



Renovables 100%

Un sistema eléctrico renovable
para la España peninsular y su
viabilidad económica.

GREENPEACE

www.greenpeace.es

10 AÑOS DEL INFORME RENOVABLES 100% DEL ESCEPTICISMO AL CONVENCIMIENTO PARA SALVAR EL CLIMA

JUNIO 2017



GREENPEACE

1. INTRODUCCIÓN. ¿POR QUÉ HACÍA FALTA EL ESTUDIO “RENOVABLES 100%”?

Hace diez años, en 2007, vio la luz el informe “Renovables 100%” de Greenpeace, tras varios años de investigación realizada en el Instituto de Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Pontificia Comillas. El trabajo realizado era tan extenso y detallado, que su publicación se realizó en dos fases: una primera parte, con el título de “Renovables 2050”¹, analizaba la cantidad de electricidad que se podría producir con renovables en la España peninsular en el horizonte 2050, análisis que fue completado con el informe “Renovables 100%”², para verificar la viabilidad técnica y económica de suministrar completamente las necesidades de electricidad al 100% con energías renovables. Ambos estudios fueron los primeros del proyecto “[R]evolución Energética” de Greenpeace en España.

Mucha gente se sorprendió de que Greenpeace se dedicase a publicar estudios tan técnicos y detallados, y más aún se sorprendieron por las conclusiones, sobre todo al comprobar que estas estaban respaldadas por una metodología rigurosa y solvente. ¿Por qué hacía esto Greenpeace?

La contestación es sencilla: no faltaban respuestas, faltaban las preguntas. Es decir, faltaba quien se atreviese a formular las preguntas adecuadas a quien tenía la capacidad de elaborar las respuestas. Hasta entonces, la línea de pensamiento dominante, tanto entre los directivos de las empresas como entre los políticos, era la de que las renovables solo podrían tener una contribución limitada en la tarta energética. Y esa visión limitada y limitante lastraba cualquier decisión de impulso a las renovables. Puesto que, aunque se apoyase a las renovables, se seguía beneficiando más a las energías sucias, ya que se partía siempre del axioma de que las renovables nunca serían suficientes. Una hipótesis asumida por todos y verificada por nadie.

Hacía falta cambiar de paradigma respecto al papel que podrían jugar las energías renovables, porque existía una enorme brecha entre la envergadura del problema y la creencia de lo que se podía hacer para resolverlo. Aunque el informe publicado por Greenpeace fue el primero, otros realizados por las propias empresas y otras entidades han venido a constatar que un abastecimiento exclusivo con renovables es perfectamente posible.

¹ Greenpeace, noviembre 2005. Renovables 2050. El potencial de las Energías Renovables en la España Peninsular <http://www.greenpeace.org/espana/es/Trabajamos-en/Frenar-el-cambio-climatico/Revolucion-Energética/Informes-Revolucion-Energética/>
² Greenpeace, abril 2007. Renovables 100% Un sistema eléctrico renovable para la España peninsular y su viabilidad económica. <http://www.greenpeace.org/espana/es/Trabajamos-en/Frenar-el-cambio-climatico/Revolucion-Energética/Renovables-100/>

En 2007 los expertos en cambio climático de Naciones Unidas (IPCC) confirmaban con seguridad que el ser humano está provocando un rápido calentamiento global sin precedentes, cuyas consecuencias pueden resultar muy perjudiciales para la vida. Y ya en 2007 no cabía duda de que, puesto que las emisiones son debidas principalmente al sistema energético actual, basado en la quema de combustibles fósiles, era necesaria una “revolución energética” que permita, por el lado del consumo, acabar con el actual derroche de energía mediante el ahorro y la eficiencia, y por el lado de la generación, reemplazar las fuentes de energía sucias por otras cuyo uso pueda ser sostenible, que no son otras que las renovables.

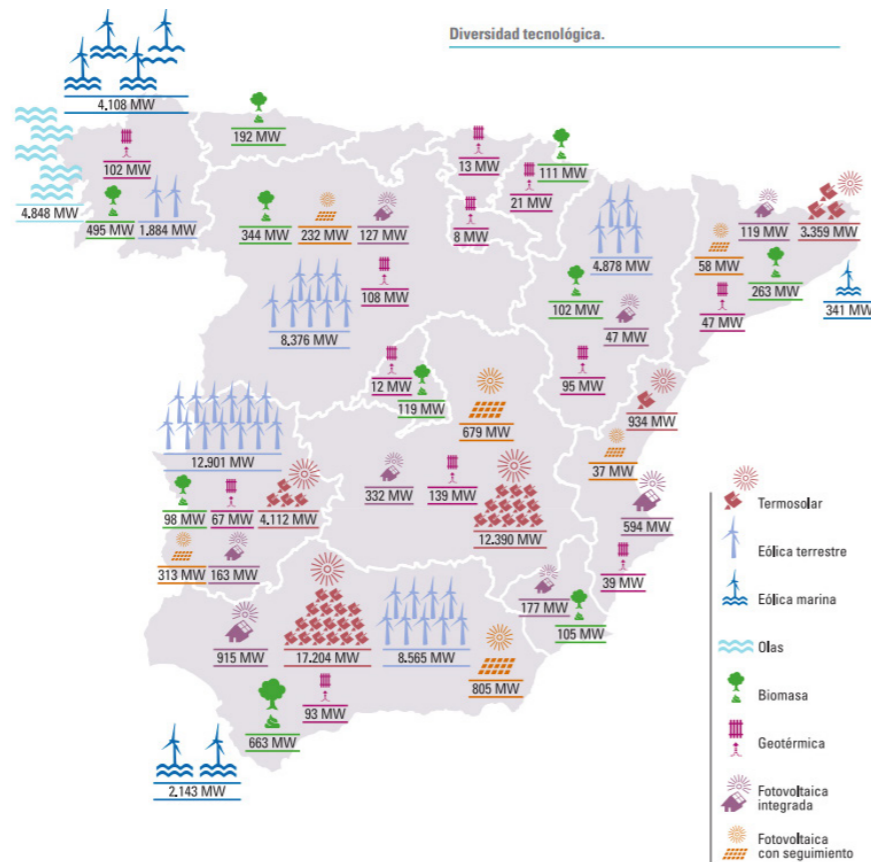
Era fundamental demostrar que la solución renovable es factible, puesto que las administraciones públicas y las empresas energéticas seguían decidiendo inversiones multimillonarias sin tener en cuenta esta realidad, prolongando durante décadas un modelo energético insostenible. Hacía falta también demostrar una solución solvente y realista frente a las “cortinas de humo” (el mal llamado carbón “limpio”, construcción de nuevas centrales nucleares o prolongación de vida de las actuales, mito del futuro reactor de fusión nuclear, hidrógeno obtenido con energías contaminantes, sumideros de carbono, captura y almacenamiento de CO₂, etc.) que presentan falsas soluciones al cambio climático, mientras esconden otros graves impactos ambientales y absorben masivos recursos económicos necesarios para las renovables que aportan una solución limpia y demostrada.

Diez años después, el problema fundamental estaba, y sigue estando, en que quienes deben tomar las decisiones clave han de enfrentarse a los intereses económicos y políticos de los partidarios del “viejo modelo” energético, y para eso hace falta creer que sea posible cambiarlo, saber cómo es el nuevo modelo y saber que es posible. Y en el trasfondo los compromisos del acuerdo del Clima de París, que nos obligan a reducir emisiones de manera significativa en los próximos años.

Llegados a este punto, chocan dos concepciones bien diferentes del rol que puede y debe corresponder a las renovables: un papel complementario como un elemento más del sistema, o un protagonista capaz de desplazar a las formas convencionales de generación hasta sustituirlas completamente. Y aquí cobra especial relevancia el “Renovables 100%”, que una década después hace que la respuesta parezca clara. Sin embargo, el modelo y la intensidad del apoyo a unas u otras fuentes de energía dependerá al final de cuál es el horizonte que se busca alcanzar y determinar si dentro de otros diez años estaremos hablando de lecciones aprendidas u oportunidades desaprovechadas: clase política, la respuesta está en vuestras manos.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN. ¿POR QUÉ HACÍA FALTA EL ESTUDIO “RENOVABLES 100%”?	3
2. RESUMEN DE LAS PRINCIPALES APORTACIONES DEL ESTUDIO	4
VIABILIDAD TÉCNICA	4
VIABILIDAD ECONÓMICA ¿COSTARÍA MÁS UN SISTEMA BASADO EN RENOVABLES?	5
3. QUÉ HA CAMBIADO EN ESTOS 10 AÑOS:	6
a. La repercusión del 100% y los otros estudios que han seguido sus pasos	6
b. Tecnología. Cómo ha cambiado el panorama energético renovable en estos 10 años	7
4. LA CARRERA RENOVABLE. EL MUNDO CAMINA INEXORABLEMENTE HACIA MODELOS DE ABASTECIMIENTO 100% CON ENERGÍAS LIMPIAS	9
5. Y AHORA ¿QUÉ? RETOS Y OPORTUNIDADES DE UN SISTEMA 100% RENOVABLE	11



Mapa que muestra un posible reparto de potencia instalada por CCAA, según criterios de mínimo coste, para uno de los mix eléctricos del informe "Renovables 100%" que garantizarían la disponibilidad de generación para atender la demanda en todo momento. No se muestra la hidráulica porque utilizaría emplazamientos ya existentes.

2. RESUMEN DE LAS PRINCIPALES APORTACIONES DEL ESTUDIO

La única solución real al cambio climático que tenemos ya pasa necesariamente por la sustitución completa de los combustibles fósiles por energías renovables, junto a un uso más eficiente de la energía. Esto no es una creencia, es un hecho real constatado por la ciencia. Pero los hechos hay que demostrarlos. Por eso Greenpeace se propuso aportar respuestas a las cuestiones fundamentales:

- ¿Es posible sustituir las energías sucias por energías limpias?, ¿serían suficientes las renovables para cubrir la demanda energética de la sociedad?. Y ¿sería posible en un país concreto, como el nuestro?, ¿cuánta energía de la que consumimos en España podría proceder de fuentes renovables?
- ¿Habría energía disponible en todos los momentos (día y noche, días de frío y calor) y en todos los lugares (campo y ciudad, industrias y edificios de viviendas y comerciales) en que se demanda?, ¿qué pasa cuando no hay sol o no sopla el viento?, ¿necesitamos desarrollar otras fuentes de energía que cubrieran las supuestas limitaciones de las renovables?, ¿costaría más un sistema basado en renovables?

La primera parte del estudio que se inició con la Universidad de Comillas, y que apareció publicada en el informe Renovables 2050 ya nos dio respuesta sobre el enorme potencial de las energías renovables en nuestro país y contestaba a las cuestiones sobre si eran suficientes las renovables para cubrir la demanda energética. El potencial de las energías renovables es tan elevado que las tecnologías renovables disponibles en España permitirían producir más de diez veces la demanda de energía total que tendríamos en 2050.

Las preguntas sobre la viabilidad técnica y económica de un sistema eléctrico totalmente renovable quedaron contestadas en el informe Renovables 100%.w

VIABILIDAD TÉCNICA

Los resultados del informe fueron muy contundentes en cuanto a la viabilidad. Un sistema 100% renovable es técnicamente posible, la clave está en combinar las distintas tecnologías renovables disponibles (termosolar, fotovoltaica en suelo o en edificios, eólica terrestre o marina, hidráulica de embalses existentes o de pequeños saltos, energía de las olas, biomasa o geotérmica) de forma que siempre exista la capacidad de producir lo necesario.

Los principales resultados indicaron que:

- Las centrales renovables repartidas por toda la geografía generan electricidad de modo mucho más regular en el tiempo que si estuviesen todas en la misma zona.

- Para mantener la generación aun cuando el recurso disponible disminuya, existen varias soluciones: Tener más potencia instalada, utilizar capacidad de almacenamiento y regulación de biomasa, geotérmica e hidráulica, o tener centrales termosolares que puedan utilizar indistintamente la energía del sol y la biomasa.
- Existen múltiples soluciones 100% renovables que permitirían cubrir completamente a lo largo del año la demanda de electricidad, e incluso la de energía total.
- Cuanta más variedad de tecnologías renovables utilicemos, menos centrales tendremos que instalar y mayor será la seguridad de suministro.
- Se necesita muy poca capacidad de acumulación de energía, o incluso ninguna, para gestionar adecuadamente un sistema eléctrico 100% renovable.
- Para cubrir los escasos momentos en que la demanda sea mayor que la capacidad de generación de un sistema 100% renovable económicamente óptimo, la herramienta más apropiada y viable sería la gestión inteligente de la demanda, en lugar de la instalación de más centrales.
- Para que las renovables pasen a ser los elementos principales del sistema de generación de electricidad, tendrán que adaptar su funcionamiento a las necesidades de la demanda. También cambiaría la forma de utilizar la gestión de la demanda.
- La red de transporte eléctrico no tiene por qué ser una barrera para gestionar un sistema eléctrico 100% renovable. La red es un medio y no un fin, y debería adaptarse a los requerimientos de un sistema renovable.

VIABILIDAD ECONÓMICA ¿COSTARÍA MÁS UN SISTEMA BASADO EN RENOVABLES?

El estudio demostraba que el sistema energético basado en energías contaminantes es insostenible y no internaliza todos sus costes. La progresiva internalización de ellos nos conducirá a un notable incremento del precio de la electricidad generada por las tecnologías contaminantes.

- Las fuentes de menor coste en el horizonte 2050 serán las renovables³.
- Prácticamente la totalidad de ellas, al alcanzar su período de madurez industrial, podrán proporcionar electricidad

³ Esta conclusión parece evidente a día de hoy, pero en el momento de la publicación del estudio causaba sorpresa, pues las renovables eran aún las tecnologías más caras. La realidad ha superado nuestras propias previsiones y muchas tecnologías renovables suponen ya hoy en día la opción de menor coste para instalar nueva capacidad de generación. Y eso que las externalidades ambientales siguen sin ser incorporadas en los costes de las energías sucias.

a un coste inferior, y en muchos casos muy inferior, al proyectado para nuclear y térmica de ciclo combinado.

Posteriores trabajos como el informe Energía 3.0⁴ demostraron que, si contamos con las soluciones de eficiencia energética y gestión inteligente de la demanda, podemos reducir el consumo total de energía a la mitad y cubrir con energías renovables el 100% de toda la demanda energética, no solo la eléctrica, con un coste total diez veces inferior al de hacer lo mismo con las energías sucias que usamos ahora. También se analizaron los beneficios económicos y sociales de ese modelo, mostrando que se crearían más de 3 millones de empleos para 2030 y que reduciríamos la factura energética de los hogares un 34%⁵. El último trabajo de la serie demostró también la viabilidad del sistema 100% renovable para las islas Canarias⁶.

⁴ Greenpeace, septiembre 2011. Energía 3.0 Un sistema energético basado en inteligencia, eficiencia y renovables 100% <http://www.greenpeace.org/espana/es/Trabajamos-en/Frenar-el-cambio-climatico/Revolucion-Energetica/Energia-30/>
⁵ Greenpeace, octubre 2014. La recuperación económica con renovables: Creación de empleo y ahorro en los hogares para un modelo sostenible. http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/2014/Report/cambio-climatico/recuperacion_economica_con_renovables_web.pdf
⁶ Greenpeace, noviembre 2015. Revolución Energética para las Islas Canarias. <http://www.greenpeace.org/espana/es/Informes-2015/Noviembre/Revolucion-energetica/>



© Foto: Sergio Bolaños / Greenpeace

3. QUÉ HA CAMBIADO EN ESTOS 10 AÑOS:

a. La repercusión del 100% y los otros estudios que han seguido sus pasos

La elaboración de escenarios sobre el consumo energético lleva haciéndose desde hace muchos años, pero desde principios de este siglo, y especialmente en los últimos años, se ha producido una gran proliferación de escenarios. El hecho de que ahora ya empieza a ser evidente que la especie humana ha llegado a los límites de las condiciones de contorno a las que nos somete el planeta Tierra, tanto en la disponibilidad de recursos como en lo que se refiere a los impactos que producimos, hace que los escenarios de futuro, como herramientas para desplegar distintas opciones de evolución posterior, hayan cobrado un interés especial, y máxime cuando algunas de las sendas de desarrollo posible se separan por completo de la trayectoria histórica que hemos seguido y por tanto requieren de la cuantificación mediante los escenarios para darnos una idea de sus implicaciones y requerimientos.

En España

Uno de los casos en los que una Administración recogió el testigo de Greenpeace fue el del Govern de les Illes Balears cuando en 2013 presentó su propio estudio⁷ demostrando la viabilidad de un sistema 100% renovable en el archipiélago y analizando las modificaciones normativas necesarias para alcanzarlo.

En el mismo 2013, publicaba una tesis doctoral⁸, en la Universidad Pública de Navarra, Santiago Galbete director de Proyectos Internacionales de Acciona Energía, en la que volvía a analizar la viabilidad de que España pueda alcanzar el renovables 100% en 2050 y concluía que esto no debería resultar un reto imposible para el sector en España sino que técnicamente incluso sería posible adelantar el reto a 2035.

Respecto al aspecto económico, los precios de la electricidad que prevé el informe Galbete siguen siendo un 30-50% superiores a los del sistema actual, lo que no debería resultar un obstáculo insalvable para su viabilidad económica ya que, por un lado, se espera una fuerte reducción de los precios de las energías renovables⁹, y por el otro, tal y como se prevé en el informe Renovables 100%, los costes de electricidad proyectados para las centrales de ciclo combinado alimentadas con gas nat-

ural en 2050 se situarían por encima de 150 €/MWh. Tan solo los peores emplazamientos de la solar fotovoltaica en edificación estarían por encima de estos costes, según las proyecciones hechas en 2007. De la nuclear (a pesar de la gran incertidumbre sobre costes que tiene asociada) se puede esperar un coste de la electricidad proyectado para 2050 del orden de los 200 €/MWh, considerablemente superior a los costes de la renovable.

El sistema energético actual es insostenible y no internaliza todos sus costes. Su progresiva internalización nos conducirá a un notable incremento del precio de la electricidad generada por las tecnologías contaminantes. Reconvertir el sistema energético hacia la sostenibilidad requerirá un esfuerzo económico, especialmente en el proceso de evolución de las tecnologías renovables hacia la madurez industrial. Sin embargo, este esfuerzo económico es una inversión que logrará un sistema sostenible, con costes incluso inferiores a los actuales.

Escenarios internacionales

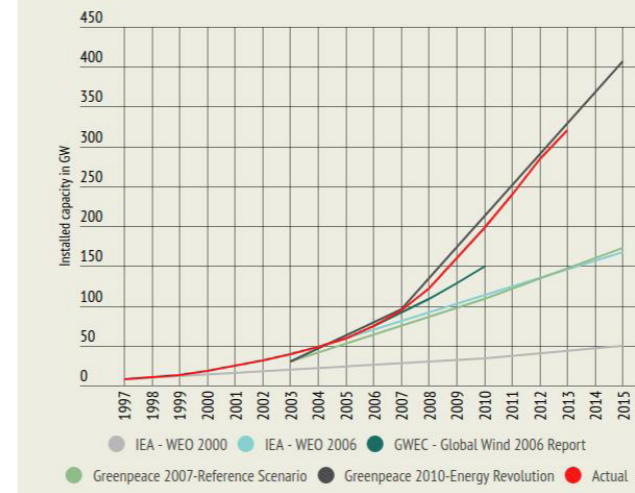
En 2005 Greenpeace empieza a producir su primer escenario energético para Europa con el objetivo de introducir una visión más ambiciosa pero realista sobre las posibilidades futuras para la descarbonización de la energía en el continente. El Escenario [R]evolución Energética de Greenpeace, con el tiempo, ha pasado a tener un enfoque global y se ha convertido en uno de los análisis energéticos más conocidos y respetados.

En 2010, por primera vez Greenpeace planteaba en el escenario para la Unión Europea la posibilidad de acercarse a un objetivo 100% renovable para 2050. En 2015 calculaba la posibilidad de hacer lo mismo para todos los continentes, lo que sería el primer escenario global¹⁰ que demostrara la viabilidad de alcanzar un sistema 100% renovable para todas las personas del planeta.

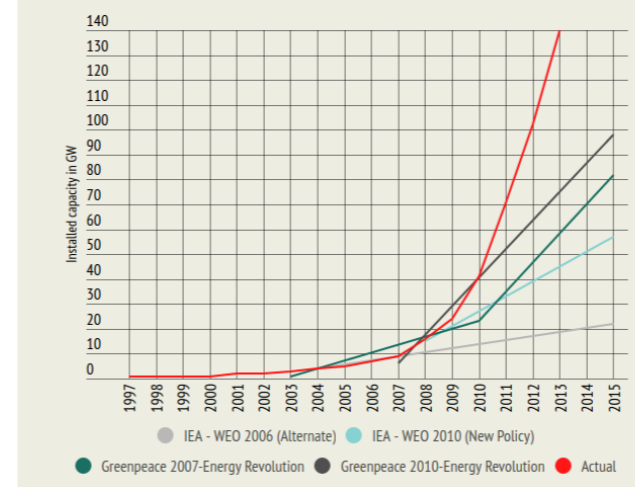
Durante la última década numerosas instituciones del sector energético ha hecho una serie de previsiones sobre el futuro desarrollo de las energías renovables: desde los que podríamos considerar más conservadores, como Shell y la Agencia Internacional de la Energía, hasta los más progresistas como los escenarios de [R]E promovidos por Greenpeace (GP) y Consejo Europeo de Energía Renovable (EREC) y elaborados por el Instituto de Termodinámica Técnica del Centro Aeroespacial Alemán (DLR). La mayoría de estas previsiones infravaloraron lo que finalmente fue el despliegue real de las renovables y en especial de las energías solar y eólica. Tan solo las previsiones que se definían como más atrevidas, como las de los escenarios de [R] evolución energética de Greenpeace, se han acercado a la realidad de 2015.

¹⁰ Greenpeace, 2015. [R]evolución Energética Un Mundo Sostenible Perspectivas Energéticas 2015 100% Energías Renovables para todos http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/2015/Report/cambio-climatico/%5BR%5DE_resumen_ejecutivo_2015.pdf

Cumulative installed wind capacity: Global



Cumulative installed solar PV capacity: Global



Fuente: <http://www.mc-group.com/the-renewable-energy-revolution/>

Las previsiones de Greenpeace se basaban en lo que en la época se consideraban cambios estructurales, políticos y de mercado drásticos. Los movimientos de muchos países, regiones, compañías o individuos e instituciones internacionales sugieren que estos cambios podrían estar ya en marcha y que incluso se sustentan las hipótesis de partida aún más ambiciosas incluidas en los siguientes escenarios de [R]evolución Energética.

Para un desarrollo tan rápido ciertamente fue clave el entorno político cada vez más favorable medible en que en 2007 unos 54 países¹¹ en el mundo se habían dotado de objetivos en materia de renovables¹² mientras en 2015, casi totalidad de países (173 países) los tiene.

El interés por evaluar la viabilidad de un sistema 100% renovable

¹¹ IRENA, 2016. Renewable Energy Target <http://resourceirena.irena.org/gateway/dashboard/?topic=12&subTopic=35>
¹² REN21, 2017. Renewables 2016 Global Estatus Report <http://www.ren21.net/gsr-online/chapter05.php#Targets>

ha crecido de manera importante ya hay varias decenas los estudios que abarca diferentes áreas geográficas¹³, como Portugal, Australia, Nueva Zelanda, Europa y Norte de África¹⁴, Estados Unidos, Dinamarca, Japón, California, Estado de Nueva York e Irlanda, entre otros¹⁵.

Un caso especialmente interesante es el de Francia, cuya Agencia Nacional de Gestión del Medio Ambiente y de la Energía (Ademe) realizó ya en 2013 el primer estudio de viabilidad para Francia de un objetivo 100% renovable para 2050¹⁶ como contribución para el debate público sobre el pacto de estado para la transición energética que se estaba desarrollando en esos años y que ha llevado a un consenso nacional sobre la transición energética que Francia quiere llevar a cabo hasta un sistema 100% renovable.

Frente a la decisión de los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo (SIDS) de apostar por un futuro 100% renovable que contribuya a mitigar el cambio climático a la vez que aumenta su resiliencia, la Agencia Internacional de Energías Renovables de Naciones Unidas (IRENA) ha proporcionado y facilitado estudios de viabilidad de un sistema energético 100% renovable para muchos de estos países¹⁷, sobre los que basar las decisiones políticas con el fin de hacer realidad el potencial de cada isla.

Los casos aquí citados, están lejos de ser un listado completo de todos los escenarios existentes sino que simplemente son una recopilación de alguno de ellos, que marcan como desde hace una década se ha roto el tabú que impedía considerar como realista un futuro basado 100% en energías renovables y cada vez más se centran en cómo enfrentar de la mejor manera posible la transición entre la situación actual y la necesaria en 2050.

b. Tecnología. Cómo ha cambiado el panorama energético renovable en estos 10 años

En los últimos 10 años la situación ha cambiado sustancialmente por lo que respecta a las energías renovables tanto a nivel nacional como internacional ha cogido por sorpresa a la gran mayoría de los expertos.

¹³ WWF, Ecofys, OMA, 2011. The Energy Report 100% Renewable Energy By 2050. <http://www.ecofys.com/files/files/ecofys-wwf-2011-the-energy-report.pdf>
¹⁴ Price Water House Coopers, 100% renewable electricity A roadmap to 2050 for Europe and North Africa <https://www.pwc.co.uk/assets/pdf/100-percent-renewable-electricity.pdf>
¹⁵ Stanford Univ, abril 2017. 100% Clean and Renewable Wind, Water, and Sunlight (WWS) AllSector Energy Roadmaps for 139 Countries of the World <https://web.stanford.edu/group/efmh/jacobson/Articles/I/CountriesWWS.pdf>
¹⁶ ADME, Mix électrique 100% renouvelable. Analyses et optimisation <http://www.ademe.fr/mix-electrique-100-renouvelable-analyses-optimisations>
¹⁷ IRENA, 2014. A Path to Prosperity: Renewable Energy For Islands. http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_Renewable_Energy_for_Islands_2014.pdf

⁷ Govern Illes Balears, diciembre 2013. <http://www.caib.es/govern/sac/fitxa.do?lang=es&coduo=6&codi=1708351>

⁸ Universidad Pública de Navarra, abril 2013. Viabilidad Técnico-económica. Para un suministro Eléctrico 100% Renovable en España. <http://intranet.alinne.es/documents/17669/20114/Viabilidad+suministro+el%C3%A9ctrico+100%25.pdf/d58ddd8f-5dd3-4d4f-a0d7-fafd5625e542>

⁹ IRENA, abril 2013. The Power To Change: Solar And Wind Cost Reduction Potential To 2025. http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_Power_to_Change_2016.pdf

No era concebible, por ejemplo, que países enteros pudieran sustentarse al 100% con electricidad renovable algo que hoy ocurre cada vez con más frecuencia. Los casos más llamativos empiezan por Costa Rica cuyo Sistema Eléctrico Nacional sumó 271 días de producción eléctrica 100% renovable en 2016 y por segundo año consecutivo sobrepasó el 98% de generación con cinco fuentes renovables en el acumulado del año según manifestó el ICE.

Dinamarca también destaca por su récord mundial por conseguir cubrir todas sus necesidades de electricidad durante un día entero tan solo con energía eólica (22 de febrero de 2017). Siguen los casos de Alemania y Portugal que también consiguieron superar el abastecimiento 100% renovable de su electricidad durante 1 y 4 días respectivamente.

No es casualidad ya que entre 2007 y 2016 se ha prácticamente duplicado la capacidad instalada a nivel mundial de renovables aunque la cuota en el mix energético mundial haya pasado tan solo del 16,91% al 19,2% en 2016.

La cuota de renovables en la producción de electricidad a nivel global aumentó hasta el 11.3% en 2016, evitando la emisión de una cantidad de gases de efecto invernadero estimada en de 1.7 gigatoneladas de CO2.

Pero más allá de la contribución actual de las renovables cabe destacar que hace una década el ratio de crecimiento anual de estas tecnologías era de un 2-3% mientras que en los últimos dos años esto ha alcanzado un 9%.

Para que eso fuera posible hubo una inversión muy importante en renovables que se ha acelerado sustancialmente en los últimos años, acompañada de una reducción significativa de los precios de las instalaciones mayoritarias: fotovoltaica y eólica.

De hecho en 2016 por primera vez baja la inversión en renovables pero no la instalación de nueva capacidad al ser más barata. Las renovables, excluidas la gran hidráulica, crecieron en 2016 hasta 138.5GW, por encima de los 127.5GW del año anterior. Y esto a pesar de la fuerte bajada de los precios de los combustibles fósiles que no afectó negativamente el desarrollo global de las renovables.

En 2016, más de la mitad (55%) de la nueva capacidad instalada a nivel mundial fue renovable (excluida la gran hidráulica), lo que supera la instalación de combustibles fósiles y nuclear. De hecho desde 2015 la energía solar ya instala cada año más potencia que el carbón. Esto responde al hecho de que las inversiones en estas renovables dobló en 2016 las inversiones de plantas que queman combustibles fósiles por quinto año consecutivo y fue siete veces mayor que la cantidad de financiación comprometida para nuevas centrales nucleares.

En los últimos siete años las energías solar y eólica bajaron sus costes en un 80% y un 30% respectivamente.

La reducción de los costes hace que en muchos mercados del mundo las energías renovables sea ya competitivas en costes respecto a los combustibles fósiles y que se defiendan ya a nivel global como tecnologías establecidas y mayoritarias.

La caída de los costes y de las políticas que han impulsado las inversiones en renovables han ido acompañados de creación de empleo en todo el mundo. En tan solo cuatro años (2012-2016) los empleos mundiales en renovables ha subido de poco más de siete millones de personas hasta los 9,8 millones. En el mismo periodo el número de empleos total en los sectores solar y eólico se ha más que duplicado en el mundo. Por ejemplo, en el sector eléctrico de EEUU, la energía solar (fotovoltaica y solar termoeléctrica) emplea ya a más personas que el gas, carbón y petróleo juntos.

En España la penetración de las energías renovables en el mix eléctrico 2016 ya alcanzaba un 41,1%, muy superior a lo que hace tan solo una década Red Eléctrica de España estimaba el límite para la estabilidad de la red eléctrica (30%) y casi el doble que el 22,7% del año 2007. Desde 2013 la aportación renovable es prácticamente estable debido al parón en su instalación a causa de la moratoria renovable establecida por el Gobierno en el mismo año.

Lejos de experimentar el fuerte crecimiento de las renovables a nivel global y aprovechar la consiguiente bajada de los precios, el 2012 fue el último año en el que se sumó potencia renovable en España. En 2016, según datos de la comisión Europea las energías renovables aportaban el 16.7% de la energía final del país, una cifra que necesitaría de un importante impulso del sector para cumplir con los compromisos internacionales a 2020.

Los cambios normativos nacionales, en muchos casos retroactivos, han afectado de manera importante también el empleo ligado al sector. En 2007, en pleno comienzo de la aceleración de las energías renovables en España el sector empleaba de manera directa e indirecta a unas 98.500 personas que se estabilizaron en unos 120.000 empleos entre 2009 y 2012. Sin embargo, en los tres años siguientes a la reforma eléctrica del Gobierno (2013 y 2015) el sector perdió unos 40.000 puestos de trabajo.

Sin embargo, los beneficios de las energías renovables no han disminuido y desde 2007 ahorramos entre 5.000 y 10.000 millones de euros al año (dependiendo de los precios de las materias primas energéticas) en importación de combustibles fósiles gracias a ellas.

Al mismo tiempo, las energías renovables han reducido el precio mayorista de la electricidad más de 4.000 millones de euros cada año.

El freno a las renovables en España ha de interpretarse no como una señal de debilidad de las renovables como solución tecnológica sino como una resistencia de los actores que gestionan el resto de tecnologías a que sean sustituidas por las renovables. En un escenario de crisis económica, la demanda de electricidad ha descendido de manera acusada al mismo tiempo que entraban en el mercado cantidades considerables de energías renovables que empezaron a expulsar del mercado a tecnologías más caras como el gas y el carbón. Y estas reaccionaron.



© Foto: Pablo Blázquez / Greenpeace

4. LA CARRERA RENOVABLE. EL MUNDO CAMINA INEXORABLEMENTE HACIA MODELOS DE ABASTECIMIENTO 100% CON ENERGÍAS LIMPIAS

Crece sustancialmente el número de lugares que se han comprometido a un futuro basado al 100% en energías renovables. A finales de 2016, más de 300 ciudades, municipios y regiones como Fráncfort, Vancouver, Sídney, San Francisco, Copenhague, Oslo, Islas Canarias, Islas Baleares, Escocia, Kasese en Uganda, la isla Sumba de Indonesia y la isla española de El Hierro pusieron de manifiesto que la transición a las renovables es una decisión política apoyada por la ciudadanía. Muchos de estos municipios y regiones están fijando su objetivo en 100% renovables, ya que lo consideran no solo una opción técnicamente y económicamente factible sino un imperativo ético frente al cambio climático global.

Durante la COP 21 en París en diciembre de 2015, cerca de 1000 alcaldes¹⁸ y concejales se comprometieron a alcanzar el objetivo 100% de Energías Renovables dentro de sus municipios, y entre ellos los municipios de Barcelona y Madrid. De este modo se visibilizaba que las ciudades se están transformando en importantes agentes de cambio¹⁹ en materia de renovables y cambio climático, y que están pasando a la acción de forma individual o colectiva para compartir conocimientos. Dado que la mayoría de las personas vive actualmente en las ciudades y que las zonas urbanas son responsables del 70% de las emisiones de CO2 relacionadas con la energía, este compromiso con la transición de las energías renovables es una tendencia alentadora.

Pero este movimiento va mucho más allá del nivel local. Dieciséis países, algunos de ellos de los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo, planean descarbonizar totalmente su sistema eléctrico y lograr electricidad 100% renovable en las próximas décadas (Aruba, Cabo Verde, Isla de Cook, Costa Rica, Dinamarca, Fiji, Tokelau, Niue y Santa Lucía, Papúa Nueva Guinea, Samoa, Islas Salomón, Tuvalu y Vanuatu). En la COP22 de Marrakech, 48 países en desarrollo se comprometieron a “esforzarse por satisfacer

¹⁸ “Mille maires s’allient pour aller plus loin que l’Accord de Paris,” Environnement Magazine, 7 December 2015, <http://www.environnement-magazine.fr/presse/environnement/actualites/6276/initiative-de-la-cop21/mille-maires-s-allient-pour-aller-plus-loin-que-l-accord-de-paris>; Climate Summit for Local Leaders, “Paris City Hall Declaration – A Decisive Contribution to COP21” (Paris: 4 December 2015), http://www.uclg.org/sites/default/files/climate_summit_final_declaration.pdf; Teske, op. cit. note 14.

¹⁹ Ferroukhi, op. cit. note 1. See also Policy Landscape chapter for this report. The Climate Group, “Compact of States and Regions,” <http://www.theclimategroup.org/what-we-do/programs/compact-of-states-and-regions/>, viewed 13 May 2016; Under 2 MOU website, <http://under2mou.org/>.

al 100% la producción nacional de electricidad con renovables lo más rápidamente posible mientras trabajan para poner fin a la pobreza energética, proteger el agua y la seguridad alimentaria”.

Es especialmente llamativo el caso en España de autonomías como Canarias o Baleares que, a pesar de ser archipiélagos, se han comprometido oficialmente a alcanzar un sistema 100% renovable para 2050 debido a los elevados efectos positivos de este cambio de modelo energético, no solo desde un punto de vista ambiental y del empleo, sino también por la factura de los isleños y el resto de los consumidores españoles.

Para visibilizar el cambio de modelo Greenpeace realizó la campaña Islas 100% renovables, que promovía energías limpias en 4 países mediterráneos: Italia, España, Croacia y Grecia con el fin de impulsar la transición hacia un modelo energético basado 100% en energías renovables. En el caso de Canarias realizó el estudio de viabilidad de un sistema energético 100% renovable para 2050 sin necesidad de inversiones adicionales en gas demostrando que era posible y más barato que seguir dependiendo del petróleo como en la actualidad o incluso que pasar por el gas como combustible puente para la transición respondiendo al debate local.

Esta realidad alentadora no sería tan exitosa sin la sociedad civil y sin la apuesta de tantos profesionales. Una buena representación de ello se ha reunido para crear la Plataforma para la Energía 100% Renovable creada en abril de 2017 y a la que Greenpeace se ha sumado. Se trata de una herramienta práctica y sencilla de usar para facilitar precisamente que se haga realidad el Acuerdo de París.

Esta plataforma formaliza la colaboración de una serie de grupos diversos que han estado trabajando juntos desde 2013 para impulsar en todo el mundo sistemas energéticos 100% renovables. La aportación de Greenpeace para sostener la transición global con sus estudios de [r]evolución energética es clara. En ellos, por primera vez, se ha demostrado que es posible que el planeta se abastezca con energía 100% renovable tanto en España como en la UE y a nivel mundial.

Y miles de pequeñas y medianas empresas y personas están haciendo la transición de los combustibles fósiles hacia el 100% renovables, creando modelos de negocio innovadores para acelerar la transición. Por ejemplo, en Bangladesh, desde 2003, más de 3,9 millones de hogares rurales y tiendas tienen electricidad a partir de sistemas solares domésticos. También en los países industrializados, como en Alemania, el sistema energético está experimentando cambios fundamentales, con más de 800 cooperativas energéticas comunitarias que forman la columna vertebral del proyecto Energiewende.

También se han llevado a cabo otras iniciativas para que la industria de la tecnología sea más eficiente como la campaña Click Clean.

Sin embargo, no todo es fácil, y para muestra el caso Español. En los últimos años en España hemos vivido movimientos muy intensos de desestabilización del cambio con la implantación del Impuesto al Sol, la reforma del sistema eléctrico que primero ha establecido la moratoria a las nuevas renovables y después el hachazo retroactivo a los instrumentos de incentivos a las renovables ya existentes poniendo el freno al desarrollo de un sector que ha perdido en pocos años más de 50.000 empleos y dejando en el desamparo a 66.000 familias que invirtieron en energía solar y perdieron sus ahorros por los cambios legislativos del Gobierno.

Sin embargo, a nivel Europeo, en estos días estamos viendo cómo por primera vez se plasma en un documento oficial de la Eurocámara (el informe del ponente de la iniciativa de Gobernanza de la Unión Energética) la necesidad de alcanzar un sistema 100% renovable para 2050 para respetar los compromisos adquiridos en el Acuerdo de París de 2015.

Es más, en el mismo marco de la Unión Energética de la UE se está debatiendo por primera vez el papel y los derechos que la ciudadanía y los consumidores podrán tener en el sector de la energía para entrar de forma mucho más activa en él como autoconsumidores, productores de electricidad renovable o participando en sistemas de gestión de la demanda o de almacenamiento de energía poniendo en entredicho algunas de las medidas del Gobierno Español como las medidas retroactivas en los incentivos a las renovables o el Impuesto al Sol.

Hechos relevantes que nunca habían ocurrido antes y que son una señal de que el apoyo a un sistema 100% renovable está permeando en todos los estratos de la sociedad. Prueba de ello es que más del 70% de los renombrados expertos mundiales entrevistados por REN 21 (asociación internacional sin ánimo de lucro con sede en las oficinas del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) concuerda en que es posible y realista una transición hacia un 100% energías renovables para mediados de siglo. Algo impensable hace tan solo 10 años.

5. Y AHORA ¿QUÉ? RETOS Y OPORTUNIDADES DE UN SISTEMA 100% RENOVABLE

Los cambios de mentalidad no son inmediatos, se van produciendo progresivamente. “Renovables 100%” contribuyó decisivamente al cambio de paradigma y a asentar el convencimiento de que un sistema 100% renovable es posible en el horizonte 2050. Ahora que ese horizonte es comúnmente aceptado, la cuestión es cómo y a qué velocidad llegar a él.

El reto fundamental no es tecnológico ni económico, es ecológico. Sabemos que el cambio climático exige una modificación total de nuestro sistema energético, pero esto ha de producirse muy rápido, mayor que el cambio climático que genera. Es decir, para evitar los peores efectos, que además se cebarán sobre las poblaciones más vulnerables, hay que evitar que el calentamiento global supere 1,5°C. Y esto solo se logrará si las emisiones que lo causan se reducen lo suficientemente deprisa. Por tanto, no podemos esperar a 2050 para actuar. El camino y la velocidad es tan importante como la meta.

La ruta general viene marcada por el Acuerdo de París, en virtud del cual cada país debe fijar su estrategia que contribuya al objetivo común. La Unión Europea tiene unas metas para 2030 en una hoja de ruta que va hasta 2050. El problema es que esos objetivos son demasiado débiles y deben reforzarse, como han planteado los ponentes del Parlamento Europeo en sus enmiendas a la nueva Directiva de Energías Renovables y a la normativa sobre gobernanza de la Unión Energética, respectivamente, que forman parte del “paquete de invierno” presentado por la Comisión Europea. En el caso de las energías renovables, Greenpeace considera que deberían proporcionar ya el 45% de toda la energía consumida en la UE en 2030.

En el caso de España, hace falta recuperar el ritmo de introducción de energías renovables que se perdió tras el hachazo de la reforma energética. Eso requerirá reconstruir un marco normativo favorable, sabiendo que la necesidad de apoyo para nueva generación ya no es la que se requería hace diez años, pues la reducción de costes ha sido espectacular gracias al apoyo otorgado durante los primeros años no solo en España sino en cada vez más países.

Pero la necesaria reactivación de la introducción de renovables no puede venir solo de las grandes empresas ni ha de ser solo a través de grandes centrales de generación. Hace falta activar el papel de la ciudadanía, tanto en el ámbito doméstico como en el de las empresas de todos los tamaños, así como en el de la propia administración. Porque la ciudadanía tiene derecho a participar en el nuevo modelo energético.

Se debe facilitar y apoyar la participación, sin barreras artificiales, de la sociedad en la generación distribuida con renovables, el autoconsumo, la gestión de la demanda, la eficiencia energética, y el intercambio de energía, información y servicios a través de la red. La electrificación del transporte y de la climatización de edificios, los edificios de consumo casi nulo, las redes inteligentes, la energía colaborativa y la economía basada en los servicios, todo ello ha de introducirse simultáneamente a las energías renovables.

La transición necesita unas reglas claras y una financiación suficiente. Tan importante es incentivar las soluciones como dejar de apoyar a las energías que no pueden tener cabida en el nuevo modelo. Por eso, en el horizonte 2025 debemos haber alcanzado tres hitos fundamentales: dejar de quemar carbón, haber iniciado el cierre de todas las centrales nucleares y dejar de fabricar vehículos diesel.

Los objetivos a alcanzar y las medidas para lograrlos han de reflejarse en el Plan integrado de Energía y Clima que cada país de la Unión Europea tiene que presentar. Además, el Gobierno español se ha comprometido a aprobar una ley de cambio climático y transición energética, para la que Greenpeace tiene propuestas muy concretas²⁰. Esa ley debe establecer el marco legal que haga factible disponer, lo antes posible, de un sistema energético eficiente, inteligente y 100% renovable con la ciudadanía como protagonista.

Ya se ha demostrado que es posible. La decisión de hacerlo realidad es política.

20 Greenpeace, mayo 2017. Ley de Cambio Climático y Transición Energética: Propuestas de Greenpeace. <http://www.greenpeace.org/espana/es/Informes-2017/Mayo/Ley-de-Cambio-Climatico-y-Transicion-Energetica/>

Greenpeace es una organización global independiente
que realiza campañas para cambiar actitudes y
conductas, para proteger y conservar el medioambiente
y promover la paz.

Greenpeace España
San Bernardo 107, 1ª planta
28015 Madrid

Para más información:
info.es@greenpeace.org
www.greenpeace.es