

Energy Efficiency and Renewable Energy Sources in the Sustainable City

Enrique Jiménez Larrea

Director General

Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE)

c/ Madera, 8 - 2004 Madrid, España

Tel.: 0034 91 456 4900

Fax: 0034 91 523 0414

Email: Comunicacion@idae.es

Resumen

A nivel nacional, las ciudades presentan una importancia creciente en nuestro sistema energético al ser un núcleo importante de la actividad y expansión económica, lo que lleva asociada unas demandas energéticas nada despreciables, equivalentes al 50% del total de la demanda de energía final. De aquí se deriva el papel estratégico que las ciudades tienen en cuanto que son un escenario óptimo para la necesaria transición hacia un nuevo paradigma en el modelo urbanístico y energético más sostenible mediante la implementación de políticas energéticas que aúnen actuaciones orientadas a la mejora de la eficiencia energética y al impulso de las energías renovables. Desde la Administración Pública se es consciente de la necesidad de acometer los pasos necesarios para ello. En la actualidad, se está trabajando en ello, con buenos resultados, a través del diseño e implementación de dos importantes estrategias dentro de nuestra política energética: La Estrategia Española de Ahorro y Eficiencia Energética, 2004-2012, (E4), y el Plan de Energías Renovables, PER, 2005-2010.

Introducción

El ámbito urbano representa una parte considerable del consumo energético de nuestro país, superando incluso el 50% de energía final. Esto se debe a la demanda energética procedente de actividades ligadas principalmente a la movilidad que a nivel urbano tiene lugar, y al sector edificios, donde se incluyen las demandas propias de los sectores Servicios y Residencial.

Es de esperar que el protagonismo de las ciudades en el contexto energético actual continúe, como se deduce, por una parte, de la demanda inherente al actual modelo urbano y de transporte, que hasta ahora adolece de ciertas deficiencias, como puede ser la omisión de criterios energéticos y de sostenibilidad en el diseño y planeamiento urbanístico, y por otra, de la tendencia creciente del consumo energético de los hogares españoles debido a un mayor equipamiento y, en general, mejora de las condiciones de vida.

Con relación a lo anterior, resulta crucial evolucionar hacia un nuevo modelo urbanístico más sostenible en el que es imprescindible la integración de las fuentes de energía renovable y de la eficiencia energética en todo el proceso de planificación urbanística. Ello

incidirá en una mayor presencia de las energías renovables en el abastecimiento energético, y por tanto, en un mayor autoabastecimiento energético.

Resulta obvio que las ciudades y ámbito urbano, dada su relevancia desde el punto de vista energético, suponen un elemento estratégico para abordar la transición hacia un modelo energético más sostenible, y en definitiva, un cambio de paradigma. Esto último constituye una necesidad acuciante en un contexto energético como el nuestro, caracterizado por una elevada dependencia energética de carácter fósil, lo que como ya es sabido supone un factor de riesgo a la competitividad a nivel nacional, además de un freno al cumplimiento de los compromisos nacionales adquiridos en el marco del Protocolo de Kioto.

Políticas Energéticas en España

En consecuencia, se hace necesario intensificar las políticas energéticas dirigidas al ámbito urbano que se hagan eco de lo anterior y refuercen un consumo energético más sostenible, a lo largo de todo el ciclo que integra la planificación urbana, es decir desde el mismo diseño hasta el uso final de la energía demandada por las actividades que tienen lugar en las urbes.

Con tal fin, en la actualidad se está ya trabajando, destacando dos importantes herramientas estratégicas aprobadas por el Gobierno de España en las áreas de la eficiencia energética y de las energías renovables. Éstas son respectivamente la Estrategia Española de Ahorro y Eficiencia Energética, 2004-2012, (E4), a ejecutar a través de dos Planes de Acción, el Plan de Acción 2005-2007, el Plan de Acción 2008-2012, y el Plan de Energías Renovables, PER, 2005-2010. En ambos casos se recogen actuaciones prioritarias dirigidas al ámbito urbano, con las que, por una parte, se trata de incentivar la mejora de la eficiencia en el consumo energético de los edificios y del transporte urbano, y por otra, de promover el uso de energías renovables tanto en los edificios como en el transporte.

<p><i>Spanish Strategy on Energy Efficiency 2004-2012 (E4)</i></p> <p><i>Action Plan 2008-2012:</i></p>	<p><i>Renewable Energy Plan, 2005-2010:</i></p>
<p>Targets, 2008-2012:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Annual improvement on energy intensity \cong 1,9% (reference “business as usual” scenario) • Primary Energy saving: 87,9 Mtoe \gg 60% of energy consumption in 2006 • Mobility & Building priorities \gg 64% of all energy savings <p>.....</p> <p>Total investment: 22.190 M€</p> <p>Public Support: 2.367 M€</p>	<p>Targets, 2010:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primary Energy share: 12% • Electricity share: 30% • Biofuels: 5,83% (as percentage of transport oil) <p>Expected results, 2010:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wind: 20.349 MW (target: 20.155 MW) • Solar PV: 4.210 MW (target: 400 MW) • Solar thermal power: 730 MW (target: 500 MW) <p>.....</p> <p>Total investment, 2005-2010: 23.598 M€</p> <p>Public support, 2008: 2.492 M€</p>

Figure 1: Resumen de las Políticas Energéticas en España

Se espera que la ejecución global tanto de la Estrategia, a través los Planes de Acción, como del PER, 2005-2010, conduzca a resultados favorables, como cabe esperar a la vista de los buenos resultados alcanzados hasta la fecha. En particular, el Plan de Acción, 2008-2012, en el que se da prioridad a los sectores difusos tales como el transporte y los edificios, supondrá una mejora de la intensidad de energía primaria en 2012 próxima al 2%, duplicando el objetivo de la propia Directiva Europea de Servicios Energéticos y Eficiencia en el Uso Final. Por su parte, el PER, 2005-2010, posibilitará un mayor consumo de energías

renovables a nivel global, y muy especialmente en el ámbito de las ciudades a través de aplicaciones de energía solar y de biomasa en los edificios, y del fomento de los biocarburantes en el transporte, que en 2010 se prevé alcance el 5,83% de los carburantes convencionales.

Los instrumentos utilizados para la ejecución de los Planes mencionados son básicamente las actuaciones de carácter legislativo y normativo, el apoyo público y la realización de inversiones en proyectos estratégicos e innovadores en el área de la eficiencia energética y de las energías renovables.

Centrando las actuaciones en el ámbito urbano y comenzando por las de carácter legislativo, destaca la reglamentación de reciente aprobación en alumbrado público eficiente y en edificación, dentro de la cual se incluyen el Código Técnico de la Edificación (CTE), el nuevo RITE, y la Certificación Energética de los nuevos edificios, a la cual se sumará próximamente otra relativa a los edificios ya existentes. La aprobación y aplicación de la referida normativa suponen un impulso no solo a la mejora de la eficiencia en la edificación a nivel nacional, sino también a una mayor penetración de las energías renovables, como cabe esperar de las exigencias introducidas en el CTE relativas a la participación de la energía solar fotovoltaica y térmica en la cobertura de las necesidades energéticas de las viviendas. Asimismo, en lo que respecta a la normativa de mayor relevancia en transporte, destaca el etiquetado obligatorio de los nuevos turismos en relación a los consumos energéticos y emisiones de CO₂, en vigor desde el 2002; el fomento de uso de los biocarburantes, con porcentajes de consumo obligatorio a partir del 2009, fijando en el 2010 un objetivo global de consumo superior (5,83%) al establecido por la Directiva 2003/30/CE relativa al fomento del uso de biocarburantes (5,75%); y la imposición a la matriculación de los vehículos en función de las emisiones de CO₂, que superen el umbral de 120 g/Km.

En cuanto a las actuaciones de apoyo público, en general, éstas se encuadran dentro de los Planes de Acción de la E4, tanto en el sector de los edificios como en el vinculado a la movilidad en ámbito urbano, si bien estas ayudas se ven complementadas por las contempladas por el propio PER destinadas a la participación de la energía solar y biomasa en los edificios, por una parte, y de los biocarburantes en el transporte, por otra. Entre las ayudas más específicas del Plan de Acción 2008-2012 de la E4, orientadas al sector edificios, son destacables las dirigidas a la mejora de la eficiencia de las instalaciones térmicas y de iluminación, la promoción de la construcción de edificios eficientes de clases A y B, que se complementan con las ayudas a la sustitución del equipamiento doméstico por otro más eficiente (*Plan Renove*). A su vez, esto se verá reforzado por el papel desempeñado por las Empresas de Servicios Energéticos (ESEs) en la optimización y gestión de instalaciones energéticas en los edificios.

Lo anterior se completa con el apoyo público al transporte urbano por parte del Plan de Acción 2008-2012 mediante actuaciones ejemplares como los Planes de transporte a nivel urbano y de empresas; la renovación del parque automovilístico de turismos; la conducción eficiente; y la promoción de los vehículos eléctricos ligada al Proyecto MOVELE, que contempla un apoyo presupuestario de 10 M€, gestionado por el IDAE, con el que se espera introducir a finales de 2011 un total de 2.000 unidades en el parque nacional de vehículos. Todo este abanico de actuaciones de apoyo público al transporte, se ha ampliado recientemente con las ayudas relativas al Plan VIVE 2008-2010, integrado en el Plan de Activación del Ahorro y Eficiencia Energética, 2008-2011, ligado al Plan de Acción. Las ayudas del Plan VIVE, del orden de 1.200 M€, se dirigen a la sustitución de vehículos por otros más innovadores y ecológicos con emisiones inferiores a 140 g/Km. El Plan VIVE, tendrá continuidad a través del Plan 2000, el cual prevé unas ayudas disponibles de 100 M€. De manera adicional, el PER representa un importante apoyo al consumo de biocarburantes en los medios urbanos de transporte.

Finalmente, un tercer eje de instrumentación de la política energética es el apoyo y participación en proyectos estratégicos e innovadores, con alto potencial de replicabilidad, que facilitan la penetración de las energías limpias, así como de las tecnologías eficientes en la producción o uso de la energía. Este tipo de proyectos, debido a las características señaladas, presentan un alto impacto en la penetración de las energías limpias así como de tecnologías eficientes tanto en la oferta como en el uso final de la energía. Con relación a estos proyectos, se puede destacar aquellos que, ya sea en el área de las energías renovables o de la eficiencia energética, se desarrollan en el ámbito urbano o bien pueden tener impacto en el mismo. El IDAE ha participado en un variado número de proyectos de esta naturaleza, tanto en el área de las energías renovables como en el de la eficiencia energética.

Entre los proyectos arriba mencionados, se pueden destacar las *Plantas piloto en la urbanización de Colmenar Viejo (Madrid)*, basadas en microcogeneración con turbina a gas marca CAPSTONE de 65 kW, y motores a gas marca Senertec de 5,5 kW de potencia eléctrica unitaria. En ambos casos se aprovecha la energía térmica de los gases de escape para el abastecimiento de ACS y calefacción a un bloque de unas 94 viviendas; el proyecto *Districlima SA, en Barcelona*, basado en una red de calefacción, ACS y refrigeración de los edificios del ámbito Forum de las Culturas 2004. Dicho suministro se realiza desde una central de energía que cuenta con una cogeneración de 6,6 MW de alta eficiencia; el proyecto *Districlima SL, en Zaragoza*, consistente en la generación y distribución de energía térmica en el ámbito de la Exposición internacional de Zaragoza 2008; la instalación de energía Solar Fotovoltaica de 25 kWp, en la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), consistente en una instalación con tecnología GUASCOR Fotón de alta concentración (250x) y seguimiento en dos ejes.

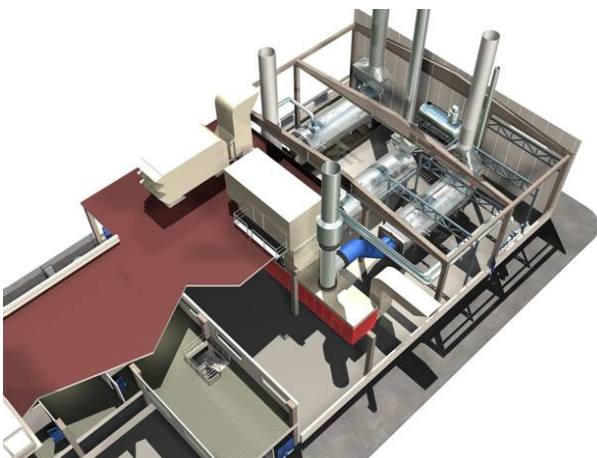


Figure 2: Plantas piloto de micro cogeneración en Colmenar Viejo (Madrid); 3 micro motores de gas de potencia unitaria 5.5 Kw. y micro turbina de potencia 65 kw de potencia; Inversión: 218,500 €; Cobertura de las necesidades energéticas de una Comunidad de 191 viviendas



Figure 3: Planta Solar Termoeléctrica en Puertollano (50 MW); Inversión: 28 M€; Producción Neta Estimada: 41 GWh/y

Otros proyectos innovadores de envergadura son los basados en el aprovechamiento de energía solar termoeléctrica, como las plantas de *tecnología solar termoeléctrica* de *Almadén* (20 MW y tecnología de torre), y de *Puertollano* (50 MW y tecnología cilindro parabólica), previéndose la puesta en marcha de ambas a lo largo del 2009, con una producción eléctrica anual esperada en el rango de 40 a 100 GWh, con la que se podría abastecer a municipios de hasta 90.000 habitantes.

En un estado de desarrollo más incipiente se encuentra la **central undimotriz de Santoña** de 1,39 MW en la que durante el año 2008 se ha instalado la primera boya de 40 kW. A medio plazo se espera una evolución favorable de esta tecnología, con la que en un futuro se podría cubrir las necesidades energéticas de ciudades situadas en muchos de los emplazamientos costeros de nuestro país, desde el cantábrico, atlántico hasta el mediterráneo.

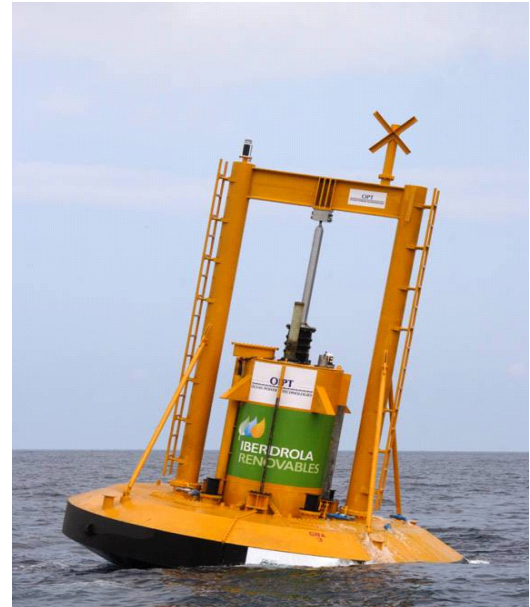


Figure 4: Central Undimotriz en Santoña (1.39 MW); Inversión: 2.6 M€; Producción Neta Estimada: 2,956 GWh/y

Conclusiones

De todo lo anterior se deduce la necesidad urgente de integrar criterios energéticos, de eficiencia y sostenibilidad dentro del modelo nacional de planificación urbanística, lo cual se traducirá en numerosos beneficios como los medioambientales de carácter inmediato, al posibilitar unas ciudades más limpias y menos congestionadas, hasta aquellos otros beneficios de mayor alcance, como son un mayor autoabastecimiento energético y seguridad de suministro, y competitividad, tanto desde un punto de vista económico al disminuir el déficit de nuestra balanza comercial debido a una reducción de las importaciones de combustibles fósiles procedentes de países geopolíticamente inestables, como a nivel estratégico al posicionar a nuestro país entre aquellos que actualmente ostentan el liderazgo mundial en energías renovables y en el cumplimiento de las directrices internacionales en materia de cambio climático.

En la actualidad, se han acometido ya algunos pasos esenciales en la política energética nacional, de la que son un claro ejemplo la Estrategia Española de Ahorro y Eficiencia Energética, 2008-2012, E4, y el Plan de Energías Renovables, 2005-2010, PER, consiguiendo resultados favorables desde su puesta en marcha, especialmente en nuestras ciudades. En particular, la E4 ha supuesto un cambio de tendencia en la eficiencia energética, especialmente notable a partir del 2005, con mejoras anuales del 3% en la intensidad energética. Por su parte, el PER se ha traducido en un mayor dinamismo del mercado de las energías renovables, que han visto incrementar su peso en el mix energético, llegando a cubrir en 2008 el 7,6% de la demanda de energía primaria, y el 20% de la demanda eléctrica, siendo, después del gas natural la segunda fuente en importancia en cuanto a generación eléctrica, superando incluso la producción de origen nuclear.

Estas Estrategias suponen así un primer paso en la necesaria y deseada transición hacia un nuevo modelo urbanístico, que se verá reforzado por el desarrollo de una Ley de Eficiencia Energética y Energías Renovables, encontrándose en desarrollo un anteproyecto de la misma, bajo la responsabilidad del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICyT) con el apoyo del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). La elaboración de dicha Ley, en la que se presta una especial atención al ámbito urbano, cuenta asimismo con una amplia participación interministerial y es coherente a las previsiones de prospectiva 2030 así como los objetivos establecidos en el horizonte del 2020 en el marco del paquete

legislativo comunitario de energía y cambio climático, aprobado recientemente por el Consejo Europeo y que deberá transponerse al ordenamiento jurídico español.

Las ciudades son un escenario idóneo para la transición hacia un modelo energético y económico más sostenible mediante la implementación de políticas energéticas que aúnen actuaciones orientadas a la mejora de la eficiencia energética y al impulso de las energías renovables. Es más, en conformidad, con las directrices europeas como el Plan de Acción de la Comisión Europea para la Eficiencia Energética, en un futuro próximo, en el horizonte del 2020, se deberá encaminar a un nuevo concepto de ciudades de “bajo consumo” o “pasivas”, donde las ciudades pasen de ser “consumidoras” o “derrochadoras” de energía a “autoproductoras” a partir de una óptima integración del modelo urbano y de transporte, con una mayor presencia de las consideraciones energéticas desde el planeamiento mismo de las ciudades hasta el uso final.

Referencias

- [1] Energy Saving and Efficiency Strategy in Spain (2004-2012) E4. Ministry of Economy. November 2003.
- [2] Action Plan 2008-2012. Ministry of Industry, Tourism and Trade-IDAE. (July, 2007).
- [3] Action Plan 2005-2007. Ministry of Industry, Tourism and Trade-IDAE. (July, 2005).
- [4] Plan for Renewable Energies, 2005-2010. Ministry of Industry, Tourism and Trade-IDAE. (August, 2005).
- [5] Directive 2002/91/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2002, on the energy performance of buildings
- [6] www.idae.es