

# **ELECTRICIDAD “VERDE” EN CASTILLA Y LEÓN. EL CAMINO HACIA UN SISTEMA ENERGÉTICO SOSTENIBLE**

**Urbano DOMÍNGUEZ GARRIDO**

**Universidad de Valladolid**

**Dpto. de Ingeniería Mecánica e Ingeniería de Materiales**

**E- 47014 Valladolid.**

El producción de energía siempre ha tenido un peso importante en la actividad económica de Castilla y León. Tradicionalmente, la extracción de carbón y la generación de electricidad en centrales térmicas e hidráulicas han colocado a esta Comunidad entre las primeras en esas áreas energéticas. La reconversión del carbón, con el abandono de numerosas minas y la subsiguiente reducción de la capacidad de extracción, ha tenido lugar en el momento en el que se han impulsado numerosos proyectos de aprovechamiento de energías renovables, con nuevos parques eólicos y plantas de biomasa, al tiempo que prosiguen la instalación de minicentrales hidroeléctricas y la rehabilitación o reacondicionamiento de otras abandonadas. El Plan de Desarrollo Regional 2000 - 2006 marca entre las orientaciones estratégicas y los objetivos instrumentales de esta Comunidad Autónoma el impulsar el desarrollo sostenible y el fomentar la utilización de las energías renovables, en línea con el objetivo del Parlamento Europeo de conseguir en el año 2010 que el 15% de la energía primaria sea de origen renovable.

En esta comunicación se analiza la producción de electricidad procedente de fuentes renovables, con especial referencia a las centrales minihidráulicas y eólicas. Se discute asimismo su influencia como factores de desarrollo tanto a escala de la Comunidad en su conjunto como en el ámbito local, con incidencia en las comarcas periféricas de Castilla y León, algunas de las cuales figuran entre las zonas económicamente más desfavorecidas y más despobladas de la Península. Finalmente, se analizan los condicionantes para la ubicación de esas instalaciones en lugares de singulares valores paisajísticos y ecológicos, considerando los impactos medio ambientales como un elemento más en la valoración de la sostenibilidad del sistema energético.

## **1.- CONSUMO ENERGÉTICO Y DESARROLLO SOSTENIBLE.**

Durante la mayor parte de la vida de la especie humana sobre la Tierra, la energía solar en sus diferentes formas ha sido la única fuente energética disponible. Hasta la utilización masiva del carbón con el advenimiento de la revolución industrial, el abastecimiento energético se ha basado en fuentes cuya reposición natural estaba

asegurada a un ritmo superior al de utilización. Pasados los años del consumo inmoderado de energía, ahora que hay problemas crecientes de abastecimiento y contaminación, se presta una atención creciente a las energías renovables y a la reducción del consumo energético.

En la actualidad, cualquier sistema energético debe de acomodar las demandas técnicas y las disponibilidades económicas con los requisitos medio ambientales, como se indica en el esquema de la Figura 1, que muestra las relaciones entre energía, economía y tecnología, así como sus conexiones con la humanidad. No tiene sentido alguno el considerar cada factor por separado olvidándose de los otros dos, como tantas veces se ha hecho. La búsqueda de una energía barata, inagotable y no contaminante no es más que un sueño en el que algunos creen o un intento de otros para distraer la atención de los problemas del mundo actual, parte de los cuales provienen, sin duda alguna, del uso, o más bien del abuso, que estamos haciendo de la energía.

El término sostenible, utilizado inicialmente en el Informe Brundtland de 1987, que trata de cómo acomodar el desarrollo económico a los condicionantes medio ambientales, es de uso frecuente en la actualidad, aunque no siempre con propiedad y en general sin que se precise lo que pretende describirse con su empleo. Una clarificación de este concepto puede encontrarse, por ejemplo, en NORGARD<sup>1</sup> quien recurre a un símil económico para decir que un sistema sostenible es aquel cuyo balance de costes (incluyendo los medio ambientales y los de agotamiento de recursos) y beneficios es equilibrado. Centrándonos en los aspectos energéticos, un sistema se considera sostenible cuando se emplean recursos renovables al ritmo que permite su tasa de reposición y la contaminación no se emite más rápidamente de lo que la naturaleza puede absorberla o neutralizarla.

El hecho real es que la humanidad en su conjunto no está cumpliendo con los requisitos mínimos para aproximarse a un desarrollo sostenible. Los países más desarrollados tienen la obligación de ajustar sus sistemas energéticos a los requerimientos de sostenibilidad, y esos principios básicos deben orientar también los modelos de desarrollo de los países menos avanzados en su camino hacia niveles de vida más dignos que los que disfrutaban actualmente. Quiere esto decir, que los primeros deben limitar el crecimiento del consumo energético y que estos últimos pueden alcanzar niveles dignos de

---

<sup>1</sup> NORGARD, J.S., Bienestar Sostenible en Sociedades con Bajo Consumo Energético, en Energía y Medio Ambiente (DOMÍNGUEZ, U., Ed.). Universidad de Valladolid, Valladolid (1998), 2ª Ed. pp 191- 216.

bienestar con demandas energéticas moderadas. Para alcanzar un sistema energético verdaderamente sostenible se requiere, como señalan MEYER et. al.<sup>2</sup>:

- Utilización de fuentes más compatibles con el medio ambiente.
- Cambios estructurales en todos los sectores.
- Empleo de la mejor tecnología.
- Reducción del crecimiento de los servicios energéticos.

### 1.1.- Energía y calidad.

La calidad de un producto o servicio puede entenderse genéricamente como un conjunto de propiedades que le hacen adecuado para su utilización y disfrute con satisfacción por parte de los usuarios. Otros teóricos de la calidad la enfocan como una cualidad objetivamente medible e independiente de apreciaciones, siempre subjetivas, de los usuarios. Por lo que se refiere a las aplicaciones energéticas, problemas como los gases de escape de los automóviles, el ruido del aire acondicionado, las emisiones contaminantes por incineración de residuos y otros problemas que causan pérdidas y daños a terceros son problemas de calidad de acuerdo con la concepción de TAGUCHI. Según este ingeniero japonés, la calidad se mide a través de las pérdidas sociales generadas, también llamadas factores de error o ruidos, de manera que a una mayor calidad corresponden pérdidas reducidas. La eliminación de las pérdidas sociales en un proceso puede resultar muy costosa, mientras que diseñar un producto o proceso insensible a los ruidos puede ser más efectivo. Esta insensibilidad se denomina robustez y la fabricación de productos y la prestación de servicios robustos contribuyen a alcanzar el desarrollo sostenible.

La aplicación de principios y métodos de calidad a los sistemas energéticos es relativamente reciente, y no siempre se hace estrictamente. Así, cuando la Ley de Regulación del Sistema Eléctrico<sup>3</sup> habla de calidad, se refiere a algunos aspectos sin duda importantes, como características de frecuencia, tensión, continuidad, etc., de prestación del servicio de suministro eléctrico, pero no se refiere a otros, como por ejemplo contaminación ambiental y pérdidas, determinantes de la no calidad.

---

<sup>2</sup> MEYER, N.I. et al., Sustainable Energy Scenarios for the Scandinavian Countries, Ren. Energy, 3, 127 (1993).

<sup>3</sup> Ley 54/1997, de 20 de Noviembre, de Ordenación del Sector Eléctrico Nacional (BOE de 28.11.97).

## 1.2.- Ahorro y eficiencia energética.

La planificación energética orientada hacia los usos finales fue postulada por LOVINS<sup>4</sup> en los años setenta, y encontró una descalificación generalizada por parte de los expertos en temas energéticos, aunque en la presente década es una herramienta de uso general entre los responsables de la planificación energética. Esta planificación, también se denomina con enfoque de demanda, o de mínimo coste, y trata de optimizar los recursos del sistema para atender a la demanda de servicios energéticos de la sociedad considerada, a diferencia de la planificación convencional, también llamada de oferta porque trata de asegurar la existencia en el mercado de tanta cantidad de energía como requiera el crecimiento económico.

En los sistemas orientados hacia los usos finales, en los que el ahorro y la mejora de la eficiencia energética (en definitiva, los factores básicos de calidad) son elementos claves de la planificación, se ha modificado la relación clásica entre energía y el desarrollo económico, que exigía el aumento del consumo de aquella para que se lograra este último. Si se comparan las necesidades de recursos en sistemas con enfoque de oferta y con enfoque de demanda, son mucho mayores las de los primeros, tanto en productos energéticos como en inversiones, y al analizar los aspectos medio ambientales los sistemas convencionales de oferta aparecen como muy desfavorables frente a los de demanda.

Por ahorro y mejora de la eficiencia energética se entiende una serie de actuaciones diferentes con el objetivo de reducir el consumo, tales como la eliminación del consumo superfluo, la aplicación de las tecnologías más eficientes disponibles, que se conocen como “mejor tecnología del mercado” (MTM) y el desarrollo de nuevos dispositivos, por aplicación de principios conocidos, con introducción de las llamadas “tecnologías avanzadas” (TA).

Entre las ventajas más destacadas del ahorro energético, pueden señalarse las siguientes:

- En multitud de casos, es más barato ahorrar una unidad de energía que producirla, especialmente si se trata de energía eléctrica.
- Determinadas medidas de ahorro tienen costes negativos o muy bajos.
- El ahorro energético contribuye a aliviar algunos problemas medio ambientales.

---

<sup>4</sup> LOVINS, A.B., The Negawatt Revolution: Solving the CO<sub>2</sub> Problem. Proc. Green Energy Conf., Montreal, 14- 17 Sep (1979).

- El ahorro permite alargar el plazo de utilización de las reservas energéticas disponibles, proporcionando tiempo adicional para la investigación y desarrollo de nuevas energías.

En la planificación energética, la eficiencia se mide por el concepto de intensidad energética, definido como la energía consumida por cada unidad de Producto Interior Bruto generado. Cuando la planificación se hace atendiendo a los usos finales, la intensidad energética puede reducirse sustancialmente, con la consiguiente mejora de la calidad del sistema así planificado. La calidad debe comprender no sólo aspectos técnicos del suministro como continuidad, homogeneidad del producto y otros, sino que también debe considerar la reducción de pérdidas sociales o ruidos, tales como el agotamiento de recursos o la producción de residuos medio ambientalmente agresivos, que provocan el aumento del CO<sub>2</sub>, la lluvia ácida y el adelgazamiento de la capa de ozono<sup>5</sup>.

La mejora de la eficiencia energética no requiere, en su conjunto, de nuevos descubrimientos científicos y además resulta en general más rentable en términos estrictamente económicos que el aumento de la oferta. Las tecnologías necesarias para construir equipos eficientes para usos finales, relativamente simples, son más asequibles para los países en desarrollo que las de construcción de las grandes centrales, de las que disponen únicamente los países tecnológicamente más avanzados.

Las razones de por qué no se avanza más rápidamente en la línea de la eficiencia energética residen básicamente en la posición de privilegio y de dominio que tienen las empresas energéticas y los grupos financieros e industriales, que pueden resultar directamente beneficiados manteniendo una política de despilfarro. Otro obstáculo en la mejora de la eficiencia energética es la falta de información, tanto sobre los beneficios de la planificación integral como sobre las tecnologías disponibles para su uso final. En este sentido los productos de concepción tradicional, devoradores de energía, mantienen una posición de dominio del mercado al tiempo que están retrasando la difusión de otros energéticamente más eficaces, cuya existencia y/o características pueden ser desconocidas para los consumidores.

La necesidad del ahorro energético no se ha planteado correctamente hasta el momento. Por un lado, hay que cambiar mediante campañas de difusión de la filosofía del ahorro la mentalidad de los usuarios, educados sobre la utopía de la disponibilidad ilimitada de energía barata, lo que no es fácil cuando la economía de mercado está organizada sobre el consumo masivo, que se fomenta por una publicidad muy agresiva, y

---

<sup>5</sup> DOMÍNGUEZ, U., Ahorro y Eficiencia. Hacia una Definición de la Calidad de la Demanda de Energía, en VII Jornadas de Calidad en la Industria Energética, Salamanca 1 a 3 Oct. AEC, Salamanca (1997).

el derroche de todo tipo de recursos causado por desechar artículos que han sido utilizados una mínima parte de su vida técnica. Por otra parte, no se ha insistido lo suficiente sobre la urgencia de un cambio de hábitos en el consumo energético, ante la magnitud de los problemas ambientales que plantea el crecimiento ilimitado del consumo de fuentes no renovables.

Las medidas de ahorro y mejora de la eficiencia, que son los factores básicos de la calidad de un sistema energético cualquiera, adquieren singular importancia cuando se refieren a la energía eléctrica, muy apreciada por su versatilidad y facilidad de transporte, porque, dado el diferencial de precio con otros tipos de energía, los retornos económicos resultan mucho más interesantes, como ponen de manifiesto numerosos ejemplos que pueden poner de manifiesto estas posibilidades de mejora de la eficiencia. Las nuevas viviendas correctamente aisladas consumen en climas típicos de las latitudes medias la décima parte que las viviendas sin aislar, como muchas de las construidas en nuestro país hasta los años setenta. Las lámparas de bajo consumo utilizan menos de la cuarta parte de la electricidad necesaria para una lámpara de incandescencia, con el mismo nivel de intensidad luminosa. Los nuevos motores eléctricos con sistemas de regulación de velocidad incorporados consumen una mínima parte de la necesaria en los motores convencionales. Para el conjunto de los electrodomésticos y sistemas de iluminación, el consumo de los aparatos avanzados es una pequeña parte del típico de los utilizados normalmente en 1988.

Hay que señalar, sin embargo, que aunque se mejore el rendimiento de los productos, el aumento de su número incrementará el consumo final. Por ello, si el objetivo sigue siendo el crecimiento ilimitado del Producto Interior Bruto, una vez agotadas las posibilidades de mejora del rendimiento energético, el consumo de energía continuará creciendo y no podrá hablarse de desarrollo sostenible, como señalan NORGARD <sup>1</sup> y MYER <sup>2</sup>, entre otros. La filosofía del desarrollo sostenible postula, precisamente, la necesidad de un límite en el crecimiento económico, admitiendo que puede existir desarrollo sin que sea necesario el crecimiento continuado.

## 2.- LAS ENERGÍAS RENOVABLES.

### 2.1.- Barreras a la difusión de las energías renovables.

Existen unas barreras importantes en la difusión de las tecnologías renovables, como se señala en el informe de LANDWERH <sup>6</sup>, del que se ha adaptado la Figura 2. Cada una de estas barreras, de tipo técnico, legal, financiero y ambiental, se analizan a continuación.

En primer lugar, hay que considerar los obstáculos técnicos a la introducción de aquellas energías renovables que aún no han superado la fase de I + D, lo que demanda un esfuerzo de financiación hasta su posible comercialización. En este sentido hay que enmarcar las inversiones que en los programas MARCO de la UE se destinan a tecnologías energéticas. Por otra parte, existe un desconocimiento general de las posibilidades de muchas de las tecnologías renovables, requiriéndose para superarlo la puesta en práctica de programas de demostración y de difusión de aquellas tecnologías menos comerciales, cuya ejecución pasa por la dotación de las ayudas necesarias en los presupuestos europeos y en los nacionales.

Otra barrera importante a la difusión de las ER se deriva del hecho de que en los países con un sistema eléctrico centralizado resulta difícil la integración de sistemas renovables, que son generalmente de carácter descentralizado. Se precisa pues de una readaptación del sistema energético que permita una aportación de pequeños autoprodutores de energía cada vez mayor, lo que requiere la adopción de medidas de tipo político y legislativo. Medidas de este tipo también son necesarias para dotar al sistema energético de la estabilidad necesaria para asumir los compromisos de financiación a medio plazo necesarios, estableciendo una garantía en los precios de compra de la energía producida en el caso de los autoprodutores.

Además, existen dificultades financieras, debido a que las instalaciones de ER son intensivas en capital y requieren un largo plazo para la recuperación de la inversión. Esta dificultad financiera se agrava al existir la percepción de un cierto riesgo en el caso de nuevas tecnologías, con lo que las renovables están en posición desfavorable frente a otras tecnologías más convencionales.

---

<sup>6</sup> LANDWEHR, M. (Ed.), The Impact of Large- Scale Research and Development (R&D). Investment on Renewable Energy in the UE. European parliament, Directorate General for Energy, Brussels, Mar (1994).

## 2.2.- La internalización de los costes energéticos y la difusión de las energías renovables.

Buena parte de los costes de producción en instalaciones energéticas clásicas no se contabilizan porque se transfieren al conjunto del sistema económico, de manera que el precio calculado a partir de los costes internos está muy por debajo del que resultaría contabilizando los costes totales. Aunque la UE ha puesto de manifiesto expresa de la necesidad de internalizar todos los costes, propósito que se recoge en los planes energéticos nacionales y de las Comunidades Autónomas, la realidad es que no se ha avanzado mucho en ese terreno. Por citar solo un ejemplo, la propuesta de la Comisión de introducir una tasa por la emisión de CO<sub>2</sub>, se ha ido postponiendo en sucesivos Consejos de Ministros de la Unión a lo largo de los últimos años. También resulta paradójico que teniendo la energía eléctrica unos costes externos muy importantes, se ejecuten políticas de reducción de las tarifas que, en último extremo, están otorgando una posición de privilegio a los sistemas más contaminantes incumpliendo un principio básico de gestión medio ambiental, como es el de que quien contamine pague.

Mientras tanto se va avanzando en la liberalización del mercado energético, que se basa en la competitividad de la oferta de la energía procedente de diferentes fuentes. Cuando se manejan los costes directos, las energías renovables aparecen fuertemente penalizadas porque incorporan a los mismos demandas intensivas de capital e inversiones en investigación, desarrollo y difusión de la tecnologías aún no consolidadas, que no entran en los costes de los sistemas energéticos convencionales. Por ello se hace necesaria la valoración de los impactos medio ambientales de las diferentes tecnologías energéticas con el fin de penalizar las que resulten más contaminantes.

En la actualidad se emplean distintas técnicas de análisis de los impactos de diferentes tecnologías generadoras de electricidad, con vistas posibilitar su valoración en términos monetarios y, posteriormente, la internalización de los costes medio ambientales. Un estudio reciente<sup>7</sup>, que considera las tecnologías más comunes de producción de electricidad empleando el método llamado del “ciclo de vida”, concluye presentando las energías eólica y la minihidráulica como las más benignas en términos medio ambientales y propone una serie de medidas a adoptar para la internalización de los costes de la generación eléctrica de todas ellas.

---

<sup>7</sup> VV. AA., Impactos Ambientales de la Producción Eléctrica. Análisis del Ciclo de Vida de Ocho tecnologías de Generación Eléctrica. IDAE, Madrid (2000).

### 3.- EL MARCO DE REFERENCIA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN CASTILLA Y LEÓN.

La política energética de la Comunidad de Castilla y León, plasmada en el Plan Energético de Castilla y León, supone la definición de objetivos, medidas y medios técnicos y económicos para la Comunidad en el marco que fijan los ámbitos políticos superiores, como el del gobierno español y la Unión Europea.

Las bases de la política energética de la Unión Europea en materia de energías renovables fueron fijadas en la Conferencia de Madrid de 1994 <sup>8</sup>, cuando se fijaron objetivos comunes de penetración de estas energías en el horizonte del año 2010. Más recientemente, la contribución de las fuentes renovables al abastecimiento de la energía primaria en la UE fue definida de forma más precisa al tiempo que se fijaron los objetivos de producción de las diferentes tecnologías renovables <sup>9</sup>, como se recoge en la Tabla 1.

**TABLA 1. LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN LA UNIÓN EUROPEA**

FUENTES	1995	2010
Eólica (GW)	2,5	20
Minihidráulica (GW) <sup>(1)</sup>	9,5	14
Fotovoltaica (GW <sub>p</sub> )	0,03	3
Biomasa (Mtep) <sup>(2)</sup>	44,8	135
Geotérmica (eléctrica y térmica)	1,8	6
Solar térmica (Mm <sup>2</sup> )	6,5	1000
Solar pasiva (Mtep) <sup>(2)</sup>		35
Otras (GW)		1
<sup>(1)</sup> Gran hidráulica	82,5	91
<sup>(2)</sup> 1 tep = 42 GJ		

<sup>8</sup> Ponencias de la Conferencia Un Plan de Acción para las Energías Renovables en Europa. Madrid, 16 a 18 Sep (1994).

<sup>9</sup> ANÓNIMO, Energía Para el Futuro: Fuentes de Energía Renovables. Libro Blanco para una Estrategia y un Plan de Acción Comunitarios. Comisión de las Comunidades Europeas, Bruselas, Nov (1997).

Por lo que se refiere a España, los diferentes Planes Energéticos Nacionales han venido siendo planes de oferta energética, y únicamente el último de ellos incluía como uno de sus apéndices el Plan de Ahorro y Eficiencia Energética (PAEE), que recoge determinadas medidas de ahorro energético y de apoyo a las energías renovables. Durante el período de vigencia del PAEE, que ya ha finalizado, se han movilizad o recursos económicos de la administración central y de Fondos Europeos, y a su término las fuentes renovables aportan el 6.2 % de la energía primaria consumida en España. La Figura 3 muestra la potencia instalada de las diferentes tecnologías renovables de generación eléctrica en España existente en 1999, con contribuciones prácticamente iguales de las energías minihidráulica y eólica.

El Plan de Fomento de las Energías Renovables (PFER) <sup>10</sup> es un instrumento indicativo, que surge como consecuencia de la transitoria decimosexta de la Ley de Ordenación del Sistema Eléctrico, y que trata de acelerar la evolución previsible de las renovables en nuestro país y de movilizar los mecanismos de apoyo para el cumplimiento de los objetivos establecidos. El Plan establece medidas fiscales, estructurales y de eliminación de barreras a la penetración de las energías renovables. Además, contempla la financiación de los apoyos públicos, tanto nacionales como comunitarios, a las diferentes medidas de fomento previstas. Se contemplan también acciones inmediatas de carácter tecnológico, de nuevas aplicaciones de biomasa y de energía solar térmica.

En el sector eléctrico se prevén actuaciones de conexión masiva a la red de instalaciones fotovoltaicas y el desarrollo de generadores eólicos singulares, de acuerdo con la Directiva Comunitaria de promoción de la electricidad de fuentes renovables. Finalmente, entre las acciones normativas destaca el Real Decreto, de reciente aparición<sup>11</sup>, de conexión a la red de instalaciones fotovoltaicas.

Una atención preferente merece la energía eólica, que tras haber alcanzado el umbral de competitividad parece llamada a ocupar el lugar que hasta la fecha ha correspondido a la minihidráulica, como principal fuente renovable de electricidad. Además de las medidas comunes a otras fuentes renovables, el PFER prevé actuaciones de normalización, homologación y certificación de aerogeneradores, de investigación, desarrollo y demostración en aplicaciones precomerciales en alta potencia (> 1 MW) y de baja (10 a 100 kW) o muy baja potencia (< 10 kW), así como de sistemas aislados eólicos y mixtos.

---

<sup>10</sup> Plan de Fomento de las Energías Renovables, aprobado por acuerdo del Consejo de Ministros, de 30.12.99.

<sup>11</sup> Real Decreto 1663/2000, de 29 de Septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión (BOE de 30.11.00)

En Castilla y León el desarrollo de las energías renovables se enmarca en el Plan Energético Regional (PERCYL 2000), aprobado en 1995 y revisado en 1998, instrumentándose anualmente las actuaciones propias en materia energética a través de los Planes de Ahorro, Sustitución, Cogeneración y Energías Renovables (PASCER), cuya actividad en los últimos tres años se refleja en sus datos más significativos en la Tabla 2. La movilización de más de 1600 MPta de recursos públicos en forma de subvenciones se ha dirigido fundamentalmente a potenciar las energías renovables y en menor medida a actuaciones de ahorro y sustitución.

**TABLA 2 . DATOS DEL PASCER 1998 - 2000**

Año	S.Tém.	Fotovolt.	Minihidr.	Biomasa	Eólica	Geotérm.	Ahorro	Susituc.	Subvenc (MPta)
2000	477	23		1518	26		16470	36000	604
1999	550	10	2865	1150	85		7055	21447	513
1998	253	14	3373	397	37		10969	52174	550
Total	1280	47	6238	3065	148	0	34494	109621	1667
Datos energéticos en tep									
Fuente: EREN									

De cara al futuro, el Plan de Desarrollo Regional de Castilla y León 2000- 2006 marca las orientaciones estratégicas y los objetivos instrumentales para impulsar el desarrollo sostenible y para fomentarla utilización de las energías renovables, con vistas a alcanzar el objetivo fijado por el Parlamento Europeo de que en el año 2010 el 15% de la energía primaria consumida en la UE proceda de fuentes renovables.

#### 4.- HACIA UN SISTEMA SOSTENIBLE DE PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD.

La producción de electricidad de origen estrictamente renovable en Castilla y León ha estado casi exclusivamente limitada a la minihidráulica, aunque recientemente se está asistiendo a un crecimiento acelerado de la producción eólica.

Un condicionante importante para la promoción de estas energías en el marco de nuestra Comunidad es el medio ambiental. Como ya se señaló en un trabajo anterior, en relación con las minicentrales, los recursos energéticos se encuentran principalmente en zonas con algún tipo de protección medio ambiental o de alto valor ecológico y paisajístico

<sup>12</sup> . Ocurre en muchos lugares, como en los posibles emplazamientos de instalaciones en el cingulo montañoso de la Meseta que al potencial minihidráulico se une un potencial eólico significativo, teniendo los poderes públicos el deber de aunar la explotación razonable de los recursos energéticos con la preservación de un valioso patrimonio natural. Además, las especiales características socio económicas de la población de Castilla y León (dispersión, envejecimiento y bajo nivel de renta, entre otras) demandan que una parte significativa de los beneficios generados en la explotación energética se destinen a promover el desarrollo local.

Por su trascendencia de cara al panorama energético inmediato, seguidamente se analizan algunos de los aspectos más significativos de la energía eólica.

#### 4.1.- La energía eólica en Castilla y León.

Cuando se elaboró inicialmente el PERCYL, se daba por sentado que la energía eólica tendría una contribución muy marginal a la producción de electricidad al considerar, a falta de una adecuada prospección del recurso, que las velocidades del viento no eran suficientes como para asegurar una mínima rentabilidad. Tan solo dos años después, el Decreto 189/1997 <sup>13</sup> de regulación de energía eólica, que introduce la competencia de proyectos aunque no habla de la planificación eólica, reconoce en el preámbulo que existe "un número considerable y creciente de solicitudes de autorización de instalaciones productoras de energía eléctrica mediante areogeneradores... y cuyo número se espera que crezca considerablemente a lo largo de los próximos años".

Tan sólo un año después se produciría una avalancha de solicitudes de parques eólicos, hasta alcanzar una potencia de aproximadamente 18000 MW, que obligarían a suspender su tramitación durante varios meses, en tanto se elaboraba y aprobaban el Plan Eólico Regional y los dictámenes medio ambientales correspondientes a cada una de las provincias, lo que ha tenido lugar en los últimos meses de 199 y los primeros del año 2000. Esta situación fue debida a la falta de previsión de la Administración Regional, que no contempló medida de planificación alguna en la actualización del PERCYL 2000 en 1998, y no se dio por avisada con las actuaciones de otras Comunidades Autónomas, como los Planes Eólicos de Galicia y de Navarra, que datan de 1995.

---

<sup>12</sup> DOMÍNGUEZ, U., Small Hydropower (SHP) and Natural Parks. Conflicting Interests, Proc. 4th Int. Conf. Hidroenergía, Milano, 18- 20 Sep (1995), pp 374- 383.

<sup>13</sup> Decreto 189/1997, de 26 de Septiembre, por el que se regula el procedimiento para la autorización de las instalaciones de producción de electricidad a partir de la energía eólica (BOCyL de 30.9.97).

El Plan Eólico de Castilla y León, cuyas principales características pueden encontrarse en <sup>14</sup>, es una planificación indicativa articulada en documentos provinciales, que trata de aunar el aprovechamiento del recurso con las medidas de protección medio ambiental y la existencia de infraestructura tecnológica, configurando tres escenarios alternativos, con diferentes intensidades de explotación y de protección. En la alternativa de impacto intermedio, llamada sostenida, se considera un potencial explotable de 2575 MW, con una previsión de inversión de 437493 MPta.

Además trata de potenciar el desarrollo tecnológico mediante la aprobación de Planes Industriales, con diferentes grados de implicación regional en la fabricación, construcción y mantenimiento de sistemas eólicos, que darían lugar a la creación de 800 puestos de trabajo y de cuatro plantas de fabricación y montaje, al tiempo que se obtendrían otros beneficios económicos regionales y locales <sup>15</sup>.

Con independencia de las previsiones del Plan, y dado su carácter meramente indicativo, las solicitudes en trámite seguirán su curso normal. Por otra parte, quedan fuera del plan las instalaciones aisladas de hasta 4 MW y los pequeños aerogeneradores, para los que no se prevé ningún tipo de planificación, ni siquiera local, ni se articula su incorporación a los Planes Industriales o a otras medidas de apoyo.

#### 4.2.- La electricidad de origen renovable en Castilla y León.

Los principales datos de la evolución de la generación eléctrica a partir de fuentes renovables se presentan en la Tabla 3, y la Figura 4 muestra la potencia instalada acogida al régimen especial entre 1996 y 1999, de acuerdo con lo establecido en los Arts. 27 a 31 de la Ley de Regulación del Sector Eléctrico. En relación con esos datos hay que señalar que no incluyen los correspondientes a buen número de instalaciones minihidráulicas cuyos propietarios no pueden o no quieren acogerse a dicho régimen especial y que, según datos del IDAE, supusieron más de 100 MW en plantas mayores de 1 MW.

---

<sup>14</sup> AYUSTE, R., La Energía Eólica en Castilla y León. El Plan Eólico, en Conferencia sobre el Plan Eólico Regional de Castilla y León. Presentación del Plan Eólico Regional. Junta de Castilla y León, León, 13 Jun (2000), pp 67- 81.

<sup>15</sup> FERRANDO, F., El impacto Socioeconómico del Desarrollo Eólico, en Conferencia sobre Energía Eólica en Castilla y León. Presentación del Plan Eólico Regional. León. Junta de Castilla y León, León (2000), pp 173- 186.

**TABLA 3. INSTALACIONES EN RÉGIMEN ESPECIAL EN CyL**

	1996	1997	1998	1999
No. de Instalaciones	118	121	136	153
Potencia (kW)	362677	374411	408965	468782
GWh Producidos	1427.8	1692.1	1899.1	1889.1
GWh Cedidos	1031.1	1150	1269.8	1290
Potencia media (kW/Instal)	3074	3094	3007	3064
Produc. media (GWh/Instal)	12.1	14.0	14.0	12.3

Datos del EREN. Elaboración propia.

La línea de tendencia de la producción en régimen especial muestra un crecimiento moderado en el período 1996- 1998 (Figura 5), que se acelerará notablemente con la puesta en servicio de nuevos parques eólicos, y una ligera caída en 1999, achacable a la menor producción minihidráulica por la reducida pluviometría de este año. Cuando se considera la potencia instalada en cada uno de los grupos (Figura 6), la cogeneración aparece como claramente dominante frente a las otras renovables. El desglose correspondiente a 1999 de la potencia instalada de las diferentes fuentes energéticas acogidas al régimen especial aparece en la Figura 7, donde la minihidráulica tiene una contribución mayor que la eólica, situación que ya no se da en este año.

En el pasado mes de Julio, de acuerdo con los datos facilitados por el EREN, operaban en Castilla y León 13 parques eólicos con una potencia instalada de 196 MW, y estaban en construcción o tenían autorización administrativa otros tantos parques, cuya puesta en servicio aumentaría en más de 170 MW la potencia eólica. Respecto a las máquinas de estas instalaciones hay que señalar que el primer parque puesto en servicio contaba con aerogeneradores de 300 MW, siendo 600 MW la potencia más común de las nuevas instalaciones, entre las que ya se encuentra algunas equipadas con máquinas de 750 MW.

## 5.- CONSIDERACIONES FINALES.

La producción de electricidad mediante energías renovables crece a un ritmo que parece asegurar el cumplimiento de los objetivos fijados en este campo para el año 2010. Como factores que pueden acelerar este proceso podemos citar las medidas de fomento que se implantarán en el período de vigencia del PFER y el previsible incremento de los precios del petróleo durante los próximos años. Si continúa la reducción de los precios de la energía eléctrica se verán más penalizadas las fuentes renovables menos comerciales.

El apoyo oficial deberá orientarse hacia los sectores menos competitivos en el momento presente, con el fin de asegurarles un fuerte crecimiento, como requieren, por ejemplo, las instalaciones fotovoltaicas cuya contribución actual a la generación eléctrica es insignificante. A este respecto es muy significativo que los Planes de Electrificación Rural de Castilla y León no incorporen esta energía, a pesar de ser evidentemente más sostenible y más capaz de mejorar la calidad del servicio que la extensión de las redes de distribución a lugares remotos.

En el campo eólico deben promoverse decididamente tanto las instalaciones de pequeña potencia como las aisladas y mixtas, para el mejor aprovechamiento de este recurso disperso, atendiendo a la demanda ya existente e iniciando actuaciones de difusión y demostración., superando el estadio actual que contempla casi exclusivamente los parques eólicos. Además deberían aprovecharse al máximo las capacidades del centro de ensayos y de certificación de estos sistemas que tiene el CIEMAT en Luvia (Soria).

Con carácter general debería hacerse un esfuerzo más decidido de promoción de pequeñas instalaciones renovables, que requeriría no sólo la instrumentación de apoyos financieros sino también otros de tipo técnico y de asistencia en la gestión, para optimizar la explotación de recursos energéticos de baja densidad y muy dispersos en la extensa superficie de esta Comunidad.

La resistencia local a instalaciones energéticas renovables no es nueva (ver, por ejemplo, <sup>16</sup>) y requiere la articulación de una serie de medidas de diferente signo, para evitar la aparición de muchos conflictos que ahora se manifiestan en la calle. Por una parte, se necesitaría la extensión y difusión de actividades de difusión y demostración auspiciadas por las administraciones públicas. Además, parece conveniente la modificación de los procedimientos de información pública, facilitando la consulta de los proyectos en cualquier momento de su tramitación, incluso con la ayuda técnica de la Administración a los posibles afectados, así como la difusión de los datos más significativos en foros como páginas de Internet. Debe corregirse cuanto antes situaciones que ahora se dan, como que los posibles afectados no pueden conocer las características de instalaciones en el trámite de competencia de proyectos y que los Dictámenes Ambientales de los Planes Eólicos Provinciales no se encuentren a disposición pública, como en ellos mismos se establece.

---

<sup>16</sup> DOMÍNGUEZ, U., Condicionantes Ambientales de las Minicentrales. Reflexiones para un Debate, en Congreso Regional del Agua. Confederación Hidrográfica del Duero, Valladolid, 11 a 13 Jun (1996-).

También parece conveniente la participación de entes locales (más allá de la ahora reconocida a los municipios a través del IAE y otras tasas municipales), como promotores y propietarios o socios de empresas energéticas, lo que ciertamente no sería muy difícil en instalaciones de pequeño tamaño. Estas actuaciones podrían impulsarse con el apoyo de las diferentes administraciones en la financiación y en la asesoría técnica, legal y medio ambiental de los entes locales implicados

Los procesos de declaración y delimitación de espacios protegidos de Castilla y León deben acelerarse y preceder a las solicitudes de nuevas plantas energéticas. Esto no está ocurriendo en muchos lugares, que contando desde hace muchos años con una declaración inicial de protección según la Ley de Espacios Naturales <sup>17</sup>, no tienen aprobado al día de hoy el Plan de Ordenación de recursos Naturales.

De la articulación de medidas suficientes de apoyo a las energías renovables, que contrarresten las barreras a su difusión ahora existentes, depende el que Castilla y León camine en el sendero de un sistema energético sostenible o que, por el contrario, siga dependiendo de la producción de electricidad en plantas clásicas, con impactos asociados muy elevados.

---

<sup>17</sup> Ley 8/1991, de 10 de Mayo, de Conservación de Espacios Naturales de Castilla y León (BOCyL de 29.5.91)