

WP 2.1

AUDITORÍA ENERGÉTICA PROVINCIA DE CÁDIZ

ÍNDICE

1. Introducción
2. Localización y emplazamiento
3. Situación energética de la provincia de Cádiz
4. Análisis por fuentes energéticas
 - Petróleo y sus derivados
 - Carbón
 - Gas natural
 - Energías Renovables
 - Energía eléctrica
5. Análisis por sectores económicos
 - Sector Primario
 - Sector Industria
 - Sector Residencial
 - Sector Servicios
 - Sector Transporte
6. Análisis por zonas
7. Conclusiones

1. INTRODUCCIÓN

La necesidad de conocer la situación energética de la provincia de Cádiz ha llevado a la Agencia Provincial de la Energía de Cádiz a realizar un proyecto de recogida, exposición, análisis y estudio de los distintos datos energéticos de todos los municipios de la provincia.

El objetivo de este balance es poder conocer el estado energético de Cádiz y, de este modo, conseguir la eficiencia y el ahorro energético deseados para hacer de esta provincia una comunidad modélica a nivel local dentro del proyecto de la Comisión Europea “Novel and Integrated Sustainable Energy Communities” (NIMSEC).

Mediante un desarrollo Energético Sostenible se pretende incentivar proyectos y actuaciones en el sector energético basados en las estrategias y líneas de actuación contempladas en el Plan de Innovación y Modernización de Andalucía, de modo que se impulse el desarrollo y la optimización del sistema energético andaluz. Todo esto basado en el ahorro energético, la implementación de las energías renovables, la mejora en la gestión de las instalaciones y el desarrollo de medidas de comunicación para sensibilizar y difundir en la sociedad prácticas de sostenibilidad energética.

Para elaborar este balance se ha realizado un sondeo a nivel municipal y provincial con el fin de obtener la mayor información posible. Una vez recopilados dichos datos, se han analizado tanto por fuentes como por sectores y zonas, para poder obtener una visión lo más amplia posible de la situación energética de toda la provincia.

Las fuentes consultadas han sido los ayuntamientos, organismos públicos y privados, empresas distribuidoras privadas y públicas y

administraciones de Cádiz, aunque no todas ellas han podido facilitar a tiempo los datos requeridos.

Con toda la información aportada por las citadas instituciones se ha intentado elaborar un informe lo más detallado posible, que formará parte del proyecto europeo NIMSEC, destinado a lograr un mayor grado de eficiencia y ahorro energético en esta provincia andaluza.

2. LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

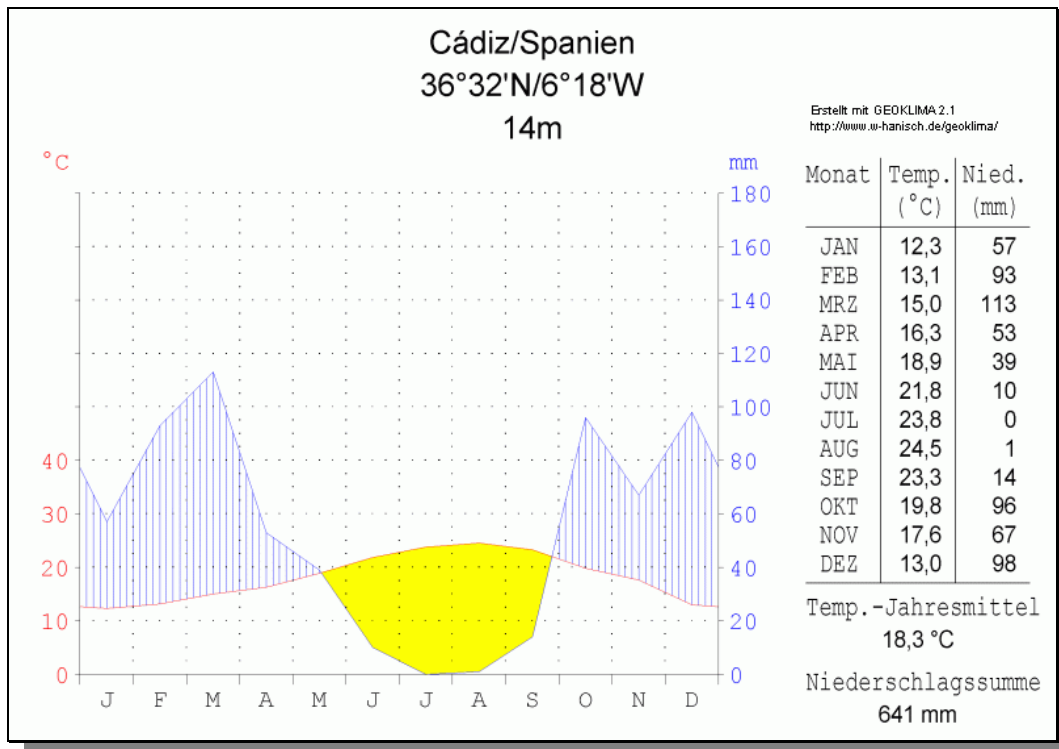
Cádiz es una provincia situada en el suroeste de España, en la parte más meridional de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Limita al norte con la provincia de Sevilla, al este con la de Málaga y el mar Mediterráneo, y al sur con el estrecho de Gibraltar y el océano Atlántico, con el que vuelve a limitar al oeste, junto con la provincia de Huelva.



La provincia de Cádiz presenta un clima complejo, especialmente por ser el límite entre el Océano Atlántico y el Mar Mediterráneo; tiene inviernos templados y veranos calurosos. La temperatura media anual varía desde los 17,5°C en la costa, hasta los 10°C en las áreas montañosas, mientras que las precipitaciones oscilan entre los 400 y 500 mm. anuales en el litoral, y los más de 2.000 mm. anuales de la Sierra de Grazalema, que es el punto más lluvioso de España.

Los vientos, principalmente de Levante y muy violentos en la zona de Tarifa, propiciaron que en esta localidad se instalase el primer parque eólico del Estado.

Respecto al clima, es principalmente Mediterráneo, lo que se corrobora con la media de las temperaturas máximas en el mes más cálido (agosto) con 27,7°C, mientras que la media de las temperaturas mínimas en el mes más frío (enero) se sitúa en 9,9°C.



3. SITUACIÓN ENERGÉTICA DE LA PROVINCIA DE CÁDIZ

Los 44 municipios que conforman la provincia de Cádiz tienen características energéticas muy distintas debido a sus grandes diferencias tanto de ubicación como de número de habitantes, tipo de industrias existentes o actividades económicas. Por este motivo se ha pretendido realizar un estudio diferenciado por fuentes, sectores y comarcas con características comunes.

La provincia cuenta con más de 14 distribuidoras eléctricas privadas y más de 56 subestaciones eléctricas que soportan un entramado de cientos de kilómetros de líneas de Alta y Media Tensión por la que se distribuye la energía.

Si se observa el *gráfico nº1* se puede comprobar cómo la facturación de energía eléctrica (KWh) de los distintos municipios en 2007 es muy diversa. Durante este año la demanda de energía eléctrica en Cádiz creció en tan sólo un 0,1 por ciento con respecto al año anterior, rompiéndose la tendencia alcista de los últimos años.

De este modo, municipios como San Roque, Los Barrios, Jerez de la Frontera y Cádiz presentan una facturación mayor de 400.000.000 KWh; otros como Algeciras, Chiclana de la Frontera, La Línea de la Concepción, Puerto Real, Puerto de Santa María, Rota, San Fernando y Sanlúcar de Barrameda presentan una facturación entre 100.000.000 y 400.000.000 KWh; en los municipios restantes la facturación eléctrica de 2007 fue menor de 50.000.000 KWh.

Por tanto, las medidas a adoptar para conseguir un ahorro energético y una buena optimización de los recursos en los distintos municipios serán diferentes en cada caso.

Así, con el fin de realizar un estudio lo más realista posible a la hora de aplicar programas de ahorro energético en cada uno de ellos, en este informe se agruparán los municipios con características similares.

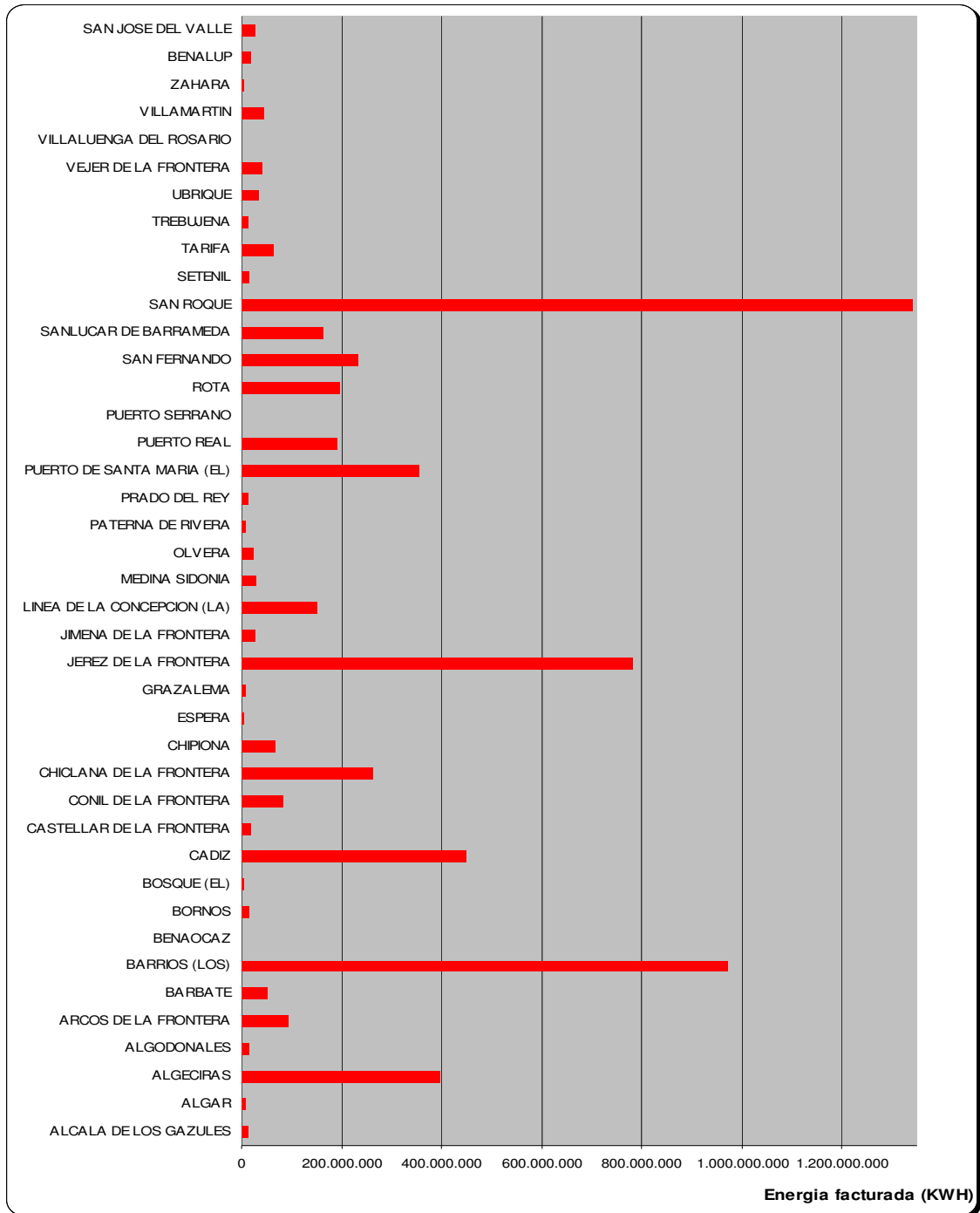


Gráfico Nº 1: Energía eléctrica facturada por municipios. Elaboración propia

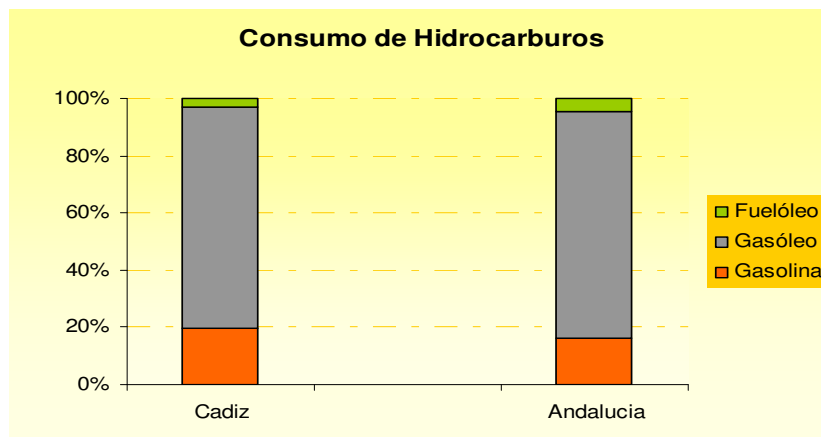
Fuente: Sevillana-Endesa.

4. ANÁLISIS POR FUENTES ENERGÉTICAS

A continuación se realizará un análisis de los datos en función de las distintas fuentes energéticas utilizadas en Cádiz, siendo la fuente de mayor consumo los productos petrolíferos, seguidos de la energía eléctrica, el gas natural y las energías renovables.

a. Petróleo y sus derivados

La mayor fuente energética de la provincia de Cádiz son los productos petrolíferos. En el *gráfico N°2* se puede observar el consumo de hidrocarburos en Andalucía y en Cádiz durante el año 2007, así como la evolución de dicho consumo en la provincia gaditana, que se asemeja en gran medida a la evolución del consumo en toda la Comunidad Autónoma.



<i>Toneladas métricas</i>	Cádiz	Andalucía
Gasolina	160.541,00	1.062.112,54
Gasóleo	638.869,25	5.164.178,94
Fuelóleo	22.880,36	313.690,82
Total	822.290,61	6.539.982,30

Gráfico N° 2: Consumo de Hidrocarburos. Elaboración propia

Fuentes: Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa y Agencia Andaluza de la Energía

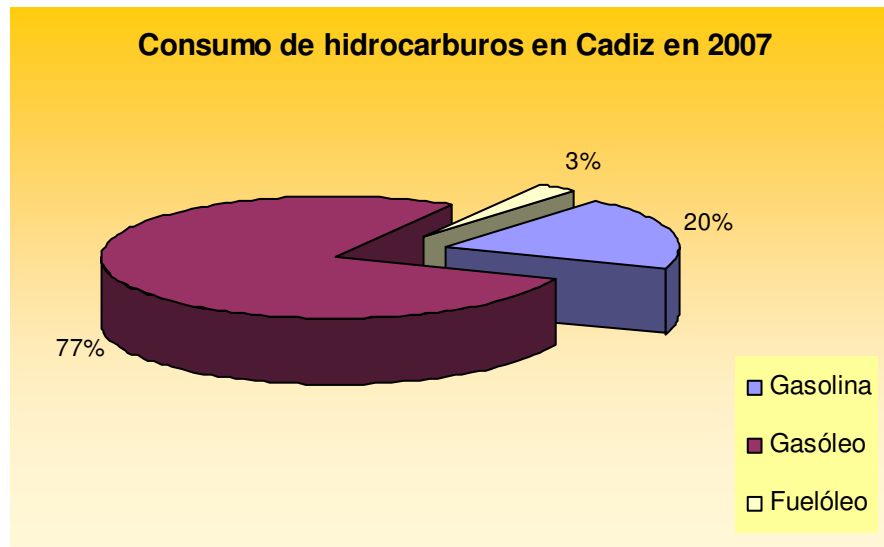


Gráfico Nº 3: *Consumo de Hidrocarburos Cádiz 2007. Elaboración propia*
 Fuente: *Consejería de Innovación Ciencia y Empresa*

En el siguiente gráfico se detalla el consumo mensual a lo largo del año 2007 de los diferentes carburantes.

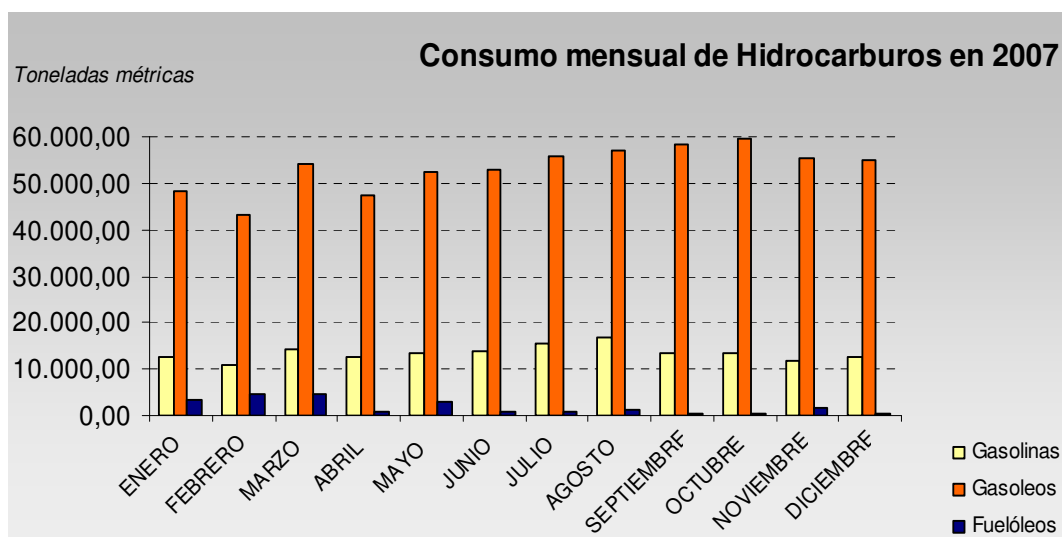


Gráfico Nº 4: *Consumo mensual de Hidrocarburos. Elaboración propia*
 Fuente: *Consejería de Innovación Ciencia y Empresa.*

Si se realiza un estudio diferenciado de los distintos combustibles se aprecia que en la provincia de Cádiz la evolución en los cinco últimos años también ha seguido la tónica nacional.

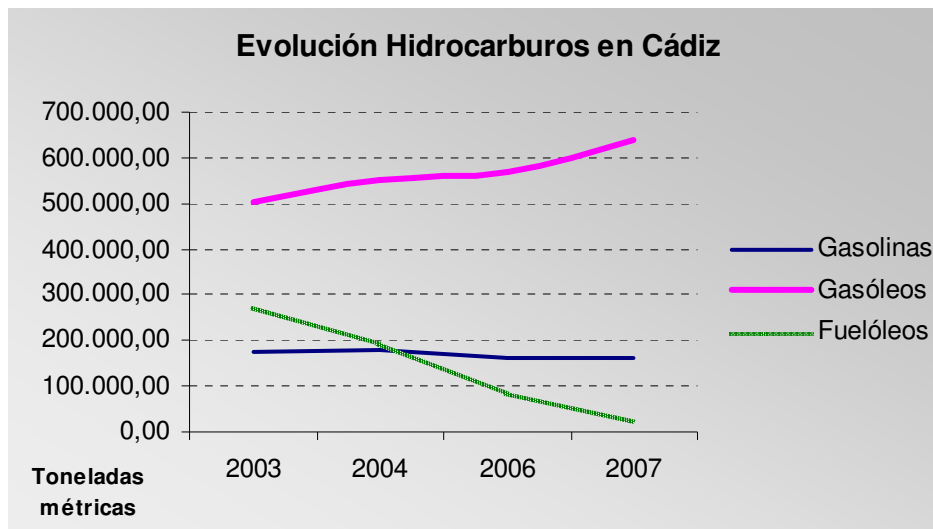


Gráfico Nº 5: *Evolución de Hidrocarburos*. Elaboración propia

Fuente: Junta de Andalucía.

Las gasolinas, por su parte, sufren una evolución similar en todo el país, y experimentan un pequeño descenso en 2007, debido principalmente a la desaparición de la gasolina 97 I.O. Además, se puede observar un aumento considerable de los gasóleos como consecuencia del aumento del de Tipo A y de la disminución en el uso de fuelóleos dentro del sector de Industria, que hace que disminuya la demanda total.

b. Carbón

El gasto de carbón en la provincia de Cádiz se produce principalmente en la central térmica de Los Barrios, y todo él es importado.

* En el momento de realizar este informe no se cuenta con datos actualizados de este consumo en la provincia.

c. Gas natural

La provincia de Cádiz es una de las mayores demandantes de gas de toda Andalucía debido a sus importantes zonas industriales. Así, en el año 2007 las centrales termoeléctricas consumieron un 43% del total de dicha energía, y otras industrias de transformación de energía un 48%, por lo que son éstas las máximas consumidoras de gas natural, hasta un $3.282.535 \cdot 10^6$ Kcal. y $3.702.318 \cdot 10^6$ Kcal., respectivamente.

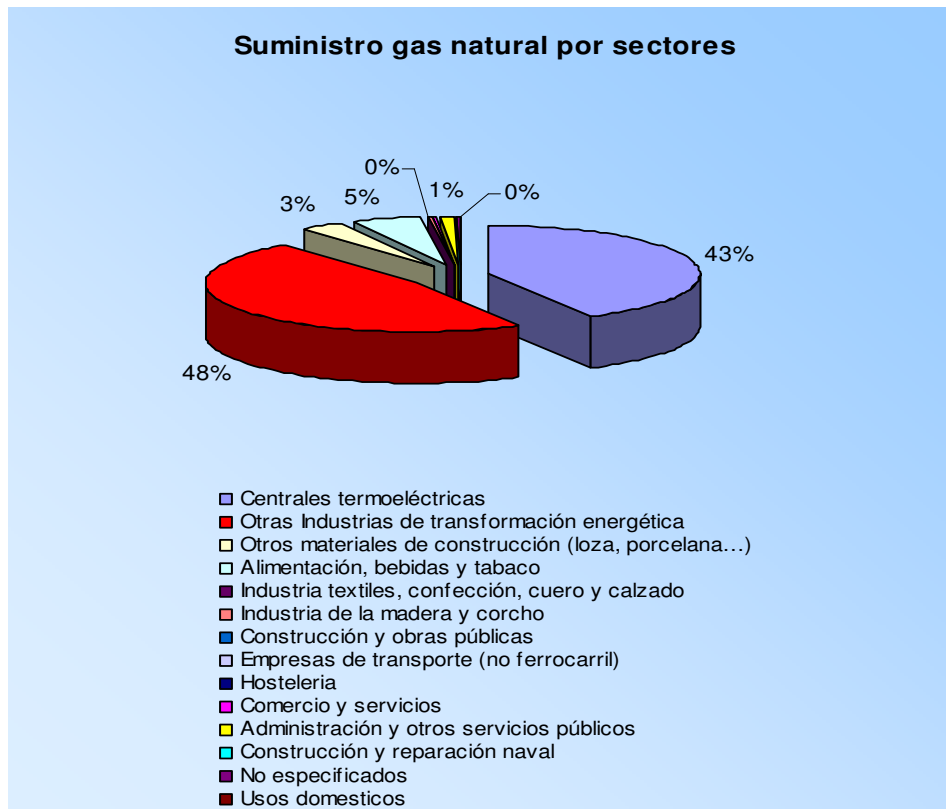


Gráfico Nº 6: **Suministro de gas natural**. Elaboración propia

Fuente: Gas Natural

*Los datos utilizados para este análisis son sólo de la compañía Gas Natural, por lo que no se cuenta con datos de la empresa distribuidora Endesa-Sevillana que distribuye en otros tres municipios.

**A pesar de encontrarse en Cádiz uno de los yacimientos de gas natural (*El Poseidón*) con los que cuenta Andalucía, no se tienen datos de esta producción en el momento de la recogida de información para este informe.

d. Energía eléctrica

La energía eléctrica es la segunda fuente más utilizada en la provincia de Cádiz. De la producción de energía en Cádiz, por el momento se cuenta únicamente con datos de producción en b.a de las centrales eléctricas del régimen ordinario de 2006.

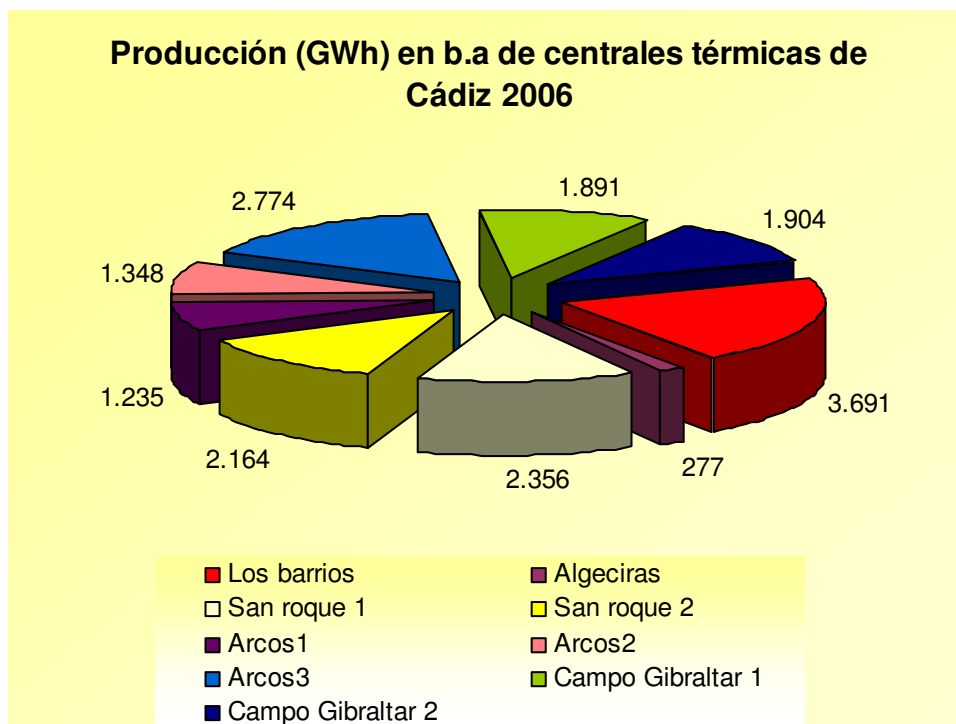


Gráfico N° 7: *Producción de centrales térmicas. Elaboración propia*
 Fuente: REE (Red Eléctrica Española)

De estas centrales, únicamente la central de Los barrios (568 MW) es de carbón importado. La central de Algeciras es de Fuel/Gas (753 MW) y el resto de ciclo combinado. Cabe destacar que la producción energética disminuyó en todas las centrales del año 2005 al 2006 excepto en la central de San Roque 1 con un aumento del 13 % y la central de Arcos 3 que aumentó su producción de energía desde 74 GWh hasta 2774 GWh.

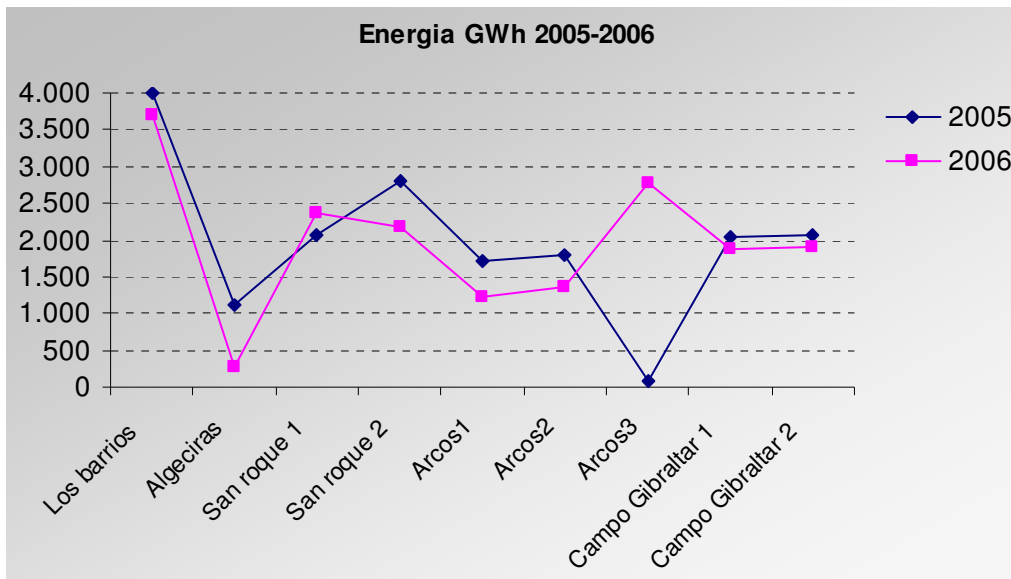


Gráfico Nº 8: **Energía producida por centrales.** Elaboración propia
Fuente: REE (Red Eléctrica Española)

*En el momento de la realización de este informe aún no se poseen algunos datos como potencia instalada en régimen especial, producción bruta, b.c., demanda b.c, pérdidas en transporte y distribución, etc., por lo que no se ha podido realizar un balance de energía eléctrica.

e. Energías Renovables

La provincia de Cádiz, ha sido siempre ejemplo de desarrollo e innovación a la hora de utilizar energías renovables. Gracias a su potencial eólico, es una de las provincias españolas con mayor número de parques eólicos en relación a su extensión. El gran aumento de este tipo de tecnologías en los últimos años ha hecho que un elevado porcentaje de la demanda energética se cubra con la producción a partir de fuentes renovables. En Enero de 2007 de los 609,5 MW instalados en Andalucía, 403 MW se encontraban en la provincia de Cádiz, un total de 24 parques eólicos.

*En el momento de realización de este informe no se cuenta con datos de toda la energía producida por fuentes renovables.

Algodonales, Los Barrios, Cádiz, Conil de la Fra., Olvera, Puerto Real, Setenil, Villamartin y Zahara de la Sierra.

Los **servicios y comercio, las industrias químicas y petroquímicas y las refinerías de Petróleo** presentan un 10% cada uno de la energía facturada. Mientras que el sector servicios y comercio se encuentra muy repartido por toda la provincia, las industrias químicas y petroquímicas se localizan en municipios como: Algeciras, Barbate, Los Barrios, Benaocaz, Bornos, Chiclana, Jerez, La Línea, Puerto de Santa María, Rota, Sanlúcar, San Roque, Vejer y Villamartín.

Cabe destacar que el único municipio que posee refinería de Petróleo es San Roque y que el 45,1% de la energía facturada por este municipio es proveniente de dicha actividad.

❖ **Sector Residencial:**

La energía eléctrica es la mayor fuente energética de este sector seguida del gas natural que se va introduciendo de manera paulatina en los hogares.

El uso doméstico es el mayor consumo energético de la provincia con un 22% del total, es decir 1.335.938.879 KWh de energía eléctrica consumida. Su aumento se debe principalmente a la integración de nuevos electrodomésticos y sistemas de climatización en las viviendas.

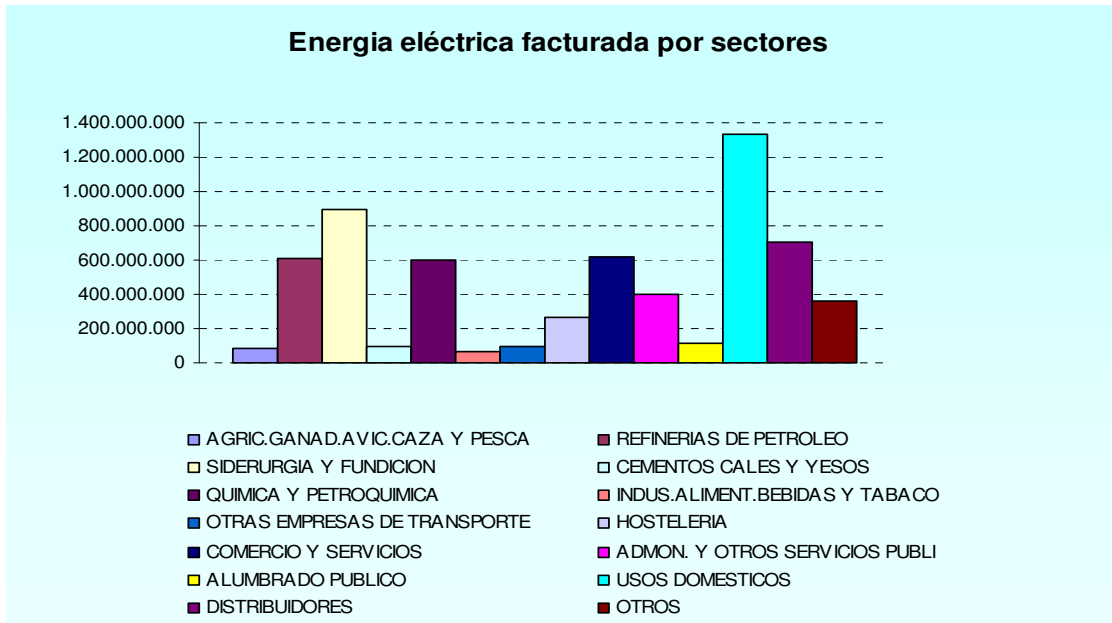


Gráfico N° 10: *Energía eléctrica por sectores. Elaboración propia*
Fuente: Endesa – Distribución

f. Sector Industrial:

Los productos derivados del petróleo y el Gas Natural son las principales fuentes de consumo de energía primaria dentro del sector industrial seguido de la energía eléctrica. Se ha observado una disminución del uso de fuelóleos en el sector industrial y un aumento del uso del gas natural debido principalmente a las centrales de ciclo combinado existentes en la provincia.

El sector Industrial y de la construcción presenta un consumo de energía eléctrica del **42 %** del total de la facturación de la provincia, lo que supone 2.621.956.964 kwh. Las actividades industriales y de construcción mayoritarias existentes en la provincia de Cádiz son:

- Extracción y aglomerados carbones
- Extracción de petróleo y gas natural

Refinerías de petróleo
Producción y distribución de energía eléctrica
Fabricas gas distribución de gas
Siderurgia y fundición
Metalurgia no férrea
Industrias del vidrio
Cementos cales y yesos
Otros materiales Construcción
Química y petroquímica
Maquinas y transformación de metálicos
Construcción/repación Naval
Construcción automóviles y bici.
Construcción de otros medios de transporte
Industrias alimenticias, bebidas y tabaco
Industria textil confección de cuero y calzado
Industria de madera y corcho
Papel, cartón y manipulados
Artes graficas y edición
Industria caucho material plástico y otras

De estas actividades, las que mayor consumo eléctrico registran son: **siderurgia y fundición** con **892.034.005 KWh**, **refinerías de petróleo** con **605.580.577 KWh** y **química y petroquímica** con **598.227.447Kwh**. Estas tres actividades suponen el 33,5 % del gasto eléctrico total de estos sectores y se localizan en municipios muy concretos.

En 99,9 % de gasto eléctrico de siderurgia y fundición se localiza en Los Barrios. En San Roque se factura el 100% de energía dedicada a Refinería de petróleo y un 99,4% del sector química y petroquímica. El 0,6 % restante de facturación de este último sector se localiza en los siguientes municipios:

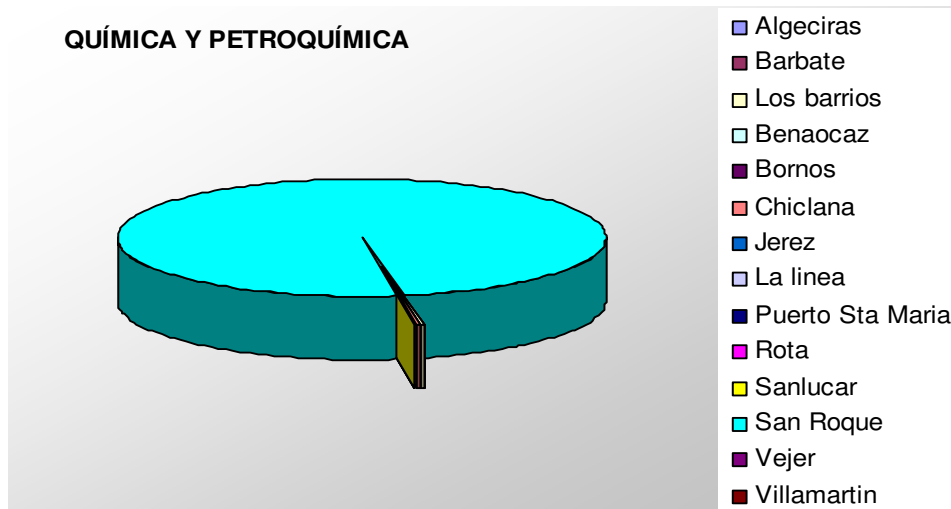


Gráfico Nº 11: **Actividad química y petroquímica.** Elaboración propia
Fuente: Sevillana-Endesa

*En el momento de realizar este informe no se cuenta con los datos de gas natural y derivados petrolíferos necesarios para realizar un balance energético del sector.

❖ Sector Servicios:

El sector servicios y comercio es muy importante en la provincia de Cádiz principalmente por ser uno de sus mayores potenciales en este momento gracias al Turismo. La Energía eléctrica es la principal fuente energética en este sector al igual que en el sector residencial. A diferencia de este último, el 90% de la demanda se cubre con energía eléctrica y en menor porcentaje con Gas Natural y productos petrolíferos.

La demanda de energía eléctrica en Hostelería, Servicios y Comercio alcanza el 15% de la demanda de total de la provincia de Cádiz con 882.507.115,00 KWh de energía facturada.

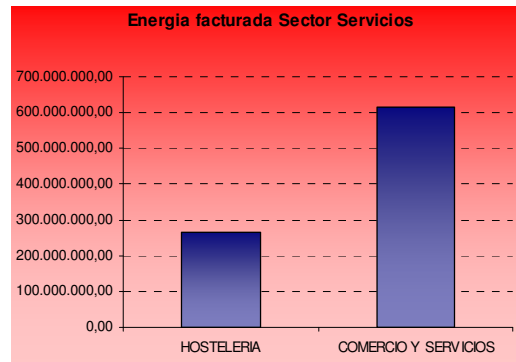
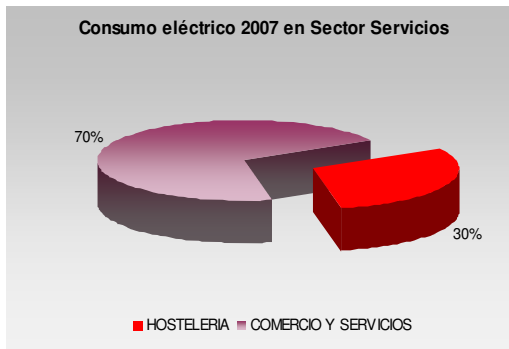


Gráfico N° 12: **Consumo eléctrico sector servicios**. Elaboración propia
Fuente: Sevillana-Endesa

La demanda de gas natural en el sector servicios aumenta en los últimos años situándose en un gasto de 34.554 Mcal sólo en Cádiz.

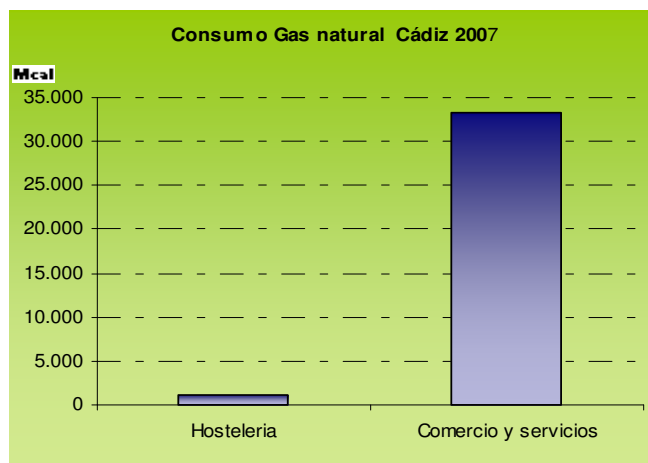
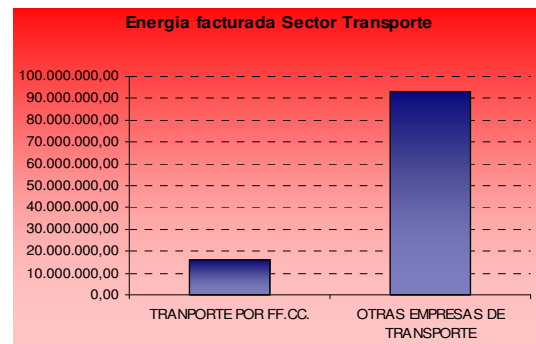
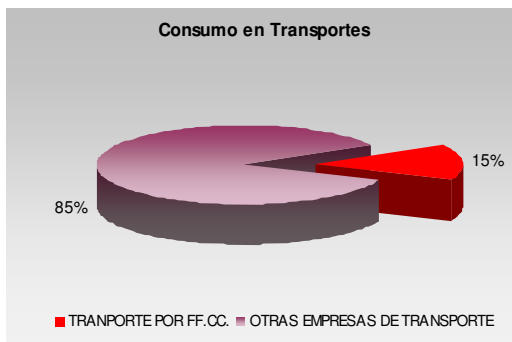


Gráfico N° 13: **Consumo Gas Natural**. Elaboración propia
Fuente: Gas natural

❖ Sector Transporte:

Aunque en Andalucía el sector transportes es el que más consumo energético tiene en Cádiz se sitúa en cuarta posición después del sector residencial, industrial y de servicios.

La mayor fuente energética en este sector son lógicamente los derivados del petróleo. La energía eléctrica cubre una pequeña parte de la demanda energética de este sector, principalmente por el transporte en Ferrocarril, y el gasto de gas natural en empresas de transporte (no F.F.C.C.) existe aunque en menor medida.



TRANSPORTE POR FF.CC.	
Municipios	KWh
Algeciras	319.780
Los barrios	5.776
Castellar	4.289,00
Jerez	9.912.211,00
Jimena	23.425,00
Puerto Sta Maria	174.209,00
Sanfernando	5.641.945,00
San Roque	185.645,00

Gráfico Nº 14: Consumo eléctrico sector transportes. Elaboración propia

Fuente: Sevillana-Endesa

❖ Sector Primario:

El consumo de energía en el sector primario se satisface principalmente por fuentes como el petróleo y sus derivados. El gas natural y la energía eléctrica son fuentes que han aumentado su consumo en los últimos años aunque no llegan a cubrir el 25% de la demanda de este sector.

De los 6.243.541.903 Kwh de energía eléctrica que se facturaron en la provincia de Cádiz en el año 2007 solo un 87.176.217 Kwh fueron gastos

provenientes de la Agricultura, Pesca, Ganadería, Avicultura y Caza, lo que supone un **1,3 %** del total facturado. Este gasto se refleja en la mayoría de los municipios de la provincia. (Se excluyen únicamente municipios como Cádiz, Alcalá de los Gazules, Setenil o Zahara de la Sierra que su mayor facturación es del sector de distribuidores).

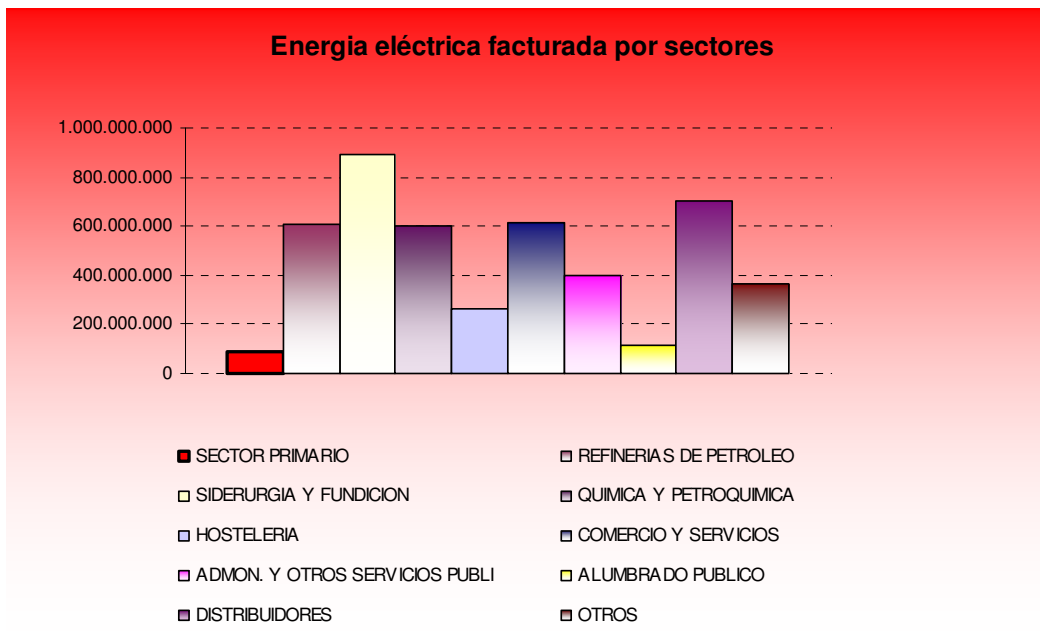


Gráfico Nº 15: **Energía facturada por sectores**. Elaboración propia
 Fuente: Sevillana-Endesa

6. ANÁLISIS POR ZONAS

La provincia de Cádiz presenta grandes diferencias dentro de su territorio. Una de estas diferencias es el desarrollo económico e industrial de sus municipios que ha hecho que unas comarcas se desarrollen más que otras y en consecuencia su gasto energético sea muy diferente. Por tanto en este apartado se definirán una serie de comarcas, caracterizadas por poseer actividades económicas similares y por tanto un consumo energético. De este modo, más adelante, se podrán proponer medidas de ahorro dirigidas tanto a estas grandes comarcas como a municipios individualmente si es el caso.

Si hacemos un estudio del año 2007 por comarcas, la que mayor energía eléctrica demandó fue Jerez de la Frontera, con un 32 por ciento; seguida del Campo de Gibraltar, con un 29 por ciento; el Puerto de Santa María, con un 18 por ciento; San Fernando, con un 11 por ciento y la Sierra, con un 10 por ciento.

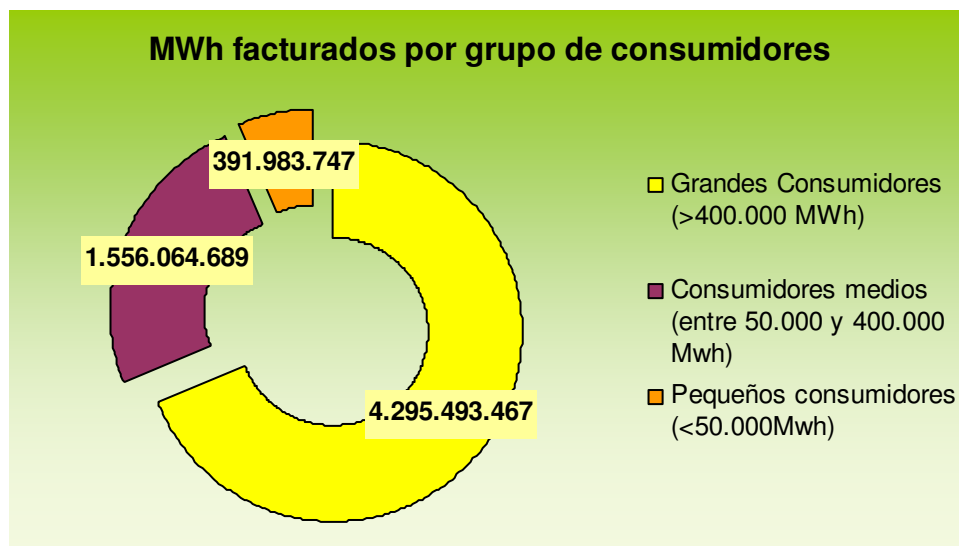


Gráfico N° 16: Consumo energía eléctrica por comarcas. Elaboración propia

Fuente: Sevillana-Endesa

❖ **Grandes consumidores energéticos**

El Campo de Gibraltar es la zona de mayor consumo energético de la provincia de Cádiz debido a los focos de Industria que se sitúan en los municipios que la conforman. Los barrios, San Roque y Algeciras presentan las tasas más altas de facturación de energía eléctrica con 2.711.421.070 KWh. Entre los tres suman el 43% de la energía eléctrica consumida en la provincia. Además de esto, el consumo de fuentes primarias como el carbón o el gas natural se lleva a cabo en su mayoría en esta comarca.

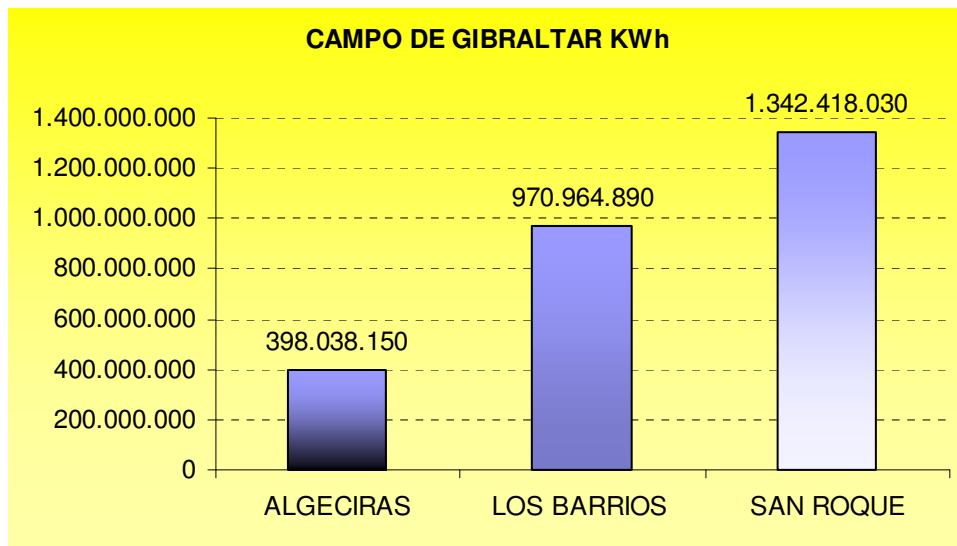


Gráfico Nº 17: **Consumo energía eléctrica Campo de Gibraltar**. Elaboración propia
 Fuente: Sevillana-Endesa

Las grandes Industrias como Refinerías de petróleo, química y Petroquímica o Siderurgia y fundición son las principales consumidoras tanto de energía eléctrica como de gas natural y carbón.

Otra comarca de gran consumo eléctrico es Jerez de la Frontera. Se trata del municipio con mayor número de habitantes de la provincia, 199.544 hab. y con un entramado industrial que va en aumento. Solo en el municipio

de Jerez se consume un 12% de la energía total de la provincia con 781.485.008 KWh.

Otros dos grandes consumidores serán el municipio de Cádiz que facturó en el año 2007 el 8% de la energía eléctrica que se facturó en la provincia, con un gasto de 447.691.210KWh y El Puerto de Santa María con 354.896.179KWh de energía eléctrica facturada lo que supuso un 6% del total.

El consumo total de los grandes consumidores conlleva el 68% del total de la energía eléctrica consumida en la provincia.

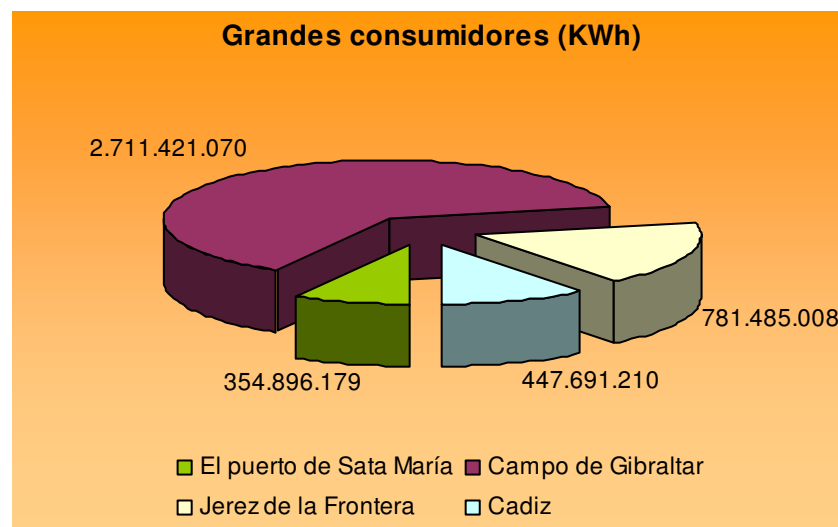


Gráfico N° 18: **Consumo energía eléctrica grandes consumidores.** Elaboración propia
Fuente: Sevillana-Endesa

❖ Medios consumidores energéticos

Se han agrupado como consumidores medios aquellos que presentan un gasto eléctrico entre 300.000 y 50.000 MWh. Entre ellos destacan municipios como La línea, Puerto Real o Chiclana con un número de habitantes similar y una industria media considerable. Además, la mayoría de éstos se localizan en zonas de costa, muy desarrolladas turísticamente y

con un gran consumo eléctrico tanto del sector servicios como del sector domestico estacionalmente. Todos ellos constituyen el 25 % del total de energía eléctrica facturada en el año 2007.

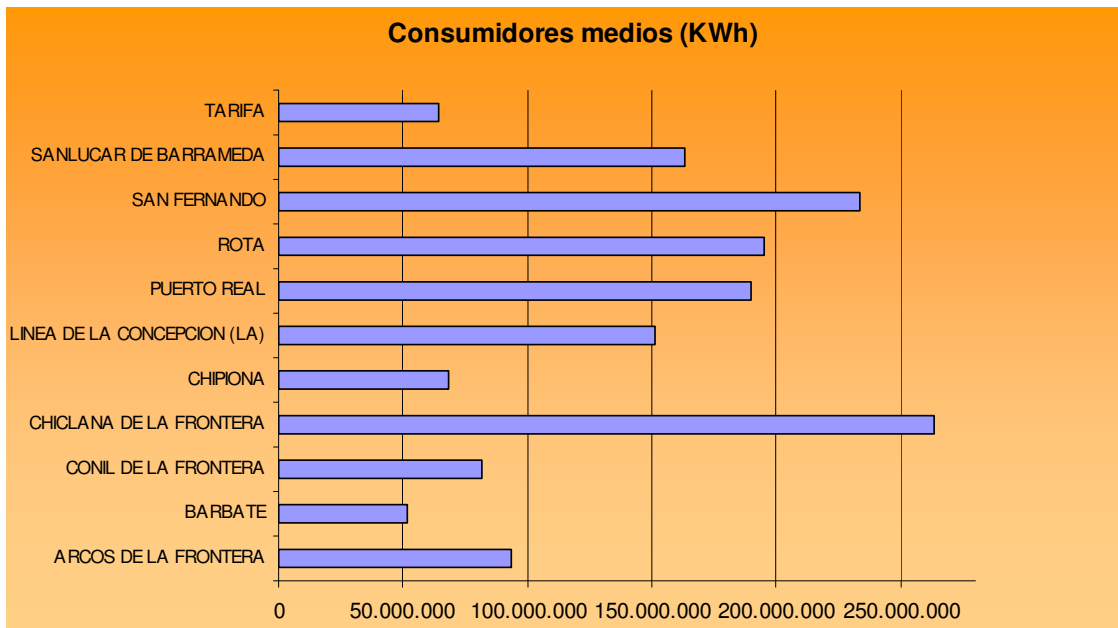


Gráfico Nº 19: **Consumo energía eléctrica medios consumidores.** Elaboración propia
Fuente: Sevillana-Endesa

❖ Pequeños consumidores energéticos

El 6% de energía eléctrica restante facturada es de pequeños municipios, no en extensión, ya que en este grupo se encuentra el municipio con mayor extensión de la provincia, sino en número de habitantes y desarrollo industrial. La gran mayoría son municipios de Sierra, enclavados dentro de Parques naturales lo que dificulta su desarrollo Industrial y económico en la provincia. Consecuentemente su consumo eléctrico disminuye y los sectores de actividad que predominan en estos casos son el sector primario, usos domésticos, comercio y hostelería.

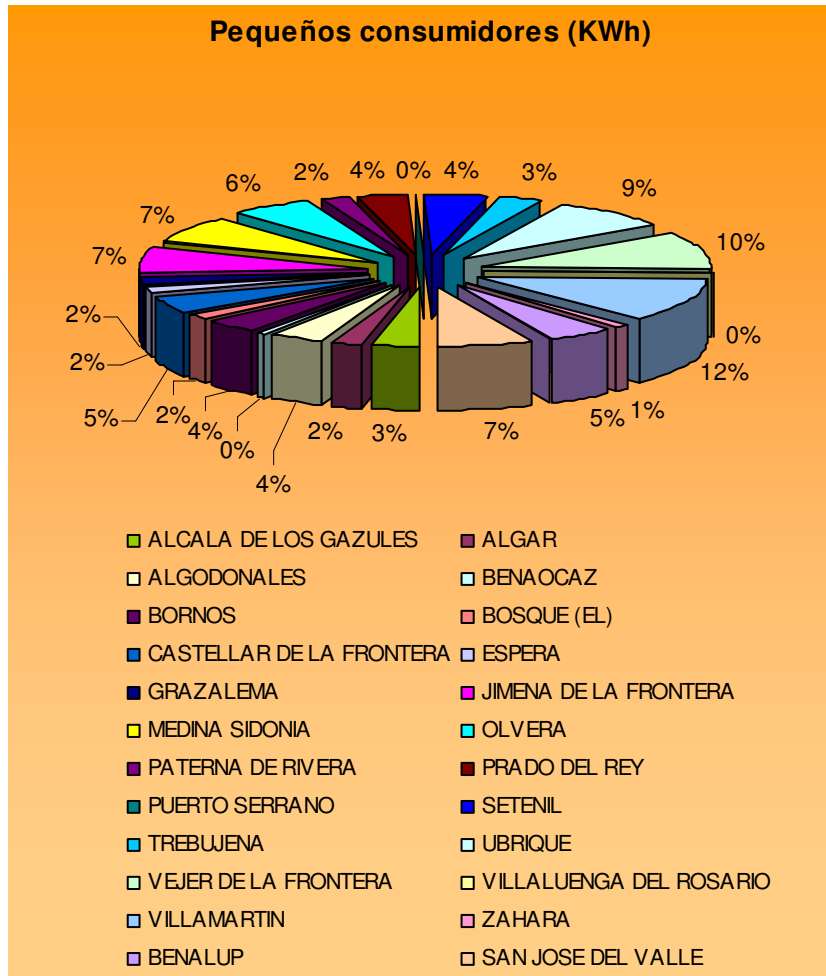


Gráfico Nº 20: *Consumo energía eléctrica pequeños consumidores. Elaboración propia*
 Fuente: *Sevillana-Endesa*

7. CONCLUSIONES

Tras este estudio podemos caracterizar, a grandes rasgos, el consumo energético de la provincia de Cádiz tanto por fuentes energéticas, como por sectores de actividad o comarcas con características similares para, de este modo, proponer medidas de ahorro.

Basándonos en las fuentes energéticas y en los sectores de actividad se observa un elevado consumo de gasóleos, debido al aumento de su uso en el parque automovilístico, así como de fuelóleos por su principal uso Industrial. También se presentan unas altas tasas de consumo de gas natural debido a las centrales de ciclo combinado.

La alta facturación de energía eléctrica consumida tanto en uso domestico, como en industria y otros sectores, se puede ver en gran parte reducida si se adoptan medidas para que este gasto sea energéticamente eficiente, es decir consumir menos para producir lo mismo o que no se consuma más energía que la estrictamente necesaria para realizar todas estas funciones.

La Eficiencia Energética se puede definir como la reducción del consumo de energía manteniendo los mismos servicios energéticos, sin disminuir nuestro confort y calidad de vida, protegiendo el medio ambiente, asegurando el abastecimiento y fomentando un comportamiento sostenible en su uso.

Una vez cuantificados todos los gastos de los distintos municipios se podrán adoptar medidas como:

- Instalación de fuentes renovables: térmica en hogares y edificios públicos, solar fotovoltaica en edificios públicos, polideportivos o naves industriales.

- Climatizaciones adecuadas con un gasto energético menor y buen uso de calefacción.

- Mejoras de iluminación tanto exterior como interior de edificios. Luminarias de bajo consumo y disminución de número de alumbrado público a determinadas horas innecesarias, etc.

Se trata de seleccionar el equipo adecuado para la tarea o proceso que se lleva a cabo con la intención de propiciar un ahorro energético o una mayor eficiencia, es decir aprovechar mejor la energía para ayudar a conservar el medio ambiente y contribuir al ahorro económico.

Estas medidas serán favorables tanto en las comarcas de gran consumo como en las de pequeños consumidores. Se deben adaptar y aplicar a las necesidades de cada municipio. En cualquier sector de actividad se pueden proponer medidas de ahorro energético que contribuyan a la disminución global del consumo energético de la provincia de Cádiz.