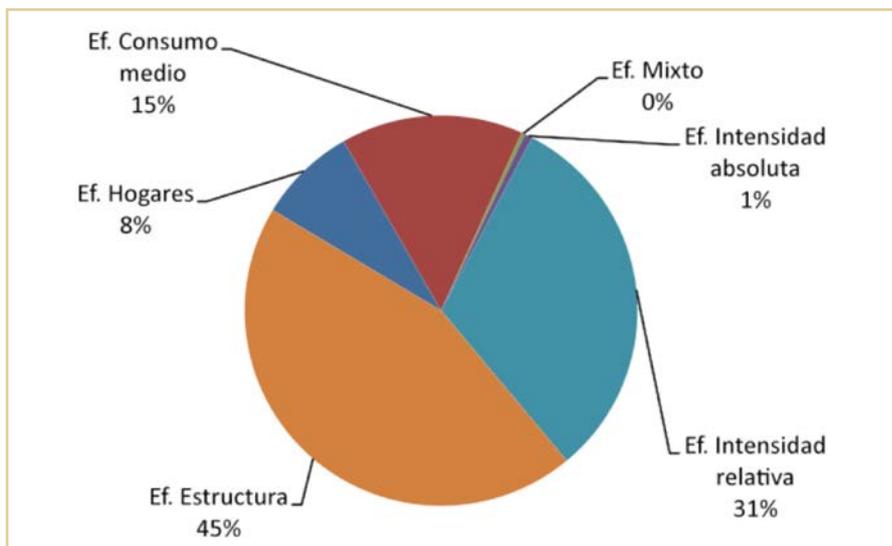
Al igual que se realizó en la comparativa internacional, empleando la expresión del capítulo anterior, se puede analizar la evolución en el largo plazo de la elasticidad del consumo de energía eléctrica respecto al PIB. Descomponiendo la citada expresión, puede desglosarse la elasticidad total en seis efectos diferenciados, lo que nos permite explicar las causas de los cambios en la elasticidad que se producen a lo largo de un período:

- **Efecto Hogares:** Crecimiento del número de hogares en relación con el PIB.
- **Efecto Consumo medio:** Crecimiento del consumo medio por hogar en relación con el PIB.
- **Efecto mixto:** Producto de los dos anteriores.
- **Efecto Intensidad absoluta:** Crecimiento de la intensidad de consumo no residencial.
- **Efecto Intensidad relativa:** Crecimiento de la intensidad en consumo no residencial en relación con el PIB.
- **Efecto Estructura:** Porcentaje de consumo no residencial.

En términos medios, la elasticidad³ consumo/PIB se habría situado en el 1,4 entre 1970 y 2012, mostrando una reducción significativa durante los últimos periodos, y destacando la existencia de elasticidades negativas puntuales que coinciden con períodos de crisis económicas (1979, 1993, 2010-2011).

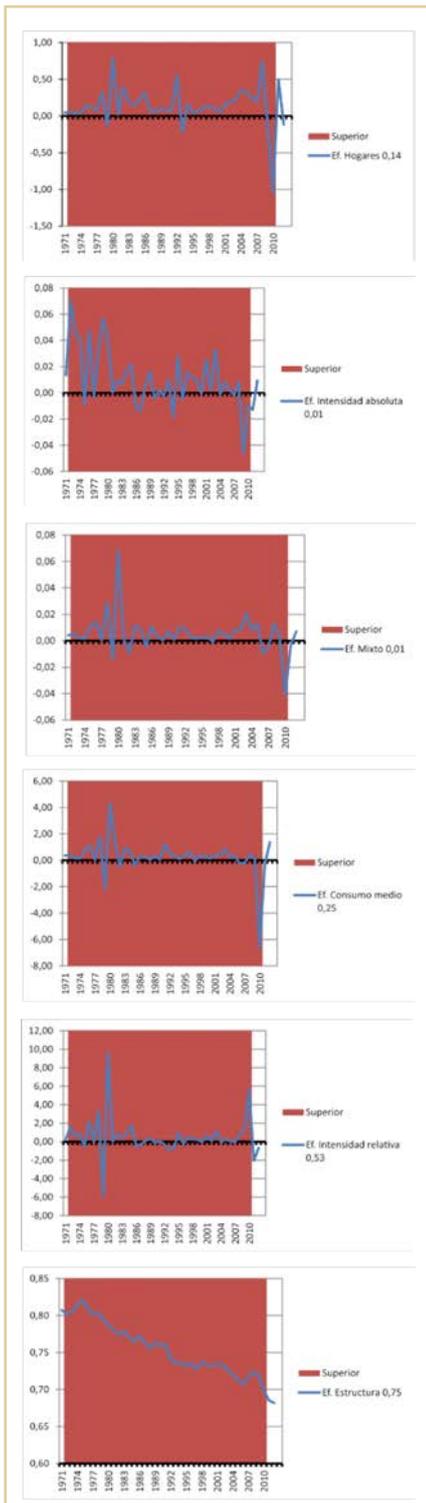
La mayor parte de esta elasticidad media (41%) viene explicada por el efecto estructura (% consumo no residencial), seguida por el efecto de intensidad relativa que aportaría otro 35%, mientras que del 24% restante, la mayor parte vendría inducida por el consumo medio (16%).

Figura 8. Aportaciones a la Elasticidad (1970-2012)



³ En los gráficos siguientes se indican con bandas rosadas los períodos en los que la elasticidad se sitúa por encima de la media histórica.

Figura 9.



Durante el período analizado la influencia de la estructura del consumo sobre la evolución de la elasticidad se ha ido reduciendo como consecuencia de que el consumo residencial (consumo realizado por una actividad no productiva) ha ido ganando significación sobre el consumo total, de tal forma que en el año 1970 la estructura del consumo no residencial explicaba 0,81 puntos de la elasticidad de ese año, mientras que en 2012 explicaba 0,68 puntos, lo que estaría justificando la progresiva reducción que se está observando de la elasticidad del consumo respecto al PIB. Por otro lado, la intensidad relativa ha jugado un papel relevante en determinados episodios transitorios y está contribuyendo a reducir la elasticidad durante los últimos años.

El crecimiento demográfico, o efecto hogares tuvo una aportación significativa al aumento de la elasticidad desde la segunda mitad de los noventa, aunque su impacto se ha moderado tras la crisis.

Finalmente, el consumo medio por hogar ha sido el principal responsable de la fuerte reducción de la elasticidad de la demanda frente al PIB durante los años de crisis, aun-

que su impacto parece haberse moderado recientemente.

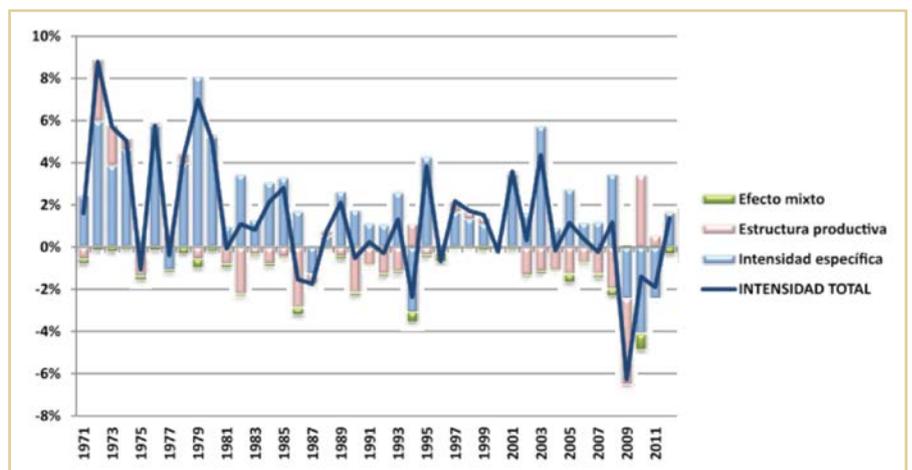
Descomposición de la intensidad no residencial

Una vez que se han identificado los principales factores que explican las variaciones en el consumo de energía eléctrica y en la elasticidad de ésta respecto al PIB, se ha procedido a explicar las variaciones en la intensidad eléctrica no residencial, descomponiéndola y las aportaciones procedentes de los cambios en la estructura productiva de las aportaciones generadas por las variaciones específicas de las intensidades en cada una de las ramas de actividad.

Durante los primeros años del período analizado, la intensidad total no residencial aumentó debido, fundamentalmente, al efecto de intensidad específica, mientras que en los últimos años habría tenido un cierto efecto negativo inducido, posiblemente, por la necesidad de ajustar costes de producción tras la crisis.

Por otro lado, el impacto de la estructura productiva se habría presentado especialmente

Figura 10.



significativo durante el periodo de reconversión industrial donde perdieron peso sobre la producción total las grandes industrias pesadas y con alta intensidad de consumo.

En el mismo sentido, es decir, contención de la intensidad por efecto de la estructura productiva, se registró un efecto notable durante los años del *boom* inmobiliario, donde la construcción, con una baja intensidad específica, fue ganando peso sobre el total del PIB.

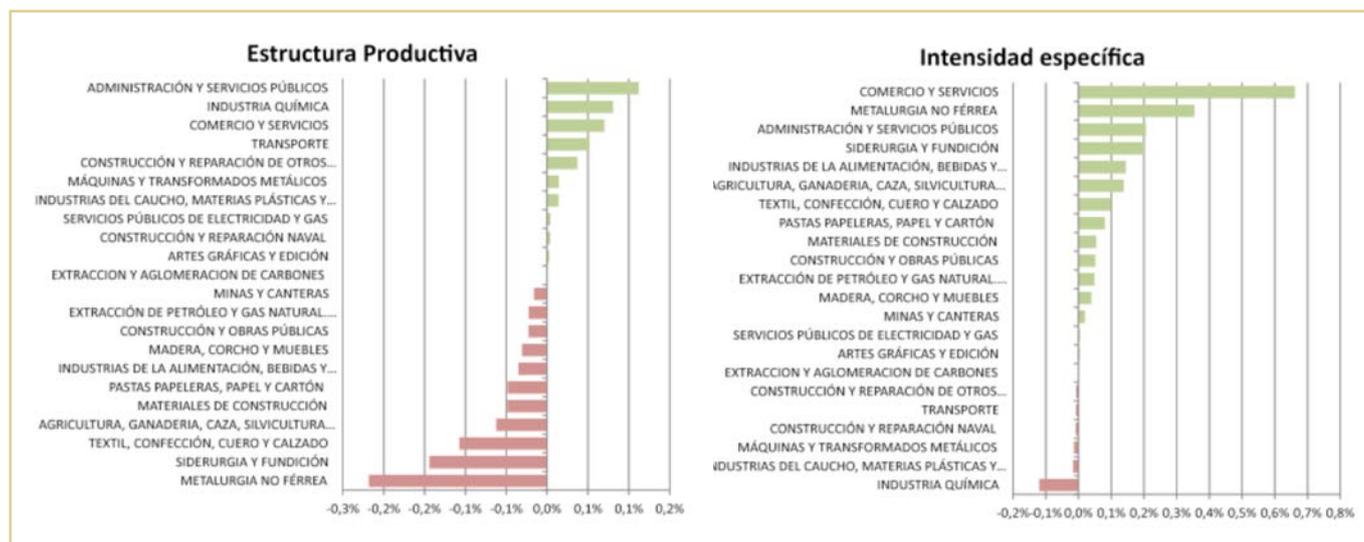
En términos medios el conjunto de las intensidades específicas habrían contribuido a aumentar la intensidad no residencial total en algo más de un punto y medio, mientras que el efecto estructura productiva habría compensado, parcialmente, dicho aumento.

Analizándolo por sectores, en el período 1970-2012, la reducción de intensidad por efecto de la estructura productiva se concentra en las metálicas básicas, junto con el

textil, mientras que las actividades de servicios públicos, la industria química, el comercio y los transportes, habrían generado los principales efectos de incremento de intensidad total por variaciones en la estructura productiva.

Respecto a las intensidades específicas, tan sólo la química habría tenido un impacto significativo de contención de la intensidad total no residencial. ■

Figura 11. Aportaciones a la intensidad no residencial



Conclusiones

Del crecimiento total de la demanda en el período 1970-2012, el 45% se debe a la mejora en los niveles de actividad económica y un 20% al incremento del consumo medio de los hogares que, a su vez, también es consecuencia del aumento del nivel de riqueza del país.

El aumento del número de hogares, bien sea por la incorporación de los niños nacidos durante el *baby boom*, bien sea por el proceso de inmigración acaecido en España desde finales de los 90, aportaron un 9% al crecimiento de la demanda.

La elasticidad media de la demanda eléctrica respecto al PIB durante el período es de 1,4, aunque mostrando una reducción significativa en los últimos años. La estructura del consumo explica el 45% de la elasticidad total.

Una vez que se disponga de información de los años 2013 y 2014 en los que se produce el fin de la recesión y el inicio y consolidación de la recuperación, debería revisarse el análisis con objeto de evaluar el impacto que ha tenido la recesión sobre la estructura y evolución del consumo. ■

