

Pautas territoriales del consumo eléctrico municipal en Andalucía

Hoy se asume de modo prácticamente uniforme que el consumo eléctrico constituye un buen indicador para la medición del desarrollo, siendo numerosos los autores que lo han utilizado para tal fin (Madrid Calzada, 1996), como también lo ha hecho el *Informe de Desarrollo Territorial de Andalucía* (IDTA) en sus sucesivas ediciones. De hecho, en éste y en anteriores IDTA se han utilizado incluso los consumos eléctricos sectoriales (agricultura, industria, comercio y servicios, etc.) como indicadores del desarrollo asociado a estos mismos sectores económicos, y el consumo residencial como indicador del nivel de vida de la población. El análisis de estas variables a escala municipal en Andalucía ha permitido identificar sus pautas de comportamiento territorial y extraer las conclusiones oportunas en cada caso. Sin embargo, hasta ahora nunca se habían estudiado las pautas territoriales seguidas por el comportamiento conjunto de todo este agregado sectorial que constituye el consumo eléctrico. Esta es la intención de este recuadro, explorando las relaciones internas existentes entre estos consumos sectoriales y estableciendo una tipología de municipios andaluces en función de su comportamiento conjunto en relación con ellos.

El consumo eléctrico no es más que una parte del consumo energético total (el 20,3%) y ni siquiera es el más importante en los sectores más consumidores de energía, como el transporte o la industria, pero en otros importantes sectores es el consumo dominante (es el caso del sector servicios o el sector residencial, en los que supone respectivamente el 86% y el 58% del consumo energético total), y es, por otro lado, aquel en el que se dispone de datos a escala municipal. Ello legitima para la elaboración de esta tipología municipal en función de variables relativas al consumo eléctrico.

Las variables utilizadas para la tipología son las establecidas en el cuadro 1, que incluyen los datos absolutos de consumo eléctrico municipal tanto total como sectorial; además, se han añadido dos variables relativas: el consumo eléctrico por habitante y el consumo agrícola por superficie agraria útil (SAU); por último, se ha consignado también la población total municipal y la renta neta media declarada, por entender que ambas constituyen importantes factores del consumo eléctrico; la primera asociada esencialmente al consumo residencial, y la segunda por ser la aproximación más cercana disponible sobre el nivel de vida de las poblaciones y sobre la propia actividad económica de las mismas, existiendo fuertes consumos cuando alcanzan valores elevados.

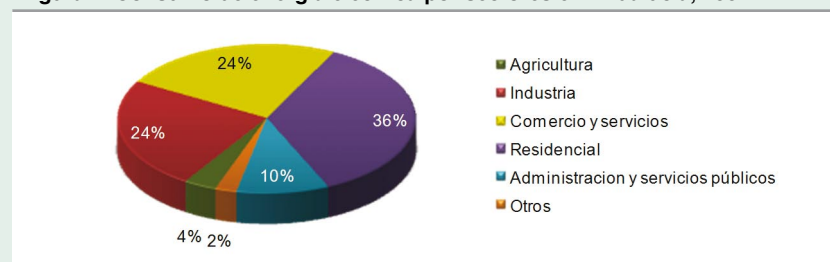
Cuadro 1. Relación de variables seleccionadas para el estudio (*).

VARIABLE	UNIDAD
Consumo eléctrico total	MWh/año
Consumo eléctrico en agricultura	MWh/año
Consumo eléctrico en industria	MWh/año
Consumo eléctrico en comercio y servicios	MWh/año
Consumo eléctrico en el sector residencial	MWh/año
Consumo eléctrico en administración y servicios públicos	MWh/año
Resto de consumo eléctrico	MWh/año
Consumo eléctrico en agricultura con respecto a la superficie de agricultura útil	MWh/año por SAU
Consumo eléctrico total por habitante	MWh/año/habitante
Población total	Número de habitantes
Renta neta media declarada	Euros

(* El año de referencia de las variables es 2007, con la excepción de la renta neta media declarada, cuyos datos corresponden a 2006.

Por su parte, la distribución sectorial del consumo eléctrico en Andalucía aparece recogida en la figura 1, en la que se pone claramente de manifiesto la importancia de los consumos de los sectores residencial, industrial, y comercio y servicios, que en conjunto totalizan el 84% del consumo total.

Figura 1. Consumo de energía eléctrica por sectores en Andalucía, 2007.



Fuente: Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía, Instituto de Estadística de Andalucía.

Para reducir información, y evitar la presencia de variables correlacionadas y redundantes, en una primera etapa se ha aplicado un análisis en componentes principales (ACP) con rotación varimax; en la segunda fase, sobre los componentes resultantes, se ha empleado un análisis cluster con el fin de obtener la tipología final de los municipios. Se ha utilizado un cluster jerárquico ascendente con similitudes intragrupos y distancia euclídea al cuadrado como expresión de la distancia.

Como resultado del ACP se han seleccionado tres componentes que en conjunto explican el 76,84% de la varianza total y cuyo significado puede deducirse fácilmente a partir de las correlaciones que presentan con las variables originales (cuadro 2).

El componente 1 se define a partir de la variable población y los consumos asociados a la vida urbana, lo que lo identifica como un componente urbano. De hecho, los cinco municipios con mejor puntuación en este componente son Sevilla, Málaga, Córdoba, Granada y Marbella.

El componente 2 se asocia a un fuerte consumo industrial, acompañado de un elevado consumo por habitante. Si a esto se añade que los cinco municipios mejor situados en el componente son Palos de la Frontera, San Roque, Los Barrios, Alcalá de Guadaíra y El Granada, se puede afirmar que se trata del componente industrial.

El componente 3 se correlaciona fuertemente con el consumo agrícola, tanto absoluto como relativo, y con la renta neta media declarada. Teniendo en cuenta que los municipios que mejor se sitúan en él son Fuengirola, Huércal de Almería, Benalmádena, Viator y El Ejido, puede definirse como un componente de rentas altas y agricultura intensiva, aunque no siempre los altos valores de renta se derivan exclusivamente de la actividad agrícola.

Cuadro 2. Matriz de componentes rotados.*

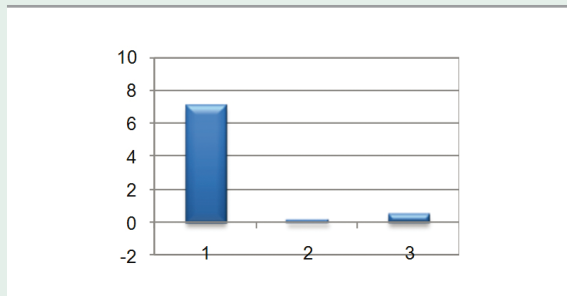
	COMPONENTES		
	1	2	3
Población	0,977	0,090	0,143
Consumo comercio y servicios	0,974	0,087	0,150
Consumo residencial	0,972	0,090	0,167
Consumo administración y servicios públicos	0,964	0,111	0,123
Consumo total	0,876	0,425	0,145
Consumo total por habitante	-0,080	0,909	0,104
Consumo industria	0,249	0,851	0,019
Consumo resto sectores	0,481	0,556	0,161
Consumo SAU	-0,067	-0,085	0,844
Renta neta media declarada	0,294	0,260	0,529
Consumo agricultura	0,181	0,094	0,433
% Varianza explicada	45,170	19,630	12,030

* Coeficientes de correlación de Pearson entre los componentes y las variables originales. Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser. Fuente: Elaboración propia.

La aplicación del análisis cluster sobre los componentes seleccionados conduce a una clasificación en cinco grandes grupos de municipios:

- **Grupo 1: Las grandes ciudades.** Los municipios de este primer tipo se caracterizan por el predominio claro del componente 1, lo que permite catalogarlos como ámbitos eminentemente urbanos. En efecto, la figura 7 muestra dentro de este tipo a todas las capitales provinciales, además de Jerez de la Frontera y Marbella. Son destacables dentro del grupo los municipios de Sevilla y Málaga, en los que el componente 1 alcanza los valores de 16,78 y 12,39 respectivamente.

Figura 2. Valor medio de los componentes en los municipios del grupo 1.

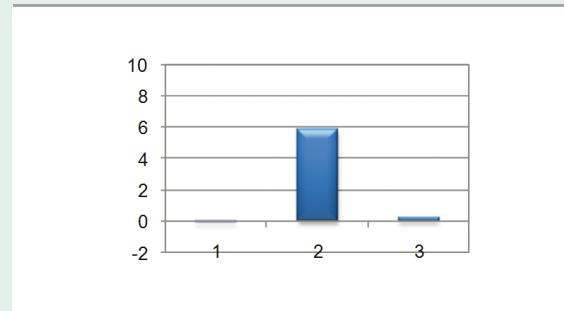


Fuente: Elaboración propia.

- **Grupo 2: Los municipios industriales.** El segundo grupo posee mayor presencia del segundo factor, relacionado con el consumo eléctrico en industria y con altos valores de consumo eléctrico por habitante. Estos municipios se distribuyen en el territorio de manera más dispersa, y entre ellos pueden establecerse a su vez algunas distinciones en función de sus niveles de consumo eléctrico. En este sentido los niveles más elevados se localizan claramente en Pa-

los de la Frontera, le siguen con una importancia menor Huelva, Alcalá de Guadaíra o Los Barrios y, por último, los consumos más moderados se producen en términos con menor industrialización tales como Antequera, Carboneras o Gádor.

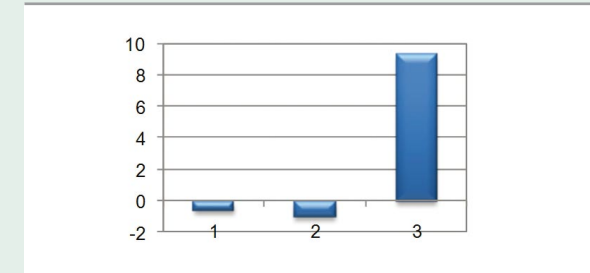
Figura 3. Valor medio de los componentes en los municipios del grupo 2.



Fuente: Elaboración propia.

- **Grupo 3: La agricultura intensiva.** Se individualiza un tercer grupo de municipios con fuerte presencia del componente 3 y que se identifica con la agricultura intensiva por la fuerte correlación que este componente presenta con el consumo eléctrico por superficie agraria útil (SAU), si bien está asociado también a una renta neta media declarada elevada. A su vez, se pueden diferenciar dos tipos de municipios dentro de este grupo: aquellos en los que las elevadas rentas se derivan esencialmente del turismo, como Fuengirola y Benalmádena, y aquellos otros en los que la renta alta deriva de la agricultura intensiva, como es el caso de El Ejido, Huércal de Almería o Viator.

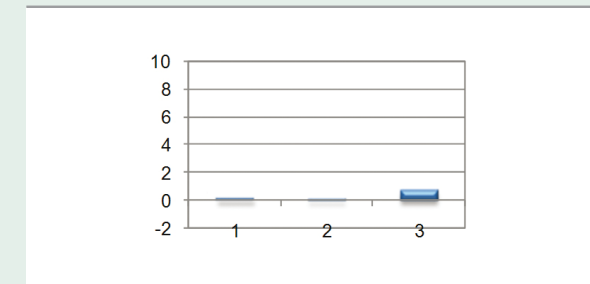
Figura 4. Valor medio de los componentes en los municipios del grupo 3.



Fuente: Elaboración propia.

- **Grupo 4: Los municipios con consumo eléctrico moderado y variado.** El grupo 4 integra un numeroso conjunto de municipios en los que todos los componentes adoptan valores muy bajos, próximos a la media andaluza, aunque siempre positivos, es decir ligeramente superiores a esta media. Destaca, aunque también modestamente, el tercer componente, el asociado a la renta elevada y al consumo eléctrico agrario. Los municipios se sitúan preferentemente en las áreas metropolitanas de las grandes ciudades, el eje del valle del Guadalquivir y las zonas de costa (figura 7).

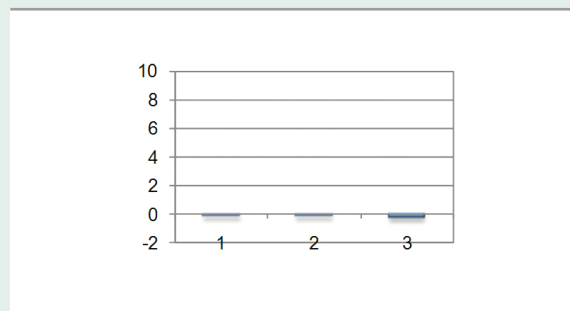
Figura 5. Valor medio de los componentes en los municipios del grupo 4.



Fuente: Elaboración propia.

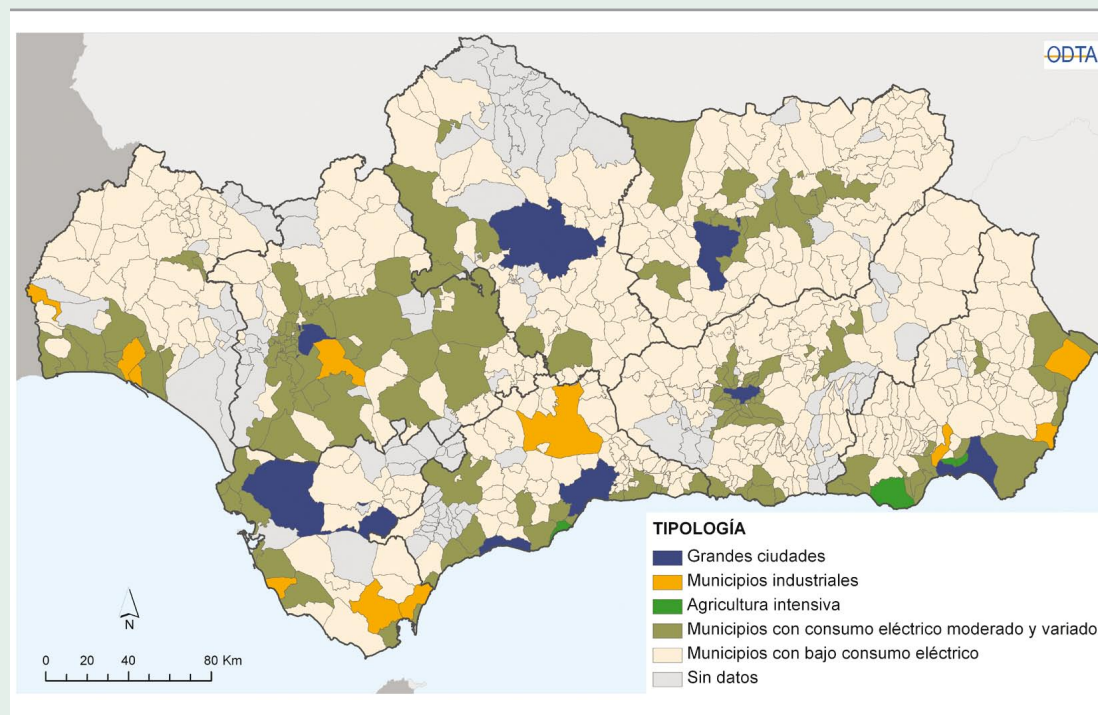
- **Grupo 5: Los municipios con bajo consumo eléctrico.** En el último grupo los tres componentes adoptan valores negativos, lo que implica que sus consumos eléctricos y factores asociados muestran siempre valores inferiores a la media de Andalucía. Esto se traduce en municipios con poca presencia de los sectores estudiados. Su ubicación preferente está en las áreas serranas, que ya se han individualizado en numerosas ocasiones por sus escasos consumos eléctricos, pero también por su escaso dinamismo económico e incluso demográfico.

Figura 6. Valor medio de los componentes en los municipios del grupo 5.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Tipología de municipios creada a partir de las variables de consumo eléctrico.



Fuente: Elaboración propia.