José Miguel Villarig Tomás*

EL PAPEL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO. UN REPASO A LAS OPCIONES EXISTENTES

Las energías renovables juegan un papel fundamental en la lucha contra el cambio climático y lo jugarán más aún en el futuro tras los Acuerdos de París. El futuro será renovable o no será; es la conclusión a la que llegaron los 195 países reunidos en la COP21. Las renovables son tecnologías limpias, autóctonas y, en muchos casos, ya competitivas económicamente y lo serían más si las tecnologías tradicionales pagaran por la contaminación que generan. La apuesta por las renovables se consolidó a lo largo del pasado año en el que se invirtieron 286.000 millones de dólares en todo el mundo.

Palabras clave: competitividad, sostenibilidad medioambiental, emisiones limpias.

Clasificación JEL: E2, O44, Q2, Q5.

1. Antecedentes

Tras sucesivas cumbres sobre cambio climático nadie discute el escenario ni los objetivos, sino cómo conseguirlos. Los objetivos persiguen que la temperatura del planeta no suba más de 2 °C al final del siglo actual y para ello se requiere reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y llegar a emisiones netas cero en la segunda mitad de este siglo.

Como muestra de la importancia y la seriedad con la que ha de tomarse este objetivo, conviene resaltar que mientras el compromiso de Kioto¹ en el año 2005 fue asumido por 38 países —28 de ellos de la Unión Europea—, a la cumbre de París han asistido 196 países y prácticamente la totalidad se han adherido en la lucha contra el cambio climático, tanto países desarrollados como en vías de desarrollo y con el compromiso de los primeros de ayudar a los segundos.

* Presidente de la Asociación de Empresas de Energías Renovables-APPA y Consejero Delegado de Molinos del Ebro.

¹ Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

Mientras que entre los países que suscribieron Kioto solo sumaban el 15 por 100 de las emisiones globales, los Acuerdos de París de la COP21² los han suscrito los responsables de hasta el 98 por 100 de todas las emisiones. Entre ellos Estados Unidos y China, que no habían asumido Kioto, y que entre ambos generan el 43 por 100 de todas las emisiones del planeta. Esto, lógicamente, nos debería llevar a todos a ser más optimistas. Era imprescindible que las economías más importantes del mundo desarrollado y las emergentes se comprometieran en este esfuerzo y se ha conseguido. La COP22, que se celebrará este año en Marrakech, vigilará y constatará la realidad de los compromisos asumidos y su evolución. Un dato que corrobora la apuesta por las energías renovables es que el año pasado se invirtieron en todo el mundo 286.000 millones de dólares³.

El compromiso de la Unión Europea fue puesto de manifiesto por el comisario europeo de Acción por el Clima y Energía, Miguel Arias Cañete, en la jornada organizada por la Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA) el pasado mes de marzo, en la que destacó que la transición energética de las economías europeas hacia la descarbonización es irreversible y que el Acuerdo de París va a tener un efecto decisivo en la política energética europea y mundial. El comisario subrayó que las energías renovables jugarán un papel fundamental en la lucha contra el cambio climático y que tendrán un gran desarrollo futuro. Asimismo señaló que 2016 será el año de la adopción de las medidas regulatorias para alcanzar los objetivos europeos en materia de renovables.

El comisario también enfatizó que para conseguir esos objetivos es fundamental el desarrollo de las interconexiones y un nuevo diseño del mercado europeo de electricidad, que facilite la integración de las renovables. Aseguró que Europa cumplirá su objetivo

de reducción de emisiones para 2020, pero los que se refieren a renovables y eficiencia energética son más complicados, si bien su departamento trabaja para conseguirlos. Para mantener el aumento de la temperatura por debajo de los 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, la UE se ha propuesto reducir entre un 80 por 100 y un 95 por 100 las emisiones de CO₂ en 2050. El responsable europeo de Acción por el Clima y Energía aseguró que si quisiéramos limitar el aumento de la temperatura a los 1,5 °C no tendríamos que generar ningún tipo de emisiones. El comisario animó a las empresas de renovables españolas a seguir trabajando en el desarrollo del sector como forma de contribuir a la consecución de los objetivos europeos. Al margen de la electricidad, recalcó que es preciso descarbonizar el transporte, la calefacción y la refrigeración. No obstante, finalizó diciendo que la UE tiene que compatibilizar el objetivo de reducción de emisiones con el de que la industria represente al menos un 20 por 100 del PIB europeo.

2. Pilares para el desarrollo

Dentro del marco en el que se delimitan los Acuerdos de París, tenemos el reto de conjugar los tres pilares que consideramos básicos para que nuestro sistema energético sea viable y sostenible: seguridad de suministro, sostenibilidad económica y sostenibilidad medioambiental.

La seguridad de suministro deberemos articularla alrededor de la reducción de la dependencia energética del exterior, que solo podremos reducir potenciando aquellos recursos autóctonos que poseemos, especialmente recursos renovables: sol, viento, agua y territorio. Este último para fomentar biomasa y biocombustibles. España es un país privilegiado en estos recursos, a los que puede unir su liderazgo tecnológico en todo lo referente al sector de las energías renovables.

La sostenibilidad económica deberemos combinarla con la competitividad de nuestros desarrollos,

² Véase en <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/109s.pdf>

³ REN21 *Renewables 2016 Global Status Report*.

basados en mejoras tecnológicas y abaratamiento de costes. Sentadas las bases con lo que ya tenemos, desarrollo y sostenibilidad dependerán principalmente de que huyamos de la improvisación y hagamos planteamientos certeros y a largo plazo, lo cual significa que lo hagamos bien y sin cometer errores.

En cuanto a sostenibilidad medioambiental, debe primar el ahorro y la eficiencia energética, ya que «el único kilowatio hora (KWh) que no contamina es el que no se consume», apoyada por un segundo eje de política fiscal basado en el principio de que «el que contamina paga». O, de otra manera, apoyar al que evita la contaminación, sustituyendo una fiscalidad meramente recaudatoria, que no da ninguna señal económica fiable a largo plazo, para orientar las inversiones en renovables.

La economía española está creciendo a un ritmo del 3 por 100 y la demanda eléctrica no llega al 2 por 100. Esta elasticidad nos indica que nuestra economía es cada vez más baja en carbono. La ministra de Agricultura y Medio Ambiente resalta que España espera cumplir los objetivos a 2020 sin comprar derechos de emisión, sobre la base de políticas orientadas a reducir emisiones, promover políticas de eficiencia en edificación, en vehículos, programas PIVE, la electrificación del transporte, el uso de biocarburantes, etc.

Desde APPA, como asociación que representa a las tecnologías limpias, creemos que para reducir emisiones es imprescindible potenciar el sector renovable. También entendemos que se deberán desarrollar mercados de CO₂ realistas para incentivar la descarbonización y que den una señal de precio cierta del coste de emisiones (y en esto no se ve actualmente un propósito claro). En el ámbito mundial es preciso además eliminar las subvenciones a las energías fósiles, algo que añadiría coherencia y eficacia a los objetivos de cambio climático.

En esta transición energética hacia una economía baja en carbono, son las renovables las que deben tomar mayor protagonismo, una vez iniciada la senda de competitividad que han conseguido, tras alcanzar

algunas tecnologías costes operativos muy bajos, hasta el punto de que en los concursos internacionales están batiendo en precio a tecnologías fósiles y sin que se les haya valorado su carácter no contaminante. La sustitución de tecnologías en el *mix* energético deberá hacerse de un modo ordenado y sin perder la competitividad, con una planificación flexible y revisable que dé certeza y visibilidad a largo plazo. Algo que ahora mismo no tenemos.

3. Tecnologías de generación y contaminación medioambiental

Antes de pasar a comentar la importancia de las energías renovables en los diferentes *mix* energéticos, conviene hacer alguna reflexión sobre el grado de implicación de las diferentes tecnologías de generación en cuanto al cambio climático, bien en generarlo o en luchar contra él. Es oportuno, porque en defensa de ciertas tecnologías se argumenta que son limpias ya que no generan CO₂, caso de la nuclear, o que apenas contaminan porque lo hacen en menor medida que otras, caso del gas natural, llegando a equipararlas con las energías limpias por naturaleza, como son las energías renovables.

Vaya por delante que cualquier tecnología de generación, incluidas las renovables, tienen impacto en el medioambiente si analizamos todo su ciclo de vida. Sin embargo, es muy diferente que a la hora de generar energía utilicemos unas u otras tecnologías. Hace unos años, por encargo del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, la Universidad de Alcalá de Henares realizó un estudio sobre el ciclo de vida de las diferentes fuentes de generación. En el llamado Estudio Análisis del Ciclo de Vida⁴ (ACV) se analizaron hasta 12 impactos que pueden causar las diferentes fuentes de generación de energía. Entre ellos, en el calentamiento global, en

⁴ UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES (2001). *Estudio ACV*.

la capa de ozono, en la degradación de las aguas, emisión de metales pesados, generación de sustancias cancerígenas, residuos, radiactividad o recursos energéticos.

Comentaremos algunos datos. En cuanto al calentamiento global, el Estudio ACV concluye que el 99 por 100 está causado por los llamados combustibles fósiles, de ellos los distintos tipos de carbón, con el 55 por 100, y el petróleo y el gas natural, cada uno de ellos con el 22 por 100. La disminución de la capa de ozono se debe fundamentalmente al petróleo, el 85 por 100, y en menor medida a la nuclear, 7 por 100. Los combustibles fósiles son los grandes responsables de la emisión de azufre, con el lignito a la cabeza con un 62 por 100 y el carbón y el petróleo con un 18 por 100 cada uno de ellos. La contaminación por metales pesados se debe principalmente al carbón en un 64 por 100 y al petróleo en un 21 por 100. Por otra parte, el petróleo es el principal emisor de sustancias cancerígenas, con un 80 por 100, el lignito y el carbón con un 16 por 100 y el gas natural con un 3 por 100. En cuanto a la generación de residuos radiactivos es obvio decir que en primer lugar está la energía nuclear, con un 96 por 100, y el resto de residuos radiactivos se lo reparten el carbón, 3 por 100, y el petróleo, un 1 por 100.

El Estudio ACV concluye que el impacto medioambiental de las energías convencionales es 31 veces superior al de las energías renovables. En el caso de comparar la tecnología más contaminante, el carbón de lignito, con la energía más limpia, la minihidráulica, el resultado es que el kilovatio hora generado con hidráulica es 300 veces más limpio que el kilovatio hora generado con lignito. La diferencia entre la generación convencional y renovables sería aún mayor si el estudio hubiera analizado el impacto del desmantelamiento de centrales, la ocupación de terrenos, riesgos de accidentes o calor residual. En resumen, hay tecnologías convencionales que contaminan más que otras pero las únicas tecnologías de generación limpia son las energías renovables.

4. El sector energético y las renovables

Aunque sea someramente, y antes de analizar la importancia de las energías renovables en los diferentes *mix* energéticos, comentaremos cuáles son las diferentes tecnologías limpias y su grado de desarrollo. Si nos remontamos en el tiempo, la renovable más antigua sería la biomasa para usos térmicos tradicionales, como la quema de leña. En cuanto a la generación de electricidad, fue sin duda la tecnología hidráulica la primera que comenzó, al utilizar el agua como recurso renovable o «combustible» para generar energía. Décadas después hicieron su aparición la energía eólica, que aprovecha otro recurso renovable como el viento para generar electricidad, y las tecnologías solares —fotovoltaica y termoeléctrica—, que utilizan la energía del Sol para producir electricidad. La energía solar también se aprovecha para usos térmicos como calentar agua, bien para uso directo o para calefacción. En la actualidad, la biomasa, además de su aprovechamiento térmico, también se utiliza para la generación de electricidad. Los recursos biomásicos son utilizados, asimismo, en la generación de biocarburantes, principalmente para el transporte. Otras tecnologías renovables, en menor grado de desarrollo, son la minieólica, la geotermia, que utiliza el calor de la tierra para generación eléctrica o para usos térmicos, y la energía marina, que aprovecha las corrientes y las olas de los océanos para generar electricidad.

En conjunto, las energías renovables fueron la cuarta fuente de consumo de energía primaria en todo el mundo en 2015, al alcanzar el 9,6 por 100 del consumo total de energía primaria. La primera volvió a ser el petróleo, con el 32,9 por 100, la segunda el carbón con el 29,2 por 100 y la tercera el gas natural, con el 23,8 por 100. Es más que elocuente el peso que tienen los combustibles fósiles en el consumo de energía, ya que el 85,9 por 100 de la energía primaria consumida en todo el mundo proviene de fuentes contaminantes⁵ (Gráfico 1).

⁵ BP Statistical Review of World Energy, 2016.

GRÁFICO 1

ENERGÍA PRIMARIA EN EL MUNDO, 2015

(En %)

FUENTE: BP Statistical Review of World Energy, 2016.

GRÁFICO 2

ENERGÍA PRIMARIA EN EUROPA, 2015

(En %)

FUENTE: BP Statistical Review of World Energy, 2016.

GRÁFICO 3
ENERGÍA PRIMARIA EN ESPAÑA, 2015
(En %)

FUENTE: MINETUR.

GRÁFICO 4
COBERTURA DE LA DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA PENINSULAR, 2015
(En %)

FUENTE: REE.

En Europa, los porcentajes de energía primaria consumida en 2015 fueron los siguientes: el 36,8 por 100 petróleo, el 22,2 por 100 en gas natural, el 16,1 por 100 carbón, el 13 por 100 en energías renovables y el 11,9 por 100 nuclear⁶ (Gráfico 2).

En cuanto a nuestro país, el consumo de energía primaria estuvo encabezado por el petróleo con un 42,4 por 100, seguido del gas natural con el 19,9 por 100, las renovables con el 13,9 por 100, la nuclear con el 12,1 por 100 y el carbón con el 11,7 por 100⁷ (Gráfico 3).

Las energías renovables en España alcanzaron, asimismo, en 2015, el 14,8 por 100 del total de la energía final. En cuanto a su participación en nuestro *mix* eléctrico, si incluimos la gran hidráulica, alcanzó el año pasado el 37 por 100. Es ya, sin duda, un porcentaje muy importante, a lo que debemos sumar que cuenta con unas posibilidades de crecimiento envidiables⁸ (Gráfico 4).

5. Cambio climático y sector eléctrico

El sector eléctrico está liderando la transformación de la energía mundial; la electricidad es la forma final de energía de más rápido crecimiento y en la medida en que basemos su producción en energías renovables evitaremos la emisión de CO₂, la generación de otros gases de efecto invernadero, y otros nocivos para la salud. El CO₂ representa más del 75 por 100 de las emisiones de gases de efecto invernadero, y en la actualidad la generación de energía eléctrica supone el 27 por 100 del total de emisiones de CO₂ en todo el mundo y casi la mitad del sector de la energía. En los escenarios que plantea el *World Energy Outlook* de la Agencia Internacional de la Energía (AIE), la demanda de electricidad es el uso energético que más aumenta. En el escenario de nuevas políticas (base de las proyecciones de la AIE, y que considera que se implantan las medidas anunciadas por los dis-

tintos países y organizaciones), incrementa su cuota en el consumo energético final en un 18 por 100 en 2013 hasta el 24 por 100 en 2040. Esto representa un aumento de la generación de más del 70 por 100. Si queremos alcanzar los objetivos que plantean los escenarios de nuevas políticas es necesario conseguir desacoplar las emisiones de CO₂ a la hora de incrementar la generación eléctrica, algo que solo se puede conseguir a través de una mayor penetración de la generación con energías renovables⁹. Desde el sector de las energías renovables queremos ver las obligaciones asumidas en la COP21 de París no solo como una necesidad para transitar hacia un modelo o *mix* energético bajo en carbono, sino como una oportunidad para potenciar el desarrollo de proyectos renovables, en cuyos recursos y tecnologías somos un país privilegiado y a través de los que podemos generar riqueza y desarrollo industrial a corto, medio y largo plazo generando empleo estable y de calidad. Todo ello en un país en el que actualmente estamos faltos de industria y huérfanos de plan industrial alguno. Para conseguirlo, debemos dotarnos de una legislación estable y que dé certidumbre a los desarrollos, potenciar la I+D+i, generar competitividad, talento, fomentar la curiosidad, la responsabilidad y el espíritu emprendedor.

Si bien la economía española aún tiene importantes problemas, la percepción general de estar saliendo de la crisis, unido a las reformas genéricas introducidas, ha producido un cierto cambio de mentalidad. Se valora mucho más el empleo y la necesidad de mantenerlo, no ya con trabas jurídicas y rigideces, sino a través de la flexibilidad y competitividad de las empresas.

La reducción de la dependencia energética española del exterior, en torno al 75 por 100, debe ser otra palanca para fomentar esta industrialización a través de la promoción de grandes centros de innovación y apoyo a los emprendedores.

⁶ BP Statistical Review of World Energy, 2016.

⁷ MINETUR (2016).

⁸ REE (2016).

⁹ AGENCIA INTERNACIONAL DE LA ENERGÍA (2016). *World Energy Outlook 2016*.

Los productores de energías renovables reducimos la dependencia energética de nuestro país y lo haremos en mayor medida si se aumenta la instalación de nueva potencia renovable y producimos de modo competitivo. La factura energética pagada por España al exterior ha supuesto en la última década el equivalente a los ingresos por turismo, que es el sector económico de mayor importancia en nuestro país. Este dato nos debe servir para percibir el enorme campo de desarrollo que tiene por delante el sector renovable.

6. Transición al nuevo *mix* energético

Con los objetivos de la reducción de emisiones a largo plazo, en 2050, y de disminuir un 80 por 100 la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) debemos plantear una migración del *mix* energético actual a otro bajo en carbono y basado en la sostenibilidad ambiental. Y debemos hacerlo con una planificación realista y flexible, que tenga en cuenta la evolución tecnológica y de costes, así como la sostenibilidad económica. Para ello debemos contar con todas las tecnologías disponibles para llevar a cabo una transición ordenada y flexible pero sin improvisaciones, que tan costosas están siendo por decisiones tomadas en años precedentes. La precipitación, tan habitual en nuestras políticas energéticas, podría poner en riesgo la eficiencia económica.

Así, deberemos sustituir fuentes basadas en combustibles fósiles por alternativas viables libres de emisiones o con menores emisiones, avanzando lo más rápidamente posible, aprovechando el grado de desarrollo y madurez que vayan adquiriendo las distintas tecnologías, para que la electricidad generada con renovables se convierta en la principal fuente energética mundial. Para lograrlo hay que ir cubriendo paulatinamente etapas de desarrollo que provoquen un cambio radical que acelere la descarbonización de la economía, avanzando no solo en la generación y uso de la energía renovable, sino también en las infraes-

tructuras de almacenamiento y recarga de energía para un uso óptimo de la misma.

Algunos aspectos en los que tendremos que poner el acento serán: *i)* electrificación de los consumos en los sectores residencial, industrial y servicios, después de llevar a cabo todas las medidas de ahorro y eficiencia energética posibles; *ii)* electrificación del transporte; *iii)* desarrollo coherente en las interconexiones; y *iv)* desarrollo de una política fiscal consistente con los objetivos climáticos y energéticos, que no deje a las energías renovables en desventaja frente a las convencionales ni sitúe a España en una senda divergente de los países de nuestro entorno.

En el caso concreto del transporte, resaltar que se han llevado a cabo desarrollos de I+D con fuertes inversiones, miles de millones de euros anuales, porque es el futuro. Está claro que en la electrificación del transporte hay un gran campo para la reducción de emisiones, porque la única tracción que podría tener cero emisiones sería la eléctrica, siempre que su producción sea exclusivamente con renovables. Bajar los costes de las baterías, ampliar la autonomía y crear infraestructuras de recarga necesarias será vital para su evolución y expansión.

Queremos resaltar la competitividad conseguida por diferentes tecnologías renovables en muy pocos años, en los que hemos liderado desarrollos y alcanzado sinergias en abaratamiento de costes por la expansión y en mejoras tecnológicas, con lo que hemos pasado a ser muy competitivos en la producción de electricidad. Según un reciente informe del Departamento de Energía de Estados Unidos (DOE), en algunas regiones del país, entre 2008 y 2015, la energía eólica terrestre ha reducido sus costes en un 41 por 100, mientras que la solar fotovoltaica a gran escala los ha reducido en un 64 por 100¹⁰. Por poner un ejemplo, la subasta de electricidad celebrada en agosto en Chile se ha saldado con un precio récord de la fotovoltaica de 2,5 céntimos de euro el kilovatio hora.

¹⁰ Departamento de Energía de EE UU, 2016.

7. Las renovables en España

Tanto en España como en el resto del mundo, las energías renovables son un sector estratégico de las diferentes economías y lo serán aún más en el futuro después de los objetivos fijados en los Acuerdos de París, en cuya consecución son y serán una herramienta fundamental. A ello ayudará, además, el hecho de que las renovables son ya tecnologías de generación sostenibles, tanto medioambientalmente como económicamente. Las renovables están compitiendo y ganando la gran mayoría de los concursos de generación eléctrica a las energías fósiles, a pesar de que éstas no internalizan los costes medioambientales en los que incurren. Ha sido el caso de muchos de los 150.000 megavatios (MW) renovables instalados en todo el mundo¹¹. Sin embargo, mientras el sector crece en los diferentes países, en España permanece estancado, hasta el punto de que en los dos últimos años tan solo se han instalado 70 MW.

A pesar de la paralización del sector en nuestro país, su peso en la economía española sigue siendo muy importante, como demuestran los datos recogidos en el *Estudio del Impacto Macroeconómico de las Energías Renovables en España 2015*, editado por octavo año consecutivo por APPA. Según este Estudio macro, las energías renovables aportaron al PIB español en 2015 un total de 8.256 millones de euros, lo que representa el 0,76 por 100 del mismo, lejos, no obstante, del 1,02 por 100 alcanzado en 2012. De la citada cifra, 6.737 millones correspondieron a contribución directa al PIB mientras que la contribución inducida alcanzó los 1.520 millones¹² (Gráfico 5).

En lo referente a la contribución de las energías renovables a la reducción de nuestra dependencia energética, que superó en 2015 los 26.000 millones de euros, hay que destacar que el sector registró el año pasado una balanza comercial positiva por un total de 2.511

millones de euros. Las exportaciones ascendieron a 2.783 millones por la competitividad de las empresas renovables en los mercados internacionales, mientras que la poca actividad en el mercado doméstico redujo las importaciones hasta los 273.000.000 de euros.

La competitividad de nuestras empresas de renovables tiene su base en un esfuerzo continuado en innovación. Así, en 2015 el sector renovable realizó inversiones en I+D+i por valor de 230.000.000 de euros. Esta cifra, que representa el 3,41 por 100 de su aportación al PIB, es muy superior a la media de las empresas españolas (1,20 por 100) y a la de las empresas europeas (2,03 por 100) (Gráfico 6).

En el capítulo del empleo, las energías renovables dieron trabajo en 2015 en España a 75.475 personas, registrando un aumento en el mismo después de tres años de caída aunque muy lejos de los 142.940 puestos de trabajo que el sector alcanzó en 2008. Esto demuestra el enorme potencial de este sector en cuanto a la creación de empleo de calidad y diseminado por toda la geografía española, como corresponde al carácter distribuido de la generación renovable (Gráfico 7).

Ya más concretamente, en cuanto a la aportación de las energías renovables en la lucha contra el cambio climático, hay que destacar que el sector español de renovables evitó en 2015, a través de la generación eléctrica, térmica y con biocarburantes, la importación de casi 20.000.000 de toneladas equivalentes de petróleo (tep) de combustibles fósiles, lo que generó un ahorro equivalente de más de 6.800 millones de euros (Gráfico 8). En esta línea, las energías renovables evitaron el pasado año la emisión a la atmósfera de más de 55.000.000 de toneladas de CO₂, cuyo valor tan solo en pagos por derechos de emisión habría sido de 423.000.000 de euros.

Dentro de esta reducción global de emisiones, la generación eléctrica renovable contribuyó a evitar la emisión de 40.000.000 de toneladas de CO₂, lo que representó un ahorro de 309.000.000 de euros; el uso térmico de renovables evitó la emisión de 13.000.000 de toneladas de CO₂, lo que supuso un ahorro de

¹¹ IRENA (2016). *Informe de energía renovable y empleo*.

¹² APPA (2016). *Estudio del Impacto Macroeconómico de las Energías Renovables en España 2015*.

GRÁFICO 5

APORTACIÓN DIRECTA, INDUCIDA Y TOTAL AL PIB DE ESPAÑA DEL SECTOR DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES
(En millones de euros corrientes)

FUENTE: APPA.

GRÁFICO 6

ESFUERZO EN I+D+I RESPECTO AL PIB
(Esfuerzo en %)

FUENTE: APPA, Eurostat e INE.

GRÁFICO 7

EMPLEO DIRECTO E INDUCIDO DEL SECTOR DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES
(En número de empleos)

FUENTE: APPA.

GRÁFICO 8

AHORROS PRODUCIDOS POR EL USO DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA GENERACIÓN ELÉCTRICA Y TÉRMICA
(En millones de euros corrientes)

FUENTE: APPA.

GRÁFICO 9
EMISIONES DE CO₂ EQUIVALENTE EVITADAS Y AHORRO ECONÓMICO
POR LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE
 (En toneladas de CO₂eq y en millones de euros)

FUENTE: APPA.

GRÁFICO 10
EMISIONES DE CO₂ EQUIVALENTE EVITADAS Y AHORRO ECONÓMICO
POR LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE TÉRMICA
 (En toneladas de CO₂eq y en millones de euros)

FUENTE: APPA.

GRÁFICO 11
EMISIONES DE CO₂ EQUIVALENTE EVITADAS POR LA UTILIZACIÓN
DE BIOCARBURANTES EN EL TRANSPORTE
 (En toneladas de CO₂eq y en millones de euros)

FUENTE: APPA (2012 y 2013) y CNMC (años restantes).

100.000.000 de euros; y los biocarburantes evitaron la emisión de 2.000.000 de toneladas, con el correspondiente ahorro de 15.000.000 de euros (Gráficos 9, 10 y 11).

Además de evitar la emisión de CO₂, las energías renovables también evitan la emisión de otros gases altamente contaminantes y muy nocivos para la salud, como es el caso del NOx y del SO₂. El sector eléctrico evitó en 2015 la emisión de 33,3 toneladas de NOx y 58 toneladas de SO₂. Por su parte, el sector térmico evitó la emisión de 13,7 toneladas de NOx y de 13,5 toneladas de SO₂.

8. Renovables y sector eléctrico

El sector eléctrico, en el que tienen una mayor incidencia las energías renovables, cerró 2015 con una potencia instalada de 106.257 MW. De ellos, la mayor parte, 26.670 MW, correspondía a ciclos combinados

de gas natural y a la energía eólica, que tenía una potencia instalada de 23.020 MW. En su conjunto, las renovables sumaban 51.398 MW, esto es, el 48,4 por 100 de la potencia total. Si no tenemos en cuenta la gran hidráulica, el total de MW renovables del antiguo régimen especial alcanzaba una potencia instalada de 33.149 MW, lo que representaba el 31,2 por 100 de toda la potencia instalada.

Por tecnologías renovables, los mencionados 23.020 MW de la eólica representan el 69,5 por 100 de toda la potencia renovable instalada. Le sigue la solar fotovoltaica con 4.674 MW (14,1 por 100). A continuación se sitúan la solar termoeléctrica con 2.300 MW (6,9 por 100), la minihidráulica con 2.104 MW (6,3 por 100) y la biomasa con 1.036 MW (3,1 por 100). Por comunidades autónomas, la mayor potencia renovable instalada correspondió, por este orden, a Castilla y León, Andalucía, Castilla-La Mancha y Galicia. En conjunto, estas

GRÁFICO 12
POTENCIA INSTALADA RENOVABLE
(En megavatios)

FUENTE: CNMC y elaboración propia APPA.

GRÁFICO 13
GENERACIÓN RENOVABLE
(En gigavatios hora)

FUENTE: CNMC y elaboración propia APPA.

cuatro comunidades representaban a finales de 2015 el 64,3 por 100 del total de potencia instalada renovable en España (CNMC y APPA, 2016) (Gráfico 12).

La generación renovable, por su parte, alcanzó 97.062 gigavatios hora (GWh) en 2015, lo que le permitió cubrir el 36,9 por 100 de la demanda eléctrica peninsular. Por tecnologías, la eólica, con un 19 por 100, fue la que realizó una mayor contribución, seguida de la hidráulica con el 11 por 100, la solar fotovoltaica con el 3,1 por 100 y la solar termoeléctrica con el 2 por 100. El 1,8 por 100 restante fue cubierto por tecnologías como la biomasa, el biogás, la hidroeléctrica y las energías marinas (CNMC y APPA, 2016) (Gráfico 13).

9. Conclusiones

Para concluir, como creo haber expuesto, el de las energías renovables es un sector clave para la economía de nuestro país, con un potencial de crecimiento futuro exponencial y por el que merece mucho la pena apostar. Hacerlo redundará en nuestro beneficio, tanto medioambiental como económico. Así lo han entendido prácticamente todas las naciones del mundo, que han focalizado en el desarrollo de las energías renovables, junto con el ahorro y la eficiencia energética, la mejor vía para evitar el calentamiento global y salvar nuestro preciado planeta.