

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales



**ANÁLISIS DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA
PROVINCIA DE HUELVA Y SUS MUNICIPIOS**

Trabajo Fin de Grado presentado por D. Manuel Jesús Domínguez Linares,
siendo el tutor del mismo el Dr. D. Antonio Sánchez Braza.

Sevilla, 4 de junio de 2019

Vº. Bº. del Tutor:

Dr. D. Antonio Sánchez Braza.

Alumno:

D. Manuel Jesús Domínguez Linares.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	7
2. DATOS Y METODOLOGÍA	9
3. ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA	11
3.1. Consumo de energía total	11
3.2. Consumo de energía en sectores	12
3.3. Consumo medio de energía	14
3.4. Variación del consumo de energía	16
4. ANÁLISIS DEL CONSUMO RELATIVO DE ENERGÍA	21
4.1. Consumo relativo de energía con respecto a la superficie	21
4.2. Consumo relativo de energía respecto a la población	25
4.3. Consumo relativo de energía respecto a la renta	30
5. ANÁLISIS DEL CONSUMO RELATIVO DE ENERGÍA RESIDENCIAL Y NO RESIDENCIAL	36
5.1. Consumo relativo de energía residencial y no residencial con respecto a la renta	36
5.2. Consumo relativo de energía residencial con respecto al número de viviendas de los municipios de la provincia	46
5.3. Consumo relativo de energía no residencial y el número de desempleados de los municipios de la provincia	49
6. DISCUSIÓN	52
7. CONCLUSIONES	54
REFERENCIAS	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Evolución del consumo total de energía	11
Figura 2: Diagramas del consumo de energía por sectores	12
Figura 3: Consumo eléctrico medio municipal por sectores	15
Figura 4: Evolución del consumo relativo total con respecto a la superficie	21
Figura 5.A: Municipios con mayor consumo relativo de energía total en 2001	22
Figura 5.B: Municipios con mayor consumo relativo de energía total en 2016	22
Figura 6.A: Municipios con menor consumo relativo de energía total en 2001	23
Figura 6.B: Municipios con menor consumo relativo de energía total en 2016	24
Figura 7: Gráfica de dispersión del consumo total de energía con la superficie del territorio	25
Figura 8: Evolución del consumo relativo total con respecto a la población	26
Figura 9.A: Gráfica de dispersión del consumo total de energía con respecto a la población	29
Figura 9.B: Gráfica de dispersión del consumo total de energía con respecto a la población, excluyendo los municipios con valores muy dispersos	30
Figura 10: Evolución del consumo relativo total con respecto a la renta	31
Figura 11.A: Gráfica de dispersión del consumo de energía total con respecto a la renta	34
Figura 11.B: Gráfica de dispersión del consumo de energía total con respecto a la renta, excluyendo municipios con valores extremos	35
Figura 12: Evolución del consumo relativo de energía residencial y no residencial a nivel provincial	36
Figura 13: Municipios con mayor consumo relativo de energía residencial	42
Figura 14: Municipios con mayor consumo relativo de energía no residencial	43

Figura 15: Municipios con menor consumo relativo de energía residencial	43
Figura 16: Municipios con menor consumo relativo de energía no residencial	44
Figura 17.A: Dispersión entre consumo relativo Residencial con respecto a la renta	44
Figura 17.B: Dispersión entre consumo relativo Residencial con respecto a la renta, excluyendo a los valores críticos	45
Figura 18.A: Dispersión del C. Relativo de energía no Residencial con respecto a la renta	45
Figura 18.B: Dispersión del C. Relativo de energía no Residencial con respecto a la renta, excluyendo a los valores extremos	46
Figura 19.A: Dispersión del consumo relativo de energía residencial con respecto al nº de viviendas	48
Figura 19.B: Dispersión del consumo relativo de energía residencial con respecto al nº de viviendas, excluyendo a los valores críticos	48
Figura 20: Evolución del consumo relativo con respecto al número de desempleados	49
Figura 21.A: Dispersión entre consumo de energía no residencial y número de parados	51
Figura 21.B: Dispersión entre consumo de energía no residencial y número de parados, excluyendo a los valores extremos	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Variación del consumo eléctrico total por sectores	17
Tabla 2: Consumo relativo de energía total en los años 2001 y 2016 y su tasa de variación	27
Tabla 3: Consumo relativo total de energía en los años 2001, 2009 y 2016 y sus tasas de variación	32
Tabla 4: Variación del consumo relativo de energía residencial	38
Tabla 5: Variación del consumo relativo de energía no residencial	40
Tabla 6: Consumo relativo de energía residencial	47
Tabla 7: Municipios con mayor y menor consumo relativo (MWh/desempleado) de energía no residencial con respecto al n° de desempleados	50

CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA PROVINCIA DE HUELVA Y SUS MUNICIPIOS.

RESUMEN

Uno de los problemas más importantes a los que se enfrenta la humanidad en este nuevo siglo es el cambio climático. Una de las causas fundamentales es la emisión a la atmósfera de CO₂. La producción de energía es la actividad que provoca más emisiones CO₂. Por ello, los gobiernos, tanto nivel local como internacional, se proponen llevar a cabo medidas para reducir el consumo de energía, destacando a nivel internacional el Acuerdo de París y a nivel local el Pacto de los Alcaldes, y así contribuir a solucionar este problema que está presente en todo el mundo. Para poder llevar a cabo este tipo de medidas es fundamental llevar a cabo un análisis del consumo de energía, para que estas medidas sean más efectivas y eficientes. Este trabajo consiste en el análisis del consumo de energía eléctrica de la provincia de Huelva y sus municipios durante el periodo 2001-2016. El objetivo de este trabajo es, por tanto, estudiar la evolución de consumo relacionándolo además con varias variables socioeconómicas de los distintos municipios. Los resultados que arroja este estudio nos proporcionarán información sobre los sectores y municipios donde las medidas para reducir el consumo de energía eléctrica pueden ser más eficientes y efectivas para solucionar este problema.

Palabras clave: Cambio climático, Emisiones de CO₂, Acuerdo de París, Consumo de energía, Huelva.

ABSTRACT

One of the most important problems facing humanity in this new century is climate change, which is mainly caused by CO₂ emissions into the atmosphere. Energy production is the activity that causes the most CO₂ emissions. For this reason, governments, both at local and international levels, plan to carry out measures to reduce energy consumption. The Paris Agreement should be highlighted at the international level and the Covenant of Mayors at the local level. In order to implement these types of measures in an effective way, it is essential to carry out an analysis of energy consumption. This paper focuses on the analysis of electricity consumption in the province of Huelva during the period 2001-2016. The objective of this research is, therefore, to study the evolution of consumption by relating it also to various socioeconomic variables of the different towns. The results of this study will provide us with information on the sectors and towns where measures to reduce electricity consumption can be more efficient and effective in solving this problem.

Keywords: Climate Change, CO₂ Emissions, Paris Agreement, Energy Consumption, Huelva.

ANÁLISIS DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA PROVINCIA DE HUELVA Y SUS MUNICIPIOS.

1. INTRODUCCIÓN.

Uno de los problemas más acuciantes que está experimentando el mundo en estos tiempos es el cambio climático. El cambio climático se puede definir como una variación estadísticamente significativa del estado global del clima o de su variabilidad durante un largo periodo de tiempo (superior a una década), y que deberse bien a procesos naturales internos o a presiones antropogénicas persistentes sobre la composición de la atmósfera o el uso de la tierra. Así, la Convención Marco de las Naciones Unidas (Naciones Unidas, 1992) define cambio climático como un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables (Baena, 2007). Sería un gran error no reconocer que la actividad de las personas es la principal causa de este cambio.

El mundo toma nota de este problema que sufren y por ello de entre muchas cumbres y conferencias sobre el cambio climático destaca la celebrada en París en 2015, de la cual se publicó el Acuerdo de París (Naciones Unidas, 2015). Esta cumbre contó con la asistencia de 150 jefes de Estado. También un total de 188 países presentaron propuestas de contribuciones climáticas, lo que representa más del 95% de las emisiones. Una vez que el Acuerdo sea depositado en las Naciones Unidas estará a disposición para ser firmado durante un año a partir del 22 de abril de 2016, el Día de la Madre Tierra. El Acuerdo requiere que 55 países que representen al menos el 55% de las emisiones mundiales hayan depositado sus instrumentos de ratificación. Entrará en vigor en 2020 y se revisará al alza cada 5 años. El objetivo principal es mantener el aumento de la temperatura media mundial «muy por debajo de 2 °C» y proseguir con los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a «1,5 °C» con respecto a los niveles preindustriales. Los países se comprometen a actualizar sus planes climáticos (los INDCs) cada cinco años, para aumentar su ambición a largo plazo. A los “países desarrollados” se les requiere reducir sus emisiones en sus planes mientras que a los “menos desarrollados” se les solicita que las limiten o las reduzcan en función de sus capacidades

(Fernández-Reyes, 2016). Se tomó conciencia que la clave para cumplir estos objetivos era reducir la emisiones de CO₂ a la atmósfera.

Se conoce que la producción de CO₂ se debe principalmente al consumo de energía. En la actualidad existe un consenso científico, casi generalizado, en torno a la idea de que el modo de producción y consumo energético está generando una alteración climática global (Comisión Europea, 2014; Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2017).

También hay que destacar el papel de la energía eléctrica en el consumo total de energía. De hecho, la producción de energía eléctrica constituye en estos momentos una de las preocupaciones fundamentales de la política económica de los países más avanzados del mundo, por ser dicha fuente de energía imprescindible para el desarrollo económico (Ibáñez, 1977).

Para que se implanten de una forma más efectiva las medidas para reducir las emisiones de CO₂ y frenar el cambio climático, es necesario llevarlas a nivel local. Para ello se debe tener en cuenta el Pacto de Alcaldes para el clima y la energía (Pacto de los Alcaldes, 2019). Los principales objetivos de este Pacto son:

- Los gobiernos locales y regionales comparten la responsabilidad de la lucha contra el calentamiento global con los gobiernos nacionales y, por lo tanto, deben comprometerse independientemente de los compromisos asumidos por otras partes.
- Las ciudades y pueblos son directa o indirectamente responsables (como consecuencia del uso de productos y servicios por la ciudadanía) de más de la mitad de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al uso de energía en las actividades humanas.
- Los compromisos de la UE de reducir sus emisiones sólo podrán lograrse si son compartidos por los agentes locales interesados, la ciudadanía y sus asociaciones.
- Los gobiernos locales y regionales, en calidad de administraciones más cercanas a la ciudadanía, deben liderar la acción y servir como ejemplo y ya que muchas de las acciones que es necesario desarrollar, en relación a la demanda de energía y las energías renovables, para hacer frente a las alteraciones del clima son competencia de los gobiernos locales o no serían viables sin su apoyo político.

En concreto, la Comisión Europea, por medio de esta iniciativa, estipula un Pacto principalmente con cada uno de los alcaldes del territorio de la UE que deseen sumar a su territorio y autoridad local de referencia a la iniciativa. El firmante se compromete de esta forma directamente y voluntariamente para alcanzar y/o superar el objetivo de la Unión de reducir del 20% sus emisiones de CO₂ antes de 2020, mediante políticas y medidas locales que aumenten el uso de fuentes de energías renovables y que mejoren del 20% la eficiencia energética, actuando programas ad hoc para el ahorro energético y el uso racional de la energía (Strangis, 2012).

Para cumplir con estos objetivos tan ambiciosos se debe controlar el consumo de la energía eléctrica. En este proyecto se analizará el consumo a nivel local, en este caso será sobre la provincia de Huelva y sus municipios en el periodo 2001-2016. Se estudiará la evolución del consumo de energía eléctrica y se relacionará con variables socioeconómicas como población, superficie, renta, número de viviendas y número de desempleados. El objetivo principal será estudiar la evolución de su consumo y su influencia cuando se relaciona con las variables socioeconómicas de los distintos municipios.

La estructura del presente proyecto es la siguiente. Se empieza explicando la procedencia de los datos y la metodología empleada. Las siguientes tres secciones se analiza la evolución del consumo de energía, el consumo relativo y el consumo relativo a nivel particular. El proyecto finaliza con una discusión de resultados y las respectivas conclusiones.

2. DATOS Y METODOLOGÍA.

El análisis llevado a cabo en este trabajo se realiza para el consumo de energía eléctrica ya que es la más importante en términos de consumo final y también es la que ofrece datos a nivel tan desagregado de los municipios. Se realiza para la provincia de Huelva y los 65 municipios que la componen con datos homogéneos durante el periodo comprendido entre los años 2001 y 2016. La provincia cuenta con 73 municipios de los cuales han quedado fuera del estudio El Almendro, Almonte, Campofrío, Cumbres de En medio, Escacena del Campo, Manzanilla, Paterna del Campo y Villanueva de los Castillejos, debido a la escasez de datos que se han obtenido de estos municipios.

Los datos se han obtenido de la base de datos SIMA (2019), Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía. SIMA es un banco de datos que ofrece gran cantidad de información estadística multitemática y multiterritorial. Esta base es proporcionada por la Junta de Andalucía, y de la cual se han obtenido datos económicos, de Hacienda, del mercado de trabajo, del entorno físico, de la sociedad y sobre la población.

Las variables que se han estudiado son:

Variable	Medida	Años	Expresa
Consumo de energía	MWh	2001-2016	El consumo de energía
Consumo medio de energía	MWh	2001-2016	La media del consumo de energía
Consumo relativo de energía con respecto a la superficie	MWh/Km ²	2001-2016	El consumo de energía por cada Km ² del municipio
Superficie	Km ²	2001-2016	La superficie total del territorio
Consumo relativo de energía respecto a la población	MWh/Hab	2001-2016	El consumo de energía por cada habitante del municipio
Población	Hab	2001-2016	Número de habitantes de un municipio
Consumo relativo de energía respecto a la renta	MWh/€	2001-2016	El consumo de energía por cada € de cada habitante del municipio
Renta	€/Hab	2001-2016	La renta total de cada habitante del municipio
Consumo relativo de energía no residencial con respecto a la renta	MWh/€	2001-2016	El consumo de energía de sectores no residenciales por cada € de un habitante de un municipio
Consumo relativo de energía residencial con respecto a la renta	MWh/€	2001-2016	El consumo de energía residencial por cada € de un habitante de un municipio
Consumo relativo de energía residencial con respecto al número de viviendas	MWh/nº de viviendas	2001-2016	El consumo de energía residencial por cada vivienda del municipio
Viviendas	Unidades físicas	2001-2016	Número de viviendas de un municipio
Consumo relativo de energía no residencial con respecto al número de desempleados	MWh/Desempleados	2006-2016	El consumo de energía de sectores no residenciales por cada habitante en desempleo del municipio
Desempleados	Desempleados	2006-2016	Personas de un municipio que se encuentran en el paro

En el estudio se emplean gráficas para analizar los valores y la evolución de las variables, y tablas con las tasas de variación del consumo total y relativo de las variables principales durante el periodo en el que se comprende dicho estudio. También se utilizan gráficos con municipios que destacan en los consumos totales y relativos, y gráficos de dispersión entre variables del consumo relativo.

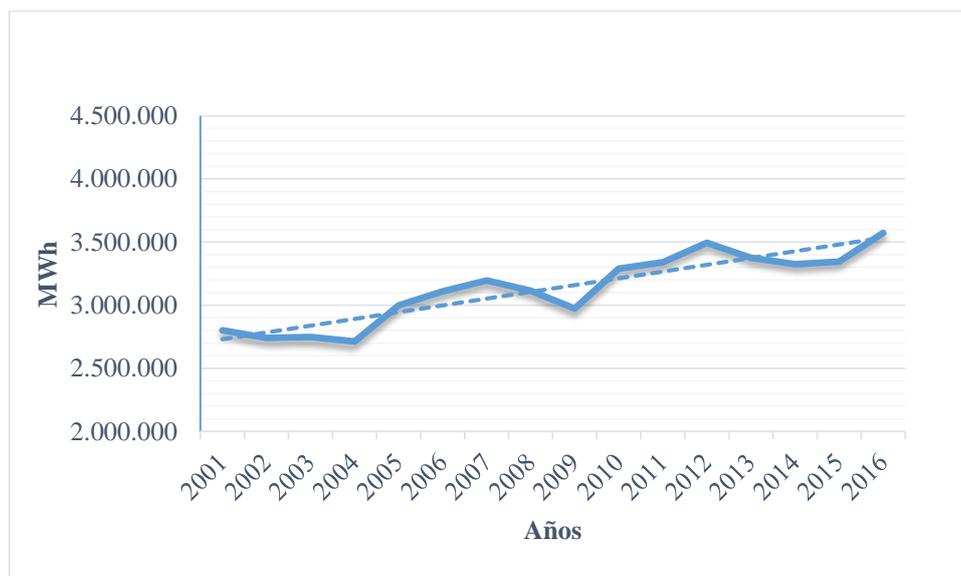
3. ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA.

En esta primera parte del trabajo se estudia el consumo total, el consumo dividido en sectores y el consumo medio de energía, todo ello a nivel provincial. Asimismo, se analizan las tasas de variación del consumo de energía dividido en sectores de todos los municipios de la provincia de Huelva.

3.1. Consumo de energía total.

Como se ha dicho con anterioridad, el estudio comienza con la evolución del consumo eléctrico total de la provincia de Huelva en el periodo comprendido entre 2001 y 2016, que se muestra en la Figura 1.

Figura 1: Evolución del consumo total de energía.



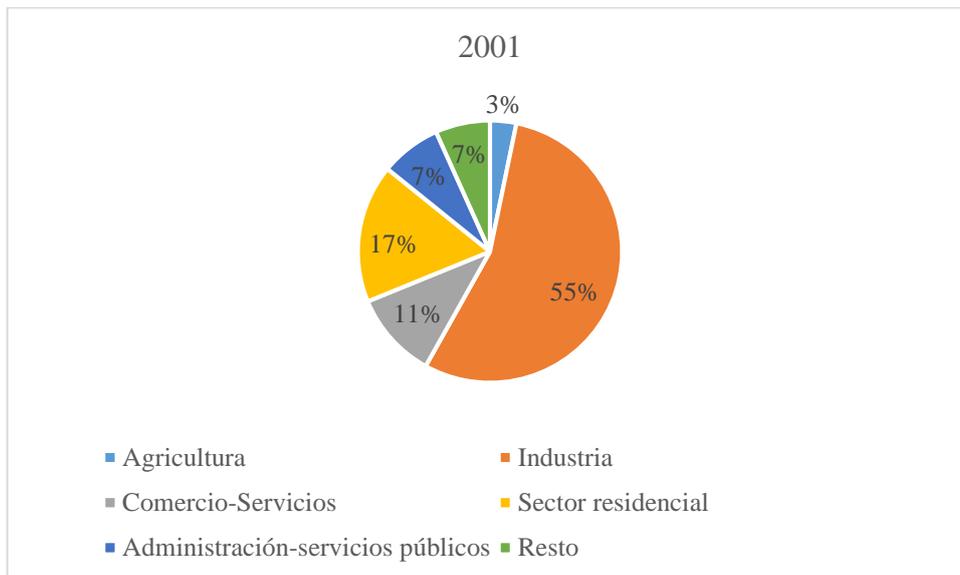
Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

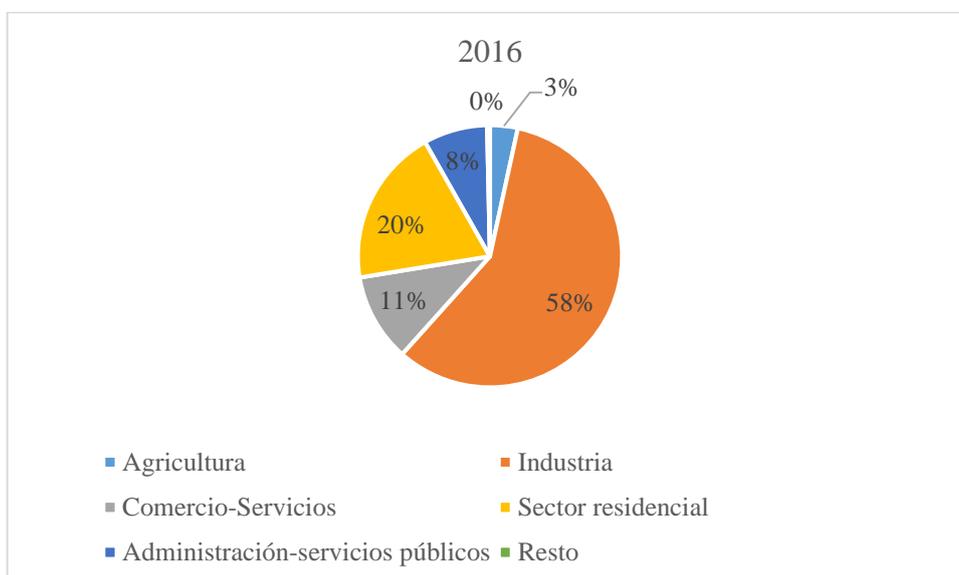
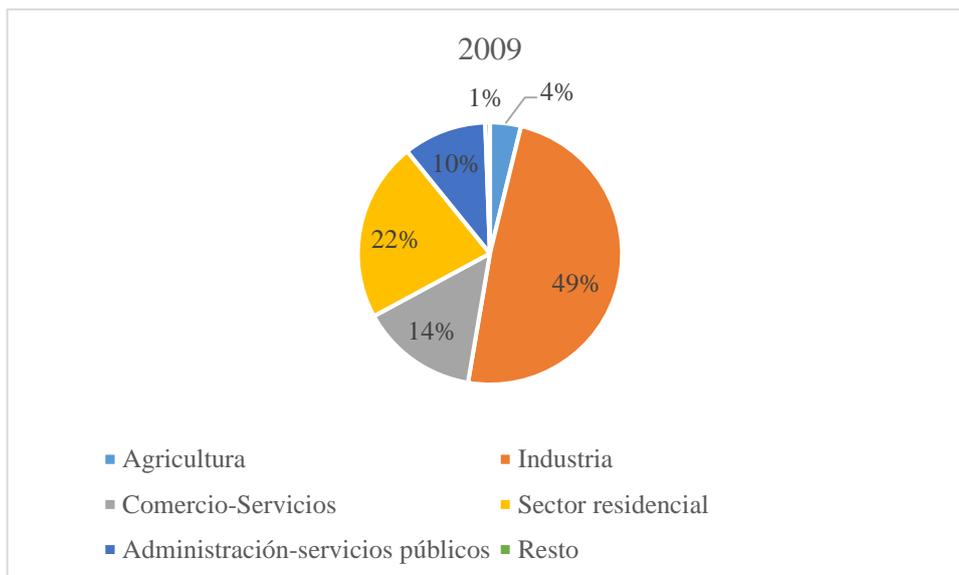
Este gráfico revela que el consumo energía ha tenido una tendencia creciente. Durante este periodo, el consumo ha crecido 700.000 MWh en la provincia. Además, se visualiza que el crecimiento es discontinuo con etapas de aumentos y disminuciones. Por una parte, se encuentran etapas positivas como las del 2004-2007, 2009-2012 y 2015-2016, dándose el máximo en el año 2016, con un valor de 3.570.000 MWh. Por otra, se localizan etapas negativas como las del 2001-2004, 2007-2009 y 2012-2015, dándose el mínimo en el año 2004, con un valor de 2.700.000 MWh.

3.2. Consumo de energía en sectores.

A continuación, se muestran tres diagramas, los cuales están compuestos por el consumo eléctrico dividido por sectores en la provincia de Huelva correspondientes a los años 2001, 2009 y 2016.

Figura 2: Diagramas del consumo de energía por sectores.





Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

En general, se observa que en todos los diagramas el sector con más consumo eléctrico es el de la Industria, con un valor medio que puede superar el 50%. Esta importancia se refleja posteriormente en las políticas gubernamentales. A finales de Enero de 2017 la Junta, la CEA y los sindicatos, rubricaron el Pacto andaluz por la industria, un documento con 52 medidas que tienen como objetivo elevar la participación del sector en el Valor Añadido Bruto de la comunidad autónoma. Pasando de un 12,5% hasta el 18% que representa la media española en el horizonte de 2020. Para ello se han movilizado 8.000 millones de euros de instrumentos financieros e incentivos (Lezameta, 2017).

La Estrategia Industrial de Andalucía 2020 (Consejería de Economía, Empresa y Comercio, 2019) recoge en su redacción varias referencias a Huelva como uno de los

polos principales, junto con el Campo de Gibraltar, de la industria andaluza; entre ambas concentran en torno al 52% de la producción manufacturera. Esta elevada proporción se debe fundamentalmente a la localización en ellos de un conjunto de empresas de gran dimensión principalmente dedicadas al refino de petróleo y gas, a la química y la metalurgia que generan un importante tejido industrial en su entorno. Así, se destaca el papel especial que se registran en las concentraciones territoriales, entre las que destacan la de la capital onubense, donde la producción manufacturera de las empresas integradas en la Asociación de Industrias Químicas, Básicas y Energéticas de Huelva fue en 2015 de 10.056 millones de euros, fundamentalmente de refino de petróleo y gas. En cualquier caso, una de las conclusiones del análisis subraya la alta capacidad productiva de las empresas del Polo Químico de Huelva (Lezameta, 2017).

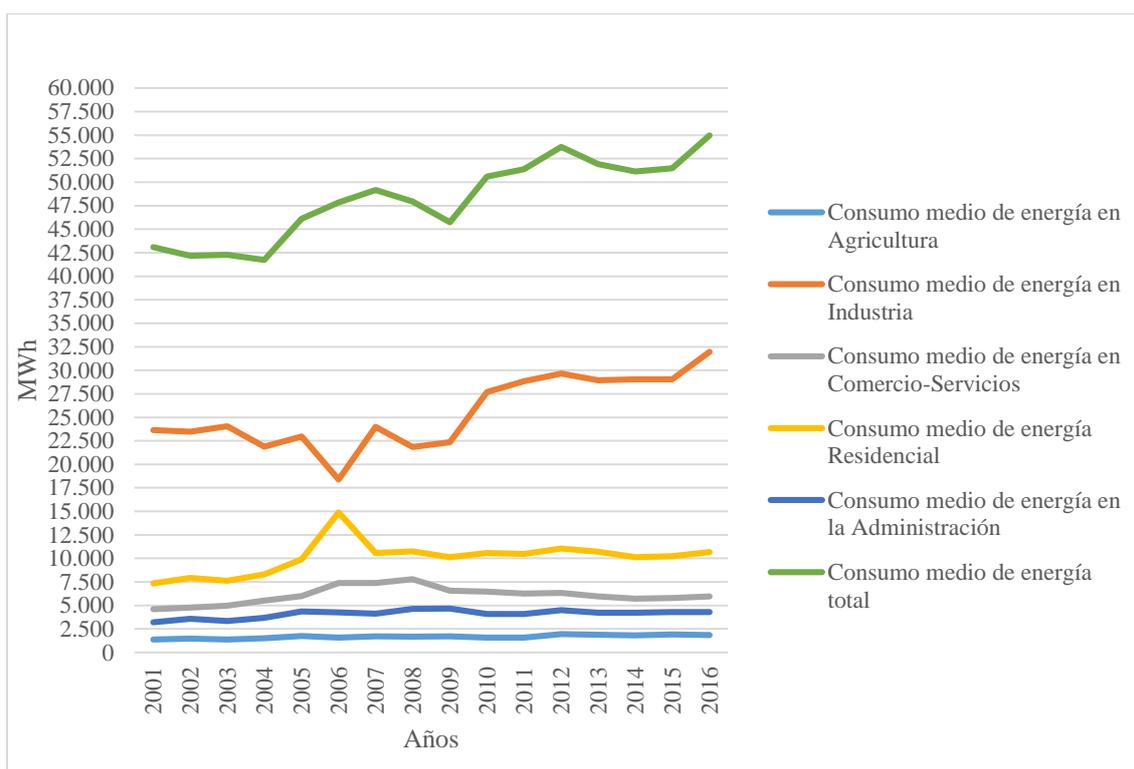
Por el contrario, la Agricultura es el sector con menor participación en el consumo eléctrico en los tres años que se muestran en los diagramas. El segundo sector más representativo es el Residencial, en torno al 20% de media. Los sectores restantes, Comercio-Servicios y Administración, se mantienen con una participación menor en todos los años en torno al 10% de media.

Seguidamente se analizan más detalladamente cada uno de los sectores estudiados. El sector de la Agricultura durante el primer periodo, de 2001 a 2009, baja 6 puntos porcentuales y en 2016 se obtiene una participación de un 58% en el consumo de energía eléctrica. El sector Residencial sigue una evolución opuesta al sector de la Agricultura. Aumenta 5 puntos porcentuales en 2006 y reduce 2 en 2016 en la participación del consumo de energía. Por otra parte, los sectores de la Administración y el de Comercio-Servicios siguen la misma evolución; aumentan 3 puntos porcentuales en 2006 y posteriormente se reduce la participación de 2 y 3 puntos porcentuales. Y por último, se encuentra el sector de la Agricultura cuya aportación se ha mantenido prácticamente constante al 3%.

3.3. Consumo medio de energía.

Otro dato relevante es el consumo de energía (MWh) media municipal de distintos sectores y total de la provincia de Huelva en el periodo comprendido entre 2001 y 2016, mostrado en la Figura 3.

Figura 3: Consumo eléctrico medio municipal por sectores.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

En primer lugar, en este gráfico se contempla como el consumo medio total de energía ha aumentado en el periodo en un valor que ronda los 12.000 MWh. En el este periodo se pueden distinguir tres tramos de decrecimiento, correspondientes a los años 2001-2004, 2007-2009 y 2012-2015. En estas etapas se encuentra dos puntos destacados, uno de ellos, situado en el año 2004, que muestra el nivel de consumo medio de energía más bajo del total del periodo estudiado, y el otro, en el año 2009, que conlleva al mayor periodo de decrecimiento, con un total de 3.400 MWh. Por otra parte, se observan tres periodos de crecimiento, los cuales se corresponden en con los años 2004-2007, 2009-2012 y 2015-2016. También se ha de destacar que el nivel más alto se encuentra en el año 2016.

En segundo lugar, se encuentra el consumo medio de energía en Industria, el cual lo caracterizamos por su irregularidad, con bruscas subidas y bajadas. Se encuentra un periodo estable, en los años 2010-2015, donde tanto el crecimiento como el decrecimiento han sido de forma suave. Destaca el año 2006, correspondiéndose con el nivel más bajo de todo el periodo con respecto al inicio de este, cuyo nivel de consumo medio decreció en un valor de 5.000 MWh. La causa principal de este decrecimiento es el déficit de gas

natural que afectó al sector de la Industria. En 2006 se ha producido un descenso en el consumo de gas natural como energía final. Este hecho no se había registrado en los últimos años y tiene su origen en las mayores temperaturas medias invernales. El descenso ha sido del 8,5% generalizado en todos los sectores (Agencia Andaluza de la Energía, 2007). También destaca el año 2016, donde se encuentra el valor más alto de consumo medio, 31.900 MWh. En general, el consumo medio de energía en Industria ha crecido situándose 8.300 MWh por encima del nivel inicial.

En tercer lugar, se localiza el consumo medio de energía Residencial, el cual se caracteriza por tener una tendencia de crecimiento suave y continuado, exceptuándose el año 2006. En ese año se produce un aumento brusco del consumo medio, cuyo valor es de 5.000 MWh, y al siguiente año disminuye unos 4.300 MWh encontrando una nueva senda de estabilidad y crecimiento suave y continuado. La causa es el aumento brusco se puede encontrar en la introducción de las energías renovables a este sector. Es destacable el crecimiento del 21,1% durante 2006 de la aportación de las energías renovables a la matriz de abastecimiento del sector residencial, que alcanza el 6,2% del consumo total (Agencia Andaluza de la Energía, 2007).

Por último, se halla el consumo medio de energía en Comercio-Servicios, en la Administración y en Agricultura, los cuales se caracterizan por mantener sendas estables y suaves de crecimiento durante el periodo contemplado en el estudio.

3.4. Variación del consumo de energía.

Una vez estudiado el consumo medio, se analiza la variación (%) producida en los distintos sectores y en el total del consumo eléctrico provincial y de los municipios de la provincia de Huelva en el periodo 2001-2016.

Tabla 1: Variación del consumo eléctrico total por sectores.

	TV Total	TV de Agricultura	TV de Industria	TV de Comercio-Servicios	TV Residencial	TV de la Administración
Alájar	48,47	39,78	74,50	-15,88	66,31	102,15
Aljaraque	68,32	45,83	186,50	105,13	85,40	-16,94
Almonaster la Real	31,26	148,11	-72,51	18,05	31,40	21,90
Alosno	-34,77	467,79	-84,77	-0,50	14,54	-9,12
Aracena	61,77	342,74	1,02	34,74	91,07	44,63
Aroche	32,73	241,86	-88,70	26,52	58,07	82,91
Ayamonte	27,68	-70,84	150,27	23,70	106,34	32,02
Beas	33,95	42,51	74,49	8,46	46,99	2,59
Berrocal	31,92	45,04	*	24,37	40,15	5,49
Bollullos Par del Condado	21,63	39,59	-37,60	0,64	53,56	11,76
Bonares	-25,06	1256,03	-96,67	-69,01	-79,21	-65,50
Cabezas Rubias	11,51	-21,41	-38,87	29,14	-8,61	62,87
Calañas	200,33	-2,31	215,82	-3,71	21,40	48,83
Campillo (El)	6,54	-2,91	-22,30	371,00	17,36	57,66
Cañaverale de León	47,53	1093,33	-90,79	31,82	44,13	58,17
Cartaya	93,20	29,75	-22,52	239,90	60,58	335,83
Castaño del Robledo	-22,32	846,07	-98,23	-55,43	44,16	34,71
Cerro de Andévalo (El)	66,86	17019,18	-30,48	1,12	36,29	238,03
Corteconcepción	-2,71	-88,68	-32,00	-21,51	11,45	44,05
Cortegana	36,03	1094,49	46,52	16,89	53,15	1,20
Cortelazor	22,80	*	-96,44	4,77	62,65	102,40
Cumbres de San Bartolomé	29,16	471,07	-19,64	-11,83	18,19	59,23
Cumbres Mayores	31,33	236,60	43,87	-7,61	26,49	4,90
Encinasola	27,71	-78,32	-23,65	56,34	26,18	32,05
Fuenteheridos	0,02	40,75	-97,53	-42,88	57,18	49,22
Galaroza	50,12	-35,93	351,36	37,27	28,50	81,22
Gibraleón	25,03	30,69	-31,57	28,54	62,58	-31,55
Granada de Río-Tinto (La)	10,35	*	74,71	-17,18	12,02	-9,66
Granado (El)	78,37	-90,58	22,05	50,32	27,90	79,72
Higuera de la Sierra	39,16	*	37,28	24,31	52,13	10,29
Hinojales	47,20	*	-22,87	164,22	54,50	-13,06
Huelva (capital)	-4,87	-30,89	-18,60	-0,16	35,22	16,28
Isla Cristina	23,15	-31,09	-35,81	49,22	35,26	19,34

Jabugo	-21,97	86,58	-27,66	-4,09	11,59	40,41
Lepe	53,80	39,20	-23,63	49,84	71,64	85,20
Linares de la Sierra	43,50	289,83	79,68	210,30	45,56	-34,65
Lucena del Puerto	137,02	158,65	268,33	102,32	123,11	42,58
Marines (Los)	5,23	28,72	-28,81	70,95	90,22	-3,05
Minas de Riotinto	371,11	72,14	487,11	13,46	32,57	23,90
Moguer	25,73	-1,79	28,80	23,32	55,60	19,67
Nava (La)	79,92	162,91	0	-0,70	72,68	218,16
Nerva	102,56	625,57	-71,54	26,22	37,82	403,87
Niebla	4,88	45,22	8,88	44,47	-33,64	30,91
Palma del Condado (La)	37,74	-39,95	49,90	86,92	44,47	15,45
Palos de la Frontera	29,78	88,60	52,79	167,63	405,60	33,70
Paymogo	24,87	1338,15	17,64	31,65	4,91	101,61
Puebla de Guzmán	75,90	-53,34	53,38	6,34	101,44	25,58
Puerto Moral	128,58	-100,00	-94,42	-33,85	279,95	30,64
Punta Umbría	50,96	7482,77	37,21	120,64	33,61	13,24
Rosal de la Frontera	12,17	1035,53	-82,96	23,17	30,48	54,85
San Bartolomé de la Torre	41,48	16,84	4,19	4,40	61,78	72,33
San Juan del Puerto	111,42	-48,21	768,55	13,66	98,92	49,66
San Silvestre de Guzmán	102,37	281,13	-80,92	96,82	21,12	-19,50
Sanlúcar de Guadiana	335,93	344,68	-81,87	78,35	553,55	20,45
Santa Ana la Real	32,98	956,80	271,89	-7,90	44,73	24,82
Santa Bárbara de Casa	83,83	235,51	-29,18	122,03	27,14	22,26
Trigueros	39,90	106,24	-56,22	35,01	50,35	60,98
Valdelarco	4,24	*	-33,28	-6,98	29,65	-17,38
Valverde del Camino	37,53	48,42	-11,86	54,16	44,51	26,75
Villablanca	50,95	-11,19	-39,12	29,66	52,31	399,55
Villalba del Alcor	20,74	80,77	32,19	-12,08	19,82	96,65
Villanueva de las Cruces	36,31	33,69	52,73	35,10	43,15	7,83
Villarrasa	88,35	33,20	-19,39	8,91	230,44	136,91
Zalamea la Real	18,23	90,62	161,60	-4,00	3,39	33,27
Zufre	26,44	85,18	-33,02	49,60	21,49	5,66
Provincia	27,56	34,31	35,26	131,61	45,18	33,98

Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

Como puede observarse en dicha tabla, el consumo de energía a nivel provincial ha crecido en todos los sectores de la economía durante el periodo contemplado en el estudio. Ha crecido en una franja entre el 33% y 45% exceptuando en el sector Comercio-Servicios, cuyo crecimiento se ha situado en un 131.6%. En general, el consumo de energía ha crecido durante este periodo un 27.5%.

En torno a la tasa de variación total cabe destacar que la mayoría de los municipios han aumentado el consumo de energía en el periodo estudiado. Aun así, se debe resaltar que la ciudad de Huelva (provincia) ha disminuido su consumo, así como los municipios de Jabugo, Cartaya, Alosno, Castaño del Robledo, Corteconcepción y Bonares. También anotar que el municipio de Fuenteheridos no ha variado su consumo de energía total en 16 años.

Con respecto a los sectores estudiados, el crecimiento de la Agricultura, ha sido generalizado en la mayoría de los municipios. En este sector se encuentran los datos más controvertidos de la tabla. Se localizan municipios como Bonares, Cañaveral del León, Cortegana, Paymogo y Rosal en los que el crecimiento supera el 1.000%, e incluso se hallan dos municipios, Punta Umbría y Cerro del Andévalo, donde la cifra ha llegado al 7.482% y 17.019%. Estos municipios partían de una cifra cercana al 0 y que han aumentado enormemente su consumo de energía en este sector. El caso de Cerro del Andévalo se debe a que en el año 2008 empezó a conceder concesiones de aprovechamiento de aguas públicas para favorecer la agricultura de regadío en la zona del Andévalo, donde se incluye el municipio del Cerro produciendo así es aumento tan significativo. También se encuentran 5 municipios cuyo decrecimiento supera el 70% e incluso uno de ellos ha reducido el consumo de energía a 0 (Puerto Moral). La capital de provincia, Huelva, ha reducido su consumo durante este periodo un 30%. Concluimos este sector hablando de los municipios de Cortelazor, Granada de la Rio, Higueras de la Sierra, Hinojales y Valdelbarco cuyo valor ha variado desde 0 a cifras inferiores a 9 MWh durante el periodo completo.

Por otra parte, se encuentra el sector de la Industria donde el 55% de los municipios han reducido su consumo de energía. Esto da que hablar sobre el desarrollo de los municipios, tal y como se ha visto la importancia que tiene este sector en la Figura 2. Dentro de este conjunto de municipios se pueden encontrar hasta 11 que han reducido más del 80% del consumo de energía con respecto al 2001. Sin embargo, se localizan municipios que han triplicado su consumo como Calañas, Lucena del Puerto y Santa Ana

la Real, y destacar otros como San Juan del Puerto, Minas de Riotinto y Galaroza donde el consumo de energía en este sector se ha visto incrementado en un 768%, 487% y 351% respectivamente. En San Juan del Puerto con relación al sector empresarial se ha originado una creciente demanda de suelo industrial, aspecto que se está solventando gracias a la construcción de dos nuevos polígonos industriales en nuestro término, ambos situados en uno de los ejes estratégicos del municipio, la Carretera A-472 (Ayuntamiento de San Juan, 2019). De Minas de Riotinto ya se ha destacado anteriormente su rica actividad minera y de Galaroza se recalca su industria artesanal carpintera y empresas de la construcción que tuvieron su auge a partir del 2006. También se debe destacar el municipio de La Nava cuyo consumo de energía ha sido 0 durante todo el periodo estudiado, y Berrocal, que al principio su consumo fue 0 y aumentó hasta 5,1 MWh.

En el sector de Comercio-Servicios el consumo de energía ha aumentado en todo el periodo en general. Actualmente es el sector que más influye en la economía onubense e incluso supera a la agricultura como motor del mercado laboral. Las fluctuaciones en el mercado laboral suelen estar asociadas en la provincia de Huelva al sector primario, en especial a la agricultura. Sin embargo, el principal sustento para el empleo onubense está en los servicios (Ronchel, 2015).

Cabe enfatizar algunos municipios como El Campillo, Cartaya y Linares de la Sierra que han aumentado un 371%, 239% y 210% respectivamente, y de otros como Bonares y Castaño del Robledo, los cuales han disminuido un 69% y 55% respectivamente. Por otra parte, decir que Huelva ha mantenido el consumo de energía en este sector durante estos 16 años.

Si se habla del sector residencial, el aumento se ha producido en todos los municipios exceptuando en Bonares, Cabeza Rubias y Niebla. Por otro lado, los municipios de Sanlúcar de Guadiana y Palos de la Frontera son los que han experimentado los mayores crecimientos de toda la provincia, con un valor del 553% y 405% respectivamente.

Por último, se encuentra el sector de la Administración, el cual ha crecido en la mayoría de los municipios de la provincia de Huelva en el periodo estudiado. Cabe resaltar los municipios de Nerva, Villablanca y Cartaya que han incrementado su consumo de energía en un 403%, 400% y 335% respectivamente.

4. ANÁLISIS DEL CONSUMO RELATIVO DE ENERGÍA.

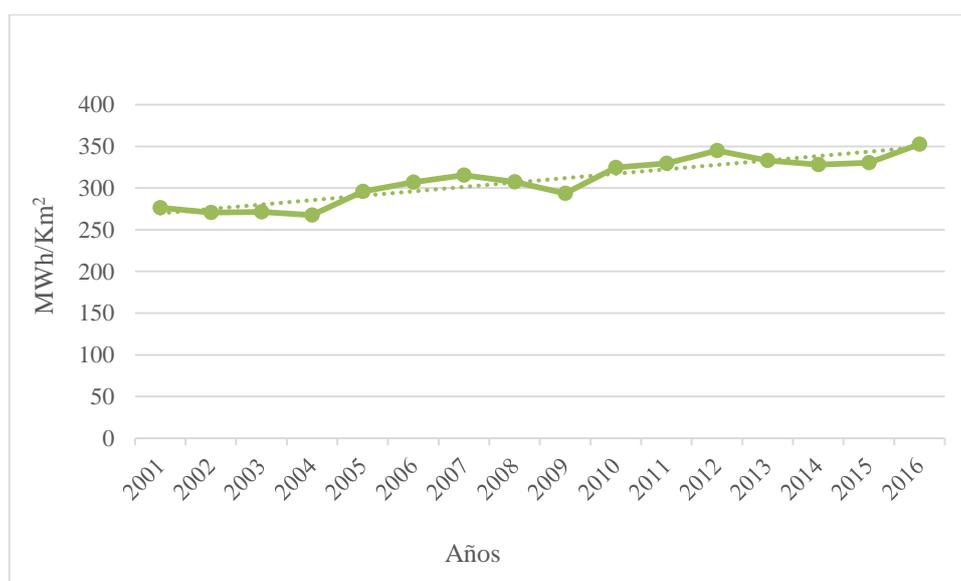
La segunda parte del estudio consiste en analizar el consumo relativo de energía, relacionando dicho consumo con las variables superficie, población y renta.

4.1. Consumo relativo de energía con respecto a la superficie.

En primer lugar se estudia el consumo relativo de energía con respecto a la superficie del territorio, se analiza su evolución a nivel provincial, los municipios de la provincia con mayor y menor consumo relativo y la relación entre ambas variables.

La siguiente figura representa la evolución del consumo total relativo (MWh/Km²) de la provincia de Huelva con respecto a la superficie del territorio en el periodo comprendido entre los años 2001-2016.

Figura 4: Evolución del consumo relativo total con respecto a la superficie.



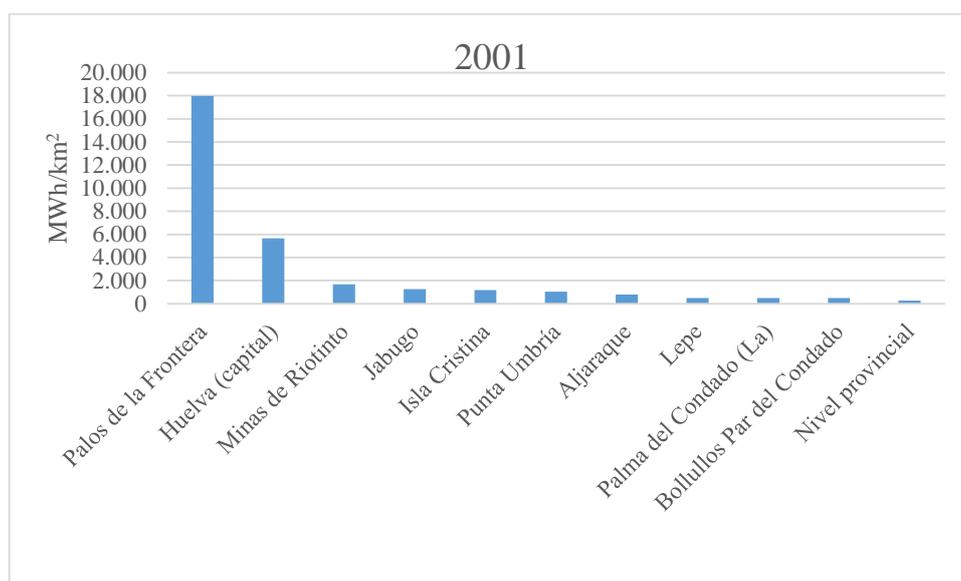
Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

En general se observa que el consumo relativo de la provincia de Huelva ha tenido una tendencia positiva. Su crecimiento ha sido suave y continuado excepto en el año 2004 y 2009, en los cuales se produjo una suave disminución. Estos movimientos se han producido gracias a las variaciones del consumo de energía total, ya que el total de superficie no ha variado en el periodo estudiado. Destacamos que la etapa más pronunciada es de decrecimiento y desemboca en el año 2009. También sobresale el año 2016, que es el año donde se alcanza el máximo nivel del periodo estudiado.

Esta variable muestra también la intensidad del consumo de energía con respecto a la superficie, destacando que su evolución en el tiempo ha sido suave y positiva.

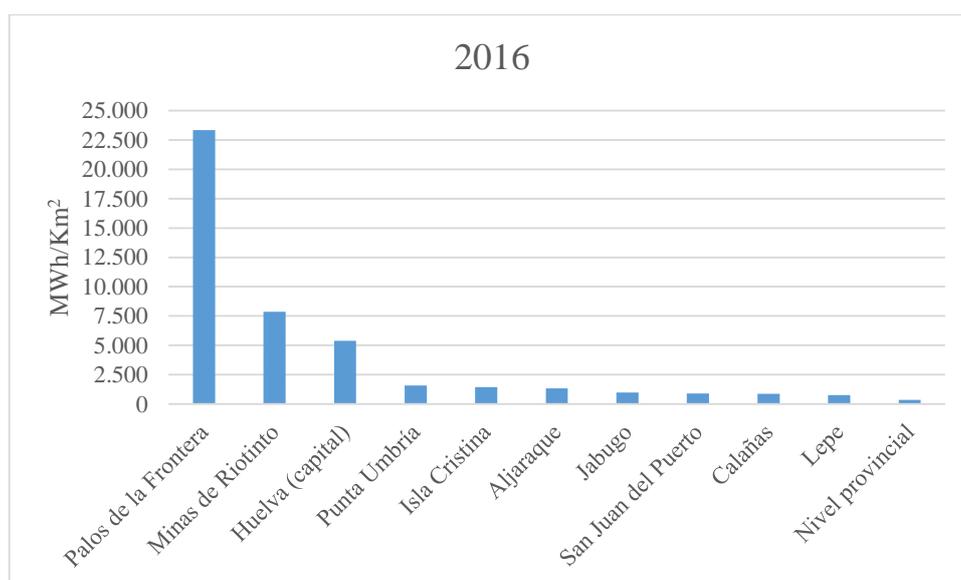
Se presentan cuatro nuevas gráficas (Figuras 5.A, 5.B, 6.A y 6.B) en las que se muestran los diez municipios con mayor y menor consumo relativo de energía total en los años 2001 y 2016.

Figura 5.A: Municipios con mayor consumo relativo de energía total en 2001.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

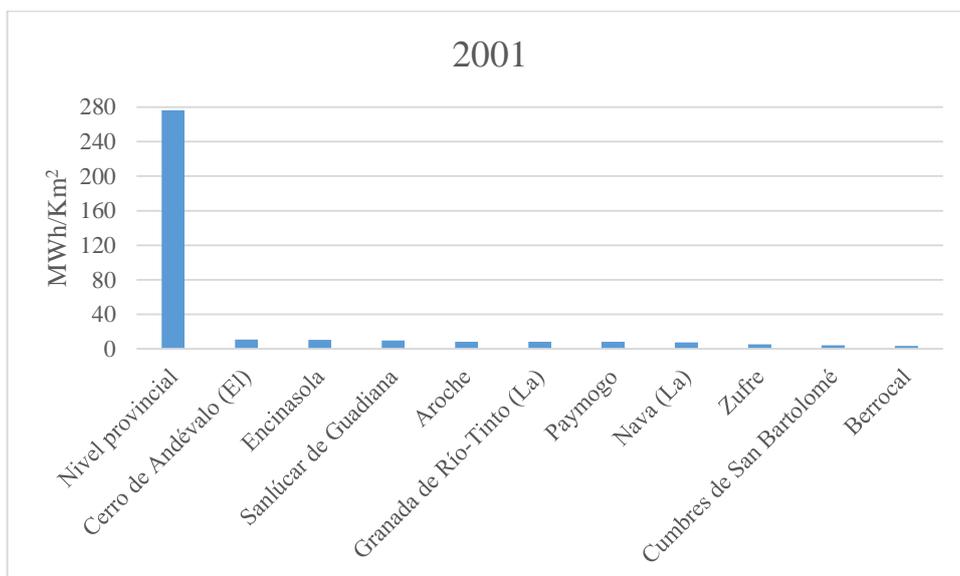
Figura 5.B: Municipios con mayor consumo relativo de energía total en 2016.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

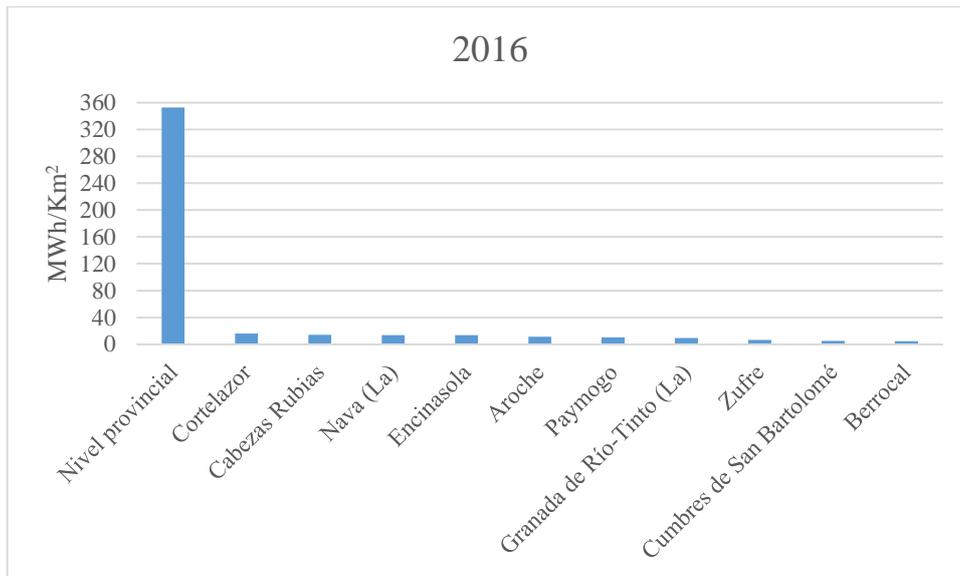
En las Figuras 5.A y 5.B se observa que en ambos años los municipios con mayor consumo relativo coinciden, efectuándose en 2016 la salida del municipio de Bollullos del Condado y la entrada de San Juan del Puerto. Todos los municipios superan ampliamente el nivel provincial (Huelva). En ambos años el municipio que sobresale ante todos los demás es Palos de la Frontera con un valor de 18.000 MWh/Km² y 23.000 MWh/Km², y en segundo lugar se encuentra a Huelva capital con un nivel de 5.600 MWh/Km² en 2001 y a Minas de Río Tinto con un valor de 7.800 MWh/Km² en 2016. Se destaca así la intensidad energética por cada km² de estos municipios. El caso particular de Palos puede explicarse debido a que tiene la industria más potente de la provincia de Huelva (refinerías de petróleo, producción de combustibles...), a la vez de tener una superficie no muy amplia en su término municipal, dando así un resultado de consumo relativo muy elevado. El resultado de Huelva capital se puede considerar lógico ya que es la capital y cuenta con el mayor consumo de energía de la provincia. Y el caso de Minas de Riotinto se puede resolver debido a la industria minera del municipio que explica el gran consumo de energía y por consiguiente, su alto consumo relativo. En definitiva se repite el mismo escenario en los municipios con mayor consumo relativo, siendo este alto debido a su industria y a no tener un término municipal muy elevado.

Figura 6.A: Municipios con menor consumo relativo de energía total en 2001.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

Figura 6.B: Municipios con menor consumo relativo de energía total en 2016.

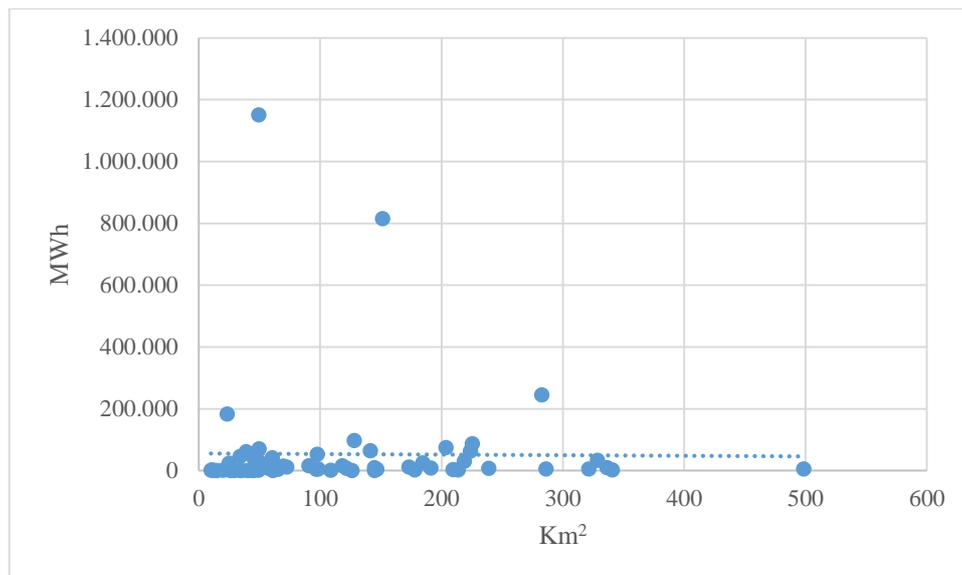


Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

En las Figuras 6.A y 6.B se visualiza que la mayoría de los municipios coinciden en ambos años, efectuándose la salida de los municipios de Cerro de Andévalo y Sanlúcar de Gadiana y la entrada de Cabeza Rubias y Cortelazor en 2016. Todos los municipios están muy por debajo del nivel provincial, cuyo valor es 275 MWh/Km² en 2001 y 350 MWh/Km² en 2016. En cambio, ninguno de los municipios supera los 16 MWh/Km², debido a que cuentan con una gran superficie de término municipal. Además, destacan los municipios de Aroche, Cerro de Andévalo, Paymogo y Zufre, ya que son más grandes que la capital de provincia y presentan un menor consumo de energía total debido a su reducido núcleo urbano.

A continuación, la Figura 7 está compuesta por un gráfico en el que se muestra la relación entre las variables consumo de energía total y superficie de los municipios de la provincia de Huelva en el año 2016.

Figura 7: Gráfica de dispersión del consumo total de energía con la superficie del territorio.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

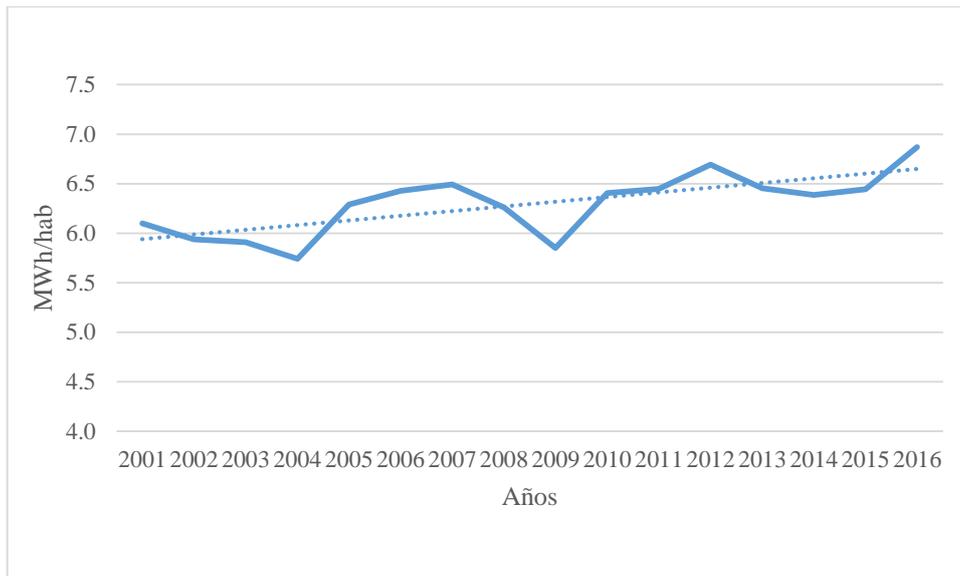
Este gráfico de dispersión contiene todos los municipios de la provincia y como se observa no se encuentra ningún tipo de relación entre ambas variables. La causa principal es que la mayoría de municipios pequeños, con consumo de energía bajo, están formados por grandes y extensos términos municipales.

4.2. Consumo relativo de energía respecto a la población.

En este apartado se realiza el análisis del consumo relativo de energía respecto a la variable población. Se estudia su evolución a nivel provincial, la variación que han sufrido los todos municipios durante el periodo estudiado y la relación entre ambas variables.

En primer lugar, se presenta la evolución del consumo relativo total de energía con respecto a la población del territorio de la provincia de Huelva (MWh/hab) desde el año 2001 hasta el 2016.

Figura 8: Evolución del consumo relativo total con respecto a la población.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

En este gráfico con tendencia positiva se visualiza un crecimiento de esta variable muy bajo durante todo el periodo. Este aumento no llega ni a una unidad, exactamente 0,77 MWh/hab a nivel provincial, siendo a su vez muy irregular. Este desarrollo se debe a que la población y el consumo de energía total han incrementado su nivel durante todo el periodo estudiado, siendo el crecimiento algo superior en la variable de consumo total. Sobresale el año 2009, que se puede relacionar con la crisis económica que sufrió España, y en el cual desemboca la etapa de mayor decrecimiento del gráfico, y que se produjo debido a que la variable población siguió su tendencia de crecimiento pero el consumo total se vio reducido.

Esta variable muestra también la intensidad del consumo de energía con respecto a la población, es decir, la intensidad de consumo energético de cada habitante de los municipios de la provincia. Su evolución en el tiempo ha sido positiva aunque irregular.

En esta segunda tabla del trabajo se presenta el consumo relativo total (MWh/hab) de energía con respecto a la población en los años 2001 y 2016 en los municipios de la provincia de Huelva y en el total, y su correspondiente tasa de variación.

Tabla 2: Consumo relativo de energía total en los años 2001 y 2016 y su tasa de variación.

	C. Relativo 2001	C. Relativo 2016	TV
Huelva (Provincia)	6,06	6,87	13,36
Alájar	1,43	2,06	43,91
Aljaraque	2,32	2,19	-5,67
Almonaster la Real	2,35	3,17	34,52
Alosno	2,85	2,23	-21,75
Aracena	2,36	3,21	36,13
Aroche	1,21	1,75	44,89
Ayamonte	2,97	3,14	5,74
Beas	1,82	2,33	28,08
Berrocal	1,12	1,75	57,03
Bollullos Par del Condado	1,88	2,08	10,43
Bonares	1,17	0,76	-34,86
Cabezas Rubias	1,42	2,07	45,84
Calañas	17,55	57,97	230,25
Campillo (El)	6,19	7,64	23,50
Cañaveral de León	1,05	1,85	75,95
Cartaya	3,49	4,58	31,23
Castaño del Robledo	3,29	2,48	-24,59
Cerro de Andévalo (El)	1,13	2,09	84,88
Corteconcepción	2,71	3,26	20,59
Cortegana	1,74	2,47	42,25
Cortelazor	1,68	2,13	26,86
Cumbres de San Bartolomé	1,03	1,83	78,07
Cumbres Mayores	2,79	4,18	49,87
Encinasola	1,06	1,75	65,79
Fuenteheridos	3,46	3,35	-3,23
Galaroza	1,59	2,69	69,63
Gibraleón	2,46	2,65	8,00
Granada de Río-Tinto (La)	1,71	2,15	25,95
Granado (El)	45,72	101,44	121,86
Higuera de la Sierra	1,51	2,03	34,08
Hinojales	0,87	1,69	93,64
Huelva (capital)	6,06	5,60	-7,57
Isla Cristina	3,12	3,35	7,27
Jabugo	12,24	10,76	-12,10
Lepe	3,23	3,55	9,88
Linares de la Sierra	1,44	2,38	65,62

Lucena del Puerto	2,79	4,58	63,87
Marines (Los)	4,46	3,96	-11,21
Minas de Riotinto	8,05	46,03	472,00
Moguer	4,02	3,48	-13,46
Nava (La)	1,48	2,84	91,62
Nerva	1,56	3,63	132,79
Niebla	15,67	15,56	-0,73
Palma del Condado (La)	3,05	3,87	26,76
Palos de la Frontera	120,89	106,72	-11,71
Paymogo	1,35	1,79	31,83
Puebla de Guzmán	1,63	2,95	80,49
Puerto Moral	1,55	3,09	99,80
Punta Umbría	3,29	4,06	23,32
Rosal de la Frontera	1,69	2,01	18,60
San Bartolomé de la Torre	2,00	2,32	15,95
San Juan del Puerto	3,20	4,51	40,83
San Silvestre de Guzmán	2,59	5,80	123,81
Sanlúcar de Guadiana	2,46	9,48	285,36
Santa Ana la Real	1,53	1,99	30,58
Santa Bárbara de Casa	1,81	4,01	121,88
Trigueros	1,53	2,02	32,00
Valdelarco	1,76	2,11	19,90
Valverde del Camino	1,79	2,39	33,47
Villablanca	1,92	2,14	11,02
Villalba del Alcor	1,52	1,96	28,85
Villanueva de las Cruces	1,02	1,55	51,89
Villarrasa	2,93	5,35	82,79
Zalamea la Real	1,76	2,32	31,96
Zufre	1,71	2,55	49,53

Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

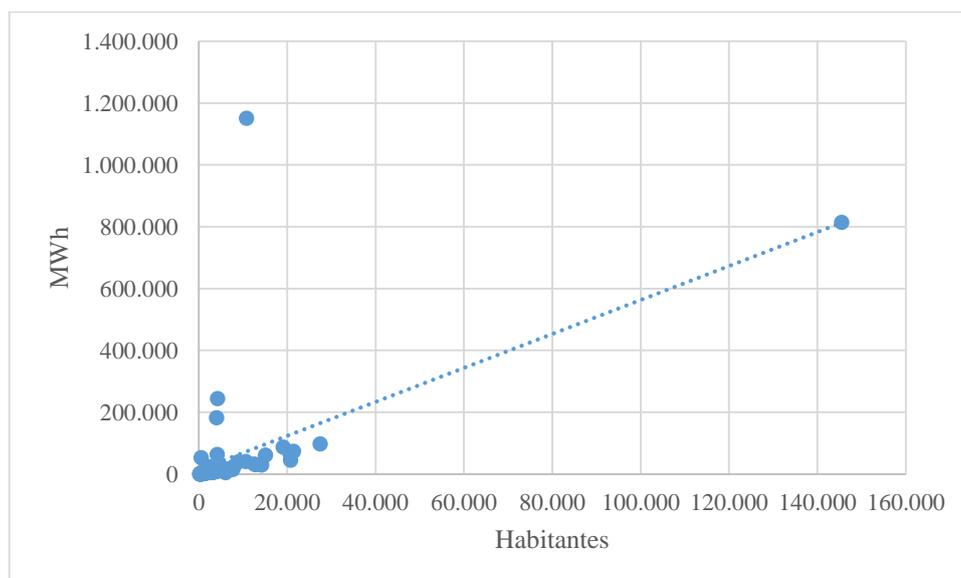
Observando el consumo relativo del año 2001, destacan los municipios de Palos de la Frontera y Granada con un nivel de 120 MWh/hab y 45 MWh/hab. Palos de la Frontera es el municipio más relevante debido a que consume una gran cantidad de energía total y a que su población es de 7.000 habitantes. Cuenta, además, con una potente industria representada por la Asociación de Industrias Químicas, Básicas y Energéticas (Aiqbe) donde se ubican, junto a otras instalaciones, las 15 plantas de producción, siendo el núcleo más significativo de la actividad industrial de la provincia y uno de los más importantes del país (Aiqbe, 2019). Hay empresas de refinería de petróleo, industrias de

producción de combustible y almacenamiento de gas natural. De entre ellas destacan CEPSA, ENAGAS, ENCE, ENDESA, FERTIBERIA Y REPSOL. Sin embargo, los municipios con menor consumo relativo se corresponden con Hinojales y Villanueva de las Cruces con niveles de 0,87 MWh/hab y 1,02 MWh/hab.

Por otro lado, en el consumo relativo del año 2016 destacan de nuevo los municipios de Palos de la Frontera y Granada, pero ahora situados ambos en el mismo nivel, 100 MWh/hab. El municipio del Granada destaca por su alto consumo total de energía en administración y servicios públicos debidos principalmente a la gestión del Parque Eólico de Chanza y la Presa Hidroeléctrica del Chanza situado en su término municipal. No obstante, los municipios con menor consumo relativo con respecto a la población son Villanueva de las Cruces y Bonares con niveles de 1,55 MWh/hab y 0,76 MWh/hab respectivamente.

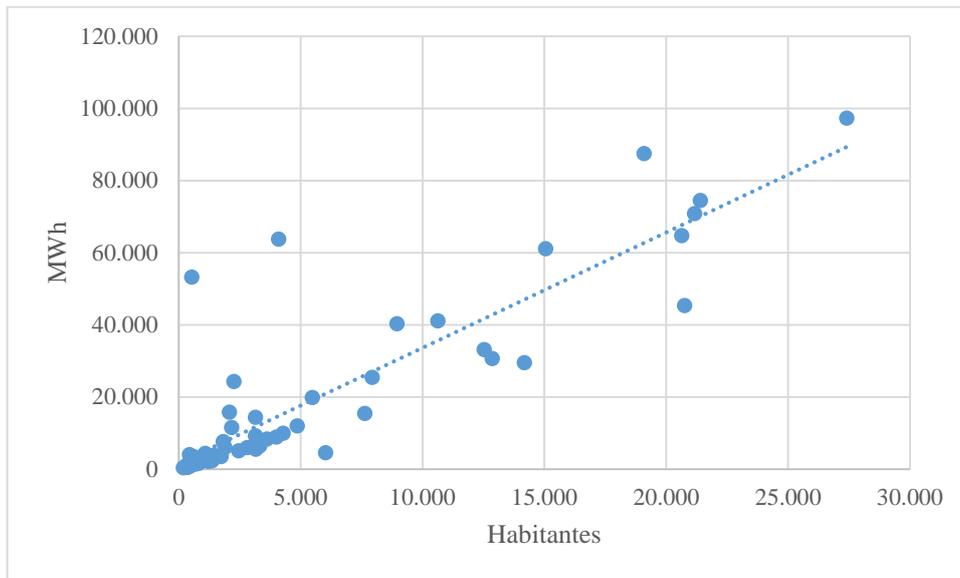
Para concluir este apartado, se representa la relación existente entre las variables consumo de energía total y población del territorio de todos los municipios de la provincia de Huelva en el año 2016. Se exponen dos gráficos (Figuras 9.A y 9.B), excluyéndose en la Figura 9.B los valores más dispersos.

Figura 9.A: Gráfica de dispersión del consumo total de energía con respecto a la población.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

Figura 9.B: Gráfica de dispersión del consumo total de energía con respecto a la población, excluyendo los municipios con valores muy dispersos.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

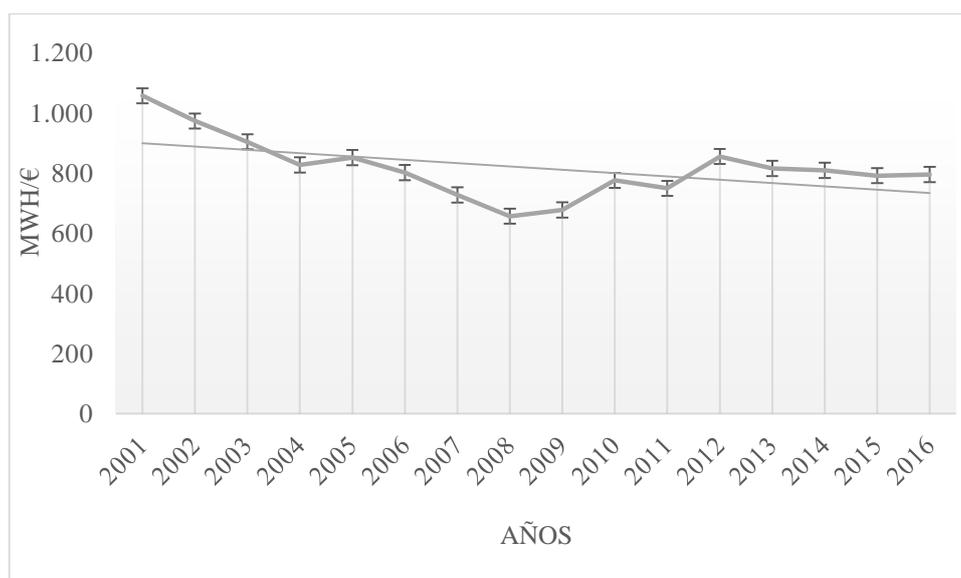
En el segundo gráfico (Figura 9.B) se encuentra una relación positiva con carácter fuerte, es decir, a mayor población en el municipio, el consumo de energía total tenderá a ser mayor. Este gráfico se realiza para obtener una mejor imagen de la relación entre estas dos variables ya que con respecto al primer gráfico (Figura 9.A) se han eliminado los valores críticos, los cuales coinciden con los municipios de Huelva, Palos de la Frontera, Calañas y Minas de Riotinto. Estos municipios se caracterizan por tener una población no muy abundante pero con un gran consumo de energía, exceptuando Huelva debido a que es la gran ciudad y capital de la provincia.

4.3. Consumo relativo de energía respecto a la renta.

Y para terminar esta segunda parte del estudio, se analiza el consumo relativo de energía respecto a la variable renta. Se examina su evolución a nivel provincial, las tasas de variación total y parcial (dividiendo el periodo total en dos, 2001-2009 y 2009-2016, el año escogido coincide con la crisis económica que sufrió España) del consumo relativo y la relación entre ambas variables.

Acerca de la evolución del consumo relativo total de energía con respecto a la renta de los habitantes del territorio de la provincia de Huelva (MWh/€) en el periodo 2001-2016, se muestra la Figura 10, que permite su comparación y posterior análisis.

Figura 10: Evolución del consumo relativo total con respecto a la renta.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (2019).

En este gráfico puede observarse una tendencia negativa del consumo, siendo el primero de ellos con dicha tendencia. El consumo relativo ha disminuido alrededor de 200 MWh/€. Se puede destacar el año 2008 ya que en él se encuentra el valor más bajo de todo el periodo estudiado, 656 MWh/€. Esta tendencia se explica debido a que en la mayoría de los años se produce un gran aumento de la renta, provocando a su vez una disminución del consumo relativo. También hay dos años en los que la renta baja, coincidiendo con aumentos del consumo de energía total. Además, se da que el consumo de energía total disminuye en algunos años, favoreciendo todo esto la tendencia negativa del consumo relativo de energía total con respecto a la renta.

A continuación se muestra una tabla en la que se relaciona el consumo relativo total de los años 2001, 2009 y 2016 y las tasas de variación de los periodos 2001-2016, 2001-2009 y 2009-2016.

Tabla 3: Consumo relativo total de energía en los años 2001, 2009 y 2016 y sus tasas de variación.

	C. Relativo 2001	C. Relativo 2009	C. Relativo 2016	TV total	TV 2001-2009	TV 2009-2016
Huelva (Provincia)	1056,83	677,07	794,68	-24,81	-35,93	17,37
Alájar	0,72	0,57	0,59	-18,35	-21,95	4,61
Aljaraque	4,03	4,78	4,69	16,41	18,41	-1,69
Almonaster la Real	2,18	1,79	1,32	-39,57	-17,82	-26,47
Alosno	6,30	3,31	2,44	-61,20	-47,50	-26,09
Aracena	4,12	4,59	4,39	6,58	11,54	-4,45
Aroche	2,41	1,73	1,74	-27,47	-28,00	0,73
Ayamonte	15,87	16,29	13,38	-15,68	2,64	-17,84
Beas	2,45	2,20	1,93	-21,49	-10,29	-12,48
Berrocal	0,14	0,15	0,14	-0,96	5,65	-6,26
Bollullos Par del Condado	8,71	7,10	5,96	-31,66	-18,49	-16,16
Bonares	1,84	0,90	0,90	-50,94	-50,94	0,00
Cabezas Rubias	0,87	0,67	0,46	-47,86	-23,25	-32,07
Calañas	33,62	11,76	48,60	44,53	-65,01	313,07
Campillo (El)	4,47	3,52	2,76	-38,23	-21,21	-21,60
Cañaveral de León	0,35	0,30	0,31	-11,31	-14,10	3,25
Cartaya	12,94	17,27	16,29	25,91	33,52	-5,70
Castaño del Robledo	0,37	0,24	0,17	-55,44	-35,65	-30,76
Cerro de Andévalo (El)	1,61	1,14	1,34	-16,68	-29,30	17,85
Corteconcepción	0,79	0,75	0,47	-41,24	-5,58	-37,76
Cortegana	3,32	2,56	2,48	-25,29	-22,99	-2,98
Cortelazor	0,29	0,19	0,18	-37,07	-32,94	-6,16
Cumbres de San Bartolomé	0,37	0,34	0,22	-40,49	-7,94	-35,36
Cumbres Mayores	2,10	1,66	1,64	-21,64	-20,97	-0,84
Encinasola	1,15	0,76	0,67	-42,22	-33,64	-12,93
Fuenteheridos	0,95	0,55	0,53	-43,67	-42,11	-2,69
Galaroza	1,03	1,25	1,01	-2,73	20,96	-19,58
Gibraleón	9,07	7,60	7,16	-21,12	-16,28	-5,78
Granada de Río- Tinto (La)	0,20	0,14	0,20	1,60	-28,21	41,53
Granado (El)	13,44	16,17	14,26	6,08	20,26	-11,80
Higuera de la Sierra	0,77	0,74	0,69	-9,41	-3,46	-6,16
Hinojales	0,19	0,15	0,13	-31,60	-22,88	-11,31
Huelva (capital)	156,73	110,28	104,35	-33,42	-29,64	-5,38

Isla Cristina	19,78	20,65	17,93	-9,37	4,39	-13,18
Jabugo	10,08	5,33	4,98	-50,57	-47,11	-6,54
Lepe	20,28	22,88	21,68	6,93	12,85	-5,24
Linares de la Sierra	0,20	0,17	0,14	-29,53	-15,22	-16,87
Lucena del Puerto	2,02	2,70	2,06	1,63	33,60	-23,93
Marines (Los)	0,73	0,42	0,33	-54,33	-41,82	-21,50
Minas de Riotinto	9,42	3,07	27,43	191,12	-67,39	792,59
Moguer	14,45	15,25	13,60	-5,87	5,59	-10,85
Nava (La)	0,23	0,26	0,22	-5,03	14,13	-16,79
Nerva	3,04	4,25	3,75	23,52	40,02	-11,78
Niebla	19,03	12,09	13,65	-28,28	-36,47	12,90
Palma del Condado (La)	9,12	7,67	7,61	-16,55	-15,88	-0,81
Palos de la Frontera	195,78	120,85	171,53	-12,39	-38,27	41,94
Paymogo	1,09	0,78	0,76	-29,94	-28,19	-2,43
Puebla de Guzmán	2,16	1,60	2,21	1,98	-25,82	37,49
Puerto Moral	0,26	0,13	0,23	-12,87	-50,03	74,38
Punta Umbría	10,71	10,62	10,65	-0,56	-0,86	0,31
Rosal de la Frontera	1,44	1,29	1,00	-30,70	-10,12	-22,90
San Bartolomé de la Torre	1,99	1,88	1,71	-13,84	-5,38	-8,94
San Juan del Puerto	5,25	17,84	7,58	44,43	239,70	-57,48
San Silvestre de Guzmán	0,97	0,90	0,79	-18,46	-7,73	-11,63
Sanlúcar de Guadiana	0,40	0,62	1,27	214,40	52,63	105,98
Santa Ana la Real	0,33	0,29	0,21	-37,24	-14,01	-27,02
Santa Bárbara de Casa	1,44	1,15	1,18	-18,28	-20,05	2,22
Trigueros	3,51	2,98	2,80	-20,39	-15,15	-6,18
Valdelarco	0,28	0,18	0,15	-46,57	-36,20	-16,25
Valverde del Camino	6,67	5,41	5,06	-24,08	-18,87	-6,42
Villablanca	1,71	2,33	1,70	-0,40	36,57	-27,07
Villalba del Alcor	2,93	2,18	2,05	-30,21	-25,47	-6,37
Villanueva de las Cruces	0,28	0,28	0,22	-21,55	-1,08	-20,69
Villarrasa	2,34	2,13	2,55	8,77	-9,00	19,52
Zalamea la Real	1,82	1,42	1,28	-29,49	-22,24	-9,32
Zufre	1,07	0,76	0,68	-36,66	-28,36	-11,58

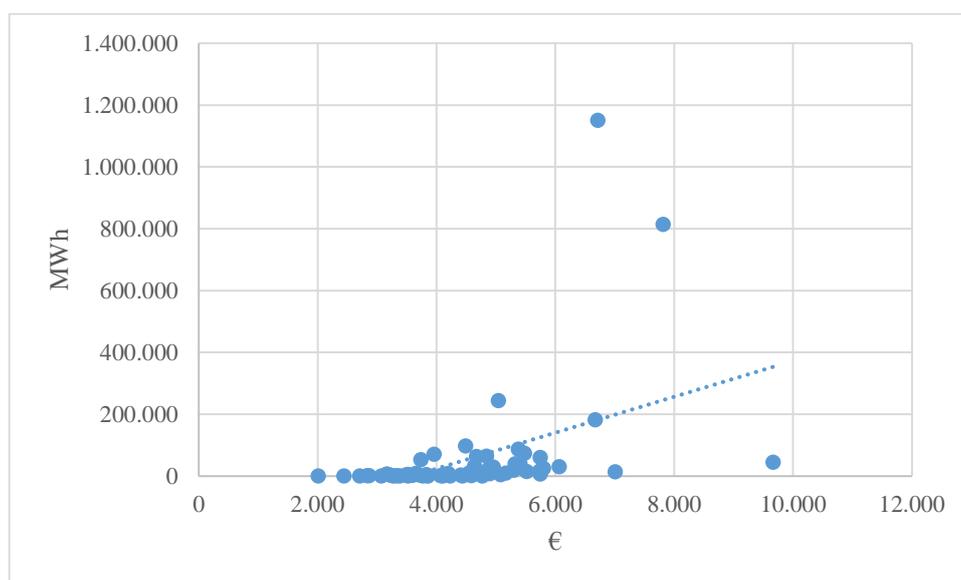
Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

Lo más destacable de esta tabla en tanto al consumo relativo de los tres años son los municipios de Huelva, Palos de la Frontera, Berrocal y Linares de la Sierra. Los dos primeros se corresponden con los municipios de mayor consumo relativo de energía total con respecto a la renta, con unos niveles de media de 124 MWh/€ y 163 MWh/€. Y los dos últimos se corresponden con los de menor consumo relativo con valores de media de 0,14 MWh/€ y 0,17 MWh/€. En general, la mayoría de los municipios disminuyen su consumo relativo en el periodo total estudiado.

Posteriormente se ha dividido el periodo en dos, en torno al 2009, año en que comenzó a manifestarse la crisis económica-financiera en España. En el primer periodo el consumo relativo bajó en la mayoría de los municipios debido a que el crecimiento de la renta fue mayor que el crecimiento del consumo total de energía de los municipios. En cambio, en el segundo periodo se produjo una disminución tanto de la renta como del consumo de energía total debido a la crisis, aunque el decrecimiento de la renta fue mayor que el del consumo de energía. En este periodo se resaltan dos casos, los municipios de Calañas y Minas de Riotinto con un aumento de su consumo relativo de un 313% y 792%. Esto se debe al incremento masivo del consumo de energía total, causado por el aumento de la industria minera en estos municipios.

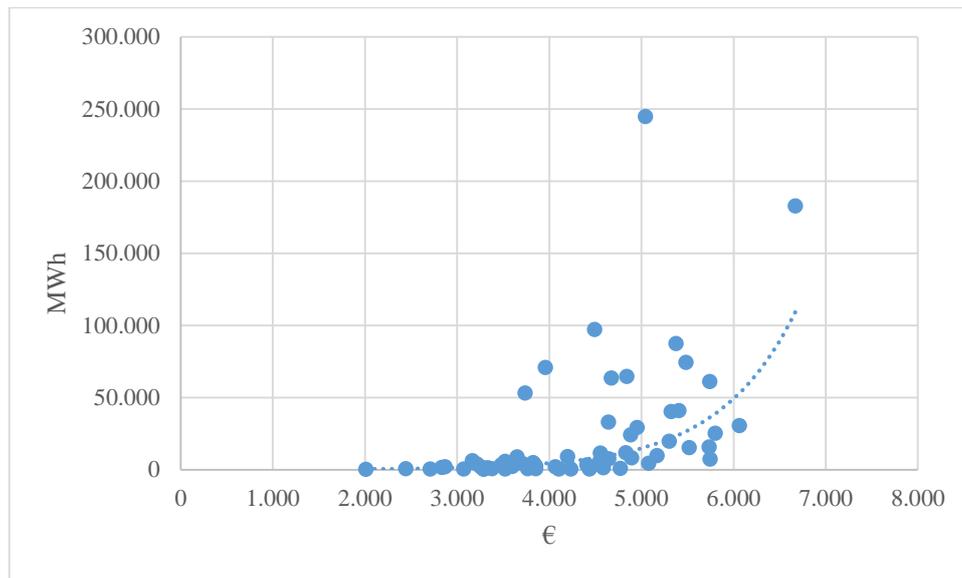
Por último, se presentan dos gráficos (Figuras 11.A y 11.B) en los que se muestra la relación entre las variables consumo de energía total y renta de los habitantes de todos los municipios de la provincia de Huelva en el año 2016.

Figura 11.A: Gráfica de dispersión del consumo de energía total con respecto a la renta.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

Figura 11.B: Gráfica de dispersión del consumo de energía total con respecto a la renta, excluyendo municipios con valores extremos.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

En el primer gráfico (Figura 11.A) se visualiza una relación lineal positiva entre el consumo de energía total y nivel de renta, contabilizando a todos los municipios de la provincia. Los municipios con mayor renta tienden a tener un mayor consumo de energía. En cambio, en el segundo gráfico (Figura 11.B) se encuentra una tendencia exponencial positiva, es decir, cuando se llega a ciertos niveles de consumo de energía, la renta se mantiene y el consumo sigue aumentando. Para elaborar este último, se han eliminado los valores críticos del primero, los cuales se corresponden con los municipios de Huelva, Palos, Aljaraque y Lucena del Puerto, coincidiendo así con los municipios de mayor renta de la provincia.

Esta variable podría ser considerada es un indicador de eficiencia. Cuanto más bajo sea el consumo relativo más eficiente será el consumo de energía del municipio. En el cociente entre consumo de energía y renta, si el valor baja se debe a que el aumento del consumo de energía es menor al aumento de la renta, con lo cual, la eficiencia aumenta en el municipio.

5. ANÁLISIS DEL CONSUMO RELATIVO DE ENERGÍA RESIDENCIAL Y NO RESIDENCIAL.

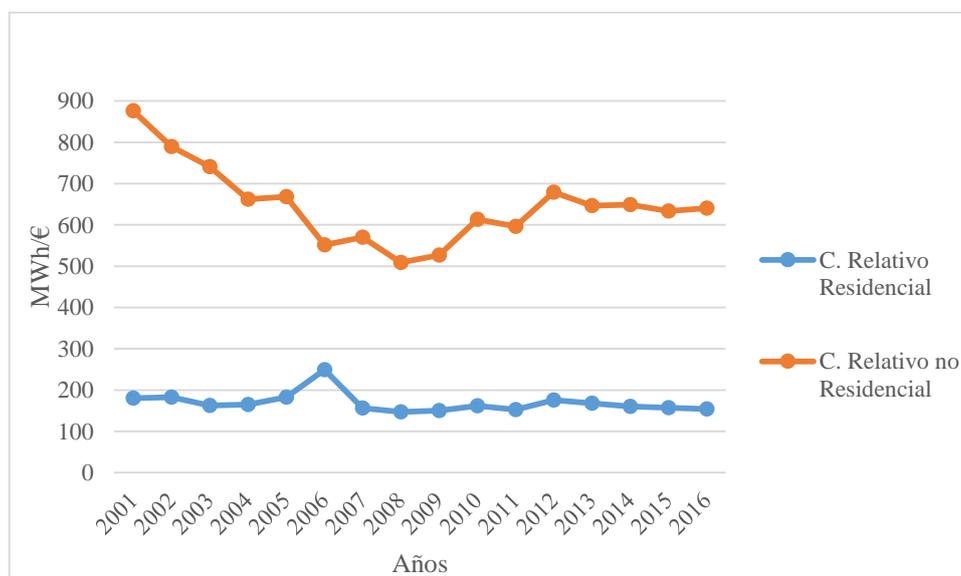
La tercera y última parte del estudio consiste en analizar el consumo de energía eléctrica residencial y no residencial. Se relacionará con variables como la renta, número de viviendas y desempleo.

5.1. Consumo relativo de energía residencial y no residencial con respecto a la renta.

Primero se comienza analizando el consumo de energía residencial y no residencial con respecto a la renta, examinando su evolución a nivel provincial, las tasas de variación total y parcial del consumo relativo, los municipios con mayor y menor consumo relativo y la relación entre ambas variables.

Se registra un nuevo gráfico donde se muestra la evolución del consumo de energía residencial y no residencial relativa con respecto a la renta media de los habitantes de la provincia de Huelva en el periodo comprendido entre el 2001 y 2016.

Figura 12: Evolución del consumo relativo de energía residencial y no residencial a nivel provincial.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

Por un lado, se muestra que el nivel de consumo relativo residencial se ha mantenido estable a lo largo del periodo exceptuando el año 2006, donde hubo un repentino crecimiento del consumo de energía residencial. Esta senda estable debe su explicación a que tanto el consumo de energía como la renta han mantenido sus niveles de crecimiento durante toda la etapa completa.

Por otro lado, a un nivel superior se encuentra el consumo relativo de energía no residencial, cuyo nivel ha tenido un recorrido muy irregular, es decir, con muchos tramos de crecimiento y decrecimiento. En general, este consumo relativo de energía ha disminuido a lo largo del periodo en un valor de 230 MWh/€. En el año 2008 se encuentra el nivel más bajo, llegando a un valor de 500 MWh/€. El comportamiento de esta variable se debe a que el nivel de consumo de energía no residencial ha llevado una senda de decrecimiento suave (exceptuando los años 2010 y 2012 donde consiguió un repunte de crecimiento) junto a la generalización del incremento de la renta, provocando como consecuencia que el consumo relativo tenga este ritmo decreciente.

Esta variable manifiesta la eficiencia del consumo de energía residencial y no residencial con respecto a la renta, es decir, si el valor es bajo expresa que el consumo es eficiente en los hogares del municipio y eficiente productiva y técnicamente en el sector no residencial.

Para continuar con el estudio de esta variable, se muestran dos tablas que contienen el consumo relativo (MWh/€) de energía residencial (Tabla 4) y no residencial (Tabla 5) en los años 2001, 2009 y 2016 y las tasas de variación total y en los periodos 2001-2009 y 2009-2016.

Tabla 4: Variación del consumo relativo de energía residencial.

Municipios	Consumo R. de E. Residencial 2001	Consumo R. de E. Residencial 2009	Consumo R de E. Residencial 2016	TV total	TV 2001-2009	TV 2009-2016
Provincia	180,38	150,00	154,37	-14,42	-16,84	2,91
Alájar	0,42	0,35	0,39	-8,54	-16,63	9,70
Aljaraque	2,29	2,68	2,94	28,22	16,76	9,81
Almonaster la Real	0,78	0,63	0,47	-39,51	-18,76	-25,54
Alosno	1,79	1,49	1,22	-31,86	-16,66	-18,25
Aracena	1,88	2,22	2,37	25,88	18,30	6,41
Aroche	1,20	0,98	1,04	-13,63	-18,43	5,89
Ayamonte	4,95	6,99	6,75	36,27	41,18	-3,47
Beas	1,31	1,26	1,13	-13,84	-3,90	-10,34
Berrocal	0,09	0,10	0,09	5,22	12,33	-6,33
Bollullos Par del Condado	3,83	3,58	3,31	-13,73	-6,65	-7,58
Bonares	0,54	0,13	0,07	-86,39	-74,93	-45,73
Cabezas Rubias	0,51	0,36	0,22	-57,27	-29,81	-39,13
Calañas	1,66	1,23	0,97	-41,58	-25,60	-21,48
Campillo (El)	0,61	0,46	0,42	-31,95	-24,14	-10,30
Cañaveral de León	0,24	0,18	0,21	-13,34	-24,24	14,38
Cartaya	4,69	5,39	4,90	4,65	15,05	-9,04
Castaño del Robledo	0,12	0,12	0,10	-17,30	-3,03	-14,71
Cerro de Andévalo (El)	0,99	0,68	0,68	-31,94	-31,24	-1,02
Cortecón	0,25	0,25	0,17	-32,69	-1,41	-31,73
Cortegana	1,56	1,19	1,32	-15,88	-23,94	10,59
Cortelazor	0,14	0,09	0,12	-16,65	-35,34	28,89
Cumbres de San Bartolomé	0,19	0,14	0,11	-45,54	-27,67	-24,71
Cumbres Mayores	0,70	0,54	0,53	-24,53	-22,31	-2,85
Encinasola	0,66	0,44	0,38	-42,91	-32,78	-15,07
Fuenteheridos	0,38	0,34	0,34	-11,47	-10,77	-0,78
Galaroza	0,66	0,61	0,55	-16,73	-7,20	-10,27
Gibraleón	3,42	3,05	3,51	2,57	-10,88	15,09
Granada de Río-Tinto (La)	0,13	0,09	0,13	3,14	-30,80	49,05
Granado (El)	0,22	0,15	0,17	-23,94	-31,81	11,54
Higuera de la Sierra	0,43	0,44	0,42	-0,96	2,99	-3,84
Hinojales	0,13	0,10	0,09	-28,21	-22,71	-7,12
Huelva (capital)	26,10	25,35	24,69	-5,37	-2,86	-2,59
Isla Cristina	7,76	8,94	7,72	-0,46	15,18	-13,57
Jabugo	0,82	0,71	0,58	-29,31	-13,77	-18,02
Lepe	7,88	9,69	9,41	19,34	22,95	-2,94
Linares de la Sierra	0,12	0,11	0,09	-28,52	-11,48	-19,25
Lucena del Puerto	0,64	0,69	0,61	-4,34	9,19	-12,39
Marines (Los)	0,17	0,15	0,14	-17,45	-10,56	-7,70

Minas de Riotinto	1,10	0,80	0,90	-18,08	-26,83	11,96
Moguer	4,11	4,91	4,79	16,49	19,46	-2,48
Nava (La)	0,12	0,11	0,11	-8,85	-7,59	-1,37
Nerva	1,60	1,42	1,35	-15,96	-11,18	-5,38
Niebla	2,51	1,17	1,14	-54,62	-53,47	-2,46
Palma del Condado (La)	2,65	2,31	2,32	-12,48	-12,72	0,28
Palos de la Frontera	1,92	3,30	6,55	241,34	72,17	98,27
Paymogo	0,76	0,48	0,45	-41,14	-37,71	-5,50
Puebla de Guzmán	1,17	0,95	1,37	16,79	-19,35	44,82
Puerto Moral	0,13	0,09	0,20	44,84	-35,04	122,96
Punta Umbría	5,99	5,08	5,27	-11,99	-15,17	3,75
Rosal de la Frontera	0,70	0,68	0,57	-19,38	-3,31	-16,62
San Bartolomé de la Torre	0,96	0,91	0,95	-1,48	-5,94	4,74
San Juan del Puerto	1,54	1,82	2,10	35,89	17,86	15,30
San Silvestre de Guzmán	0,32	0,25	0,16	-51,20	-22,00	-37,44
Sanlúcar de Gadiana	0,16	0,16	0,77	371,36	-2,56	383,77
Santa Ana la Real	0,19	0,17	0,13	-31,70	-6,34	-27,07
Santa Bárbara de Casa	0,57	0,42	0,32	-43,48	-26,35	-23,26
Trigueros	1,80	1,57	1,54	-14,45	-12,99	-1,67
Valdelarco	0,13	0,09	0,08	-33,55	-26,83	-9,18
Valverde del Camino	3,51	2,95	2,80	-20,23	-15,87	-5,17
Villablanca	0,79	1,01	0,80	0,49	27,70	-21,30
Villalba del Alcor	1,71	1,28	1,18	-30,75	-24,98	-7,69
Villanueva de las Cruces	0,18	0,17	0,15	-17,61	-4,14	-14,05
Villarrasa	0,69	0,62	1,33	90,82	-10,49	113,18
Zalamea la Real	1,10	0,84	0,68	-38,34	-23,65	-19,25
Zufre	0,61	0,46	0,37	-39,14	-24,98	-18,88

Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

A nivel provincial se encuentra que el consumo relativo ha disminuido y, dividiendo en esos dos periodos mencionados con anterioridad, se observa que el consumo relativo decrece casi un 17 % en el primero y aumenta un 3% en el segundo. En general para todo el periodo y todos municipios se contempla que la variable ha disminuido en la mayoría de los municipios destacando el de Bonares, el cual ha caído su consumo relativo de energía residencial en un 86%. Este comportamiento se debe al gran crecimiento de la renta durante el periodo estudiado. Por otra parte, destaca los municipios de Sanlúcar y Palos cuyo crecimiento ha sido de un 371% y 241%, debido a que el consumo de energía residencial ha crecido de una manera desorbitada a pesar del aumento de la renta.

Cuando se divide el periodo total en dos partes, 2001-2009 y 2009-2016, se encuentra que en ambas generalmente se produce un decrecimiento en las tasas de variación en la mayoría de los municipios. En el primer periodo destacamos los municipios de Bonares y Niebla, cuyo decrecimiento de consumo relativo supera el 50%, y especialmente Palos, cuyo crecimiento se tasa en un 72%. Y en el segundo periodo, resaltan los municipios de Palos, Punta del Moral y Villarrasa, duplicando su consumo relativo, y Sanlúcar, cuyo aumento se contabiliza en un 383%. La explicación de estos resultados ya se ha expuesto anteriormente, y se debe al gran aumento de la renta. También se tiene que añadir que el año donde se corta el periodo se corresponde con la crisis, donde se produjo una disminución de la renta. Aun así, comparándola con la renta del 2001, sigue siendo muy superior.

Tabla 5: Variación del consumo relativo de energía no residencial.

Municipios	Consumo R. de E. no Residencial 2001	Consumo R. de E. no Residencial 2009	Consumo R. de E. no Residencial 2016	TV total	TV 2001- 2009	TV 2009- 2016
Provincia	876,45	527,06	640,31	-26,94	-39,86	21,49
Alájar	0,30	0,21	0,20	-32,08	-29,40	-3,80
Aljaraque	1,74	2,10	1,76	0,86	20,58	-16,35
Almonaster la Real	1,40	1,16	0,85	-39,61	-17,30	-26,97
Alosno	4,51	1,81	1,22	-72,86	-59,76	-32,56
Aracena	2,24	2,37	2,02	-9,64	5,86	-14,65
Aroche	1,21	0,75	0,71	-41,23	-37,50	-5,96
Ayamonte	10,92	9,29	6,63	-39,25	-14,86	-28,65
Beas	1,14	0,94	0,79	-30,31	-17,66	-15,36
Berrocal	0,05	0,05	0,05	-11,45	-5,70	-6,10
Bollullos Par del Condado	4,88	3,53	2,65	-45,75	-27,79	-24,87
Bonares	1,31	0,77	0,83	-36,44	-41,13	7,97
Cabezas Rubias	0,36	0,31	0,24	-34,66	-14,06	-23,97
Calañas	31,97	10,53	47,63	49,00	-67,06	352,30
Campillo (El)	3,86	3,06	2,35	-39,22	-20,75	-23,31
Cañaveral de León	0,11	0,12	0,10	-6,82	8,20	-13,88
Cartaya	8,25	11,88	11,38	37,98	44,01	-4,18
Castaño del Robledo	0,25	0,12	0,07	-73,36	-50,97	-45,66
Cerro de Andévalo (El)	0,62	0,46	0,67	7,69	-26,19	45,92
Corteconcepción	0,54	0,50	0,30	-45,25	-7,54	-40,78
Cortegana	1,76	1,37	1,17	-33,66	-22,15	-14,79
Cortelazor	0,15	0,10	0,06	-57,42	-30,56	-38,68
Cumbres de San Bartolomé	0,17	0,20	0,11	-34,78	14,37	-42,97

Cumbres Mayores	1,40	1,12	1,12	-20,20	-20,30	0,13
Encinasola	0,49	0,32	0,29	-41,28	-34,80	-9,95
Fuenteheridos	0,57	0,21	0,20	-65,38	-63,25	-5,80
Galaroza	0,37	0,64	0,46	22,00	70,68	-28,52
Gibraleón	5,65	4,54	3,64	-35,48	-19,55	-19,80
Granada de Río-Tinto (La)	0,08	0,06	0,07	-0,96	-23,90	30,15
Granado (El)	13,22	16,02	14,09	6,58	21,13	-12,01
Higuera de la Sierra	0,34	0,30	0,27	-20,07	-11,61	-9,57
Hinojales	0,06	0,05	0,04	-38,41	-23,21	-19,79
Huelva (capital)	130,64	84,93	79,65	-39,03	-34,99	-6,21
Isla Cristina	12,02	11,71	10,20	-15,12	-2,57	-12,88
Jabugo	9,26	4,62	4,40	-52,45	-50,06	-4,78
Lepe	12,40	13,19	12,28	-0,95	6,42	-6,93
Linares de la Sierra	0,08	0,07	0,06	-30,97	-20,55	-13,11
Lucena del Puerto	1,39	2,01	1,45	4,36	44,79	-27,92
Marines (Los)	0,56	0,27	0,19	-65,30	-51,12	-29,01
Minas de Riotinto	8,32	2,27	26,53	218,74	-72,74	1069,31
Moguer	10,34	10,34	8,81	-14,77	0,07	-14,83
Nava (La)	0,11	0,15	0,11	-0,91	37,52	-27,94
Nerva	1,43	2,83	2,40	67,70	97,32	-15,01
Niebla	16,52	10,92	12,51	-24,27	-33,89	14,55
Palma del Condado (La)	6,47	5,36	5,29	-18,22	-17,17	-1,27
Palos de la Frontera	193,86	117,54	164,99	-14,89	-39,37	40,36
Paymogo	0,32	0,30	0,31	-3,38	-5,61	2,36
Puebla de Guzmán	0,99	0,66	0,84	-15,55	-33,48	26,96
Puerto Moral	0,13	0,04	0,03	-73,32	-65,74	-22,12
Punta Umbría	4,72	5,54	5,38	13,95	17,29	-2,85
Rosal de la Frontera	0,74	0,61	0,43	-41,48	-16,61	-29,83
San Bartolomé de la Torre	1,02	0,97	0,76	-25,48	-4,86	-21,67
San Juan del Puerto	3,71	16,02	5,49	47,98	331,99	-65,75
San Silvestre de Guzmán	0,65	0,65	0,64	-2,22	-0,65	-1,58
Sanlúcar de Gadiana	0,24	0,46	0,50	106,85	90,46	8,61
Santa Ana la Real	0,15	0,11	0,08	-44,25	-23,70	-26,93
Santa Bárbara de Casa	0,87	0,73	0,86	-1,79	-15,93	16,83
Trigueros	1,71	1,41	1,26	-26,64	-17,41	-11,17
Valdelarco	0,16	0,09	0,07	-57,10	-43,78	-23,69
Valverde del Camino	3,16	2,46	2,27	-28,35	-22,20	-7,91
Villablanca	0,92	1,32	0,90	-1,17	44,25	-31,49
Villalba del Alcor	1,22	0,90	0,86	-29,46	-26,14	-4,49
Villanueva de las Cruces	0,10	0,11	0,07	-28,26	4,14	-31,11
Villarrasa	1,65	1,51	1,22	-25,83	-8,37	-19,06
Zalamea la Real	0,73	0,58	0,61	-16,13	-20,12	5,00
Zufre	0,46	0,31	0,31	-33,36	-32,85	-0,77

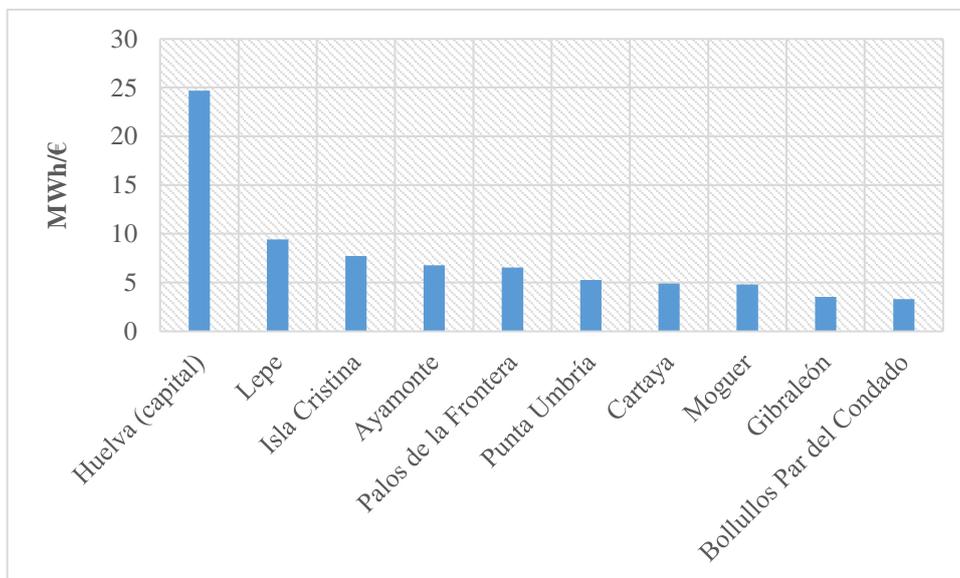
Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

En esta tabla, donde se estudia el consumo relativo de energía no residencial, se observa una disminución a nivel provincial durante el periodo total. En cambio, cuando se dividen en los dos periodos se encuentra que en el primero disminuye un 40% y en el segundo crece un 20%. Esto se debe a que el aumento del consumo de energía no residencial es superior al de la renta. En general, la mayoría de municipios han decrecido durante todo el periodo, hasta 8 disminuyen más de un 50% su valor (Alosno, Castaño, Cortelazor, Jabugo, Marines, Punta del Moral y Valdelarco). También destacar Sanlúcar que duplica su valor y Minas de Riotinto que lo triplica.

Si se observan los dos periodos (2001-2009 y 2009-2016), en ambos la mayoría de municipios disminuyen su valor. En el primero, destacan los municipios de Nerva y Sanlúcar, que duplican su valor, y San Juan del Puerto que lo cuadruplica. Y en el segundo periodo, exaltamos el municipio de Minas de Riotinto cuyo crecimiento de consumo relativo ha aumentado en un 1.069% debido al gran crecimiento de su industria minera.

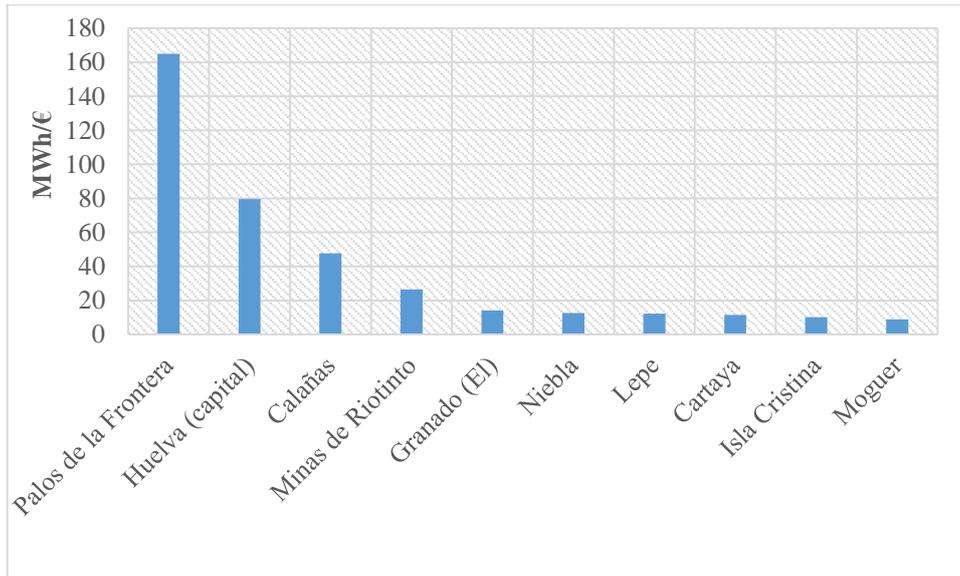
A continuación se muestran unas gráficas donde se exponen los municipios con mayor y menor consumo relativo de energía residencial (Figuras 13 y 14) y no residencial (Figuras 15 y 16) en el año 2016.

Figura 13: Municipios con mayor consumo relativo de energía residencial.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

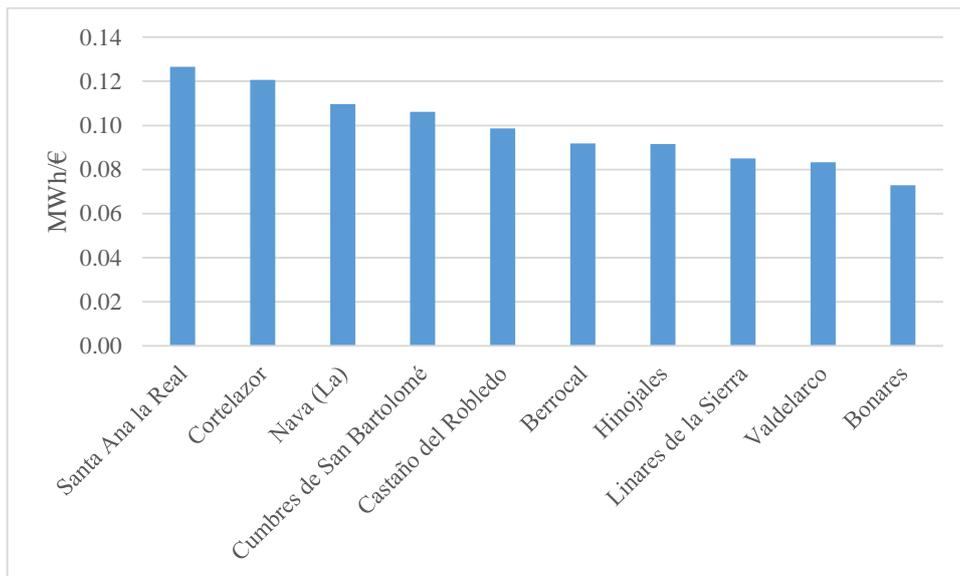
Figura 14: Municipios con mayor consumo relativo de energía no residencial.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

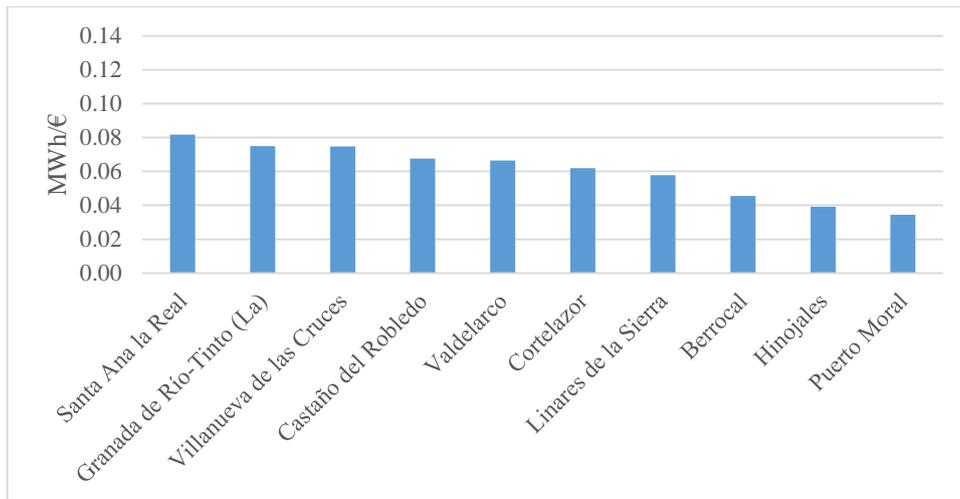
Se observa que los municipios con mayor consumo relativo de energía residencial se corresponden con los grandes municipios de la provincia, los más poblados, destacando la capital de la provincia, Huelva. Por otra parte, en el consumo relativo de energía no residencial destacan los municipios que tienen más peso en la industria, (polo químico (Huelva y Palos), minería (Minas de Riotinto, Calañas)), y también los más grandes.

Figura 15: Municipios con menor consumo relativo de energía residencial.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

Figura 16: Municipios con menor consumo relativo de energía no residencial.

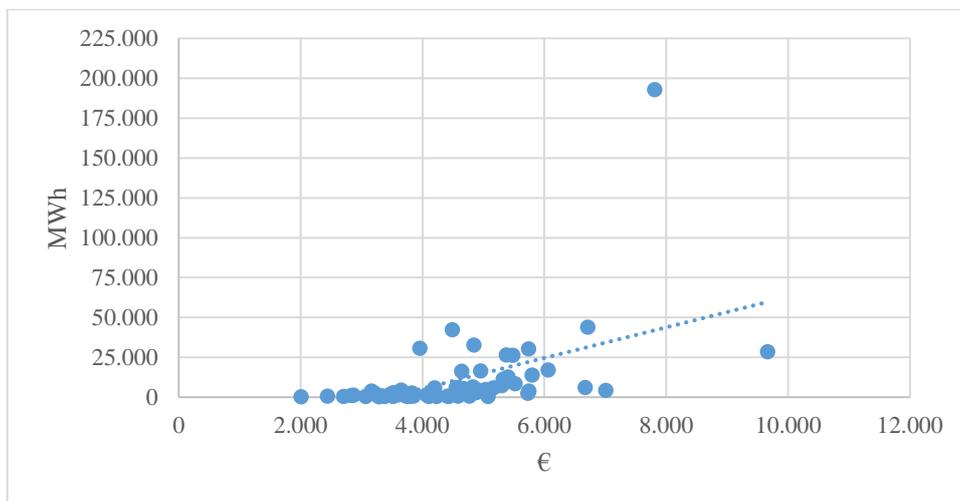


Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

Observando ahora los municipios con menor consumo relativo, los niveles de consumo de energía son bastante bajos en ambos casos y los niveles de renta son medios-altos. Se deduce que los niveles de consumo relativo de energía no residencial son menores que los de la residencial, debido a que son municipios pequeños y hacen que este último sea mayor que el consumo de energía no residencial (Industria, Agricultura, Administración...). Estos municipios se consideran los más eficientes económicamente con respecto a la variable renta.

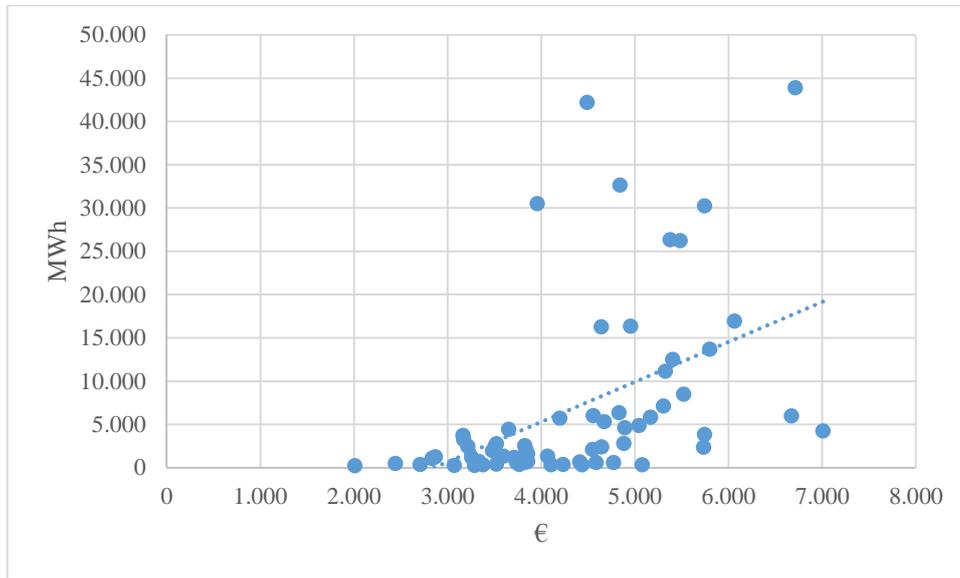
Por último, se realizan unos análisis de dispersión con las variables consumo relativo de energía residencial (Figuras 17.A y 17.B) y no residencial (Figuras 18.A 18.B) con respecto a la renta de los habitantes de la provincia de Huelva.

Figura 17.A: Dispersión entre consumo relativo Residencial con respecto a la renta.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

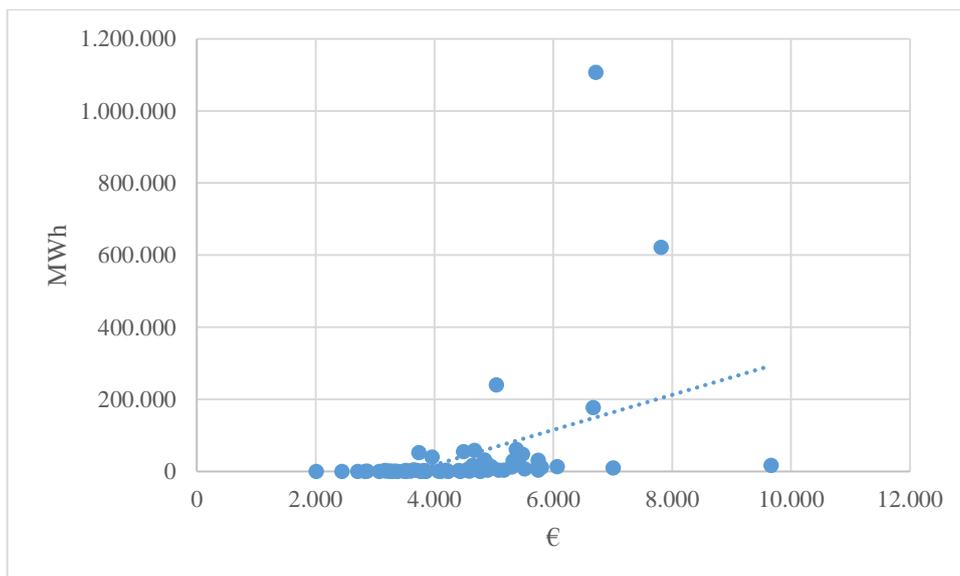
Figura 17.B: Dispersión entre consumo relativo Residencial con respecto a la renta, excluyendo a los valores críticos.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

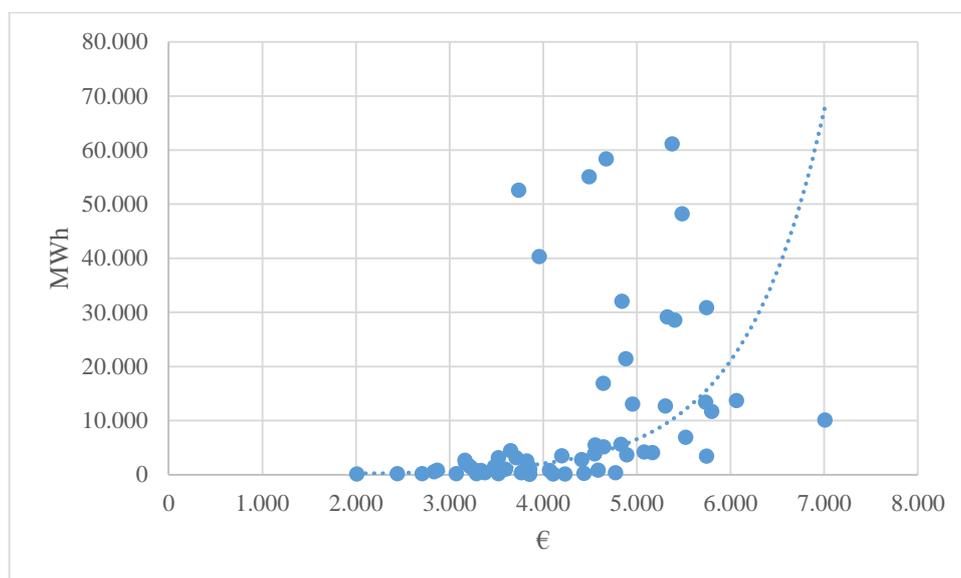
Tras este análisis se llega a la conclusión de que existe una relación positiva entre el consumo de energía residencial y la renta (Figura 17.A). Para una mejor observación se eliminaron los municipios de Aljaraque y Huelva (Figura 17.B), cuyos valores se consideran críticos. A medida que se llega a municipios con mayor renta los valores se encuentran algo más dispersos.

Figura 18.A: Dispersión del C. Relativo de energía no Residencial con respecto a la renta.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

Figura 18.B: Dispersión del C. Relativo de energía no Residencial con respecto a la renta, excluyendo a los valores extremos.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

Por otra parte, también se observa una relación positiva entre el consumo de energía no residencial y la renta (Figura 18.A). A medida que se eliminan los valores críticos, los municipios de Aljaraque, Huelva, Palos, Calañas y Minas de Riotinto (Figura 18.B), se observa una mejor visión de la relación positiva, incluso se podría decir que tiene un crecimiento exponencial.

5.2. Consumo relativo de energía residencial con respecto al número de viviendas de los municipios de la provincia.

En este apartado se estudia el consumo relativo de energía residencial con respecto al número de viviendas de los municipios de la provincia (MWh/vivienda). El estudio se realiza con los datos del número de viviendas censadas en 2011 por lo que se considera el consumo de energía de ese mismo año. Se mostrará unas tablas con los municipios de mayor y menor consumo relativo de energía.

Tabla 6: Consumo relativo de energía residencial.

Municipios con mayor consumo relativo	Consumo energía residencial	Municipios con menor consumo relativo	Consumo energía residencial
Palos de la Frontera	9,05	Almonaster la Real	1,49
Villarrasa	3,94	Castaño del Robledo	1,45
Aljaraque	3,45	Linares de la Sierra	1,45
Moguer	3,35	Cañaveral de León	1,44
Puerto Moral	3,31	Cortelazor	1,33
Gibraleón	3,23	Valdelarco	1,08
Lucena del Puerto	3,16	Encinasola	1,05
San Juan del Puerto	2,99	Cumbres de San Bartolomé	1,02
Niebla	2,93	Bonares	0,21
Aracena	2,84	Hinojales	0,19

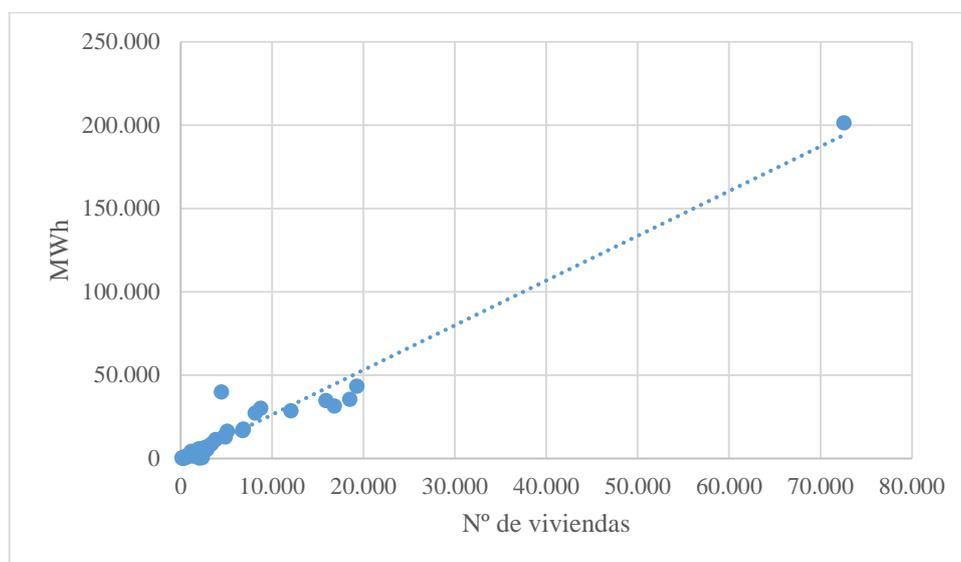
Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019)

Como puede observarse el municipio que consume más energía por vivienda es Palos de la Frontera, donde su consumo llega a los 9,05 MWh/vivienda. Una de las causas principales de este dato tan controvertido es la migración temporal que sufre el municipio en temporada agrícola que también provoca que se formen asentamientos chabolistas donde residen durante la temporada. Se ha de bajar a un nivel de 3,94 MWh/vivienda para encontrar al segundo municipio con mayor consumo. Por otra parte, es relevante el consumo de Bonares e Hinojales ya que este es muy bajo, 0,21 MWh/vivienda y 0,19 MWh/vivienda respectivamente.

Esta variable expresa la intensidad del consumo de energía con respecto a la al número de viviendas de cada municipio, es decir, expresa la intensidad de consumo de cada vivienda según el municipio correspondiente.

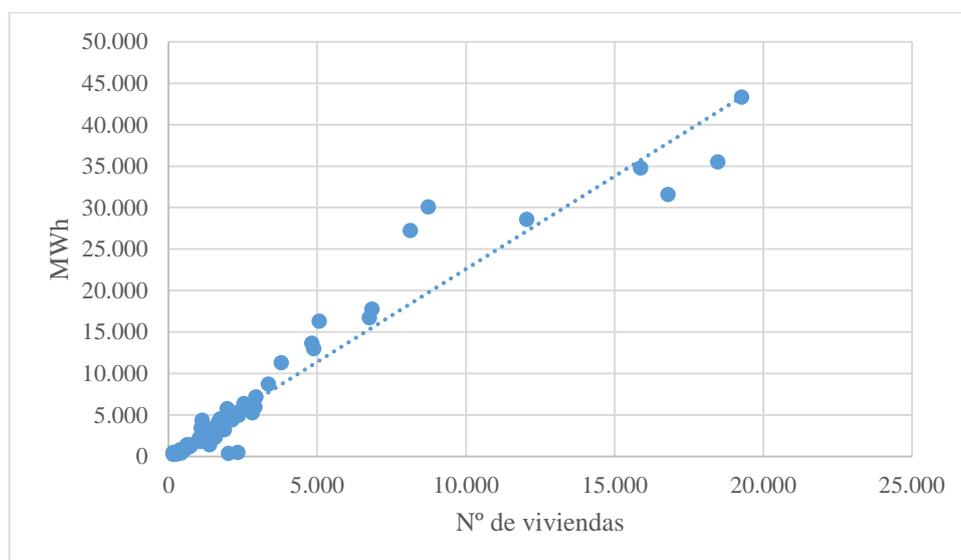
Posteriormente se estudia la relación entre el consumo de energía residencial y el número de viviendas mediante un análisis de dispersión.

Figura 19.A: Dispersión del consumo relativo de energía residencial con respecto al nº de viviendas.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

Figura 19.B: Dispersión del consumo relativo de energía residencial con respecto al nº de viviendas, excluyendo a los valores críticos.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

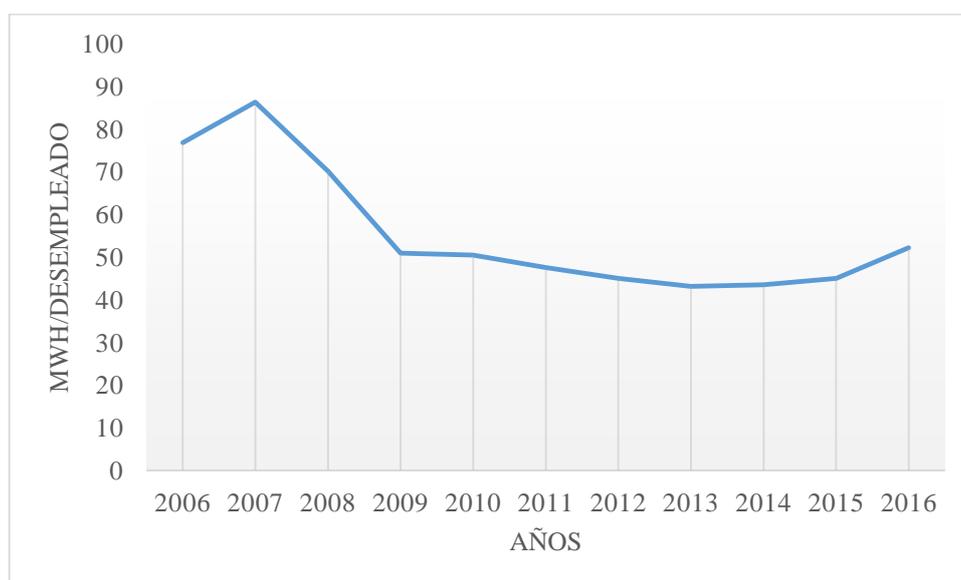
En ambos gráficos se observa que existe una fuerte relación positiva entre el consumo de energía residencial y el número de viviendas. A mayor número de viviendas mayor es el consumo de energía residencial. En el primer gráfico (Figura 19.A) aparecen todos los municipios mientras que en el segundo (Figura 19.B) se han eliminado los valores críticos, correspondientes a los municipios de Huelva y Palos, para así obtener una mejor visión de esta tendencia.

5.3. Consumo relativo de energía no residencial y el número de desempleados de los municipios de la provincia.

Para finalizar, se estudian las variables, consumo relativo de energía no residencial y el número de desempleados de los municipios de la provincia de Huelva. Como solo se han obtenido los datos del paro a partir del 2006, el periodo comenzará en ese año. Se examina su evolución a nivel provincial, los municipios con mayor y menor consumo relativo y la relación entre dichas variables.

En primer lugar se muestra la evolución del consumo relativo de energía no residencial a nivel provincial durante el periodo 2006-2016.

Figura 20: Evolución del consumo relativo con respecto al número de desempleados.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

Se observa que esta variable tiene una senda decreciente durante todo el periodo exceptuando los años 2007 y 2016. Esto se debe a que el crecimiento del paro ha sido superior al crecimiento del consumo de energía no residencial. A partir del 2008 empieza la tendencia negativa del consumo relativo causada principalmente por la crisis económica, y no es hasta 2016 cuando se tienen datos positivos del paro (caída del desempleo), provocando así la subida del consumo relativo en el último año. Se puede cuantificar esta caída en un valor de casi 25 MWh/desempleado.

Esta variable interpreta también la eficiencia del consumo de energía con respecto al número de desempleados, si este valor es alto significa que el consumo es eficiente ya que sus causas pueden ser tanto el alto consumo de energía como el reducido número de desempleados. Su evolución en el tiempo ha sido negativa y la causa principal de esta tendencia es la crisis económica que elevó la cifra de parados a un nivel muy superior.

En segundo lugar se muestra una tabla con los municipios de mayor y menor consumo relativo del año 2016.

Tabla 7: Municipios con mayor y menor consumo relativo (MWh/desempleado) de energía no residencial con respecto al nº de desempleados.

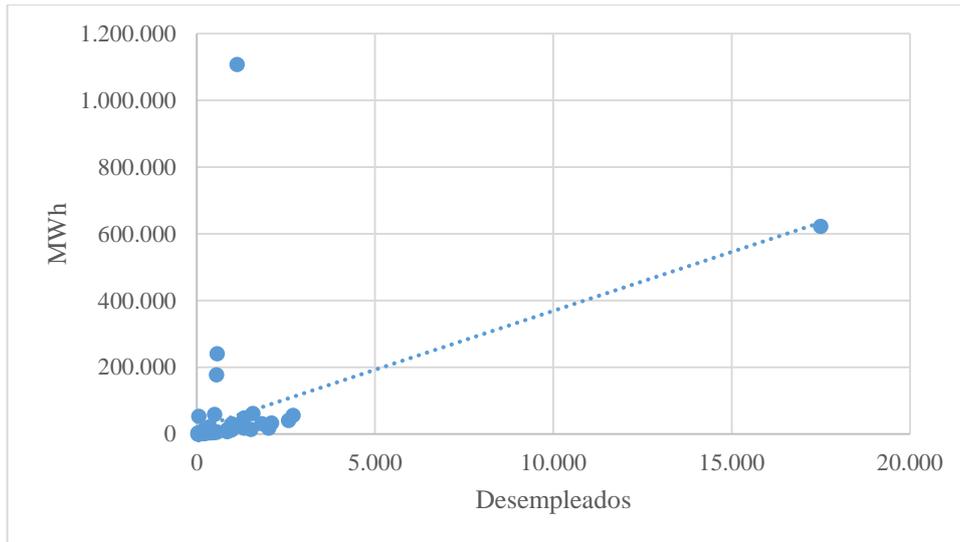
Municipios con mayor consumo relativo	Consumo energía no residencial	Municipios con menor consumo relativo	Consumo energía no residencial
Palos de la Frontera	981,91	Cortelazor	5,48
Granado (El)	954,02	Cañaveral de León	5,36
Calañas	424,42	Higuera de la Sierra	5,21
Minas de Riotinto	324,20	Berrocal	4,85
Niebla	118,98	Castaño del Robledo	4,5
San Silvestre de Guzmán	76,40	Alájar	4,46
Jabugo	61,45	Hinojales	4,33
Lucena del Puerto	55,93	Villanueva de las Cruces	3,5
Provincia	52,16	Granada de Río-Tinto (La)	3,13
Campillo (El)	43,52	Puerto Moral	3,05
Sanlúcar de Gadiana	42,15		

Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

Los municipios con mayor consumo relativo se caracterizan por un tener número considerable de desempleados pero también un consumo de energía residencial muy elevado. Por otra parte, los municipios con menor consumo relativo se caracterizan por un consumo bajo y un menor número de desempleados ya que son municipios pequeños. Las excepciones se encuentran en los municipios de Alájar e Higuera de la Sierra donde el consumo y el número de desempleados son mayores.

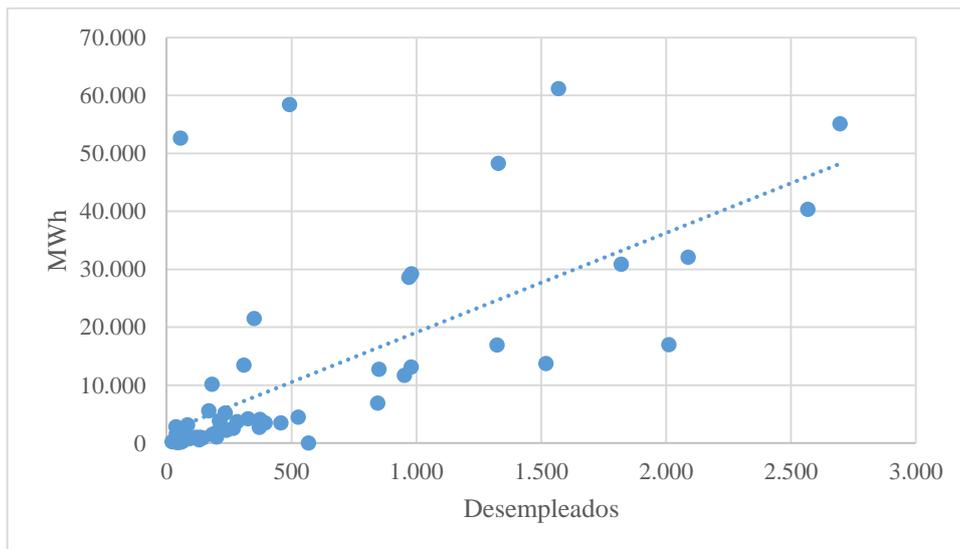
Y por último, se realiza un análisis de dispersión de estas dos variables empleando dos gráficas, debido a que en la primera de ellas (Figura 21.A) se recogen todos los municipios de la provincia de Huelva y en la segunda (Figura 21.B) no aparecen los valores críticos.

Figura 21.A: Dispersión entre consumo de energía no residencial y número de parados.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

Figura 21.B: Dispersión entre consumo de energía no residencial y número de parados, excluyendo a los valores extremos.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos SIMA (Junta de Andalucía, 2019).

A primera vista, en la primera gráfica (Figura 21.A) cuesta encontrar una relación clara entre el consumo y el paro, pero cuando se eliminan los puntos críticos (Palos de la Frontera, Calañas, Minas de Riotinto y Huelva) se observa que hay una relación positiva entre ambas variables. A mayor número de desempleados mayor es el consumo de energía no residencial. Esto se produce debido a que los municipios donde hay más desempleados son los más grandes, los de mayor población, y más desarrollados, con mayor industria, comercio y servicios.

6. DISCUSIÓN.

Teniendo en cuenta el análisis realizado y los resultados obtenidos, se puede afirmar que, a nivel provincial, ha aumentado el consumo de energía. Este aumento se ha registrado en todos los sectores considerados, destacando el crecimiento producido en el sector de Comercio-Servicios, si bien habría que señalar que ha disminuido su consumo en la capital de la provincia. Se puede apreciar que el sector con mayor importancia en el consumo es el de la Industria. En dicho sector, un 53% de los municipios disminuyen su consumo y, de ellos, 11 decrecen más de un 80%, encontrándose La Nava con un consumo nulo. Sin embargo, se encuentran los municipios de Calañas y Riotinto cuyo crecimiento ha sido muy elevado en este sector. En cuanto al sector de la Agricultura destacan por su elevado consumo los municipios de Punta Umbría y Cerro del Andévalo, y el municipio de Puerto Moral por su consumo nulo al final del periodo estudiado. También destaca en el sector Residencial el crecimiento del consumo del municipio de Sanlúcar de Gadiana.

En el segundo bloque de análisis se observa que no hay relación clara entre el consumo de energía y la superficie de los municipios debido a que la mayoría de municipios pequeños, con un consumo menor de energía, están formados por grandes y extensos términos municipales, lo que dificulta el poder determinar una relación precisa entre ambas variables. También destaca el gran nivel de consumo relativo del municipio de Palos de la Frontera debido a su desarrollada industria. Por otra parte, al analizar el consumo de energía con respecto a la población, se encuentra una relación positiva entre ambas variables. El consumo relativo ha aumentado a lo largo del periodo principalmente por el aumento del consumo de energía. Por último, se encuentra el consumo de energía con respecto al nivel de renta. En este caso, se muestra una relación positiva entre ambas

variables. Las alteraciones que ha sufrido a lo largo del periodo se deben ante todo a las variaciones del nivel de renta.

En el último bloque de estudio, se contemplan cuatro variables relacionadas con distintos niveles de consumos relativos. El primero es el consumo relativo de energía residencial con respecto a la renta. Las dos variables siguen la misma evolución creciente, si bien el aumento del consumo de energía residencial es inferior al experimentado por la renta. Destacan los municipios de Huelva e Isla Cristina con un elevado consumo relativo. En segundo lugar, se estudia el consumo relativo de energía no residencial con respecto de la renta, cuya evolución negativa se debe al crecimiento de la renta y la disminución del consumo de energía no residencial. Cabe resaltar los municipios de Palos de la Frontera, Calañas, Minas de Riotinto y Huelva, los municipios más industrializados. Los consumos relativos de los dos primeros municipios coinciden en la relación positiva de sus variables. Además, en los municipios menores el consumo de energía residencial supera al no residencial. En tercer lugar, se analiza el consumo relativo de energía residencial con respecto al número de viviendas, destacando la fuerte relación positiva entre ellas. En este caso cabría resaltar por su gran consumo relativo por vivienda el municipio de Palos de la Frontera, además de Hinojales y Bonares por su reducido nivel de consumo.

Por último, se analiza el consumo relativo de energía no residencial con respecto al número de desempleados. En esta variable es donde se puede reflejar mejor el efecto de la crisis económica, de manera que la evolución de esta variable está claramente marcada por la evolución del número de desempleados. Se observa una relación positiva entre ambas variables, a mayor número de desempleados mayor consumo de energía no residencial, lo que podría explicarse a partir de que los municipios donde hay más desempleados son los más grandes y desarrollados, que cuenta a su vez con mayor industria, comercio y servicios, y población.

7. CONCLUSIONES.

El cambio climático es uno de los problemas principales que se está sufriendo a nivel mundial. Es una realidad que la excesiva actividad humana está influyendo en el sistema climático. Destaca la combustión de combustibles fósiles, principalmente para la producción de energía, como la causa más relevante del gran incremento de emisiones de CO₂ que producen los cambios en la atmósfera y en el sistema climático en sí. La ciudadanía se hace eco de este problema y la sociedad pide un cambio en las políticas relacionadas con esta causa. La clase política, a nivel internacional, nacional, regional y local, viene desarrollando desde hace años convenciones y cumbres para ejecutar medidas que consigan solventar este problema. Para este proyecto se considera que dos de las más importantes fueron el Acuerdo de París y el Pacto de los Alcaldes.

Uno de los objetivos clave para frenar el cambio climático es reducir la combustión de combustibles fósiles en la producción de energía y buscar alternativas energéticas que sean más eficientes como las energías renovables. Para ello es imprescindible que los gobiernos indaguen en la eficiencia y el uso del consumo de energía que se produce en su territorio. Es aquí donde se muestra la importancia de los estudios, como este que se realiza, para llevar a cabo las medidas oportunas para enfrentarse a este problema.

Entre los resultados que se deducen del estudio hay que destacar la importancia que tiene la Industria en el consumo de energía en la provincia de Huelva, señalando que una gran parte de municipios, los más pequeños y menos industrializados, han visto reducido su consumo en este sector mientras que el aumento es muy relevante en los más industrializados. El nivel de población de los municipios y su nivel de actividad se muestran como variables determinantes en los niveles de consumo. Los municipios pequeños y con poca actividad han visto disminuir su población y, de manera directa, su consumo de energía. De esta forma, entre los municipios con mayor consumo de energía, destacan los municipios de Palos de la Frontera, Calañas, Huelva capital y Minas de Riotinto, los cuales coinciden con los más poblados y más industrializados.

Por otra parte, se han tenido en cuenta también en este estudio variables importantes como la renta per cápita y la influencia de su evolución durante la crisis económica; y también la superficie de los municipios, que influye en gran medida ya que

hay varios municipios con de extenso territorio, con una zona urbana pequeña, pero con un gran término municipal, compuesto principalmente por zonas rurales.

Finalmente, se ha analizado también la evolución del consumo de energía distinguiendo entre consumo de energía residencial y no residencial, relacionándola con el número de viviendas, la renta y el número de desempleados.

REFERENCIAS.

Agencia Andaluza de la Energía. (2007). Datos energéticos de Andalucía 2006.

Recuperado 9 mayo, 2019, de

https://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/sites/default/files/documentos/2_datos_energeticos_2006_0.pdf

Ayuntamiento de San Juan del Puerto (2019). Datos generales.

http://www.sanjuandelpuerto.es/index.php?option=com_content&view=article&id=110&Itemid=199&lang=es [último acceso mayo 2019].

Baena, A. (2007). Competitividad y cambio climático: nuevos retos para la industria española. EOI Esc. Organiz. Industrial.

Consejería de Empleo, Empresa y Comercio (2019). Estrategia Industrial de Andalucía 2020. Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía IDEA, Consejería de Empleo, Empresa y Comercio, Junta de Andalucía. <http://estrategiaindustrialdeandalucia.org/> [último acceso mayo 2019].

Fernández-Reyes, R. (2016). El Acuerdo de París y el cambio transformacional. Papeles de relaciones ecosociales y cambio global, 132, pp. 101-114.

Ibáñez, M. M. (1977). La producción y el consumo de energía eléctrica en España. Geographicalia, (1), pp. 51-96.

Junta de Andalucía (2019). Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía (SIMA). Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. <https://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/sima/index2.htm> [último acceso mayo 2019].

Lezameta, O. (2017, 2 febrero). La industria de Huelva ya tiene su Estrategia.

https://www.huelvainformacion.es/huelva/industria-Huelva-Estrategia_0_1105389596.html [último acceso mayo 2019].

Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (2017). ¿Qué es el cambio climático y cómo nos afecta? El proceso internacional de lucha contra el cambio climático. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, Gobierno de España, Madrid.

<http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/que-es-el-cambio-climatico-y-como-nos-afecta/>

Naciones Unidas (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf> [último acceso mayo 2019].

Naciones Unidas (2015). Aprobación del acuerdo de París. Convención Marco Sobre el Cambio Climático. Naciones Unidas, París.

<http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/109s.pdf> [último acceso mayo 2019].

Pacto de los Alcaldes (2019). El Pacto: Objetivos y alcance.

<https://www.pactodelosalcaldes.eu/sobre-nosotros/el-pacto/objetivos-y-alcance.html> [último acceso mayo 2019].

REPRESENTAMOS A LA INDUSTRIA, REPRESENTAMOS A HUELVA. (s.f).

Recuperado 8 mayo, 2019, de <http://www.aiqbe.es/asociados-aiqbe>

Ronchel, J. (2015, 27 diciembre). HUELVA El sector servicios supera a la agricultura como motor del mercado laboral.

Recuperado 8 mayo, 2019, de

https://www.huelvainformacion.es/huelva/sector-servicios-agricultura-mercado-laboral_0_984502042.html

Strangis, D. (2012). Gobiernos Locales y Cambio Climático: la implementación del Pacto de los Alcaldes-Estudio de caso en Italia y España.