



Grupo eumed.net / Universidad de Málaga y
Red Académica Iberoamericana Local-Global
Indexada en IN-Recs (95 de 136), en LATINDEX (33 DE 36), reconocida por el DICE, incorporada a la
base de datos bibliográfica ISOC, en RePec, resumida en DIALNET y encuadrada en el Grupo C de la
Clasificación Integrada de Revistas Científicas de España.
Vol 9. N° 27
Octubre 2016
www.eumed.net/rev/delos/27

LAS ENERGÍAS RENOVABLES DESDE UNA PERSPECTIVA DE SOSTENIBILIDAD

Cristina López Anaya¹
cristina.lopezanaya@gmail.com
España

CONTENIDO

Resumen	2
Abstract	2
1 Introducción.....	3
1. El fomento de las energías renovables: El caso español	4
2. La sostenibilidad medioambiental de las energías renovables	7
3. La sostenibilidad económica de las energías renovables	8
3.1 Los costes de las energías renovables en la producción de electricidad	8
3.2 La factura de la luz.....	12
3.2.1 El coste de la energía	14
3.2.2.1 Las primas al régimen especial y los pagos por capacidad	16
3.2.2.2 El déficit de tarifa	18
4. Otras cuestiones de interés	20
5. Conclusiones.....	21
6. Bibliografía	22

¹ Profesora de Educación Secundaria en la especialidad de Economía en la Junta de Andalucía. Máster en Investigación en Economía por la Universidad de Educación a Distancia (UNED). MBA de Dirección Económico- Financiera por la Escuela de Negocios de Andalucía (ESNA). Licenciada en Economía por la Universidad de Granada. España.

RESUMEN

En el presente trabajo se profundiza en el estudio de la situación que atraviesan las energías renovables en España, fruto de un amplio despliegue de medidas dentro del marco de la sostenibilidad medioambiental y económica, centrándonos especialmente en el sector eléctrico que es el que más opiniones encontradas ha generado.

En este sentido, intentaremos identificar la situación del sector y el papel que las energías renovables juegan dentro de él, para posteriormente, poder discernir si la crisis que experimenta éste y la creciente factura eléctrica que soportan los hogares españoles es fruto de los sobrecostos introducidos por el uso de fuentes limpias y por extensión, si la introducción de las mismas es la culpable de la inestabilidad que soporta el sector.

Finalizaremos, analizando otras cuestiones menos conocidas sobre la implantación de las energías renovables, que nos permitan evaluar si el impacto global de las mismas es positivo o negativo y por ende, si son la apuesta de futuro.

Palabras clave: *Política energética, sostenibilidad medioambiental y económica, sector eléctrico, energías renovables, factura de la luz.*

ABSTRACT

In this essay I delve into the study of the situation regarding renewable energies in Spain, which is the result of a wide array of measures taken within the framework of an environmental and economic sustainability. I will mainly focus on the electricity sector, which is the one that has generated most mixed reviews.

In this sense, I will try to identify the situation of the sector and the role that renewable energies play within it. Hence, we will be able to discern whether the crisis experienced in the sector, and the growing electric expenses on the side of the Spanish consumer, are the result of the extra costs derived from the use of clean renewable sources of energy.

I will finish analyzing other issues, perhaps less known. This will allow us to determine whether the overall impact of these sources is a positive or a negative one and, eventually, if these sources are a good bet for the future.

Keywords: *Energy Policy, environmental and economic sustainability, electricity sector, renewable energy, electricity bill.*

1 INTRODUCCIÓN.

La política energética de un país debe basarse en tres pilares fundamentales: la competitividad, la seguridad energética y la sostenibilidad. La búsqueda de alternativas energéticas que logren contribuir a la consecución de la estabilidad en estos tres aspectos, se vuelve prioritaria en el caso de aquellos territorios que dependen en gran medida de suministros energéticos exteriores, que es la situación en la que precisamente se encuentra la Unión Europea y que es aún más intensa en nuestro país.

En esa búsqueda por lograr reducir la dependencia del exterior, disminuyendo así los riesgos que pueden derivarse de la misma, tanto políticos como económicos, y conseguir un suministro que se caracterice por la estabilidad en los precios parecía, que las fuentes de energía renovables serían nuestra tabla de salvación. Si además, unimos a estas circunstancias, los mayores compromisos de carácter ecológico y en especial, de lucha contra el cambio climático que se han venido desarrollando en los últimos años, de nuevo la energía del futuro sería la procedente de fuentes renovables. Así lo entendió el mundo, así lo entendió la UE y por extensión, así lo entendió España.

Pero después de unos años en los que las iniciativas políticas se han centrado en dar impulso al desarrollo de estas energías limpias y después de inculcarnos de alguna manera, que serían la apuesta de futuro por las numerosas ventajas que tenían, parece que ahora son las culpables de una situación de insostenibilidad que se viene prolongando en el tiempo.

En el caso español, la normativa regulatoria bajo la que se amparan las energías renovables ha sido fruto de numerosas reformas, lo que sin duda ha generado un ambiente de incertidumbre en el sector, desde aquellas normas que se proponían como impulso para aumentar la cobertura de la demanda a través de fuentes renovables, hasta aquellas otras que intentan subsanar la situación desequilibrada que se ha generado y de la que parece que las energías renovables son el máximo culpable.

A lo largo de este trabajo intentaremos dar explicación a la situación en la que se encuentran las energías renovables en España, centrándonos especialmente en el sector eléctrico que es el que más opiniones opuestas ha generado.

En este sentido, trataremos aquellas cuestiones más visibles y que pueden generar mayores dudas desde el punto de vista del consumidor y en la que se centran la mayor parte de las críticas que recibe el sector desde el punto de vista de la sostenibilidad económica: los elevados costes de la energía renovable y el incremento de la factura eléctrica, donde las primas a las energías renovables y el déficit de tarifa centrarán nuestra atención. A continuación, trataremos otras cuestiones que quizá no son tan conocidas por el público, con el fin de que el lector pueda evaluar si finalmente, el impacto de las energías renovables es positivo o negativo para nuestra economía y si se debe seguir apostando por las mismas.

1. EL FOMENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES: EL CASO ESPAÑOL

La política energética española, en consonancia con las decisiones tomadas dentro del conjunto de la UE, se centra en tres pilares fundamentales recogidos en el Tratado de Lisboa de 2007:

- La competitividad, favoreciendo mercados eficientes en los que la oferta y la demanda funcionen libremente, enviando señales de precios que permitan conocer el grado de escasez de los recursos.
- La seguridad de abastecimiento energético, que permita que éste sea ininterrumpido, debiendo contrarrestar para ello las deficiencias estructurales.
- La sostenibilidad, no solo desde el punto de vista medioambiental, sino también socioeconómico, valorando los costes y beneficios de las diferentes acciones.

Una de las dificultades con las que se encuentra España y que incide en estos tres principios de forma notable es que el 80% de la energía que se consume es importada, lo que refleja una elevada dependencia del exterior, por encima de la media europea, que ronda el 55% [1]. Y esta dependencia nos coloca en una situación de vulnerabilidad.

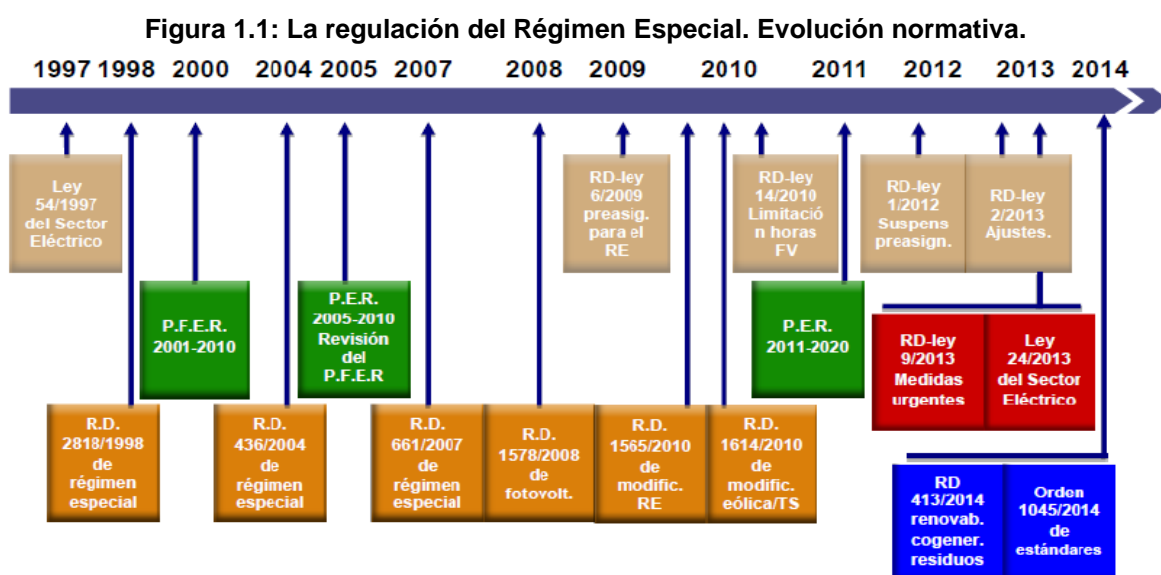
Nuestras reservas de petróleo y gas natural son prácticamente inexistentes. Si pensáramos que la situación descrita podría suavizarse gracias al carbón, lo cierto es que las economías desarrolladas tienden hacia lo que se conoce como descarbonización, sustituyendo el mismo por otros combustibles que aunque más caros, son menos contaminantes. Con el compromiso de la UE en 2005 en el Protocolo de Kioto y las sucesivas conferencias posteriores sobre el cambio climático, se adquieren nuevos y más ambiciosos objetivos, encaminados a la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero, de los que los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural) son grandes culpables y que conlleva, por tanto, la limitación de su uso. La próxima cita en estos términos a la que acudirá España, será a finales de este año con la negociación de un acuerdo climático vinculante en París.

Podríamos pensar en este momento que quizá la energía nuclear, puede ser una buena opción, su funcionamiento no emite CO₂, lo que nos ayudaría a cumplir nuestros objetivos medioambientales. Y aunque esto es cierto, también supone otras dificultades. La mayoría del uranio con el que funcionan nuestras centrales es importado, con lo que no solucionamos nuestros problemas de dependencia. Por otra parte, la política que ha seguido nuestro país en consonancia con otros como Alemania, es intentar que la energía nuclear se reduzca. El accidente de Fukushima en 2011, supuso el colofón hacia el cambio en la mentalidad europea, una transición hacia energías “menos peligrosas”. Recordemos que aunque está encuadrada dentro de las energías más limpias por no emitir carbono, lo que sí generan son recursos radiactivos de difícil tratamiento.

Así las cosas, aparece una necesidad imperiosa por encontrar fuentes de energía alternativas, que nos ayuden a superar las dificultades que acabamos de describir. Y aquí entran con fuerza las fuentes de energía renovables, como solución si no a todos, a gran parte de los problemas que ya hemos mencionado. Además, la promoción de las mismas por parte de la UE ha venido dada no solo por medidas indicativas, sino más adelante por objetivos que para los estados miembros se convierten en vinculantes, como es el caso del conocido triplete 20/20/20 para España y esto es que en el año 2020: el 20% de la energía final provenga de fuentes renovables, hayamos mejorado la eficiencia energética en un 20% y se hayan reducido las emisiones de gases de efecto invernadero en un 20%

¿Por qué las energías renovables iban a solucionar los problemas que hemos mencionado? Pues porque son energías que se encuentran ampliamente distribuidas por todo el territorio, son limpias, tienen un gran potencial, por ejemplo, ya existen 22.986, 5 MW de origen eólico [2] y 7.035,9 MW de origen solar [3] en nuestro país y además, son inagotables. Con todas estas bonanzas, lo único que quedaba por hacer era crear un marco normativo apropiado que asegurara su desarrollo, como así se hizo. Para ello España pone en marcha todo un aparato legislativo que permitiera el desarrollo de las fuentes alternativas de energía y que consiguió situar a nuestro país en el primer puesto en el índice de atractivo inversor que elabora Ernst & Young en 2008[4].

Desde 1998 se han aprobado 17 normas diferentes que afectan a la producción de energías renovables [5] tal y como refleja la Figura 1.1.

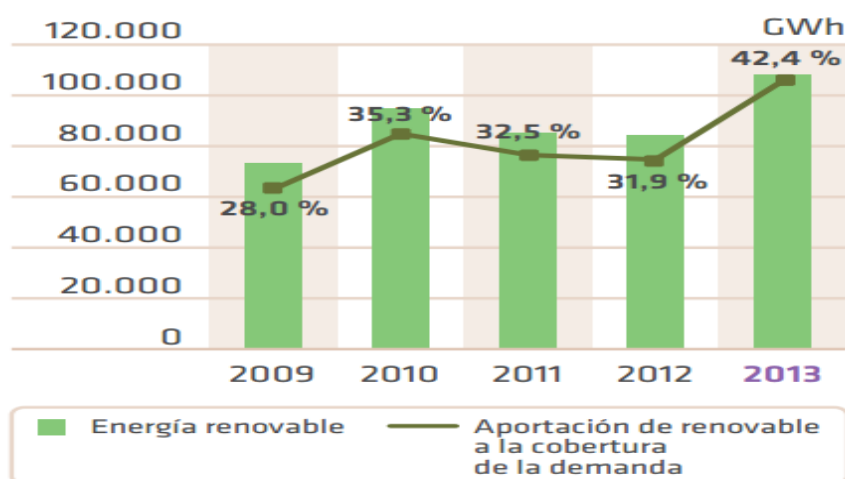


Fuente: Comisión Nacional de los Mercados y de la Competencia.

La tendencia hasta 2009 vino marcada por la aprobación de una normativa que fomentara la expansión de lo que se denomina régimen especial y que está formado por toda aquella producción de energía eléctrica que procede de instalaciones con un máximo de potencia de 50 MW, que funcionan con energía renovable (solar, eólica, biomasa y pequeña hidráulica), residuos o cogeneración. Estas tecnologías generan externalidades positivas, en gran medida por reducir las emisiones de CO₂, que no vienen reflejadas en el precio de mercado. Pero a partir del 2009 las normas que se aprueban cambian de signo, intentando solucionar la situación de inestabilidad en la que se encuentra el sector eléctrico. No entraremos en más detalle de momento, sirva la figura para hacernos una idea de la evolución del sector y como punto de partida pues será el que irá marcando la evolución de éste.

Así, el atractivo asociado a las inversiones y derivado de la normativa legal que se fue aprobando, provocó una rápida expansión desde 1998, aumentándose la capacidad en aproximadamente 30.000 MW hasta 2009 por encima del objetivo del 12% que nos habíamos propuesto. Sin embargo, a partir de ese momento el proceso se ralentiza, situándose la potencia total en aproximadamente 40.000 MW a finales de 2013 [5], en gran medida provocado por la crisis y el denominado déficit de tarifa (del que hablaremos más adelante). La expansión de las energías renovables ha logrado que en determinados momentos la demanda haya podido ser atendida solo con estas fuentes.

Gráfico 1.1: Evolución de las energías renovables.



Fuente: Red Eléctrica de España.

La producción de energía eléctrica renovable ha superado a la demanda eléctrica al menos hasta 2012. Si bien, hay que señalar que ésta se ha visto mermada durante estos años por la subida en los precios del petróleo y los efectos de la crisis económica. Pero, mientras que en 2012 las energías renovables habían generado el 32% de la electricidad, en 2013 hay una mejora significativa que las sitúa en el 42%. La magnitud de la cifra es más importante de lo que pudiera

parecer cuantitativamente ya que es el mayor valor de generación de electricidad de origen renovable alcanzado hasta el momento. La mejora ha venido potenciada por la energía hidráulica y la energía eólica debido a la abundancia de ambos recursos durante el 2013. Incluso la aportación de la energía eólica (21,1%) ha superado aunque ligeramente, a la producción de origen nuclear (21%) [1].

Con todo esto, podríamos pensar que las energías renovables solo tienen ventajas. Pero nada más lejos de la realidad, pues poseen dos características que no hemos mencionado aún y que las sitúan en el punto de mira: son costosas y no todas se encuentran en el mismo nivel de desarrollo incidiendo esto en la necesidad de apoyo económico y por otro lado, son intermitentes o no gestionables, ya que dependen de determinadas condiciones naturales y esto plantea problemas de cara a la seguridad del suministro que en última instancia se traducen en más costes.

Como ya se dijo, la política energética de la UE debe basarse en la sostenibilidad y realmente, ¿son las energías renovables sostenibles? Hay que entender que esta sostenibilidad tiene una doble vertiente: ambiental y puramente económica.

Y es precisamente esta última la que suscita mayores dudas. Dedicaremos los siguientes apartados a intentar dar respuesta a esta cuestión.

2. LA SOSTENIBILIDAD MEDIOAMBIENTAL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

Las fuentes renovables son energías limpias que tienen un impacto ambiental reducido. Aunque hay que tener en cuenta que sí provocan distorsiones en los ecosistemas y en el hábitat de la fauna del lugar donde se ubican.

Podemos valorar los beneficios que aportan las fuentes de energía renovables desde una perspectiva medioambiental, teniendo en cuenta las emisiones que se evitan al producir energía con dichas fuentes frente a las emisiones que se generarían para producir la misma cantidad de energía con las fuentes de origen fósil, en todos los casos estas emisiones a lo largo de todo el ciclo de vida son significativamente menores en todas las renovables.

En la producción de 1 kWh de electricidad las emisiones significativas (carbono, metano, nitrógeno, partículas y sulfuro) provocadas por diferentes fuentes energéticas demuestran que en todas las situaciones, las emisiones producidas por las renovables son menores, salvo en la emisión de partículas; donde el gas natural presenta valores inferiores. Y si bien es cierto, que la energía nuclear emite para su puesta en funcionamiento el mismo carbono que la eólica (8g) que de todas las renovables es la menos contaminante, el conjunto total de emisiones es significativamente inferior en la primera [6].

En este sentido, el último informe sobre la energía renovable en Europa elaborado por la Agencia Europea del Medio Ambiente (EEA) este año, se ha cuantificado que gracias a las energías renovables actuales que están generando electricidad, estamos emitiendo un 7% menos

de gases de efecto invernadero. Resultado muy positivo fruto de la sustitución de combustibles fósiles.

Por otra parte, no es solo el daño al medio el que podemos evaluar, el ahorro económico derivado del uso de las fuentes renovables lo podemos cuantificar si pensamos en los derechos de emisión que se han dejado de pagar o los combustibles fósiles que se dejan de importar. En concreto, el sector de las energías renovables evitó en 2013 la importación de 19.778.011 toneladas equivalentes de petróleo (tep) de combustibles fósiles, que suponen un ahorro de 7.309 millones de euros. Por su parte, la reducción de las emisiones de CO₂ se cuantificó en 56.536.576 toneladas, lo que equivale a 252 millones de euros. En el periodo comprendido desde 2005 a 2013, las energías renovables han evitado la emisión a la atmósfera de más de 256,8 millones de toneladas de CO₂, lo que significa un ahorro de más de 3.279,1 millones de euros [8].

Parece así y a la vista de todo lo anterior, que desde el punto de vista medioambiental, el uso de las energías renovables nos reporta importantes beneficios.

3. LA SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

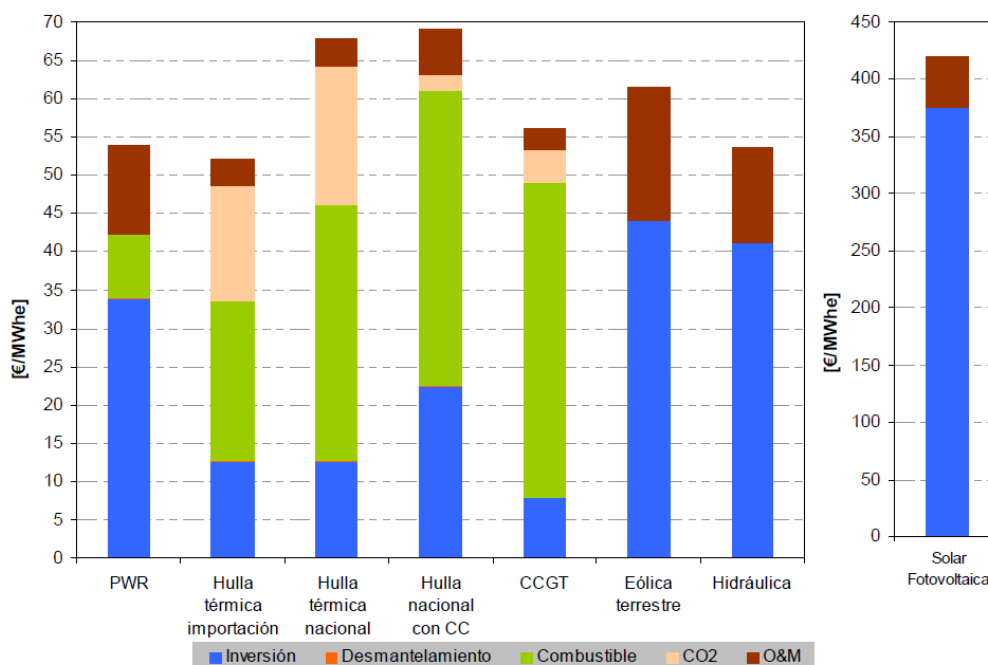
Si bien desde el punto de vista ambiental, la contribución a la producción de energía de las fuentes renovables no genera discusión, desde el punto de vista estrictamente económico el debate está abierto. Las críticas se centran en lo costosa que está resultando la implantación de las mismas y en otros costes derivados de ésta. Por ello, los siguientes apartados los dedicaremos a tratar qué impacto han tenido las energías renovables en este sentido y si realmente está en duda su sostenibilidad de cara al futuro.

3.1 Los costes de las energías renovables en la producción de electricidad

En general, las tecnologías renovables tienen asociados costes más elevados que las energías tradicionales, es lo que cabría esperar dado que son tecnologías en desarrollo.

Podemos ver el coste de generación de energía eléctrica a través de diferentes fuentes. Estimando los costes para las centrales nucleares de agua presurizada (PWR), las centrales térmicas de ciclo convencional de carbón con hulla térmica, de importación, autóctona y autóctona con captura de carbono y los ciclos combinados de gas natural (CCGT) y las tres renovables más importantes, los resultados aparecen en el Gráfico 2.1 [9].

Gráfico 3.1: Comparación del coste acumulado de generación de energía eléctrica según el tipo de tecnología.



Fuente: Universidad Politécnica de Cataluña (UPC). Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial.

A partir del gráfico podemos observar como por coste, las formas más caras de producir electricidad son la energía fotovoltaica, la hulla nacional con captura de carbono y sin la misma. Desde el punto de vista económico, la forma de producir electricidad con menor coste, sería hacerlo a partir de la hulla de importación con ciclos convencionales. Aunque este tipo de tecnología tiene dos importante inconvenientes y es que la mayor proporción de costes dentro de la misma vienen determinados por el combustible y las emisiones de carbono, con la inestabilidad que podría derivarse de las fluctuaciones de precios en el mercado y por otro lado, la necesidad de cumplir determinados imperativos legales respecto a las emisiones.

En el lado opuesto encontramos la energía solar fotovoltaica con costes muy por encima del resto de fórmulas, determinados en parte, por su falta de desarrollo.

Podemos afirmar que las tecnologías que presentan mayores requerimientos de inversión son las renovables, en contraposición al gas natural.

Por otro lado, después de las energías renovables, las centrales nucleares son las que presentan un menor coste de combustible, por tanto, esta circunstancia aporta estabilidad a estos dos sistemas. Y en lo que se refiere a las emisiones de CO₂, el cambio en las cotizaciones de los derechos de emisión afectaría considerablemente a la producción de energía a través del carbón [9].

Para valorar realmente el coste de cada una de las tecnologías, no deberían usarse solo criterios de carácter económico. Además, aquellas dependientes de combustibles importados y

que son emisoras de gases contaminantes, resultan más difíciles de cuantificar por los cambios que puedan generarse en los mercados. Eso sin tener en cuenta las limitaciones impuestas por la legislación y fuera parte, el deterioro ambiental que generan, aunque sea dentro de unos límites.

Además, como no todas las energías renovables se encuentran en el mismo nivel de desarrollo, es de esperar una importante reducción de costes en la generación de electricidad de las mismas en el horizonte hasta 2020. Podríamos hablar en este sentido, de tecnologías en desarrollo, tecnologías con alto nivel de incertidumbre y tecnologías maduras [10].

Entre las tecnologías en desarrollo, la termoeléctrica cuenta con plantas que aún no están funcionando en su escala óptima, por lo que es previsible que logren reducir sus costes notablemente con un mayor aprovechamiento de su potencial. En lo que respecta a la energía fotovoltaica, casi todos los esfuerzos se centrarán en la mejora de los paneles fotovoltaicos.

La tecnología eólica se ha desarrollado desigualmente onshore y offshore. La tecnología onshore se centrará en la reducción de costes a través del aumento de la productividad de las plantas ya instaladas. Por su parte, la offshore, con menor experiencia, tiene aún un importante potencial de desarrollo centrado en la operación y el mantenimiento.

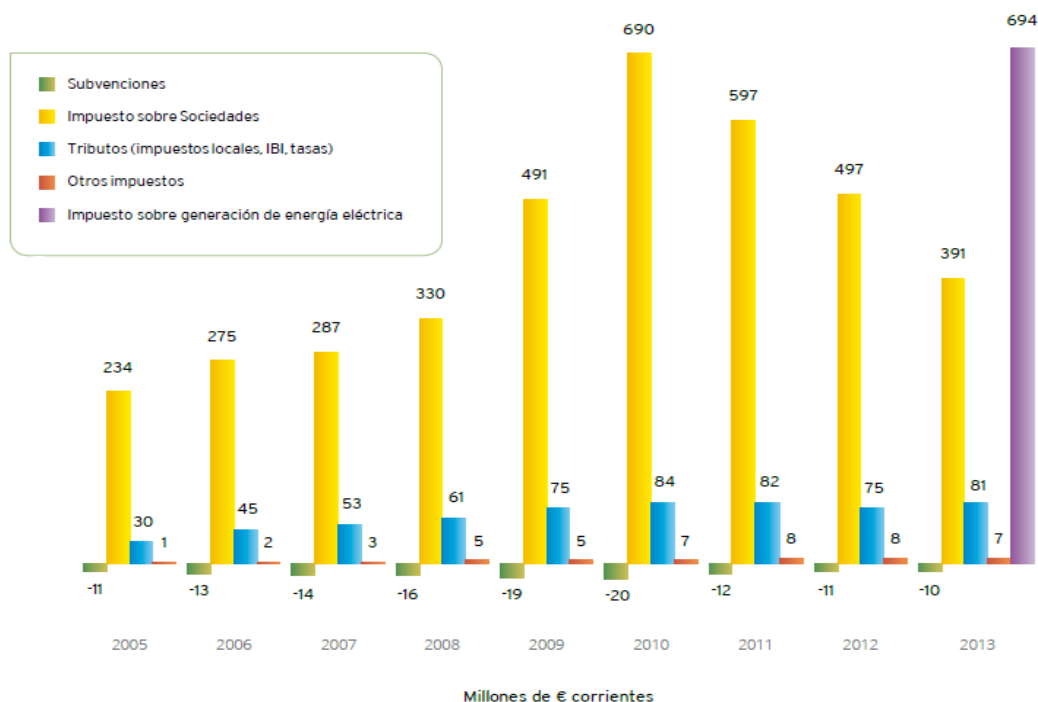
Las tecnologías del mar, son las que mayor grado de incertidumbre presentan. Los proyectos que se han desarrollado son más a nivel teórico que práctico, sin proyectos reales relevantes. Si no aumenta considerablemente la inversión en I+D difícilmente cambiará su situación.

La biomasa y los RSU, se encuentran dentro de las denominadas tecnologías maduras, la única mejora que cabría en este sentido pasaría por mejorar el rendimiento de las plantas. La biomasa se enfrenta además a la necesidad de reducir los costes del recurso.

Otra de las tecnologías del grupo de las “maduras”, es la hidráulica de pequeña potencia, las posibilidades de reducir costes, van a pasar por la producción de componentes a menor coste, lo que mejoraría los márgenes, pero en una cuantía poco significativa.

Por otro lado, el nuevo informe de Bloomberg New Energy Finance (BNEF) de este año [11], afirma que el coste promedio de desarrollar proyectos eólicos descenderá un 32% y en el caso de los proyectos fotovoltaicos el descenso en costes será del 48% en el 2040. La economía y no la política, serán el motor que impulse las renovables. En diez años, el viento será la fórmula de menor coste en la mayor parte del territorio y en veinte años, el sol se convertirá en el recurso más barato. GTM Research, publicó también un informe en febrero [12], en el que las previsiones sobre la demanda mundial de energía solar eran aún mayores, situando en 2018 el punto de inflexión, a partir del cual se va a producir un desarrollo fotovoltaico sin subsidios, y apostando porque será una vez más el impulso de la reducción en costes y no las medidas políticas, las que propiciarán el cambio.

En España, las subvenciones que están recibiendo los productores de energías renovables aparecen recogidas en el siguiente gráfico:

Gráfico 3.2: Impacto Fiscal del sector de las energías renovables en España.

Fuente: APPA.

Resulta conveniente comparar el gasto realizado por la Administración para fomentar el desarrollo renovable en nuestro país y los ingresos derivados del mismo. Las energías renovables han sido contribuidoras fiscales netas durante toda la serie analizada. Los impuestos satisfechos por el sector, siempre han sido superiores a las subvenciones recibidas APPA 2013 [8].

Como hemos venido desarrollando a lo largo de este apartado, cada tecnología tiene una estructura de costes particular y una estructura técnica concreta. Esto hace que deban actuar de forma complementaria. Así, en un mismo instante de tiempo, lo normal es que estén produciendo distintas tecnologías a la vez. La razón fundamental estriba en que en determinados momentos en los que la demanda cambia de forma cuantiosa, las tecnologías renovables no pueden adaptarse a esos cambios y de la misma forma, si el recurso natural cambia la producción de origen renovable también cambia drásticamente. El resto de tecnologías deben compensar los desfases introducidos por las energías renovables, para mantener el equilibrio producción-demanda, recordemos que la electricidad no puede almacenarse (al menos en grandes cantidades), lo que no quiere decir que cada vez que se construye un MW renovable debe construirse uno térmico. Los MW térmicos se construyen independientemente, por la potencia que requiere la demanda [1]. Pero sí, que aparecen otros costes que se suman a los ya mencionados, los denominados pagos por capacidad, que explicaremos en el siguiente apartado con más detalle.

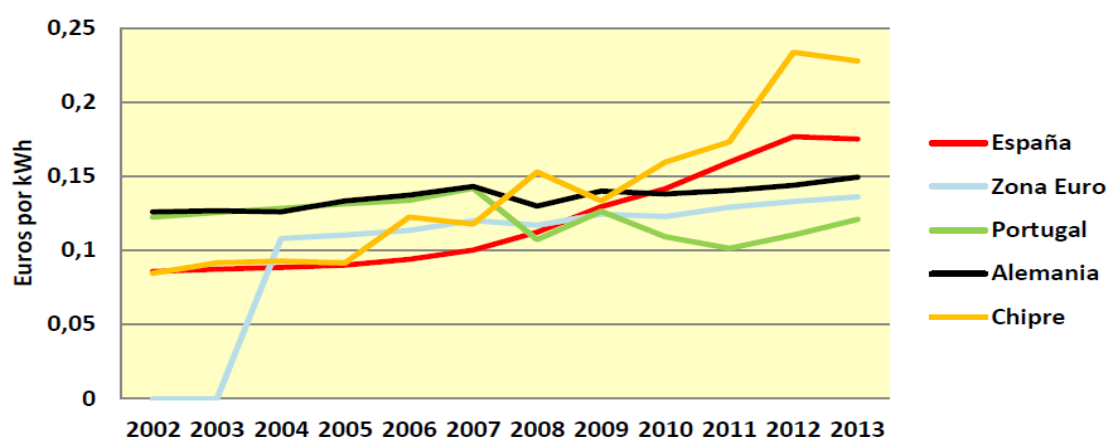
Nos hemos centrado todo el tiempo en la situación en la que la demanda sea alta y no pueda ser cubierta con las fuentes de origen renovables. Pero también nos podemos encontrar en

la situación opuesta, que la energía que se está produciendo por las fuentes renovables, sea superior a la demanda, este excedente recibe el nombre de “vertido”. Pero ¿cómo aprovechar este exceso? Existen varias soluciones poco desarrolladas, por lo que en última instancia con los vertidos lo que estamos haciendo es perder dinero. La solución pasaría por introducir nuevos sistemas de almacenamiento, gestionar activamente la demanda o incrementar las conexiones para poder exportar esa energía. La Unión de la Energía, documento elaborado por la Comisión de finales de febrero recoge ya la necesidad de mejorar las interconexiones entre países para aprovechar las dos cuestiones a las que nos hemos referido y que en última instancia, ayudarían a sufragar parte de estos costes.

3.2 La factura de la luz

Si nos referimos ahora a la factura de la luz concretamente, es porque en los últimos años su importe no ha dejado de aumentar, incluso por encima de la media de la Unión Europea [13].

Gráfico 3.3: Evolución del precio medio anual de la electricidad para los hogares.



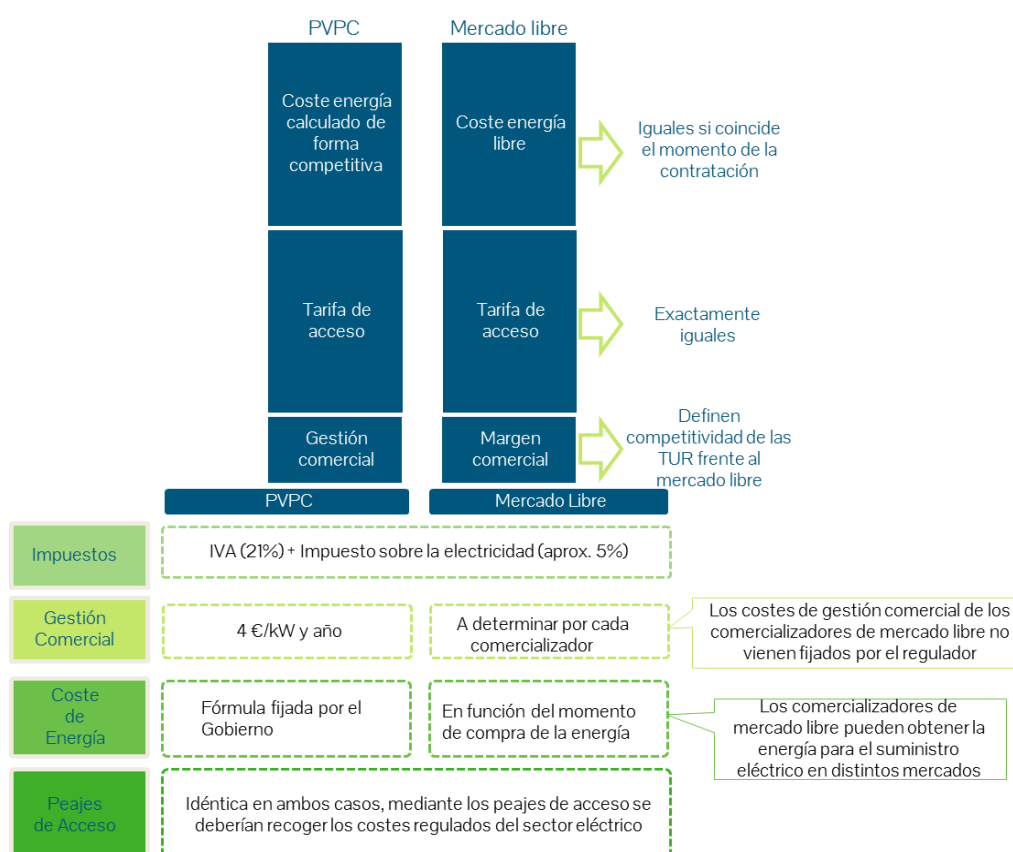
Fuente: Universidad de la Laguna. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.

Un precio siempre creciente y coincidente en el tiempo con la introducción y el incremento de la presencia de las renovables en el sistema, podría llevarnos a pensar que las energías renovables han hecho que el bien se encarezca, así lo reflejan las críticas de las grandes eléctricas españolas [14] o del Ministro de Industria, José Manuel Soria, quien ha señalado que: “El impulso a las energías renovables ha permitido que España se encuentre muy bien posicionada a nivel mundial y que pueda cumplir con los objetivos europeos de eficiencia energética, pero también ha generado unos problemas que han repercutido sobre la factura eléctrica” [15]. Pero para entender qué parte de responsabilidad es atribuible a las renovables debemos detenernos primero en la composición de la factura.

Actualmente, a partir de la Ley 14/2013, el consumidor puede optar por dos modalidades a la hora de contratar su suministro eléctrico: la tarifa Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor (PVPC) que es lo que antes se conocía como Tarifa de último Recurso (TUR), destinado para aquellos que tengan menos de 10 kw contratados y quieran estar acogidos a un precio regulado por el Ministerio de Industria. El precio queda fijado para cada hora del día o en su defecto, por encontrarnos aún en un proceso de tránsito hacia los contadores digitales (que deberán estar implantados con fecha límite el 31 de diciembre de 2018), por un precio medio ponderado. La otra opción, es el Mercado Libre, la comercializadora y el cliente acuerdan un precio, bien una tarifa fija anual, bien una tarifa con precio liberalizado que se actualiza y que se pacta con el cliente, es la única opción para aquellos que requieran más de 10 kw de potencia [16]. Según la OCU, la mayoría de consumidores tienen contratada la PVPC por lo poco atractivo de las ofertas del mercado libre.

Teniendo en cuenta lo anterior como punto de partida, la composición de la factura de la luz que queda reflejada en la siguiente Figura.

Figura 3.1: La factura de la luz: PVCP vs Mercado Libre.



Fuente: Plataforma Energía y Sociedad.

No es el objetivo de este trabajo, evaluar quién está pagando más o menos en función de la tarifa a la que se ha acogido, sino evaluar el impacto de las renovables en la factura. Y para ello,

nos vamos a centrar en los dos componentes de ésta más controvertidos, el coste de la energía y los peajes de acceso.

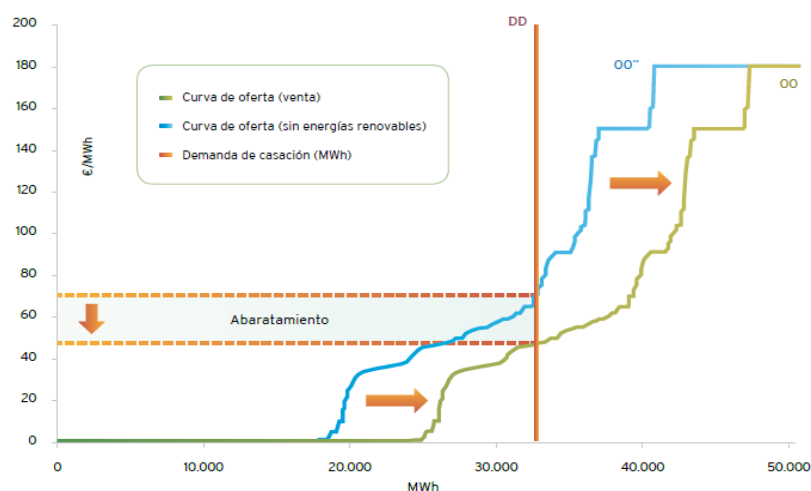
3.2.1 El coste de la energía

Al mercado diario (OMIE) de la energía acuden todos los productores y compradores de la misma. El punto de corte entre la oferta y la demanda, determinará el precio marginal para cada hora del día siguiente, por lo que este precio no es definitivo: si surgen desfases al día siguiente a su fijación, existe el denominado mercado intradiario, en el que los agentes acuerdan nuevas casaciones que modifiquen la situación. Si existiera un problema de producción, entrarían en juego aquellas instalaciones que están preparadas para inyectar energía y asegurar el suministro y que no participan en el mercado diario, siendo remuneradas mediante los pagos por capacidad, que explicaremos más adelante.

Como las energías renovables aumentan la oferta de energía, desplazan la curva de oferta reduciendo el precio y ofertando incluso a precio cero, recordemos que su coste variable es prácticamente nulo y que en ocasiones el coste de ponerlas en funcionamiento o pararlas, es tan alto que merece la pena dejarlas en marcha aunque se generen pérdidas. Si la demanda se cubriera solo con energías renovables, el precio de la electricidad sería de 0 €/MWh. Como ocurrió en marzo de 2013, donde las lluvias intensas y el elevado recurso eólico, junto con una reducida demanda consiguieron que la electricidad tuviera un precio de 0 €/MWh [16]

Por tanto, como las energías renovables ofertan a precio cero y bajo prioridad de despacho y como toda la generación se paga al precio de la última unidad casada en el mercado, éstas reducen el coste de la energía fijado condicionando un menor nivel de precios.

Gráfico 3.4: Comparación de la casación horaria en el Mercado Diario con y sin energías renovables



Fuente: APPA

La inclusión de las energías renovables (eólica, fotovoltaica, solar termoeléctrica, biomasa y minihidráulica) rebajan el coste de adquisición de la energía si lo comparamos con un escenario sin las mismas. En 2013, las energías renovables abarataron el precio de mercado diario de OMIE en 5.871 millones de euros, suponiendo un ahorro de 26,30 euros por MWh [8].

Hasta aquí, la producción con renovables, disminuye el precio de la electricidad. Pero como hemos visto en la Figura 3.1, en la factura de la luz, intervienen otros costes, que difícilmente harán que el consumidor acabe pagando menos, los denominados peajes de acceso.

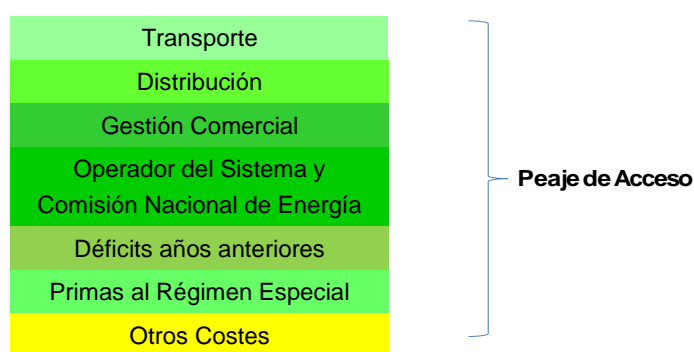
Por otro lado, aparece un problema y es que el precio de mercado que finalmente se fija, no coincide en el caso de algunas tecnologías con el coste de generación, apareciendo así lo que se conoce como "windfall profits" y que hace que algunas tecnologías estén sobre-remuneradas como es el caso de la energía nuclear, que recibe pagos ya por la moratoria nuclear (que explicaremos más adelante) o la energía hidráulica con centrales más que amortizadas [13]. Por otra parte, a partir de ese precio, se fijan las primas que deben recibir las energías renovables, como la diferencia entre el precio que se fija y el importe estimado que deben recibir gracias a su producción socialmente deseable y si recordamos que gracias a ellas, el precio de mercado disminuye, las primas necesariamente son mayores. Aunque las primas no afectan al mercado, sí afectan a la factura que finalmente pagan los consumidores. Analizaremos con más detalle estas cuestiones en el siguiente apartado.

Además, el precio de casación es ampliamente criticado por las empresas eléctricas de energía tradicional en referencia con la cobertura de sus costes, sin embargo en palabras del economista Jorge Fabra (exconsejero de la Comisión Nacional de la Energía) desde la liberalización del sector las eléctricas no han permitido ningún tipo de auditoría externa que permita cuantificar sus costes [17], con lo que no hay ningún tipo de cuantificación de costes de carácter independiente a la que ellas proporcionan.

3.2.2 LOS PEAJES O TARIFAS DE ACCESO

Dentro de los peajes de acceso que configuran el coste final del suministro se recogen diferentes partidas:

Figura 3.2: Estructura del coste de suministro.



Fuente: Energía y Sociedad.

La parte correspondiente a las tarifas o peajes de acceso se convierte en un coste fijo de la factura que es independiente del consumo de energía que se haga. Como es lógico, una parte de la misma debe ir destinada a cubrir los costes de transporte, operación y distribución, la parte más compleja viene de la mano de lo que podríamos denominar “costes de política energética” y que están recogidos en la parte baja de la figura: los déficits de años anteriores, las primas y otros costes.

Centrándonos en el tema que nos ocupa, ¿qué parte de estos costes de política energética corresponden a las renovables? Pues por una parte las primas concedidas al régimen especial y por otra, parte de los déficits de años anteriores.

3.2.2.1 Las primas al régimen especial y los pagos por capacidad

Como ya se apuntó, las tecnologías enmarcadas dentro del régimen especial generan externalidades positivas, que no vienen reflejadas en el precio de mercado. Su regulación quedó recogida en el RD 661/2007 y posteriores modificaciones, los productores podían escoger entre una tarifa regulada (un precio fijo del kwh que era diferente según la tecnología y que en el caso de energías solares era la única opción) o la prima (una cuantía que se añadía al precio de mercado diferente en función de la tecnología y que garantizara una mínima retribución (si bien éstas han desaparecido en 2014, cuestión que explicaremos más adelante). Acogiéndose aproximadamente el 65% de la potencia instalada al régimen de las primas [16].

El fin de las primas es claro: hay que recompensar a los productores de dichas externalidades. Por lo tanto el estado debe cuantificar el importe del precio que deberían recibir los productores de dichas tecnologías, compararlo con el que finalmente están obteniendo en el mercado diario y la diferencia entre los dos será la prima a recibir. Recordemos una vez más que a medida que las renovables se introducen en el mercado, aumenta la oferta y disminuye el precio final, con lo que las primas aumentan.

Sencillo de entender, pero que en la práctica ha traído problemas considerables. La primera crítica, viene de la Asociación Española de la Industria Eléctrica (formada por las cinco mayores empresas del sector eléctrico: Endesa, Iberdrola, Gas Natural Fenosa, Viesgo y EDP), su cuota de mercado se ha visto reducida por la introducción de las renovables y como, recordando las características propias de éstas, son intermitentes, las fórmulas tradicionales deben seguir existiendo para cubrir los picos de demanda que puedan aparecer. Así es como aparecen los denominados pagos por capacidad y que se recogen también en los peajes de acceso.

Y hasta aquí, todo podría parecer razonable. Veamos donde empieza la parte “menos razonable” del suministro eléctrico: a finales de 2013 en España hay instalados 108.000 MW de potencia eléctrica (49.500 de origen renovable) y en los momentos de mayor demanda las necesidades de potencia se encuentran en el intervalo 35.000-40.000 MW [1]. Las cifras son

evidentes, en España hay un exceso de potencia instalada. ¿Y tiene esto sentido? Intentemos buscar una explicación:

La Ley 54/1997 introduce los ya mencionados “pagos por capacidad”, esto hace que las eléctricas hayan construido, sin disponer de la demanda necesaria, demasiadas centrales de ciclo combinado, ya que según APPA, las eléctricas recuperan las inversiones mediante estos pagos a pesar de funcionar por debajo del 25%. Incluso se habla de que en nuestro país se ha producido una “burbuja del gas”. En el periodo 2005-2012 la potencia de los ciclos combinados se incrementó en 14.060 MW, situándose a finales de 2012 en un total de 27.194 MW instalados. Su coste de inversión está siendo subvencionado en un 40% por los consumidores a través de los pagos de capacidad [6]. El problema es que se financia la generación de electricidad no por ser rentable sino simplemente por garantizar la seguridad del suministro, desde la Comisión está cuestión empieza a ser preocupante, no todas las centrales reciben estos pagos, pero en cualquier caso, se plantean problemas de competencia. Se genera además otra controversia, desde algunos sectores estos pagos se ven como “subvenciones encubiertas” hacia empresas que siguen utilizando el carbón y el gas, y por tanto que son emisoras de CO₂.

Por su parte, dentro del Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010, se promulga el R.D. 661/2007 dedicado a regular la producción de energía eléctrica en régimen especial. Se aprueban primas muy atractivas con unos límites cap & floor que eliminan la incertidumbre y que unidas al estallido de la burbuja inmobiliaria atraen la inversión. Además las tarifas (mal planificadas) de la energía fotovoltaica de 0,4175 euros por kwh para las plantas que tuvieran una potencia mayor de 100 kw y para aquellas que tuvieran una potencia inferior la tarifa sería de 0,4404 consiguieron que los productores dividieran las plantas y esto, unido al atractivo inversor, hizo que las retribuciones se disparasen, generando una auténtica burbuja fotovoltaica, especialmente entre los años 2007 y 2009.

Gráfico 3.5: Desglose de las primas recibidas por tecnología.



Fuente: APPA.

Las primas han ido aumentando con el paso de los años como consecuencia de la puesta en funcionamiento de nuevas instalaciones y el aumento de energía renovable. Durante el 2013 por ejemplo, las primas se han incrementado un 11,83% con respecto al año anterior.

Pero si observamos el gráfico hay una partida que llama la atención sobre las demás. La energía fotovoltaica concentra la mayor parte de las primas, lo que nos permite ver que la normativa y las previsiones efectuadas por el Gobierno no han sido acertadas y han contribuido a la mayoría de las críticas que ha recibido el régimen especial, afectando a todo el sector.

Pero concretamente, las principales críticas a las primas vienen por considerarlas las culpables del déficit de tarifa que analizaremos a continuación. Hemos considerado hablar primeramente de ellas porque su naturaleza está más que justificada por las externalidades positivas que generan, otra cosa será juzgar si las medidas de fomento aprobadas por el Gobierno, estaban bien determinadas o si eran acertadas.

En cualquier caso, APPA en su último estudio de 2013 [8], ha elaborado una cuantificación sobre los beneficios que reportan al sistema el uso de las energías renovables en comparación con las primas recibidas. En concreto, teniendo en cuenta el abaratamiento en el Mercado Diario de OMIE, el impacto económico derivado de evitar emisiones de CO₂ y reducir la dependencia energética y las primas que recibe el Sector de las Energías Renovables, durante 2013 la diferencia entre las primas recibidas por las energías renovables eléctricas y los beneficios que se derivan de su uso y que acabamos de citar, se ha cuantificado en 2.484 millones de euros y de forma acumulada desde 2005, el ahorro ya asciende a 60.198 millones.

3.2.2.2 El déficit de tarifa

Además de los citados pagos por capacidad y las primas que reciben las renovables, en los peajes de acceso existen otros costes controvertidos que concentran las críticas de los productores de energía renovable, que han incidido en la situación actual del sector y que curiosamente y una vez más, compensan a las grandes empresas eléctricas de nuestro país y no se prestan a tanto debate como las cuestiones que rodean a los productores de régimen especial:

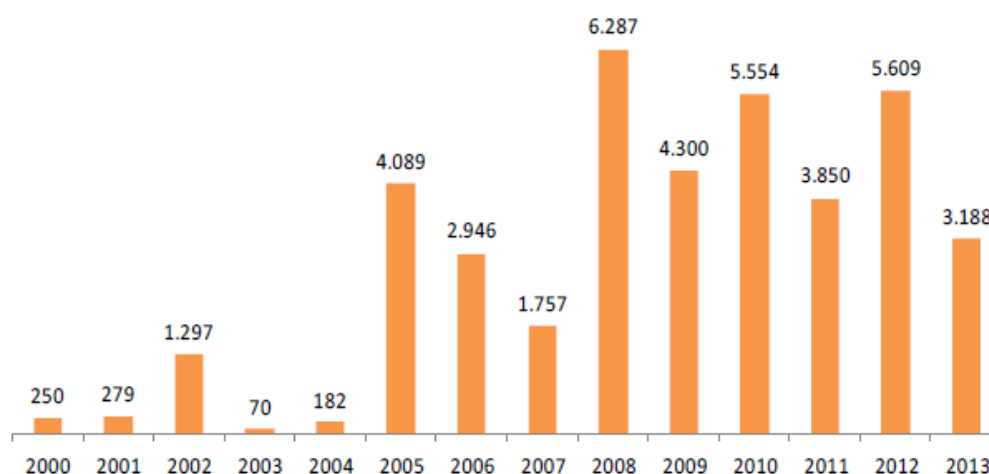
- La moratoria nuclear: con Ley de Ordenación del Sistema Eléctrico de 1994 y el Real Decreto 2201/1995 se paralizaron las centrales Lemóniz, Valdecaballeros y la Unidad II de Trillo, aludiendo razones de seguridad y reconociendo el derecho de sus titulares a percibir una compensación por las inversiones realizadas en ellas. Estos derechos se han ido pagando mediante diferentes cuotas en la factura de la luz. El último Informe sobre la Moratoria Nuclear de la CNMN en 2014, cuantifica los pagos realizados desde 1996, a 5.717,91 millones de euros y establece la liquidación total de la deuda durante este 2015 [18].
- Los costes de transición a la competencia (CTC): la liberalización del sector eléctrico con la Ley de 1997, conllevó incertidumbre acerca de los cambios que se producirían en el sector,

así que para garantizar que las empresas eléctricas recuperarían su inversión se establece una compensación que se ha estado pagando en la factura hasta el año 2006.

Pues bien, recordando la Figura 3.2, con la suma de todos los costes del sistema, el coste de comercialización y el coste de la energía, obtendríamos el coste final del suministro.

Pero entonces, ¿cómo aparece un déficit? Pues porque los diferentes gobiernos han alterado las tarifas con el fin de hacerlas menores ya sea por motivos de simpatía política o de competitividad del país hacia el exterior, en este caso al final se trata de una “inflación aplazada”. Desde el año 2000, las tarifas que se han ido aprobando no cubren los costes del suministro, lo que ha hecho que se hable de un déficit estructural en el sistema, que en marzo de 2014 asciende a 28.466 millones de euros y que va introducido en los peajes de acceso junto con el resto de costes [5].

Gráfico 3.6: Evolución del déficit de tarifa.



Fuente: Comisión Nacional del Mercado de la Competencia.

Si la totalidad de los costes se trasladaran al precio presente sin restricciones los peajes aumentarían aproximadamente en un 70% [16]. Esta situación colocaría en una posición muy delicada a los consumidores, sin olvidar que la situación económica que atravesamos ya ha complicado la situación de muchas familias. Pero además, la falta de respeto al principio de suficiencia tarifaria genera otros efectos negativos muy importantes: incentivos ineficientes al consumo y a la inversión o riesgos regulatorios.

Del déficit de tarifa pareciera que las principales culpables son las energías renovables, (aunque ya hemos visto que hay otros costes bastante significativos y que no se cuestionan tanto). Así, desde el año 2009 han sido sometidas a un cambio radical en la legislación que las regula, con medidas para todo el sector eléctrico y otras específicas sobre las que el debate está abierto. Por ejemplo, se ha limitado el número de horas con derecho a percibir las tarifas reguladas para la fotovoltaica y en 2014 se acaba con las primas, sustituyéndolas por lo que se ha venido a llamar

“rentabilidad razonable”, que tiene en cuenta el tipo y la antigüedad de las instalaciones para retribuir una cantidad que irá en función del interés de la deuda española más un diferencial del 7,5%.

Sin embargo, mientras se culpa a las renovables del aumento de los costes regulados y por ello han sido objeto de recortes retroactivos, se ha aumentado el 30% la retribución al Operador del Sistema (REE) y un 8% al Operador del Mercado (OMIE) [4].

Por su parte la Asociación de Productores de Energías Renovables en su estudio sobre el impacto macroeconómico de las mismas recoge que al cierre de 2013 el déficit tarifario ascendía a 39.974 millones de euros desde su creación y el abaratamiento en el sistema eléctrico (ahorros en el mercado menos las primas recibidas) por la producción con energías renovables solo entre 2005 y 2013 se cuantificó en 4.931 millones de euros. Así, se concluye que de no existir energías renovables el déficit habría sido aún mayor y que las renovables no son las causantes del mismo, sino que reducen el coste de la electricidad [8].

4. OTRAS CUESTIONES DE INTERÉS

En el análisis de la sostenibilidad debemos valorar los costes que se generan por introducir las renovables en nuestra economía, pero no podemos olvidar valorar si se están produciendo otros efectos de carácter positivo. El verdadero análisis supondría comparar los costes y los beneficios de su implantación y esto excede de consideraciones meramente monetarias.

En 2013 el sector de la energía renovable supuso un 0,93% del PIB. Desde 2005 viene empleando aproximadamente a 100.000 personas entre empleos directos e indirectos, el valor más alto se alcanzó en 2008 con 136.136 empleos, a partir de entonces ha ido disminuyendo, como consecuencia de la mayor presión legislativa que ha supuesto una contracción del sector, ha hecho que la instalación de nueva potencia se reduzca y que desaparezca una parte del tejido industrial que se había creado disminuyéndose el empleo hasta los 93.415 puestos en 2013 [8].

Otros estudios como el realizado por la Organización Mundial del Trabajo en 2011, reflejan que el empleo que generan las renovables está relacionado en su mayoría con cualificaciones altas o medias, lo que previsiblemente hará que aumente el nivel educativo de la población al requerirse nuevas ocupaciones. En España se han desarrollado otros trabajos como la “Cuantificación del impacto de las energías renovables en España” por la EOI en 2012 o por el Observatorio de las Ocupaciones del Servicio Público de Empleo Estatal en 2009, llegando también a las mismas conclusiones y argumentando adicionalmente que se fomentará además, la cohesión social [19].

Por otro lado, el sector de las energías renovables requiere un esfuerzo constante en el desarrollo de las diferentes tecnologías. Algunas de ellas, como es el caso de la eólica, solar, biomasa y minihidráulica que se encuentran en un nivel de desarrollo alto, precisan introducir

nuevas innovaciones que las hagan más competitivas; en otros casos como en la marina o la geotérmica, con un nivel de desarrollo menor, los esfuerzos se centran en I+D. Así en 2013 el sector invirtió 248 millones de euros. Para comprender mejor esta cifra, comparémosla con la media nacional. Las renovables aportaron de media al PIB un 3,45%, mientras que la media nacional fue de un 1,24% [8]. Y no solo el sector renovable tiene buenas perspectivas, según los datos del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía la previsión en I+D+i del sector es muy positiva, estimando que para 2020 esta será de 320,9 millones [10].

5. CONCLUSIONES

Las características energéticas de España hacen que sea necesario encontrar fuentes de energía alternativas a las tradicionales, ya sea por motivos de dependencia y riesgo energético o por los diferentes compromisos medioambientales suscritos. Éstos últimos especialmente enfocados hacia la reducción de gases de efecto invernadero de los que los combustibles fósiles son grandes productores.

Así, las energías renovables abren un futuro optimista de posibilidades. Comparadas con cualquiera de las fuentes de energía existentes, son las menos contaminantes de forma muy significativa. Desde el punto de vista medioambiental, son la apuesta hacia un futuro sostenible.

Por otro lado, si bien es cierto que comparadas con los combustibles tradicionales a la hora de producir electricidad son más caras, no podemos olvidar que se trata de tecnologías que aún están en expansión. Además, no podemos valorarlas solo en función estrictamente de los costes que implica su funcionamiento. Gracias a ellas, se evita la importación de combustibles fósiles y se reducen los derechos de emisión, lo que finalmente se traduce en un ahorro. El paso del tiempo hará que se reduzcan sus costes y que el apoyo político pase a un segundo plano, serán competitivas por ellas mismas. Asimismo, los datos aportados por el sector demuestran que las subvenciones que reciben las energías renovables son compensadas con los impuestos que pagan los productores.

La controversia que pudiera generar el pago de primas, no ha lugar. Son energías que generan externalidades positivas que no se recogen en el precio de mercado y por ello, deben recibir una compensación. Quizá aquí el problema ha sido que una mala planificación ha hecho que se disparen las mismas, enturbiando al sector y que en cualquier caso, se derivan de una deficiente gestión política. Los datos proporcionados por el sector recogen que las cantidades que reciben en primas son menores que los efectos positivos que generan al reducir el precio final de la energía, la dependencia energética y la reducción de las emisiones.

En lo que se refiere a la mayor crítica recibida por las renovables, el ser las causantes del déficit tarifario, hemos podido observar que una vez más, son las decisiones políticas poco acertadas las que han creado el mismo, acumulándose desde el año 2000. Un conjunto de costes de variada índole y generados en el pasado se han estado pagando hasta hace poco o se pagan

actualmente en la factura de la luz. Pero gracias a las renovables, el abaratamiento del sistema eléctrico (ahorros en el mercado menos las primas recibidas) ha hecho que de no existir éstas en la producción, el déficit hubiera sido incluso mayor. Las energías renovables no son las causantes del mismo y además reducen el coste de la electricidad.

Por otro lado, existen otros factores que merecen ser tenidos en cuenta. Diferentes informes han concluido que son grandes creadoras de empleo, favoreciendo además aquellos que precisan cualificación, por lo que servirán de estímulo al avance del nivel educativo de la población. Además contribuyen a la inversión en I+D al PIB español por encima de la media del resto de sectores. Todos estos aspectos deben ser tenidos muy en cuenta, pues generan notables efectos positivos que trascienden de lo meramente económico.

Con todo lo anterior, las energías renovables son la apuesta de futuro, contribuyendo a la competitividad y a la sostenibilidad. Hasta que estén firmemente implantadas requerirán de un apoyo político, pero los beneficios generales que proporcionan compensan con creces el mismo. En este sentido, debe diseñarse una normativa que permita su desarrollo de forma ordenada. Por otro lado, la atención debería centrarse en su expansión y en mejorar las interconexiones europeas para permitir cubrir los excesos de energía o carencias que puedan darse en determinados momentos.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA. *El sistema eléctrico español en 2013*. Madrid: REE, 2013.
- [2] ASOCIACIÓN EMPRESARIAL EÓLICA. *La eólica en España* [en línea]. [Consulta: 10 de agosto de 2015]. Disponible en web: <http://www.aeeolica.org/es/sobre-la-eolica/la-eolica-en-espana/>
- [3] INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA. *Balances de Energía Final (1990-2013)*. (Informes IDAE). Disponible en web: <http://www.idae.es/index.php/idpag.802/relcategoria.136/relmenu.363/mod.pags/mem.detalle>
- [4] MARGARIT, J. El rol de las energías renovables en el futuro energético. *Fundación Ciudadanía y Valores*. Marzo, 2014. Disponible en: http://funciva.org/uploads/ficheros_documentos/1395516696_el_rol_de_las_energ%C3%A1Das_renovables_en_el_futuro_energ%C3%A9tico.pdf
- [5] COMISIÓN NACIONAL DE LOS MERCADOS Y DE LA COMPETENCIA. *Sostenibilidad energética y regulación*. (Informes CNMC). Disponible en: https://www.upcomillas.es/images/catedraBP/Observatorio_BP_26_03_2015_CNMC_V2.pdf

- [6] DOMÍNGUEZ, J. et al. *Energías renovables y modelo energético, una perspectiva desde la sostenibilidad*. Nimbus, 2010, nº 25-26, p. 43-63
- [7] *Renewable energy in Europe- approximated recent growth and knock-on effects*. EUROPEAN ENVIROMENT AGENCY. EEA Technical report No 1/2015. ISSN 1725-2237
- [8] ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE ENERGÍAS RENOVABLES. *Estudio del impacto macroeconómico de las energías renovables en España*. (Informes APPA: 2013). Disponible en: http://www.appa.es/descargas/Informe_2013_Web.pdf
- [9] SALVADOR ANDALUZ, M. *Análisis del mercado eléctrico en España: costes de generación y repercusiones en el precio de la electricidad*. Dirigido por: Carlos Aladjem Talvy y Carme Pretel Sánchez. Trabajo Final de carrera. Universidad Politécnica de Cataluña, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona, 2011. Disponible en: <http://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/10666;jsessionid=7DB9EC2572BEF8EF7CC7C FE6BD33E889?>
- [10] INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA. *Evolución tecnológica y prospectiva de costes de las energías renovables*. Madrid: IDAE, 2011. (Estudios Técnicos IDAE).
- [11] BLOOMBERG NEW ENERGY FINANCE. *New Energy Outlook, 2015*. (Informes BNEF). Disponible en: http://about.bnef.com/content/uploads/sites/4/2015/06/BNEF-NEO2015_Executive-summary.pdf
- [12] GREEN TECH MEDIA. *The Global PV Inverter Landscape 2015: Technologies, Markets and Prices*. (GTM Researchs). Disponible en: <http://www.greentechmedia.com/research/report/the-global-pv-inverter-landscape-2015>
- [13] PLASENCIA PAZ, D. *El déficit de tarifa en el sector eléctrico español*. Dirigido por: Federico Aguilera Klink. Trabajo Fin de Grado. Universidad de la Laguna. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, 2014. Disponible en: <http://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/218/EI%20Deficit%20de%20Tarifa%20en%20el%20Sector%20Electrico%20Espanol.pdf?sequence=1>
- [14] Redacción (1 de julio de 2014). *Villaseca señala a las renovables como causantes de la "gangrena del déficit"*. El periódico de la energía. Disponible en: <http://elperiodicodelaenergia.com/villaseca-senala-las-primas-a-las-renovables-como-causantes-de-la-gangrena-gravisima-del-deficit/RENOVABLES>
- [15] EFE (8 de abril de 2015). *Soria: "El impulso a las renovables repercutió sobre la factura eléctrica"*. Expansión. Disponible en: <http://www.expansion.com/empresas/energia/2015/04/08/55255a3a268e3e49738b456a.html>

- [16] ENERGÍA Y SOCIEDAD. *Manual de la Energía*. Disponible en:
http://www.energiaysociedad.es/busqueda.asp?cadena=manual+de+la+energ%EDa&buscar_btn.x=0&buscar_btn.y=0&orden=actual&filter=true
- [17] OLIGOPOLY: EL JUEGO DE LA ENERGÍA. Salvados, Jordi Évole. La Sexta, 2012.
- [18] COMISIÓN NACIONAL DE LOS MERCADOS Y DE LA COMPETENCIA. *El pago de compensaciones por la moratoria nuclear termina en 2015* [En línea]. (Blog CNMC). Disponible en: <http://cnmcblog.es/2015/01/30/el-pago-de-compensaciones-por-la-moratoria-nuclear-termina-en-2015/>
- [19] GREENPEACE. *El impacto de las energías renovables en la economía con el horizonte 2030*. (Informes de Greenpeace, 2014). Disponible en:
<http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/2014/Report/cambio-climatico/Informe%20ER%20Economi%CC%81a.pdf>