

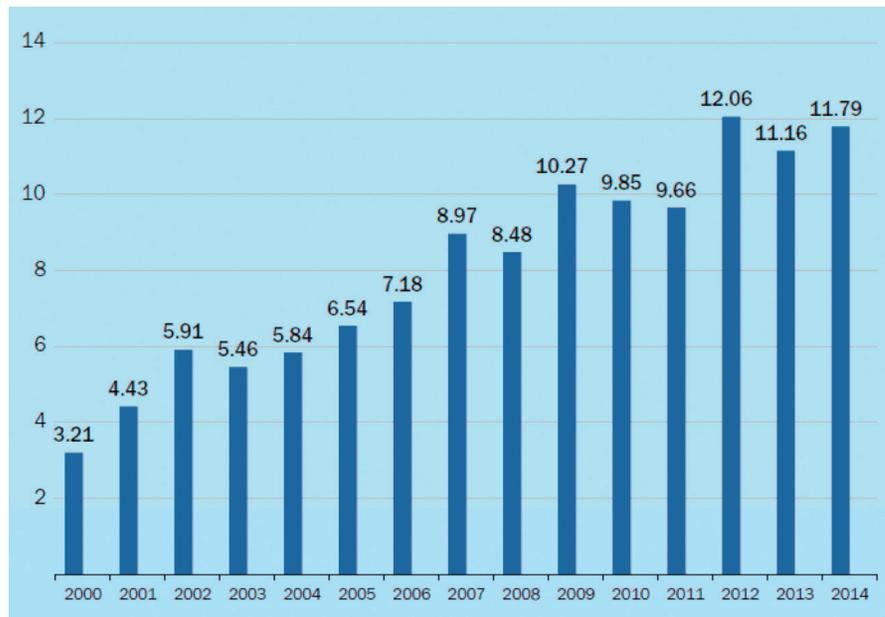
Una perspectiva de la generación eólica

Según la EUROPEAN WIND ENERGY ASSOCIATION, a comienzos de 2015 había instalados en la UE, unos 120,6 GW de generación eólica on-shore y poco más de 8 GW off-shore; todo ello suponía el 14,1% de la capacidad total de generación instalada (910 GW). A pesar de la crisis, las nuevas instalaciones han mantenido de 2012 a 2014 un nivel apreciable, centradas sobre todo en Alemania, seguida por el Reino Unido (sobre todo off-shore), Suecia y Francia; en cambio, países como Dinamarca o España, destacados en pasados años, han tenido mucha menor aportación. Eso ha supuesto que la energía eólica cubrió el 10,2%, de los 2.798 TWh consumidos en la UE, procedentes el 9,1% del on-shore y el 1,1% del off-shore. Es a destacar que se han seguido cierres de plantas generadoras a base de carbón o fuel-oil.

Como el objetivo de la UE es de alcanzar un 20% de energía renovable para el año 2010, eso supondría casi duplicar la potencia instalada, a pesar del mayor costo de generación de esta energía, que se estima entre el 30 y el 40% de la obtenida por las plantas existentes de gas natural o las nucleares. Por ello, se estima que al mismo tiempo, los avances tecnológicos deberían reducir de aquí a esa fecha los costos actuales entre un 20 y un 25%, y eso que desde 2010 ya se han reducido en un 10% aproximadamente.

Los parques eólicos off-shore, incluso con sus dificultades de instalación y mantenimiento, son atractivos por permitir grandes dimensiones, no incidir en áreas pobladas y disponer de vientos más constantes y predecibles que los situados en tierra firme. Han sido en los últimos años objeto de los desarrollos más notables en la Europa marítima del norte: más de la mitad de instalaciones lo han sido en el Reino Unido.

No ha sido, sin embargo, paralelo el desarrollo de estos tipos de generación en otras partes del mundo. En los EE.UU., cuyo total de generación eléctrica el pasado año fue de unos 4.100 TWh, el 67% procedía de combustibles fósiles y solamente el 4,4% lo era de origen eólico. Las instalaciones off-shore, además de su costo, han venido presentando problemas por su aficción



Capacidad instalada cada año de energía eólica en GW

a las especies marinas y/o a las prácticas pesqueras.

De ese modo, solamente algunos pequeños parques de demostración, financiados por la Administración, se han proyectado en la Costa Este, aunque finalmente, se haya cancelado el ambicioso proyecto de Cape Wind, previsto para 130 aerogeneradores con 468 MW. En países del Pacífico asiático (China o Corea del

Sur) se han instalado poco más de 400 MW off-shore, aunque Japón y Taiwan estén estudiando diferentes situaciones.

Es palpable que la caída de precios para los combustibles fósiles, en especial del gas natural, está frenando el desarrollo de la generación eólica, en especial de la off-shore, salvo que objetivos definidos para alcanzar cotas renovables, lo promuevan.



Parque de 300 MW en la costa británica

¿Llegará el grafeno a ser de uso común?

En 2004, los investigadores Andrei Geim y Konstantin Novoselov aislaron el grafeno en la Universidad de Manchester (UK) y comprobaron sus propiedades eléctricas. Por ese motivo se les concedió el Premio Nobel de Física de 2010. Desde entonces, la aparición de noticias relacionadas con ese material, las muchas investigaciones que se realizan sobre el mismo y las promesas de aplicaciones reales, llenan las páginas de publicaciones no solo técnicas, sino también las de interés general.

Esa forma de carbono en capas atómicas, tiene también unas características electrónicas, ópticas y mecánicas relevantes, lo que llevó a pensarle como ideal para microprocesadores. Sin embargo, al no haber progresado esta vía, se han vuelto más frecuentes las propuestas de aplicación en pantallas flexibles y, sobre todo en medios de almacenaje de alta energía.

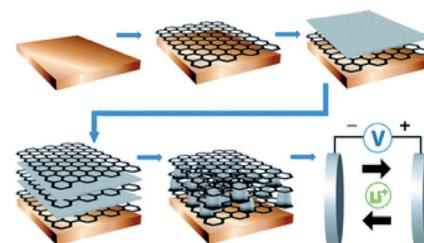
En el primer caso ya se han hecho demostraciones de pantallas táctiles de grafeno en sustitución de las de óxido de indio y estaño, lo que permitiría hacerlas flexibles y situarlas en obje-

tos electrónicos portables (*wearables*), como prendas de vestir, relojes, etc.

Para baterías, se han ensayado electrodos compuestos por paquetes de nano-columnas de estaño embebidas entre hojas de grafeno depositado sobre películas de estaño y sometido el conjunto a un tratamiento térmico a 300° en atmósfera de argón e hidrógeno.

Para este composite con aproximadamente 70% de estaño y 30% de grafeno, los ensayos de ciclo de vida han mostrado reducciones bajas a elevadas densidades de corriente, conservando el 92,5% al cabo de 30 ciclos de descarga.

También se está investigando su aplicación en los supercondensadores, elementos de carga muy rápida que pueden soportar hasta un millón de ciclos, pero que los de pequeñas dimensiones no son capaces de almacenar suficiente energía como, por ejemplo para lo que exige un ordenador o un smartphone. Sin embargo, supercondensadores híbridos formados por grafeno depositado por láser (LSG) y dióxido de manganeso, que pueden ser fabricados sin condiciones especiales, se consiguen hasta



Electrodos de batería con capas de grafeno

10.000 ciclos de recarga y una capacidad seis veces superior a la de un supercondensador normal.

En el campo de la iluminación, la Universidad de Manchester, que recientemente ha abierto el *National Graphene Institute*, ha presentado una lámpara LED conteniendo un filamento cubierto de grafeno, de precio inferior a las LED convencionales, con un 10% menos de consumo para la misma iluminación y con mayor duración.

A pesar de todos estos avances investigadores, pocos pueden aun predecir cuándo el grafeno llegará a ser un material incluido en aplicaciones de uso común.

Avances de la perovskita en los paneles solares

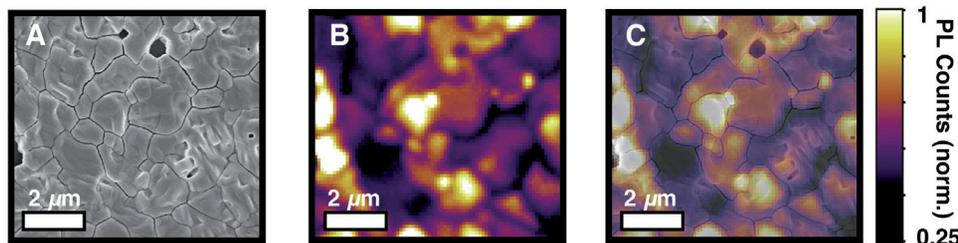
En el nº 4 del pasado año, dentro de nuestra sección de **Actualidad**, presentamos las características de un nuevo material fotovoltaico con posibilidades de sustituir en un futuro ya relativamente cercano al silicio, por su propiedad de convertir la luz solar en electricidad de forma más eficiente y con menores costos de fabricación. El año 2014, se certificó una eficiencia del 20,1%, aun menor que la del silicio (~25%), pero que suponía una progresión

obtenida en poco más de una decena de años superior a la que el silicio ha conseguido en cincuenta (<http://www.revistadyna.com/busqueda/los-descubrimiento-top-ten-de-science-en-2013>). Probablemente se trata, en estos momentos, del material más investigado y sobre el que se escriben más artículos científicos.

Unos exámenes recientes por medios microscópicos utilizados en biología (microscopio óptico confocal),

combinados con las imágenes obtenidas con microscopio electrónico, han permitido detectar los defectos que se producen en puntos intergranulares de las películas obtenidas con una solución de yoduro de plomo (PBI₃) en metilamonio (CH₃NH₃), cristalizadas como perovskita.

Estos defectos frenan el movimiento de los electrones y reducen la eficiencia fotovoltaica, aunque ya se están estudiando métodos de eliminarlas por tratamientos químicos. Como expresa un investigador, “*si las placas que consideramos buenas son aun deficientes comparadas con lo que pudieran ser, muestra la potencialidad de mejora futura en los logros que se alcanzarán con estos materiales*”.



Imágenes microscópicas de films solares de perovskita con zonas oscuras intergranulares

"POWER-TO-LIQUID" Consigue 70% de rendimiento



Planta piloto de SUNFIRE

Quienes siguen nuestra sección **DYNA hace 80 años**, habrán observado que con cierta frecuencia, voces de la ingeniería industrial de la época, alentaban la necesidad de iniciar en España el análisis de una posible fabricación de combustibles líquidos a partir de carbones nacionales. El proceso Fischer-Tropsch y otros similares, que se habían desarrollado en Alemania para obtener hidrocarburos a partir del carbón, adquirieron en ese país mucha importancia durante la Guerra Mundial, se probó también en Japón en ese mismo período y posteriormente en Sudá-

frica cuando estuvo aislada con motivo del "apartheid".

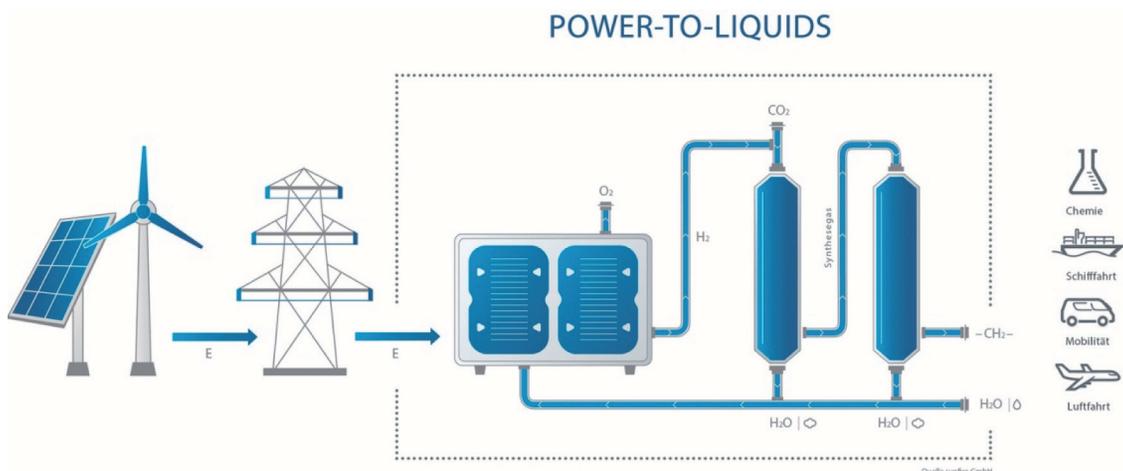
Ahora, la empresa alemana SUNFIRE propone utilizar la energía excedente obtenida por medios renovables para obtener hidrocarburos líquidos. El aprovechamiento de estos excedentes de energía, solar o eólica, se ha dirigido en otras ocasiones al almacenamiento, normalmente en bloques de baterías o a la electrolisis del agua para obtener hidrógeno que sería posteriormente utilizado en enriquecimiento de las redes de gas natural o en pilas de combustible (generación o automoción). Sin embargo, sobre todo en

automoción, aparte del coste de los vehículos dotados con este medio, se tropieza, según los países, con dificultades para disponer de una red de distribución del gas.

En este caso, la energía se aplica a células de electrolisis de óxido sólido (SOEC) similares a las células de combustible, pero trabajando en sentido inverso, es decir disociando vapor de agua en sus componentes, oxígeno (que se evacua a la atmósfera o se utiliza para oxi-combustión) e hidrógeno. Éste, en la siguiente etapa pasa a reducir el CO₂, de la atmósfera o de gases de combustión, a CO y con ello obtener el gas de síntesis (syngas) que siguiendo el citado proceso Fischer-Tropsch formará los hidrocarburos líquidos. Este proceso es exotérmico y el vapor de agua obtenido pasaría a las células de electrolisis.

El hidrocarburo líquido, que se ha denominado "blue crude" puede ser procesado para obtener diferentes tipos de combustible. En la planta piloto de Dresde (Alemania), con el patrocinio de AUDI, se ha fabricado un diésel libre de azufre y aromáticos, compatible para su uso en automoción. El rendimiento energético del proceso, entre el total de energía renovable aportada al mismo y energía contenida en el combustible obtenido ha sido del 70%. En este caso, el CO₂ utilizado procedía de una planta próxima de biogás.

Esta planta piloto es capaz de reciclar 3.200 kg de CO₂ por cada 1.000 kg de hidrocarburo producido, siendo su volumen de producción de un barril (unos 160 litros) de hidrocarburo líquido por día.



Esquema del proceso de obtención de hidrocarburos líquidos a partir de energías renovables