

La energía solar

Rogelio Pontón

La energía fósil (petróleo, carbón y gas) proviene de formaciones de plantas que se han producido en el pasado como desechos, aprisionados por las rocas, y que se desarrollaron por la energía solar. Lo mismo cabe decir de los biocombustibles que se obtienen actualmente de los granos, de la caña de azúcar y de los aceites (que también provienen de los granos o de las plantas), que se desarrollaron gracias a la energía solar. Lo mismo cabe decir de la energía eólica, dado que los vientos tienen como origen la influencia del sol.

Y en el futuro, es probable que se logre el aprovechamiento de la energía por fusión del deuterio (isótopo del hidrógeno), aprendiendo lo que la naturaleza nos brinda desde hace 5.000 millones de años a través del sol (nos referimos al ciclo descubierto en 1938 y 1939 por los físicos Carl von Weizsäcker y Hans Bethe, respectivamente).

La Tierra recibe 174 petavatios de radiación solar entrante desde la capa exterior o más alta de la atmósfera. Aproximadamente el 30% es reflejada y vuelve al espacio mientras el 70% es absorbido por las nubes, los océanos y los continentes.

Flujo solar anual y consumo de energía por el hombre:

Solar: 3.850.000 exajulios

Energía eólica: 2.250 exajulios

Biomasa: 3.000 exajulios

Uso energía primaria (2005): 487 exajulios.

Electricidad: 56,7 exajulios.

Simbología utilizada: 1 vatio (o watt) es la unidad de potencia de energía. Su símbolo es W.

Un kilovatio (kW) igual a 1.000 W y equivale a 1,25984 caballos de vapor.

Un vatio es equivalente a un julio sobre segundo (J/s)

Un megavatio (MW) es igual 1.000.000 de W, es decir 10 a una potencia de 6 vatios.

Un gigavatio (GW) es igual a 10 a una potencia de 9 vatios.

Un teravatio (TW) es igual a 10 a una potencia de 12 vatios.

Un petavatio (PW) es igual a 10 a una potencia de 15 vatios.

Un exajulio (EJ) es igual a 10 a una potencia de 18, julios.

La energía solar absorbida por los océanos y masas terrestres mantiene la temperatura de la superficie a 14° centígrados. Por la fotosíntesis de las plantas esa energía solar se convierte en energía química, produciendo alimentos, madera y biomasa, de la cual derivan los combustibles fósiles.

Veamos ahora un pequeño resumen del interesante trabajo del físico Bernd Müller sobre «El futuro de la energía solar», publicado en 'Investigación y Ciencia' de mayo de 2012.

Cada año el sol vierte sobre nuestro planeta 1,5 trillones de kilovatios hora, 15.000 veces más que la energía primaria consumida por toda la humanidad en el 2006. «El aprovechamiento de tal cantidad de energía se enfrenta, no obstante, a un inconveniente fundamental: su precio. La producción fotovoltaica, que emplea placas semiconductoras para transformar de manera directa la radiación solar en electricidad, constituye hoy por hoy la fuente de energía más cara, mucho más que la eólica o la hidráulica».

De todas maneras, el avance que se está registrando en el aprovechamiento de la energía solar es importante especialmente en algunos países, como Alemania, Estados Unidos y China. «Alemania es uno de los países líderes en energía solar fotovoltaica, tanto en lo que respecta a paneles como a la potencia instalada. Solo en el 2010, se instalaron en el país módulos por unos 7,4 gigavatios (GW), casi tanto como durante los veinte años anteriores. Con ello, la potencia fotovoltaica instalada superó los 17 GW, casi la mitad de los 40 GW instalados en todo el mundo».

El año 2011, Alemania volvió a instalar 7,5 GW llevando el total instalado de energía solar fotovoltaica a casi 25 GW, casi toda la capacidad de energía de todo tipo (térmica, hidráulica, nuclear, etc.) de nuestro país que asciende a cerca de 28.000 MW o 28 GW.

¿A qué se debe esa gran instalación de energía solar en Alemania?

A una política de subsidios fijada en el año 2000 a través de la Ley de Energías Renovables (EEG, por sus siglas en alemán). Esta Ley «garantiza al propietario de una planta una retribución fija durante 20 años, lo que supone un retorno sobre la inversión de entre el 5 y el 8 por ciento» en términos anuales.

Otra razón que explica la gran instalación en Alemania es que cuenta con centros de investigación que están al frente en esta materia, como es el Instituto Fraunhofer para Sistema de Energía Solar (ISE) de Friburgo (en la publicación de 'Investigación y Ciencia' se acompaña una entrevista al director del mencionado Instituto, el físico Eicke Weber, cuya lectura también recomendamos).

Otra razón del gran auge de este tipo de energía en Alemania es la presencia en ese país de grandes fabricantes de los equipos necesarios.

De todas maneras, no todo son rosas en este gran desarrollo. «En agosto de 2011, los fabricantes de módulos fotovoltaicos sorprendieron al público con caídas de beneficios. También los topes en la aplicabilidad de la EEG frenaron a los inversores. Entre tanto, los fabricantes asiáticos han aumentado su producción y han provocado una caída de precios. Y aunque se espera que ello traiga consecuencias positivas para el sector, debido a la escasa competitividad de la producción fotovoltaica frente a los combustibles fósiles, las subvenciones seguirán siendo necesarias durante largo tiempo».

Se menciona en el artículo que estamos resumiendo parcialmente, que «Manuel Frondel, del Instituto de Investigación Económica de Renania-Westfalia, cree que lo peor está aún por llegar. En Alemania, la deuda acumulada como consecuencia de la aplicación de la EEG asciende a 80.000 millones de euros, los cuales deberán abonarse antes del 2030».

También hay que tener en cuenta que a pesar que el 40% de la tarifa de 3,5 céntimos por kilovatio hora que el usuario paga por la energía renovable se destina a la producción fotovoltaica, sólo el 12% de las energías renovables se cubre con esa energía solar.

Hay otros problemas que hay que mencionar. «Por la noche o en un día nublado, el rendimiento de una central fotovoltaica resulta muy inferior a lo que sugiere su potencia nominal». Es por ello que además de la instalación de módulos fotovoltaicos que algunos estiman que llegarán en Alemania a una cifra en 52 a 70 GW a fines de esta década, se requerirán sistemas de almacenamiento de energía por medio de células de hidrógeno, sistemas de aire comprimido o grandes baterías.

En la Feria internacional de Energía Solar celebrada en San Francisco en el 2011, algunos de los fabricantes presentes estimaron que en el 2020 se podría llegar a instalaciones a nivel mundial por 200 GW. Van a contribuir mucho para lograr este objetivo los menores costos de los módulos fabricados por los asiáticos, especialmente chinos. A este respecto, es interesante la pregunta que se le hace al mencionado Eicke Weber:

«Pregunta: Entre los primeros veinte fabricantes mundiales solo se encuentra una empresa alemana, frente a siete chinas. ¿Le preocupa la oferta de módulos baratos procedentes del país asiático?»

Weber: No. En 2010, de los 7 GW de generación fotovoltaica que se instalaron en el país, solo 2,5 procedían de módulos alemanes. Sin los bajos precios ofertados por China no se habría producido una expansión semejante, ni en Alemania ni en ningún otro lugar. Por otro lado, las empresas alemanas son hoy tan competitivas como antes, sobre todo en lo que se refiere a la cadena de producción. Los módulos chinos se fabrican con máquinas de origen alemán».

Otro aspecto que hay que tener en cuenta es que la energía solar es limpia pero no pura. «La energía fotovoltaica está considerada como una de las más respetuosas con el entorno. Sin embargo, cuenta con una chimenea invisible que emite no poco dióxido de carbono: la fabricación de células fotovoltaicas consume grandes cantidades de energía, por lo que arrastra tras de sí todas las emisiones asociadas a la electricidad que se necesita para manufacturarlas. Con todo, el período de amortización energética de una célula fotovoltaica (el tiempo que tardará en generar la misma energía que se ha invertido en su fabricación) se ha reducido a la mitad durante los últimos cinco años. En la actualidad, oscila entre 6 y 36 meses, según el tipo y lugar de instalación. Entre tanto, las emisiones han decrecido de manera proporcional».

Otras de las interesantes preguntas que se le hacen al físico Eicke Weber es la siguiente:

«Pregunta: ¿Qué fracción del suministro mundial cubriría entonces (se refiere al 2050) la energía solar fotovoltaica?»

Weber: Hoy la demanda (energía) asciende a unos 16 teravatios (16.000 GW) en todo el mundo. De aquí hasta el 2050 se espera que aumente hasta los 30 TW, debido sobre todo al crecimiento de los países emergentes. Con un cálculo pesimista, podemos aventurar que la energía solar fotovoltaica aportará el 10 por ciento de esa cantidad; es decir, 3 TW. Para ello deberíamos instalar módulos por una potencia nominal de 12 TW, ya que la máxima generación de energía solo tiene lugar en condiciones de insolación óptima, y a eso hay que descontar los excedentes que no pueden usarse en el momento de la producción. Si en 2020 hemos llegado a los 600 GW, no debería haber problemas para alcanzar los 12.000 GW en 2050, ya que la capacidad de producción continúa aumentando de manera exponencial. En mi opinión, la generación fotovoltaica podría incluso llegar al 30 o 40 por ciento de la demanda en 2050. En Alemania, sumada a otras fuentes renovables de energía, ese suministro podría bastar para disponer de una generación de electricidad cien por cien sostenible».

En otra de las preguntas, Weber contestó: «Mientras que en Alemania el incremento se mantiene constante, otros países están viviendo una verdadera explosión. EE.UU. y China sobrepasarán pronto el umbral del gigavatio, y dentro de unos tres años probablemente dejen atrás a Alemania. El compromiso de China resulta gratificante: las subvenciones del Gobierno están sentando las bases de una verdadera revolución energética».

Otra pregunta fue la siguiente: «Inventado en Alemania, fabricado en China» ¿Ve así el futuro del sector?

«Weber: No resulta tan sencillo. El mejor ejemplo quizá lo hallemos en Concentrix, un subproducto de la investigación realizada en el Instituto Fraunhofer, que se basaba en superponer varias capas semiconductoras a fin de transformar en electricidad un amplio espectro de frecuencias. Gracias a este diseño, nuestro instituto obtuvo en 2009 un rendimiento récord de más del 40 por ciento. Sin embargo, hoy el liderazgo ha pasado a manos de EE.UU. Entre tanto, la francesa Sotec ha comprado Concentrix, gracias a lo cual construirá en San Diego la mayor central fotovoltaica del mundo, con 150 MW de potencia».

Los rendimientos de una célula fotovoltaica de silicio policristalina oscilan alrededor del 10%. Para células de silicio monocristalino los valores oscilan en 15% y para colectores solares térmicos a baja temperatura se puede alcanzar un rendimiento de 70% de transferencia de energía solar a térmica.