

EFICIENCIA ENERGÉTICA A NIVEL LOCAL: LOS PLANES DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA MUNICIPAL (POES) EN LA PROVINCIA DE JAÉN

José García Vico

RESUMEN

En la última década se ha reactivado la utilización de términos que para muchos de nosotros parecían haber quedado aparcados una vez superados determinados ciclos formativos, y como siempre el mejor canal para poner de manifiesto que algo ocurre son los medios de comunicación. En el panorama actual se han convertido en habituales vocablos energéticos como son: vatio, kilovatio, colectores solares, paneles solares fotovoltaicos, biomasa, agua caliente sanitaria (ACS), ahorro y eficiencia energética, etc...; y sobre todo se ha convertido en habitual un concepto de medida, barril de Brent, sinónimo de record incremental.

Pero el problema no es sólo económico y relacionado con el incremento continuado de la factura energética de las familias y por acumulación de los países, especialmente de la mayoría, que no poseen recursos petrolíferos, sino que va más allá aportando importantes distorsiones medioambientales y sociales.

La preocupación internacional queda reflejada en acuerdos internacionales como el Potrocolo de Kioto del cual, sin embargo, se encuentran ausentes actores importantes, la existencia a nivel de la Unión Europea de directivas y programas de ayudas específicas a favor del ahorro, la eficiencia energética y la promoción de energías renovables y la aprobación a nivel estatal y autonómico de planes energéticos. La planificación a largo plazo y la asunción de compromisos son necesarios, pero sin lugar a dudas el diseño y ejecución de actuaciones concretas territoriales son la esencia del logro de los objetivos y del reestablecimiento de cierto equilibrio.

SUMMARY

In the last decade the uses of many specific terms have been reactivated thanks to the media. These terms were usually learned but almost forgotten not long after. Nowadays energetic terms are usual such as: watts, kilowatts, solar collectors, photovoltaic solar panels, biomass, solar hot water for domestic applications, energy saving and energetic efficiency, etc. Also it has become familiar the term "Brent barrel" as a new measuring tool, due to its increasing records numbers.

However the problem is not only economic due to the raising of families' energy bills and therefore countries ones, specially those which do not have own oil resources. The problem is going further and will make arise more important social and environmental distortions.

The international concern is reflected in international agreements such as the Kyoto Protocol. Nevertheless, important actors did not sign it. The European Union is working towards this goal by means of directives and programs of specific aids in favour of saving, energy efficiency, promotion of renewable energies and national and regional energy plans the approval of to power plans. Long term planning and commitments assumption are necessary, but undoubtedly the design and implementation of local specific actions are the key to achieve general goals.

The aim of this paper is to show the results of a specific program. The one carried out by the Jaén Municipality (Diputación Provincial de Jaén) through its Energy Agency (AGENER) –which the Sierra Mágina Rural Development Agency is

La razón de este trabajo es exponer un ejemplo de la labor que la Diputación Provincial de Jaén, a través de la Agencia de Gestión Energética de la Provincia de Jaén -entidad de la que forma parte la Asociación para el Desarrollo Rural de Sierra Mágina desde su creación, en 1998- y en colaboración con la Agencia Andaluza de la Energía, ha realizado de planificación energética a nivel local dentro del marco del Plan de Actuación Energética Municipal. Se trata de una actuación novedosa ya que la metodología utilizada se caracteriza por la participación de agentes territoriales primarios, con mayor capacidad de influencia en los ciudadanos, y el enfoque de planificación operativa comprometida junto con la coordinación entre distintas administraciones.

a member- in collaboration with the Andalusian Energy Agency. Jointly they have developed a local energy planning within the Local Energy Planning. This project is innovative due to the involvement of local agents, with a greater influence over people. Other innovations come from a committed operative planning approach and coordination among different public administrations.

INTRODUCCIÓN.

La Energía, desde un punto de vista físico y atendido a la definición dada por el Diccionario de la Lengua Española la Real Academia Española¹ se puede considerar como “*causa capaz de transformarse en trabajo mecánico*” o bien en un aspecto gramatical más extenso se asocia con “*eficacia*” o “*poder*”. Al margen de sus significados gramaticales lo que si es indudable es que la energía es el motor de toda actividad, del tipo que sea, en cualquier lugar del universo.

En la actualidad sería impensable comprender nuestra existencia sin la comodidad, entre otras cosas, de la energía eléctrica para la iluminación, el funcionamiento de los distintos electrodomésticos que facilitan el desempeño normal del trabajo en casa, El lavado en el riachuelo con la pila tradicional de madera de encina u olivo queda como una mera anécdota, ni siquiera memorable una vez finalizado el relato de nuestras abuelas.

La universalización, especialmente en los países avanzados, de la utilización de la energía con la aparición y mejora de tecnologías de aprovechamiento de recursos energéticos fósiles han dado paso a la situación actual caracterizada por su ineficiencia desde distintos puntos de vista: social, medioambiental y de disponibilidad de recursos.

¹ Real Academia Española, “Diccionario de la Lengua Española”. Editorial Espasa Calpe S.A. Madrid (1996).



*Luminaria abastecida por central minihidráulica.
Núcleo Mata-Bejid (Cambil)*
Fotografía: Pepe Vico.

El calentamiento global del planeta, el cambio climático, la lluvia ácida, el aumento de la componente ultravioleta de la radiación solar consecuencia de la disminución del espesor de la capa de ozono, los residuos radiactivos de larguísima duración, la desertización, las sequías e inundaciones, y un largo etc., de efectos no deseados sobre el planeta Tierra, son consecuencia principal directa o indirectamente, del actual sistema energético. Además, se trata de un sistema esencialmente insolidario ya que, en impersonales números, más de 2.000 millones de seres humanos en el siglo XXI no tienen acceso al recurso eléctrico.

Del escenario expuesto todos somos actores y cada uno de nosotros tenemos nuestro grado de responsabilidad que debemos asumir.

En los siguientes apartados se exponen los marcos institucionales y normativos de referencia que recogen la preocupación de las distintas administraciones, los objetivos y las actuaciones previsto desarrollar, incidiendo especialmente en el ahorro y en la utilización eficiente de la energía. Como realidad de aplicación se expone el esfuerzo que la Diputación Provincial de Jaén y las Corporaciones Locales adheridas al Programa Agenda 21 Provincial en colaboración con la Agencia de Gestión Energética de la Provincia de Jaén (AGENER) se encuentran realizando para contribuir desde lo local, aprovechando el efecto referencia y demostrativo que representan, en la preservación de nuestro entorno inmediato a través de la realización de planificaciones energéticas municipales que garanticen un consumo responsable de energía salvaguardando el bienestar de los ciudadanos.

LA “NECESIDAD” DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

El cambio climático es uno de los problemas esenciales, y no sólo ambiental debido a sus múltiples repercusiones, a los que actualmente ha de hacer frente la humanidad. Situaciones reflejo las encontramos en noticias como que las playas andaluzas perderán cincuenta metros en los próximos cien años o la de la aparición de plagas de medusas en playas de Cataluña, Levante y Andalucía Oriental, que tienen como elementos detonantes, atendiendo a las razones expuesta por la Agencia Europea del Medio Ambiente el calentamiento del Mar Mediterráneo, que en el último verano ha alcanzado los 30 grados, el incremento de los vertidos orgánicos y químicos -con gran contenido de nutrientes para la venenosa especie animal – y la desaparición, por exceso de capturas, de especies que se alimentan de ellas. Entre estos elementos explicativos de fondo humano, el calentamiento de las aguas mediterráneas se encuentra vinculado al cambio climático, y éste último a la emisión de gases de efecto invernadero.



Atardecer Costa Verde (Portugal)

Fotografía: Pepe Vico.

Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), para evitar un cambio global en todo el sistema climático, que causaría un impacto difícil de evaluar por su magnitud, es necesario mantener el aumento medio de la temperatura del planeta por debajo de los 2°C, y un aumento máximo por década de 0,2°C.

La Fundación Ecología y Desarrollo establece como necesario que los países industrializados reduzcan para el año 2020 sus emisiones de gases de efecto invernadero un 40% respecto a los niveles de 1990, y que los países en vías de desarrollo adopten tecnologías limpias que les permitan un desarrollo desligado del aumento de emisiones.²

En la actualidad el objetivo de todas las planificaciones energéticas es alcanzar un *modelo energético sostenible*, entendido éste como un sistema de abastecimiento competitivo, que garantice el abastecimiento con un grado adecuado de seguridad y calidad y que sea respetuoso con el medioambiente.

² www.ecodes.org (10 agosto 2006). Fundación Ecología y Desarrollo.

La reducción de la intensidad energética³ es un objetivo prioritario y estratégico por múltiples razones para cualquier economía, siempre que su consecución no afecte negativamente al volumen de su actividad. En general las políticas y actuaciones tendentes a la disminución de la intensidad energética de un país o comunidad son beneficiosas ya que: a) se generan ventajas en cuanto competitividad de la economía, b) se producen ventajas medioambientales, al reducirse las emisiones contaminantes y c) se mejora la balanza de pagos, al reducirse la factura energética.

La oportunidad de definir una estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética resulta en estos momentos oportuno por tres motivos fundamentalmente:

- a) La elevada dependencia del exterior. España importa el 75 % de la energía primaria⁴ que utiliza frente al 50 % de la media de la UE, con una tendencia a incrementar, con los efectos tanto económicos como medioambientales que ello supone, ya que el suministro energético se encuentra basado fundamentalmente en productos fósiles con un elevado nivel de emisiones de efecto invernadero.
- b) La economía española viene evolucionando durante los últimos años a tasas de crecimiento anual superiores a la media europea, lo que está permitiendo un avance significativo en la convergencia real, pero ello se ha visto acompañado con un crecimiento también importante de la demanda energética, con incrementos en algunos periodos superiores a los de la economía.
- c) La ejecución de una estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética promoverá una reducción significativa de emisiones de contaminantes atmosféricos, en concordancia con las Directivas Europeas y compromisos y orientaciones internacionales (Protocolo de Kioto).

El indicador referenciado de intensidad energética, considerado la relación matemática que lo resume, se encuentra sometido a dos variables: consumo energía (tep) y capacidad de producción económica de un territorio (PIB). La economía española en los últimos años se ha caracterizado por un crecimiento diferencial en relación con los países más cercanos, situación que resulta conveniente ya que tiene repercusiones directas sobre el bienestar de los ciudadanos/as, por tanto la actuaciones han de orientarse sobre el origen y consumo de energía garantizan-

³ La intensidad energética es un indicador físico que se corresponde con la expresión tep/PIB. Es decir relaciona el consumo de energía primaria medida en tep, tolenadas equivalentes de petróleo, con el Producto Interior Bruto de un país o una comunidad.

⁴ La energía primaria es aquella que no ha sido sometida a ningún proceso de conversión.



*Paneles Solares Térmicos en edificio
de la Diputación Provincial de Jaén.
Fotografía: Pepe Vico.*

do el funcionamiento del sistema. Se puede actuar, generalizando, mediante la promoción de energías alternativas a la tradicional del petróleo promocionando recursos autóctonos que sean compatibles con la estructura productiva actual y especialmente fomentando actitudes de ahorro y sobre todo de eficiencia energética, de aquí la necesidad, establecida como epígrafe, de replantearse la forma en la cual se realiza la utilización de los recursos energéticos.

Tradicionalmente la eficiencia energética se asocia con mejoras tecnológicas, pero éste elemento no es el único componente de la misma. Como se recoge en la Estrategia de ahorro y eficiencia energética en España (E4) una política de eficiencia energética debe incluir medidas tecnológicas, cambios de comportamiento en el uso de la energía y también modificaciones de índole económica. Por ello, los objetivos de la política energética española incluyen una apuesta tanto hacia la mejora de la eficiencia de los procesos de transformación, como de la eficiencia en el uso final de la energía.

Existe una frase utilizada como bastante frecuencia en el mundo de la energía y que resume perfectamente la necesidad aflorada, “la mejor energía es aquella que no se consume”.

LA ESTRATEGIA DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ESPAÑA 2004-20012 (E4).

Los procesos de globalización económica registrados en los últimos años, junto a la necesidad de cubrir las necesidades energéticas a precios competitivos,

sin renunciar por ello a la calidad de la energía, han motivado que en las sociedades desarrolladas se pongan en marcha procesos de liberalización tendentes a garantizar la disponibilidad de recursos ofertándolos al menor coste posible. En este contexto, la política de eficiencia energética adquiere especial relevancia por la mayor dificultad que conlleva su definición en un proceso todavía abierto de liberalización de mercados, en el que debe asegurarse el suministro energético y donde los objetivos medioambientales juegan una importancia creciente.

La reducción de los índices de intensidad energética contribuirá a la consecución de tres pilares básicos de la política energética, comunitaria y española. Esto es,

- a) *Garantizar el suministro de energía* en un escenario caracterizado por el alto grado de dependencia energética exterior de España. Nuestro país importó durante el año 2002 más del 75 % de sus productos energéticos, frente a una media de la Unión Europea del 50%. Esta situación hace a nuestro país más vulnerable a los incrementos de los precios y a las situaciones de escasez de la oferta, especialmente en el caso del petróleo -99% de dependencia exterior- y el gas -97%-.
- b) *Mejorar la competitividad por la vía de la utilización eficiente de recursos* energéticos. Esto contribuirá a conseguir ganancias de productividad en los distintos sectores económicos y, por esta vía, a la convergencia real con los países más avanzados de la UE y a la creación de empleo.
- c) *Fomentar la protección del medio ambiente* y compatibilizar el progreso económico y el bienestar derivado de un entorno medioambiental más limpio. En este sentido, las políticas de ahorro y eficiencia energética abarcan a la totalidad del sistema energético -incluyendo la transformación y el uso final de la energía- y constituyen, como ya se ha comentado, una importante aportación a la protección medioambiental y al desarrollo económico sostenible.

El hecho de que la producción, transporte y uso de la energía lleve asociado algún tipo de impacto ambiental, implica que todas aquellas medidas dirigidas a mejorar el ahorro y la eficiencia energética tengan pues una repercusión positiva desde este punto de vista.

Es más, una de las razones que justifican la necesidad de establecer una Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética viene determinada por motivos de protección del medio ambiente. Nos referimos al cumplimiento de los compromisos asumidos frente al Protocolo de Kioto. La mejora del ahorro y la eficiencia energética en nuestro país supondrá una menor emisión de gases de efecto inver-



Parque Natural de Sierra Mágina.

Fotografía: Pepe Vico.

nadero, fundamentalmente CO_2 y metano, que es necesario que se produzca habida cuenta del objetivo establecido de no superar el 15% de incremento de emisiones de gases de efecto invernadero de media en el periodo 2008-2012, respecto a las emisiones de 1990.

Desde este punto de vista, la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética va a tener una mayor repercusión en aquellos compromisos ambientales que implican un límite a las emisiones totales, es decir, aquellos compromisos cuyo objetivo se establece como límite nacional de emisión de un determinado contaminante, independientemente de la fuente y de los criterios de limitación individual establecidos para cada foco. Es lo que se conoce como techos nacionales de emisión.

Obviamente, el principal compromiso es el Protocolo de Kioto, pero no podemos dejar de señalar la Directiva 2001/81/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre Techos de Emisión de determinados contaminantes atmosféricos (TNE), que afecta a las emisiones nacionales totales de SO_2 , NO_x , NH_3 y *Compuestos Orgánicos Volátiles*.

La Directiva de Techos Nacionales, en base a los objetivos de la estrategia comunitaria contra la acidificación, establece para cada Estado miembro techos máximos de emisión para, entre otros, los contaminantes SO_2 y NO_x , en el año 2010. En el caso español, las cifras de los techos se refieren a la totalidad del territorio nacional, con excepción de las Islas Canarias y Ceuta y Melilla, ya que

quedan fuera del ámbito territorial de la estrategia comunitaria de lucha contra la acidificación.

Los techos nacionales de emisión representan cifras globales aplicadas a la totalidad de los focos emisores, incluidas las centrales térmicas tanto existentes como nuevas, sin establecer valores individuales ni por sectores ni por instalaciones.

Sin embargo, esas cifras globales son la suma de los valores que pueden alcanzar los distintos sectores, por lo que en la práctica existen unos valores de referencia por sector. En el caso del sector de generación suponen una reducción con respecto al año base de 1990 del orden de un 70% para las emisiones de SO_2 y de un 35% para las emisiones de NO_x .

Además, esta Directiva no contempla ningún mecanismo distinto de la propia reducción de emisiones, por lo que no aplica ningún sistema del tipo de comercio de emisiones, mecanismo de desarrollo limpio, etc., que pudiera utilizarse como medida complementaria. En este contexto, la reducción de emisiones asociada a la Estrategia de Ahorro Eficiencia Energética tiene un valor por sí misma y difícil de alcanzar por otra vía.

En la actualidad existen muchos impedimentos para incrementar el ahorro y la eficiencia en el aprovisionamiento y uso de la energía: institucionales, financieras y económicas y técnicas. Sin embargo existe coincidencia en señalar que las mayores barreras para progresar en el ahorro y la eficiencia energética nacen de la falta actual de información sobre una adecuada utilización de la energía, los rendimientos que podrían lograrse y los bajos costes de muchas medidas correctivas.

La Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 (E4), aprobada el 28 de noviembre de 2003, propone, para cada uno de los principales sectores involucrados, una serie de medidas que deben establecerse durante el citado período.

Dicha Estrategia, elaborada mediante una aproximación sectorial al objeto de detectar las barreras existentes en los diferentes ámbitos de consumo y evaluar la tipología de medidas e instrumentos capaces de superar esas barreras, no recoge una especificación pormenorizada de las actuaciones concretas, los plazos, la responsabilidad de los diferentes organismos públicos involucrados y la identificación de líneas de financiación y partidas presupuestarias asociadas en cada caso.

Por ello ha sido necesaria la elaboración por parte del Gobierno de un Plan de Acción, en principio para el periodo 2005-2007. Este Plan trata de resolver esta indefinición de la Estrategia, inventariando y concretando las actuaciones que deben ponerse en marcha a corto y medio plazo en cada sector —durante los próxi-

mos tres años-, detallando para ello objetivos, plazos, recursos y responsabilidades, y evaluando finalmente los impactos globales derivados de estas actuaciones.

EL PLAN ENERGÉTICO DE ANDALUCIA 2003-2006. AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Dentro del apartado del respaldo institucional la Comunidad Andaluza ha sido pionera en la elaboración y aplicación de planificaciones energéticas con objetivos más ambiciosos que el marco legislativo nacional. En la actualidad se encuentra en vigor el Plan Energético de Andalucía 2003-2006 (PLEAN).



Planta de generación de energía eléctrica con orujillo. Villanueva del Arzobispo.

Fotografía: Pepe Vico.

En el Plan energético a escala regional, las actuaciones en ahorro y eficiencia energética se constituyen como una de las herramientas de trabajo más válidas y eficientes para cumplir las metas marcadas. Esto es así ya que los Planes regionales de actuación deben colocarse preferentemente en el lado de la demanda, pues las posibilidades de actuación en el lado de la oferta están más ligadas a otras administraciones que cuentan con competencias para ello, como son el Estado Español y la Unión Europea, los cuales pueden legislar en materia de combustibles (derivados del petróleo, gas natural) y otros vectores energéticos (energía eléctrica), regulando primas, condiciones de conexión a red, ámbitos temporales de percepción de primas, tamaños de instalaciones susceptibles de percibir primas, obligatoriedad de algunas actuaciones, etc.

Entre las principales medidas que se establecen en la planificación energética de la Comunidad Andaluza a través del PLEAN, cabe destacar dos de carácter horizontal y otras de carácter sectorial.

En el primer caso deben indicarse la cogeneración y el ahorro técnico originado al sustituir un combustible derivado del petróleo por otros más eficientes como por ejemplo el gas natural. Entre las actuaciones sectoriales, se hará especial hincapié en los sectores industrial, residencial y servicios, incluyendo en éste último al sector público.

En la tabla siguiente se muestran las previsiones de ahorros derivados de cada una de estas medidas para los años 2006 y 2010.

Unidad: ktep	2006	2010
Cogeneración	172,7	339,2
Sustitución por gas natural	7,5	14,8
Sector servicios	58,6	82,4
Sector residencial	55,6	93,4
Sector Transporte	202,6	508,9
Sector Industrial	157,3	239,2
Sector transformador	120,6	271,7
TOTAL	774,8	1.549,6

Teniendo en cuenta estas previsiones, del escenario tendencial se pasa al escenario de ahorro según se muestra en la siguiente tabla.

Año	Tendencial	Ahorro
2000	15.425,2	15.425,2
2006	19.054,3	18.279,4
2010	20.661,4	19.111,8

Se observa una reducción respecto a la tendencia en torno al 4,07% en los seis primeros años, siendo esta reducción del 7,5% en el período 2001-2010.

Valoración de la de las medidas de carácter horizontal.

Cogeneración.

La cogeneración, o producción simultánea de energía eléctrica y térmica, presenta indudables ventajas para el usuario y para el país, ya que supone un ahorro de energía primaria, reduce el impacto ambiental originado por el uso de la energía, mejora la calidad del suministro eléctrico y reduce las necesidades de inversión en centrales convencionales.

En los últimos años, la cogeneración en Andalucía ha crecido de forma importante, pasando de 333 MWe instalados a finales de 1994, a una cifra de 695,8 MWe a finales del año 2000, lo cual supone un incremento del 108,9% con respecto al valor inicial.

En el periodo de vigencia del PLEAN, se propone un crecimiento de la cogeneración de 280 MWe, lo que significará una generación eléctrica neta del orden de 1.540 GWh y un ahorro de energía primaria por este concepto de 172,7 ktep. En el horizonte del año 2010 se prevé un incremento de potencia respecto al valor actual de 550 MWe, lo que supone un ahorro de 339,2 ktep. Por sectores, si bien el industrial deberá seguir asumiendo una parte importante de las cogeneraciones que se instalen, en el sector servicios (hoteles, hospitales, superficies comerciales, oficinas) existe un potencial muy importante que todavía está sin explotar.

Ahorro técnico por sustitución a gas natural.

Habida cuenta que el gas natural es un combustible que presenta un mayor rendimiento en los procesos de generación de fluidos térmicos con respecto a los derivados del petróleo, toda sustitución de estos por gas natural supone un ahorro de energía primaria en torno al 3,5% sobre la cantidad de energía sustituida.

Teniendo en cuenta que el gas natural seguirá su penetración en Andalucía sustituyendo a los derivados del petróleo, puede indicarse que el ahorro de energía provocado por estas sustituciones se estima en unos 7,5 ktep en 2006 y 14,8 ktep en 2010.

Valoración de las actuaciones de carácter sectorial.

Sector primario.

En el sector primario, es conveniente resaltar la necesidad de llevar a cabo actuaciones de ahorro energético y económico en la utilización del agua para riego, en el bombeo de la misma, así como la diversificación energética que puede obtenerse como consecuencia del empleo de combustibles no fósiles, fundamentalmente los



Poda del olivar
Fotografía: Pepe Vico.

de origen renovable como los biocombustibles. Asimismo, una correcta optimización de los motores de los vehículos utilizados en las labores agrícolas, sería muy necesario para ahorrar energía en el sector.

Sector industrial.

El sector industrial es en el que, por sus circunstancias específicas, más se ha trabajado en el marco del ahorro y la eficiencia energética. El elevado consumo energético de las industrias, el número relativamente reducido de las mismas, la concienciación de los responsables técnicos y empresariales y el importante coste de la energía en estos centros, aunque sus costes específicos son mucho más reducidos que los del resto de consumidores, como ocurre por ejemplo con los clientes cualificados del sector eléctrico, son factores que han contribuido a las actuaciones realizadas en las dos últimas décadas.

El sector industrial andaluz cuenta con importantes concentraciones en torno a los Polos industriales de Huelva y Bahía de Algeciras, Sevilla y su cinturón industrial y la bahía de Cádiz, así como el entorno de otras capitales andaluzas.

En este sentido, el sector agroalimentario es sin duda el más importante, destacando en este caso el subsector oleícola, el azucarero, el de sacrificio y despiece de ganado, el lácteo y el de bebidas. Otros sectores como el cementero, el ladrillero, el papeler y el mecánico, están también presentes como importantes consumidores de energía.

El campo de actuación en medidas de ahorro y eficiencia energética en el sector industrial debe seguir avanzando, de tal manera que actuaciones tales como:

- La sustitución de equipos de generación de calor (hornos, calderas y secaderos) por otros más eficientes (excluyendo las sustituciones por equipos que uticen el efecto Joule).
- La instalación de sistemas de cogeneración.
- El aprovechamiento de calores residuales (aguas, gases de combustión).
- El empleo de tecnologías y procesos más eficientes.
- La sustitución de derivados del petróleo por gas natural.

puedan seguir realizándose para mejorar la eficiencia energética de los procesos, aumentando así la competitividad de nuestras industrias.

El ahorro esperado en este sector se cifra en 157,3 ktep en el año 2006 y 239,2 ktep en el año 2010, lo que supone el 3,7% y el 5,7% respecto a la demanda actual de la industria andaluza.

Sector servicios.

Desde el punto de vista energético, el sector servicios es un consumidor significativo, destacando en este caso los hospitales, los hoteles, las superficies comerciales, las oficinas y el consumo en servicios públicos como el alumbrado de calles y vías, los servicios de deportes (polideportivos) y los de recogida, tratamiento y depuración de residuos.

En el sector servicios, existe una importante dependencia de la electricidad como vector energético, no siendo ésta siempre la más idónea para los usos en los que se emplea.

En este sector, existe una elevada capacidad de ahorro energético, ya que hasta la fecha no se han realizado los esfuerzos pertinentes de cara a acometer medidas de ahorro y eficiencia energética en el mismo.



Instalación Solar Termina para agua caliente sanitaria.

Restaurante La Frontera. Campillo de Arenas

Fotografía: Pepe Vico.

En el caso del sector servicios, es conveniente resaltar las características y peculiaridades específicas que presentan dentro del mismo el sector público, dentro del cual debe darse ejemplo a la ciudadanía, tanto en lo que respecta al ahorro energético, como en lo referente a un óptimo uso de los recursos públicos utilizados en la adquisición de equipos eficientes y en el consumo de energía. Dentro del sector público, debemos contemplar el

correspondiente a los servicios de la Administración Nacional y Autonómica, y a los prestados por los Ayuntamientos.

En el primero de los subsectores indicados, es conveniente llevar a cabo dos tipos de medidas:

- La realización de inventarios en los que se identifiquen los consumos y los costes energéticos de las unidades de consumo adscritas a estas administraciones, al objeto de optimizar el coste de las mismas, tanto como clientes en tarifa, como en el caso de consumidores cualificados. En este caso, la gestión y negociación común de estos consumos, podrá redundar en una reducción de los costes energéticos asociados.
- La realización de diagnósticos energéticos en dichas unidades de consumo, así como la posterior ejecución de aquellas medidas de ahorro

que se hayan podido detectar en la realización de dichos diagnósticos. En este caso, tanto la inversión directa con presupuestos propios, como la financiación por terceros, podrán ser empleadas para llevar a cabo dichos ahorros.

El caso del *sector municipal*, también merece un trato preferente, ya que es el responsable de un elevado consumo energético, pues los servicios que prestan estas corporaciones son muy elevados y están en continuo crecimiento: alumbrado público, saneamiento y depuración de agua, recogida y tratamiento de basuras, servicios deportivos, culturales, etc. La realización de un Plan de Optimización Energético (POE) en los municipios, podría identificar los consumos existentes y detectar las medidas de ahorro aplicables. La coordinación de actuaciones entre los municipios con la Administración Autonómica y las Diputaciones Provinciales se considera muy necesaria en este caso.

En general, entre las medidas de ahorro de energía a llevar a cabo en el sector servicios, destacan las siguientes:

- La introducción de sistemas de cogeneración.
- Especificación de normas adecuadas aplicables en la fase de diseño.
- Aplicación de la calificación energética a los edificios.
- Empleo de las energías renovables.
- Optimización de los sistemas de climatización.
- Empleo de luminarias eficientes.
- Sustitución progresiva de las resistencias (efecto Joule) para calefacción y agua caliente.

De acuerdo con los análisis efectuados en el sector, es previsible conseguir ahorros energéticos en torno al 7,8% (58,6 ktep) en 2006 y al 11,0% (82,4 ktep) en 2010 respecto al consumo actual del mismo.

Sector residencial.

El sector residencial es un componente importante del consumo energético de la Comunidad, ya que, aunque el consumo unitario no sea muy elevado, si lo es el número de viviendas existentes.

La atomización de estos consumos complica la posibilidad de generalizar las medidas de ahorro aplicables, ya que las mismas dependerán mucho de la concienciación de los usuarios.

En este caso, la calificación energética de viviendas es una medida que posibilitará la adopción de medidas de ahorro, ya que las mismas suelen suponer un coste de sobreinversión no muy elevado con respecto al ahorro económico que suponen.

La aplicación de la calificación energética de viviendas, tanto a las de nueva construcción, como a las ya existentes (la mayoría), puede suponer ahorros en torno al 3,8% en el año 2006 y al 6,3% en 2010 con inversiones amortizables en plazos de tiempo reducidos.

Asimismo, es conveniente resaltar la importancia que tendría para la reducción del consumo energético en este sector la aplicación de tarifas que contemplaran una estructura de precios adecuada para favorecer el ahorro energético. Esto se podría conseguir con mayores cotas de discriminación horaria para fomentar una adecuada gestión de la demanda, así como otros incentivos al ahorro energético de las diferentes formas de energía consumidas preferentemente en los hogares, persiguiendo, entre otras acciones, la eliminación paulatina de las resistencias eléctricas para calentamiento.

Sector transporte.

El sector transporte es en la actualidad uno de los más importantes desde dos puntos de vista: el consumo energético y las implicaciones medioambientales.

En el año 2000, el sector transporte aglutinó el 38,0% de la demanda de energía final en Andalucía, lo cual nos permite vislumbrar la importancia que, sobre las actuaciones del lado de la demanda, tienen las medidas tendentes a promocionar el ahorro y la eficiencia energética en este sector.

A la hora de analizar estas medidas no se pueden obviar las dos peculiaridades siguientes:

- El sector transporte presta servicios al sistema productivo y a otras actividades del ciudadano, y por tanto se ve influido por la evolución de dichas actividades, a la vez que las potencia y aumenta su eficacia.
- Existe una gran dispersión de los centros de decisión que condicionan el consumo de energía de este sector: desde decisiones institucionales y de infraestructura, hasta las de los propios ciudadanos a la hora de elegir la manera de desplazarse, o las de oferta de transporte público.

Todo ello, junto a la incertidumbre del mercado de los carburantes, contribuye a que no sea fácil estimar la evolución del ahorro dentro del sector transporte. No obstante, tanto las mejoras técnicas como los precios de los combustibles y la creciente sensibilización social auguran un uso más racional en este sector para los próximos años.

El potencial técnico es elevado y se fundamenta en las siguientes líneas:

- Mejora de la eficiencia de los motores con una gran penetración de la inyección de combustible y diseño de cilindros con 4 y 5 válvulas.
- Disminución del peso de los vehículos con la introducción de materiales más ligeros como el aluminio y el plástico.

- Avances en el diseño tendentes a la mejora de la aerodinámica.
- Nuevas tecnologías y diversificación de los combustibles.

Junto a estas actuaciones de carácter técnico, en la cual la Administración puede incidir en menor cuantía, ya que dependen en gran medida del propio sector de fabricación de vehículos, existen otras de gestión que si pueden ser impulsadas con mayor decisión por parte de la Administración. Entre estas, podemos destacar las siguientes:

- Puesta a punto obligatoria de vehículos desde el punto de vista energético, por ejemplo a través de la Inspección Técnica de Vehículos.
- Fomento del transporte público, haciéndolo más atractivo al ciudadano.



Cultivo Energético para la obtención de biocombustibles.
Fotografía: Diputación Provincial de Jaén.

- Construcción de nueva infraestructura de transporte y mejora de la existente.
- Fomento del uso de la bicicleta en ciudades.
- Puesta en marcha de campañas de sensibilización dirigidas a los usuarios del transporte privado, en orden a incrementar el uso del transporte público, a mantener permanentemente optimizado el rendimiento de los vehículos y a mejorar el comportamiento de los conductores en núcleos urbanos.

Con estas premisas, el ahorro previsto en el sector transporte para el año 2006 se cifra en 202,6 ktep, un 4,6% del consumo actual. La penetración de las actuaciones anteriormente referidas en los últimos años del período 2001-2010 hacen que el ahorro previsto en este último año alcance los 508,9 ktep.

Sector transformador.

En el caso del sector transformador, se incluyen la generación de electricidad, así como su transporte y distribución, como el refino de petróleo y los usos energéticos derivados de las transformaciones de fase a que se puede someter el gas natural para su transporte y uso.

En el caso de la generación, transporte y distribución de electricidad, se esperan reducciones del consumo al mejorar las tecnologías de generación (tanto

en centrales térmicas clásicas, como en cogeneraciones existentes) y al mejorar las condiciones de transporte y distribución de la electricidad generada (al aumentar la tensión de transporte, el número de generadores distribuidos y la longitud de las líneas).

La prevista sustitución de las centrales bicomcombustibles (fuel/gas) existentes en Andalucía (concretamente Cristóbal Colón, en la provincia de Huelva, y Bahía de Algeciras, en la provincia de Cádiz) por otras de ciclo combinado a lo largo del período de vigencia del PLEAN, es una actuación que supondrá una mayor eficiencia en la generación de electricidad, al sustituir centrales con rendimientos medios en torno al 35%, por otras (los ciclos combinados a gas) con rendimientos en torno al 55% - 58%.

Asimismo, en los procesos de refino de petróleo, la optimización energética de los mismos es continua, por lo que también en este caso se esperan ahorros importantes.

De acuerdo con lo anterior, se prevén unos ahorros de energía sobre los actuales de 120,6 ktep y 271,7 ktep en los años 2006 y 2010 respectivamente.

Como instrumento de apoyo a la puesta en práctica de medidas de ahorro y eficiencia energética, la Consejería de Innovación Ciencia y Empresa aprobó la Orden de 18 de Julio de 2005, por la que se establecen las bases reguladoras de un programa de incentivos para el desarrollo energético sostenible de Andalucía y se efectúa su convocatoria para los años 2005 y 2006. Esta regulación se constituye como el marco financiero que dará soporte al auxilio económico de la Junta de Andalucía para alcanzar los objetivos establecidos en el Plan Energético de Andalucía 2003-2006.

La Orden citada tiene por objeto ajustar en una única normativa los incentivos existentes hasta su entrada en vigor en materia energética, introducir nuevos proyectos incentivables, unificar y agilizar los procedimientos administrativos, dada la creación de la Agencia Andaluza de la Energía, y buscar la máxima eficacia en su ejecución.

Asimismo, es clave la creación de la Agencia Andaluza de la Energía por la Ley 4/2003, de 23 de septiembre, como entidad de derecho público. Su objetivo es optimizar, en términos económicos y ambientales, el abastecimiento energético de la Comunidad Autónoma de Andalucía y ostenta entre sus funciones, las de gestionar las líneas de incentivos que la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, competente en materia de energía, le encomiende y la de conceder incentivos con cargo a su presupuesto.

Con esta Orden, que se engloba dentro de las estrategias y líneas de actuación contempladas en el Plan de Innovación y Modernización de Andalucía, en

adelante PIMA, elaborado por la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa y enmarcado dentro de las directrices del VI Acuerdo de Concertación Social de Andalucía, se pretende, desde una perspectiva innovadora y adecuada a las nuevas tecnologías dar un nuevo y más ambicioso impulso al desarrollo y optimización del sistema energético andaluz.

Esta Orden ayuda a la consecución de varios de los objetivos establecidos en el PIMA como son los relativos a un adecuado desarrollo de las redes de transporte y distribución de energía en Andalucía, el establecimiento de normas que fomenten el ahorro energético, el impulso de la I+D+I energética, la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones, TICs, para mejorar la gestión del ahorro energético y de los procesos, la elaboración de medidas respetuosas con el medio ambiente y el desarrollo de acciones de comunicación para trasladar a la sociedad la cultura del ahorro energético y de la utilización de energías renovables.

PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA A NIVEL LOCAL: EL PLAN DE ACTUACIÓN ENERGÉTICA MUNICIPAL DE LA PROVINCIA DE JAÉN (PAEM).

En el camino, ya iniciado, del establecimiento de un modelo de desarrollo sostenible para la provincia de Jaén, los aspectos relacionadas con la energía, tanto desde el punto de vista del consumo final como de la producción, tienen una enorme importancia, constituyendo, además, uno de los factores clave en el equilibrio formado por el triángulo economía, sociedad y medio ambiente. En este sentido la energía es determinante en la creación de riqueza y en la estructura productiva de un territorio, también lo es desde el punto de vista de la preservación del entorno, puesto que tiene una incidencia directa en cuestiones tales como la contaminación atmosférica o el efecto invernadero; y, por último, repercute en el modo y calidad de vida de una sociedad.

Una provincia como la de Jaén ha de basar su modelo de desarrollo económico en un suministro energético estable y de calidad, aprovechando al máximo sus recursos energéticos; en una mejora de la competitividad de los sectores económicos mediante una utilización lo más eficiente posible de los procesos y las tecnologías disponibles, y en la preservación de su



Biomasa de orujillo.

Fotografía: Pepe Vico.

enorme patrimonio medioambiental, contribuyendo a reforzar la imagen de calidad ambiental a través de la marca “Jaén, paraíso interior”.

El logro de esos fines se puede alcanzar apostando por un uso racional de la energía, a través del ahorro y de la eficiencia energética, y por una diversificación hacia fuentes energéticas renovables y autóctonas, que provoquen un menor impacto sobre el medio ambiente, y que además son abundantes en la provincia, como la solar o la biomasa procedente de la poda del olivo o el alpeorujo y orujillo obtenido del proceso industrial de extracción de aceite de oliva.

Los Ayuntamientos, como unidad de gestión local y por su proximidad a los ciudadanos y su conocimiento de la realidad del municipio, juegan un papel muy importante en la aplicación de políticas energéticas sostenibles.



Parque eólico de la Sierra del Trigo (Noalejo).
Fotografía: Pepe Vico.

La estrategia por parte de la Administración Local para que los ciudadanos se sensibilicen y lleven a cabo actuaciones tendentes a reducir y optimizar sus consumos energéticos, es la de predicar con el ejemplo desarrollando actuaciones ejemplarizantes, de las cuales en la Comarca de Sierra Mágina tenemos ejemplos singulares realizados en colaboración con la Diputación Pro-

vincial de Jaén, a través de la Agencia de Gestión Energética de la Provincia de Jaén, la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía y en determinadas actuaciones por el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE). Sin ser exhaustivos podemos referenciar: las instalaciones fotovoltaicas promovidas por distintos Ayuntamientos, como el de Larva, pionero en la Provincia y Andalucía, con dos instalaciones de 15 kWp cada una de ellas; la de Cárcheles (95 kWp), Huelma (30 kWp) o Torres (99 kWp). Además, en Sierra Mágina, se encuentra ubicado el único parque eólico en funcionamiento en la Provincia, Sistemas Energéticos Sierra del Trigo, en el término municipal de Noalejo, que alberga 23 aerogeneradores con una potencia instalada de 15 MW.

El Plan de Actuación Energética Municipal (PAEM).

El Plan de Actuación Energética Municipal (PAEM) fue promovido por la Diputación Provincial de Jaén en el año 2002, y elaborado por la Sociedad para el Desarrollo Energético de Andalucía (SODEAN S.A.), germen de la actual Agencia Andaluza de la Energía con los siguientes objetivos:

- Concienciar a la población de la importancia de la energía y del impacto ambiental originado por su uso.
- Formar a técnicos en materia de ahorro y eficiencia energética y en el fomento de las energías renovables.
- Reducir el consumo energético municipal.
- Reducir el coste energético municipal.
- Fomentar el empleo de las energías renovables en el municipio.
- Reducir el impacto ambiental asociado al uso energético.
- Crear riqueza y empleo a nivel local.
- Establecer los medios técnicos, económicos y humanos necesarios para conseguir los fines anteriormente expuestos.

Se trata de un documento sobre la situación energética global de los municipios jiennenses, partiendo de la base de que las actuaciones públicas que se pueden llevar a cabo para mejorar la situación energética de una determinada zona, es sin duda la institución municipal la que con más eficacia puede llevar a cabo esta misión, tanto por su cercanía como por el conocimiento de la realidad energética local, ya sea de forma directa o inducida. Los responsables municipales pueden actuar en dos grandes líneas: optimizando el consumo y el coste energético de sus dependencias e instalaciones (desarrollando un papel demostrativo y replicable por los habitantes del municipio) y fomentando entre sus ciudadanos el ahorro y la eficiencia energética, así como el empleo de las energías renovables.

Del análisis sobre el consumo realizado en los Ayuntamientos de la provincia de Jaén se obtuvieron los siguientes datos de partida:

CARACTERIZACIÓN DE LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS DE LOS MUNICIPIOS DE JAÉN

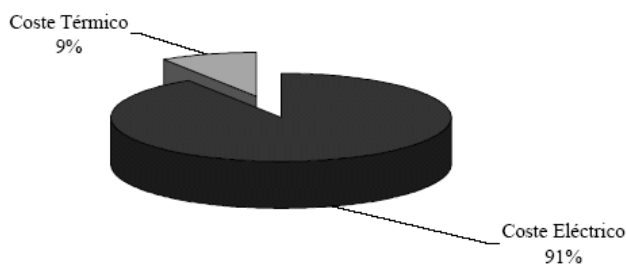
<i>Población</i>	645.711 habitantes.
Consumo de energía eléctrica	81.911 MWh/año.
Consumo energía térmica	21.213 MWh/año
Consumo de energía primaria	23.031 tep.
Coste económico	8.908.550 Euros

Fuente: Plan de Actuación Energética Municipal Jaén. SODEAN, S.A. (2002)

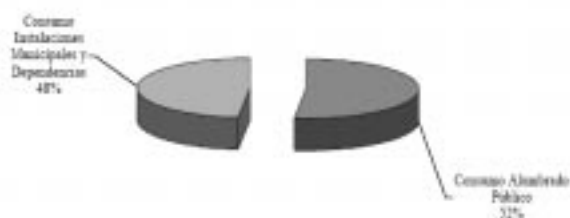
De la profundización en los consumos energéticos de los servicios municipales se desprende que:

- La energía eléctrica es la principal forma de energía consumida por los municipios. La electricidad representa el 91 % de la demanda de energía total.⁵ El consumo se produce en instalaciones de alumbrado público (52 %), en edificios municipales (24,48 %) y el resto se destina a la obtención de fuerza motriz para diversas actividades, especialmente en instalaciones de bombeo de agua.
- La parte de la demanda energética municipal correspondiente al combustible se consume, fundamentalmente, para la calefacción de edificios municipales y la propulsión de vehículos de servicios público.

Distribución Consumo Energético

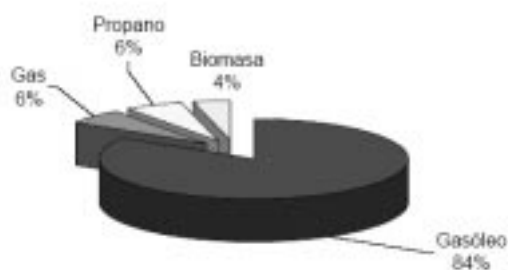


Distribución de Consumos Eléctricos



⁵ Sin considerar el consumo de los vehículos de transporte público.

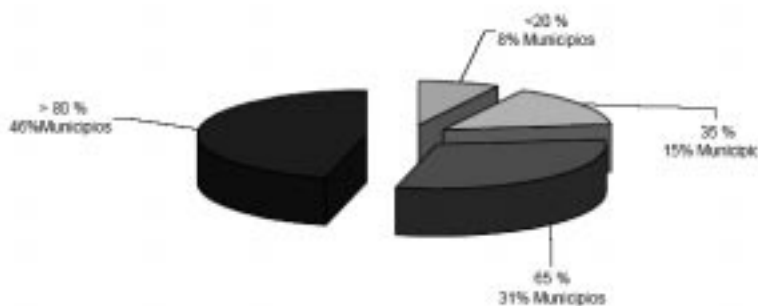
Distribución de Consumos Térmicos



El diagnóstico puso de manifiesto otras características relevantes del consumo energético de los municipios, entre ellas:

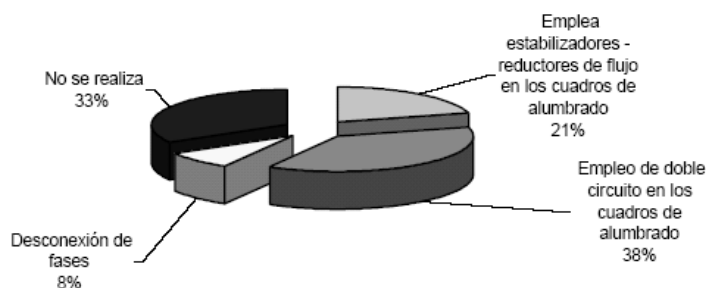
- El 96 % de los Ayuntamientos carece de inventario de equipos e instalaciones energéticas dependientes de ellos.
- En el 46 % de los municipios de la provincia, el porcentaje de lámparas de vapor de mercurio en el alumbrado público supera el 80 %, mientras que en un 31 % éstas suponen el 65 %, en un 15 % constituyen un 35 %, en el resto, un 8 % de los municipios, estas lámparas representan menos del 20 %. Las lámparas de vapor de mercurio de alta presión consumen un 70 % más de energía eléctrica que las de vapor de sodio de alta presión, y un 140 % más que las de sodio de baja presión.

Porcentaje de lámparas de vapor de mercurio en el alumbrado público



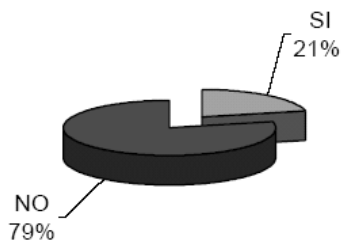
- Sólo el 21 % de los municipios emplea estabilizadores-reductores de flujo para la disminución nocturna del alumbrado público. El 38 % de ellos realiza la disminución nocturna mediante doble circuito, mientras que en un 33 % no se efectúa.

Realización disminución nocturna de la iluminación del alumbrado público



- En el 79 % de los municipios no se emplean estabilizadores de tensión en los cuadros de alumbrado público. Sin embargo en el 97 % de los municipios existe un plan programado para la incorporación de reductores estabilizadores de tensión en los cuadros de alumbrado público.

Porcentaje de estabilizadores de tensión en cuadros de alumbrado público



- El 88 % de los municipios jiennenses nunca realiza una revisión de los parámetros de contratación de las facturas eléctricas relativas al alumbrado público, el 8% las revisa en un número superior a tres años, mientras que el 4 % lo hace cada año. Esta circunstancia ha variado de manera extraordinaria en los últimos años debido a las 36 auditorías energéticas realizadas por la Agencia de Gestión Energética de la Provincia de Jaén (AGENER) en localidades de la Provincia, entre ellas todas las de la Comarca de Mágina y la labor comercial de las compañías eléctricas suministradoras.

- Por último, en el 96 % de los municipios no existen presupuestos específicos destinados a actuaciones para la mejora de la eficiencia energética o promoción de energías renovables.

El desarrollo y la implementación de un modelo de planificación energética a nivel local de los municipios de Jaén, considerando la situación de partida, supondría obtener un ahorro de energía cifrado en 4.279 tep/año, que porcentualmente se situaría en un 18,6 % del consumo detectado y un ahorro económico, a precios de 2002, de 1.866.679 euros (311 millones de pesetas).

Asimismo, como consecuencia el ahorro de energía detectado, las toneladas evitadas de CO₂ en la Provincia ascenderían a unas 21.000 anuales.

AHORROS ENERGÉTICOS MUNICIPIOS JAÉN		
Consumo de energía eléctrica	15.472 MWh/año.	- 18,88 %
Consumo energía térmica	3.182 MWh/año.	- 15 %
Consumo de energía primaria	4.279 tep	- 18,57 %
Coste económico	1.866.679 euros	- 21 %
Disminución de emisiones CO ₂ (Kg)		20.922.598
Periodo medio de retorno de la inversión		2,01 años.
Fuente: Plan de Actuación Energética Municipal Jaén. Sodean S.A. (2002)		

Instrumentación del Plan Energético Municipal en la provincia de Jaén (PAEM)

La Diputación Provincial de Jaén ha sido la impulsora de la ejecución del Plan en la provincia de Jaén. Para ello ha contado con la colaboración de la Agencia de Gestión Energética de la Provincia de Jaén (AGENER), quien ha asumido las funciones de coordinación y seguimiento, y la Agencia Andaluza de la Energía quien ha aportado su saber hacer a través de la cesión gratuita de una metodología especializada.

La aplicación operativa del Plan Energético Municipal (PAEM) se estructura en dos fases:

- La primera fase consiste en la realización de un diagnóstico energético pormenorizado, denominado *Plan de Optimización Energética Municipal (POE)*, de las instalaciones dependientes del Ayuntamiento. Para ello, entre otras actuaciones, se ha confeccionado un inventario de todas las instalaciones, incluidos edificios, de propiedad municipal. Estos datos son informatizados y descargados en un Sistema de Información Geográfica (SIG). Esta herramienta informática, que queda a disposición del Ayuntamiento, permite realizar consultas sobre

las características de cualquier elemento, así como su localización en el plano, siendo de gran ayuda para el mantenimiento de las instalaciones municipales.

En función del diagnóstico del POE, se han diseñado una serie de actuaciones concretas en alumbrado público, iluminación de centros e instalaciones municipales, optimización de la factura eléctrica, etc., así como la posible utilización de fuentes de energía renovables: solar térmica, solar fotovoltaica, biomasa, etc. Para cada alternativa analizada se valora la rentabilidad económica y el impacto medioambiental de la misma.

- La segunda fase consiste en la ejecución material y posterior seguimiento de las medidas propuestas que, elegidas de forma consensuada con el Ayuntamiento, resulten viables y tengan un plazo de amortización razonable. Como ejemplo de actuaciones podemos citar: optimización de la potencia y tarifas contratadas, unificación de suministros eléctricos, sustitución de lámparas por otras de mayor eficiencia, etc. El coste de estas medidas podrá ser cofinanciado por la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa y el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo a través del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía (IDAE). Asimismo, y específico para la provincia de Jaén existe un convenio de colaboración entre la Diputación Provincial de Jaén, la Agencia de Gestión Energética de la Provincia de Jaén y el Banco de Crédito Local de España S.A. para financiar actuaciones en materia de eficiencia energética e implantación de instalaciones de energías renovables en condiciones financieras preferentes y asociado a los ahorros detectados.

El objetivo de la Diputación es impulsar la implantación el PAEM en la totalidad de los municipios de la Provincia que estén adheridos al programa Agenda 21. En una primera fase “piloto” se han ejecutado POEs en los municipios de Arjona, Beas de Segura, Navas de San Juan, Valdepeñas de Jaén y Los Villares.

Uno de los principales retos es la planificación temporal y ejecución material de las medidas propuestas en los distintos Planes de Optimización Energética Municipal (POEs). Con tal fin se han constituido las denominadas Comisiones de Seguimiento e Implementación (CSI) formadas por: representantes y técnicos municipales, representantes de la empresa especializada que ha elaborado el estudio de viabilidad energética, un miembro de la Delegación Provincial de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa y otro de la Agencia de Gestión Energética de la Provincia de Jaén. Como primer resultado se ha elaborado un

Plan de Inversión Energética Municipal Anual (PIEM), y, lo que es más importante, la adquisición del compromiso de ejecutarlo en el año 2006.

Para el periodo 2006 la Diputación de Jaén ha asumido un doble reto, por un lado realizar un estudio de ahorro y eficiencia energética y de incorporación de energías renovables en los edificios cuya propiedad ostenta, y por otro el de continuar con la elaboración de los POEs en un conjunto de 20 municipios adheridos al programa Agenda 21 de la Diputación Provincial de Jaén.

La financiación de los estudios de viabilidad energética en esta segunda fase cuenta con el soporte financiero del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, quien a través del programa de Colaboración con Ayuntamientos e Instituciones Públicas 2005, encomendado al Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), ha suscrito un convenio de colaboración con cada una de las entidades locales participantes y la propia Diputación Provincial de Jaén mediante el cual se compromete a financiar el 50 % del coste total. El resto será aportado por la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía al amparo de lo establecido en la Orden de 18 de julio de 2005 por la que se establecen las bases reguladoras de un programa de incentivos para el desarrollo energético sostenible de Andalucía y se efectúa su convocatoria para los años 2005 y 2006.



*Luminaria en una calle de Huelva.
Fotografía: Pepe Vico.*

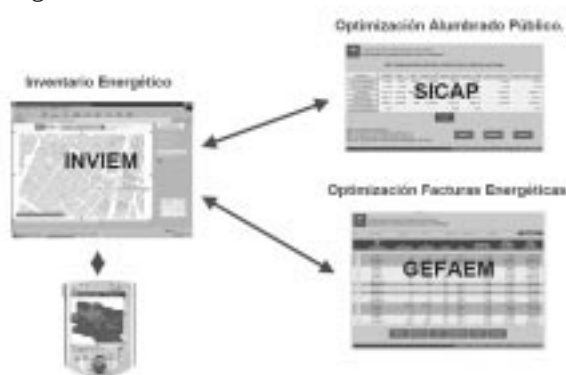
Metodología empleada.

Los trabajos realizados para la elaboración de los POEs se han estructurado de la siguiente forma:

- Levantamiento de la planimetría de todos los municipios, a través de un SIG (Sistema de Información Geográfica), para lo que se ha contado con la colaboración de la Sección del Sistema de Información Geográfica del Área de Infraestructuras Municipales de la Diputación Provincial de Jaén.
- Realización de un Inventario de las Unidades de Consumo de Energía: “Inventario Energético Municipal” (INVIEM).

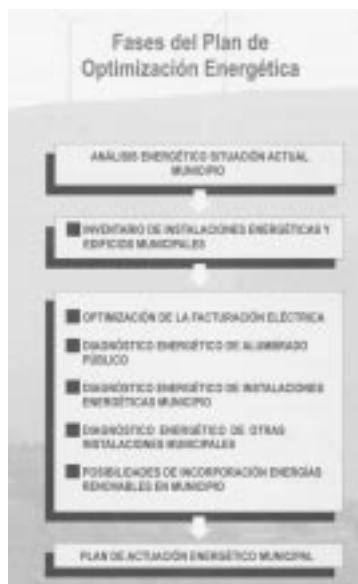
PAEM JAEN II FASE MUNICIPIOS PARTICIPANTES	HABITANTES.
ALCALÁ LA REAL	21.880
ALCAUDETE	11.151
BEDMAR Y GARCIEZ	3.237
CAROLINA (LA)	15.198
ESTACIÓN LINARES-BAEZA	1.700
HORNOS DE SEGURA	690
HUELMA	6.106
JAMILENA	3.371
JÓDAR	11.991
LINARES	58.257
LOPERA	4.020
MANCHA REAL	9.462
PORCUNA	6.899
POZO ALCÓN	5.602
SANTIESTEBAN DEL PUERTO	4.835
TORREDELCAMPO	13.628
TORREDONJIMENO	13.827
ÚBEDA	33.347
VILLANUEVA DE LA REINA	3.300
VILLARRODRIGO	563
TOTAL	229.064

- Utilización de dos de las herramientas desarrolladas por la Agencia Andaluza de la Energía, el SICAP (Programa de Simulación de Cuadros de Alumbrados Público), el cual ha permitido tener una información detallada y precisa de los cambios a realizar para alcanzar el índice de eficiencia energética óptimo en cada municipio, y el GEFAEM, que ha permitido una Optimización de las Facturas Eléctricas, indicándonos para cada caso los parámetros de contratación óptimos para conseguir un ahorro económico.



- Realización de los correspondientes Diagnósticos Energéticos por las empresas especializadas.
- Elaboración del informe final el cual recoge las propuestas concretas de actuación, que se ha traducido en el Plan de Actuaciones Energéticas de cada uno de los municipios.

El carácter innovador de la metodología lo aporta la utilización de un SIG para elaborar una plataforma de inventario de instalaciones energéticas propiedad de la corporación local, que permitirá un seguimiento posterior de las actuaciones que se ejecuten. En la segunda fase (2006) se plantea la utilización de PDA para la recogida de datos y su posterior utilización por los responsables técnicos municipales para garantizar el seguimiento de las actuaciones.



Resultados de la fase de lanzamiento del Plan de Actuación Energético Municipal (PAEM).

Como experiencia piloto en el año 2005 se inicia a nivel local la realización de los Planes de Optimización Energética en cinco municipios jiennenses, similares en cuanto a equipamientos y población.

MUNICIPIOS FASE DE LANZAMIENTO PAEM PROVINCIA DE JAÉN.		
LOCALIDAD	POBLACIÓN (habitantes)	COSTE POE (€)
Arjona	5.641	8.400
Beas de Segura	5.647	
Navas de San Juan	5.109	
Valdepeñas de Jaén	4.411	
Los Villares.	5.164	

El coste de ejecución material de los Planes de Optimización Energética Municipal (POEs) para cada uno de los cinco municipios se adaptó a la siguiente estructura financiera: el 50% ha correspondido a la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía, el 40% ha sido sufragado por la Diputación Provincial de Jaén y el restante 10% ha sido aportado por cada uno de los Ayuntamientos participantes.

Los trabajos de campo y de elaboración material del diagnóstico han sido coordinados por la Agencia de Gestión Energética de la Provincia de Jaén (AGENER), y desarrollados por empresas especializadas y de solvencia técnica demostrada en el ámbito energético, empleando en el trabajo de campo y en la redacción final del documento la metodología desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía.

Los principales resultados municipales del diagnóstico energético realizado podemos resumirlos de la siguiente tabla:

CARACTERIZACIÓN CONSUMOS ENERGÉTICOS MUNICIPIOS FASE DE LANZAMIENTO PAEM PROVINCIA DE JAÉN				
MUNICIPIO.	CONSUMO ENERGÍA ELÉCTRICA (ANUAL)	CONSUMO COMBUSTIBLES (ANUAL)	COSUMO FINAL DIRECTO (ANUAL)	COSTE CONSUMO FINAL ENERGÍA.
Arjona.	1.096.766 kWh	165.280 Kwh	1.262.046 kwh	78.526 euros.
Beas de Segura.	733.846 kWh		733.86 Kwh	69.210 euros.
Navas San Juan	740.910 kWh	121.674 kWh	862.584 kwh.	72.032 euros.
Valdepeñas Jaén	243.649 kwh	20.938 kWh	264.587 kwh	30.191 euros.
Los Villares.	1.431.705 kwh	312.652 kwh.	1.744.357 kWh	131.275,93 euros.

Las actuaciones conjuntamente contempladas en plan de actuaciones municipales establecen las posibilidades de ahorro energético que se expresan a continuación.

POSIBILIDADES DE AHORRO ENERGÉTICO MUNICIPIOS FASE DE LANZAMIENTO PAEM PROVINCIA DE JAÉN						
MUNICIPIO.	AHORRO ENERGÉTICO ANUAL (kWh)	AHORRO ECONÓMICO ANUAL(euros)	INVERSIÓN (euros)	PLAZO DE RECUPERACIÓN (Años)	% AHORRO SOBRE COSTE TOTAL ENERGÍA	REDUCCIÓN EMISIONES CO ₂ (kg/año) ⁶
Arjona	291.412	28.393	211.221	7,5	35,5	114.816
Beas de Segura	88.685	13.247	53.640,33	3,8	19,1	34.915
Navas San Juan	181.654	16.897	52.218	3,1	21	71.572
Valdepeñas de Jaén	30.013	9.778	120.182	12,29	24,4	11.825
Los Villares.	277.084	20.190	36.039	1,78	18,75	109.171
TOTAL	868.848	88.505	473.300,33	5,694	23,75	342.299

Finalmente, el resultado de las Comisiones de Seguimiento e Implementación (CSI) realizadas durante el mes de enero de 2006, ha sido el establecimiento de los siguientes compromisos de inversiones individualizado para cada uno de los municipios integrantes en la primera fase:

⁶ Se ha tomado como factor de emisión 394 t CO₂/GWh, correspondiente a la generación de electricidad con gas natural con un rendimiento del 51%.

INVERSIONES ENERGÉTICAS EN MUNICIPIOS FASE DE LANZAMIENTO PAEM PROVINCIA DE JAÉN				
MUNICIPIOS	OBJETO DE LA INVERSIÓN	INVERSIÓN PREVISTA (euros).	POTENCIAL PREVISTO AHORRO ENERGÉTICO (%) SOBRE CONSUMO DE ENERGÍA EN ALUMBRADO PÚBLICO	POTENCIAL PREVISTO AHORRO ECONÓMICO (%) SOBRE COSTE TOTAL ENERGÍA ALUMBRADO PÚBLICO.
Arjona		91.102	26,5	35,5
Beas de Segura		49.138	22,07	31,74
Navas de San Juan	Instalaciones de alumbrado público (modificaciones tarifa, sustitución de luminarias y equipos auxiliares)	20.729	29,00	28,38
Valdepeñas de Jaén		7.296	7,17	21,78
Los Villares		25.656	30,35	28,34
TOTAL		193.921	23,018	29,14

Durante el desarrollo de los trabajos de campo, concretamente en el mes de mayo de 2005, se ha realizado en colaboración con el Servicio de Formación de la Diputación Provincial de Jaén, una acción formativa denominada “Gestión Energética Municipal” dirigida a responsables y técnicos municipales, al objeto de desarrollar competencias en el ámbito energético que permitan una adecuada ejecución y seguimiento del plan de actuación energético local en cada una de las poblaciones auditadas.

BIBLIOGRAFÍA.

- Diario El País, Editorial “El Verano de las Medusas”. El PAIS.es. Madrid (2006).
- José La Cal Herrera, “Estrategia energética de la Provincia de Jaén”. Agencia de Gestión Energética de la Provincia de Jaén. Jaén (2005).
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, “Plan de Energías Renovables en España 2005-2010”. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Madrid (2005).
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, “Estrategia de ahorro y eficiencia energética en España 2004-2012 (E4)”. Plan de Acción 2005-2007. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Madrid (2005).
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, “Estrategia de ahorro y eficiencia energética en España 2004-2012(E4) ”. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Madrid (2003).
- Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía, “Decreto 86/2003, de 1 de abril, por el que se aprueba el Plan Energético de Andalucía 2003-2006”. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía (número 101, de 29 de mayo). Sevilla (2003).

- Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía, “Orden de 18 de Julio de 2005, por la que se establecen las bases reguladoras de un programa de incentivos para el desarrollo energético sostenible de Andalucía y se efectúa su convocatoria para los años 2005 y 2006”. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía (número 164, de 23 de agosto). Sevilla (2005).
- Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía, “Plan de Innovación y Modernización de Andalucía”. Junta de Andalucía. Sevilla (2004).
- Diputación Provincial de Jaén-Sociedad para el Desarrollo Energético de Andalucía, “Plan de actuación Energético Municipal de la Provincia de Jaén (PAEM)”. Diputación Provincial de Jaén. Jaén (2002).
- Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico. “Propuesta para la elaboración de una Ordenanza Solar Térmica”. Junta de Andalucía. Sevilla (2002)
- Sociedad para el Desarrollo Energético de Andalucía (Sodean S.A.), “Eficiencia energética en Municipios”. Consejería de Empleo de Desarrollo Tecnológico. Sevilla (2003).
- Julio Terrados, “Observatorio Económico de la Provincia de Jaén, monografía número 20: El sistema energético y las energías renovables en la provincia de Jaén”. Diputación Provincial de Jaén y Universidad de Jaén. Jaén (2003).