

El último retrato

Eduardo Lorenzo

Grupo de Investigación en Sistemas Fotovoltaicos

Instituto de Energía Solar – Universidad Politécnica de Madrid

Introducción

Retomo el hilo de los “retratos fotovoltaicos” que vengo publicando en ERA SOLAR desde 2003. Han sido dieciocho, el último a mediados del 2012, y tanto la tardanza desde entonces como el título de “último” de este pueden llevar a pensar que el cuento se ha acabado. Por ser su lectura voluntaria, cabe suponer que quien los haya leído lo haya hecho con agrado, y que sienta cierta pena ante el anuncio del final, pensando que se trata del último bocado de un pastel que era de su gusto. De ahí que me apresure a explicar que la tardanza ha sido meramente circunstancial: durante los dos últimos años tuve que emplear toda mi capacidad escritora en terminar un libro, titulado *Ingeniería fotovoltaica*, que está en las librerías desde finales de enero. Y también que el epíteto de “último” no significa más que un cambio en la presentación de los pasteles pero que, por el momento, no amenaza a la continuidad de la pastelería. Por razones que el lector debería entender al concluir la lectura de éste retrato, lo que llegue a escribir en adelante se llamará “Crónicas de la disrupción fotovoltaica”. Serán más de lo mismo: intentos de reflexión pausada sobre el camino de lo fotovoltaico, procurando que lo escrito evite la condición de plúmbeo, que irremediamente extirparía su posible valor, por la vía rápida de perder a los lectores por resultar un coñazo.

Noticias de la realidad

En la batalla todo parece tumulto y confusión. Pero las banderas y los estandartes responden a planes precisos; el sonido de los címbalos, a reglas fijas.

El arte de la guerra. Sun Tzu

En los casi dos años transcurridos entre la publicación del retrato anterior y la de éste, el fotovoltaico conectado a la red en España viene asistiendo a un animadísimo baile en el que todas las canciones tienen el común denominador de ir rebanando el basamento de primas, establecidas en su momento por la Administración, sobre las que se construyó el edificio fotovoltaico español (aproximadamente, 4.000 MW de potencia instalada y 30.000 millones de euros de inversión). En su lugar, se pretende establecer una “rentabilidad razonable”, mediante un procedimiento que aún no se ha fijado definitivamente, pero del que se sabe que la propuesta ministerial correspondiente pasa por tipificar más de 500 situaciones fotovoltaicas diferentes. La vieja táctica del divide y vencerás hacía esperar cierta multiplicidad; pero el calibre de la cifra es tan exagerado que no se sabe si es cosa de reír o de llorar. Sea cual sea la solución que cada uno decida dar a este dilema, el telón de fondo es un déficit de tarifa que alcanza los 30.000 millones de euros y un consumo eléctrico bastante inferior a la capacidad de generación del sistema eléctrico. Así, riendo o llorando, el futuro próximo de la conexión fotovoltaica a la red en España se presenta más bien oscuro. A mi entender, las

empresas fotovoltaicas españolas que pretendan sobrevivir deben echar sus redes bien en los caladeros de otros países bien en aplicaciones no conectadas a la red. Ambos caladeros son hoy relativamente ignotos, por lo que cabe esperar que su explotación depare sorpresas buenas y malas, pero las artes de pesca, en forma de calidad y precio de la tecnología, son francamente buenas.

De la calidad, diré que la disponibilidad energética de las centrales fotovoltaicas comerciales, entendida como la razón entre la energía generada realmente y la que se hubiera generado en caso de ausencia total de anomalías (averías, fallos, paradas por mantenimiento, etc.), es superior al 99,5 %, según ha puesto de manifiesto un estudio del IES-UPM¹, que ha recapitulado los resultados correspondientes a 20 centrales con una potencia total de 90 MW y a una producción energética acumulada de 240 MW × año o, lo que es lo mismo, de 2.100 GWh. Del mismo costal, son cada vez más las evidencias de que los generadores fotovoltaicos soportan más de 20 años de exposición a la intemperie, con degradaciones de potencia del orden de 0,6 % y por año².

Del precio diré que se ha estabilizado en valores inferiores a 0,58 €/Wp, que es la cifra pactada entre la Unión Europea y China, para poner fin a la “Guerra comercial entre la Unión Europea y China, por los paneles solares”, que es como ha llamado la prensa a un conjunto de broncas y negociaciones desatadas el año pasado. El asunto comenzó con los europeos acusando a los chinos de *dumping* en los precios de los módulos fotovoltaicos, siguió con los chinos acusando a los europeos de *dumping* en los precios del silicio purificado e incluso del vino español. Como todo lo que se puede presentar como extraordinario, esta guerra llenó muchas páginas de los periódicos. Fue, a mi entender, totalmente irrelevante pero, eso sí, tuvo un final feliz, porque ambos bandos se declararon contentos con el resultado. ¡Estos chicos de la prensa le llaman guerra a cualquier cosa!

El Sr. Galán, el ministro Soria y un campesino murciano

No hay puntada sin hilo

Refrán castellano que, con menos palabras, dice lo mismo que la cita del apartado anterior.

Ando regularmente en bicicleta desde que cumplí 14 años. Tanto tiempo (ya cayeron 60) no me han hecho buen ciclista pero me han enseñado que criticar desde la comodidad del sofá o de la barra del bar a quienes compiten sudando la camiseta es paradigma de lo patético. Me produce aversión escuchar a los muchos que cuando asisten, vía televisión, a la enconada subida de un puerto en la que participa su ciclista favorito exclaman cosas como ¡ahora tiene que atacar!, sin más conocimiento de lo que exige el ataque que el que pueda manar de su imaginación, porque ellos mismos jamás se han puesto en el trance de intentarlo. Por esta aversión a la crítica desde el no hacer, soy reticente a practicar asiduamente el deporte de criticar al Gobierno, y más aún a dejar que por ello se exalten mis ánimos. La vida tiene mucho de transcurso de emociones, y procuro que las mías sean algo más enjundiosas. Pero esta vez es tan triste el espectáculo que no dejaré pasar la ocasión de relatarlo, con la intención declarada de vituperarlo.

¹ Accesible en www.ies-def.upm.es

² En la realidad, esta cifra puede variar entre menos de 0,4 % y más de 1 %, en función de las condiciones climáticas del lugar: radiación UV, temperatura y humedad.

Al fondo de la fanfarria están las campañas de “información” sobre el desglose del recibo de la luz, pagadas por Iberdrola y Endesa. Aquí cabe una pregunta, que invito al lector a intentar contestar: ¿por qué estas compañías invierten dinero en “informar” al ciudadano? Las campañas se hacen a base de anuncios que ocupan una página entera, aunque lo que en ellos se explica cabe holgadamente en menos de 5 líneas, de donde cabe pensar, por un lado, que deben ser bastante caras y, por otro lado, que quien las hace piensa que hay alguna relación entre el tamaño y la razón. Tal idea goza de bastantes adeptos, por ejemplo, esos que gritan cuando tratan de hablar con un extranjero, pretendiendo que así les entiendan mejor. ¡Vano intento! Lejos de abrir la puerta del entendimiento, el aporreo de los gritos no logra más que aturdimiento.

Al frente de la orquesta, el Sr. Ignacio Sánchez Galán, presidente y consejero delegado de Iberdrola, se prodiga en los medios, explicando lo que en su opinión debe hacerse para corregir el déficit de tarifa. En una entrevista en Onda Cero³, en la que se explaya a su gusto, dice que las primas a la energía solar, que representan el 8,5 % del recibo de la luz, “constituyen un cáncer que amenaza a todo el cuerpo del sistema eléctrico español... que debe ser tratado con cirugía y no con sanguijuelas. El Gobierno tiene la gran oportunidad, de cortar, de una manera valiente, con aquellas decisiones equivocadas que se han hecho en el pasado” (sic). La entrevista se hizo el 15 de octubre, poco antes de la última andanada de decretos gubernamentales dedicados a la sustitución de las primas por la rentabilidad razonable. Al margen de cualquier otra consideración, me causa perplejidad que el Sr. Galán tilde de “valiente” a la postura de no honrar los compromisos adquiridos en el pasado, con la justificación que la de que el comprometido erró en sus estimaciones. En mi pueblo, a esto le llamamos de otras maneras, ninguna de las cuales estaría bien que figurase aquí.

También dice el Sr. Galán que alguien le ha dicho que las primas actuales a la energía solar permiten rentabilidades financieras de hasta el 40 % y, habida cuenta de que es el único caso que menciona, debe pensar que esto representa en su magín al general de los inversores fotovoltaicos. El único detalle que aporta a esa información es que a él se lo dijeron en Londres (sic). Cabe suponer que el Sr. Galán es de los que piensa que lo dicho en inglés es, por principio, más veraz que lo dicho en español. En relación con esto, el empeño del Gobierno en imponer un cambio en las reglas del juego para que la rentabilidad en lo sucesivo sea razonable y que, además, esto suponga un ahorro sustancial para las arcas del sistema eléctrico conlleva, en buena lógica, la presunción de que la rentabilidad actual está fuera de madre. Y esto sugiere que el Gobierno también se ha informado en Londres o que se ha hecho eco directo de lo que dice el Sr. Galán.

La insistencia en tal altas rentabilidades me deja otra vez perplejo, porque está muy alejada de los casos que conozco. Sin ir más lejos, del mío: soy inversor fotovoltaico en un total de 60 kW y lo que me rentan ahora, después de que el anterior Gobierno limitase las horas primadas y de que este detrajese un 7 % de los ingresos por generación, ya no alcanza para cubrir los costes del capital. Y lo mismo debe ocurrirle a muchos otros, a tenor de lo que dice un artículo publicado en mayo de 2013 en El País. El título, *Los ajustes asfixian a 30.000 familias que “plantaron” huertos solares* es suficientemente revelador de la realidad que describe. “Esto no es para nosotros” se lamentaba, en ese artículo, un campesino murciano a quien los recortes, además de convertirlo de ahorrador en perdedor, le habían generado un sentimiento interno de exclusión. Declaraciones así deberían ser motivo de honda preocupación, porque la energía, como el agua, la salud o la educación, pertenece al ámbito de lo que nadie debe sentirse excluido. Al

³ Accesible en www.ondacero.es/herrera-en-la-onda/entrevistas

menos es lo que dice la Constitución. Su artículo 9.2 reza: “Corresponde a los poderes público promover las condiciones (...) y facilitar la participación de los ciudadanos en la vida política, económica, cultural y social.”

De las expectativas iniciales de los inversores fotovoltaicos, el Sr. Galán dice que son propias de quienes “... no saben lo que es un mercado regulado” (sic). Y no anda falto de razón, porque ciertamente ni el campesino murciano ni yo somos profesionales del movimiento por los entresijos de los mercados regulados. El planta hortalizas y yo intento plantar alguna idea en el bagaje de mis alumnos. Y ambos pensábamos eso de que la garantía del Gobierno de España era cosa de mucho fiar. ¡Hay que ver qué ingenuos!

También dice el Sr. Galán que cambiar las reglas del juego, aun cuando el partido esté ya bien avanzado, es algo normal en el contexto de los mercados regulados. Cita, como ejemplo, lo ocurrido en Brasil cuando, a resultas de un periodo de lluvias muy copiosas, se revertió una situación de sequía que había llevado al Gobierno brasileño a comprometer la compra, a precios más caros que los de la energía hidráulica, de la electricidad generada en centrales térmicas. Iberdrola había invertido en estas centrales con el respaldo de ese compromiso. El Sr. Galán no dice cómo fue el nuevo acuerdo, sólo comenta que el asunto se resolvió en “... una conversación muy cariñosa ...” (sic) entre él y la Sra. Dilma Rousseff, actual presidenta de Brasil y entonces ministra de energía. En fin, al hilo de este ejemplo que, por ser el único que cita, el Sr. Galán debe considerar paradigmático, cabe señalar que aquí las negociaciones se han quedado en paripé. No sé hasta dónde llegó en ellas el cariño, pero sí que ha sido estéril el poco o mucho que haya habido, porque a ellas no siguió la gestación de acuerdo alguno.

En fin, confieso que todo esto –no pagar sentando plaza de valiente, ir a Londres a informarse de lo que pasa aquí, negociar en paripé, pasarse la Constitución por el arco, etc.– me causa mucha tristeza. Y quizás le pase lo mismo al ministro Soria. Esto no lo deduzco de lo que dice (casi nunca dice nada) sino de constatar que, al menos en público, nunca se ríe. Un álbum con sus fotos en la prensa llevaría a concluir que este hombre ha hecho profesión el gesto adusto y desterrado la alegría de su vida. Y ocurre que hay que tener mucho cuidado con la tristeza porque, cuando se prolonga, sirve de alimento para nuestros peores demonios. Si esta afirmación fuese mía no tendría ningún valor; pero lo dicen grandes maestros de la vida. Por ejemplo, Sancho Panza, quien al ver el estado de don Quijote, después de que, habiendo querido ver a Dulcinea, se hubiera topado con una aldeana (él consideraba que la transformación de Dulcinea en aldeana era consecuencia de una mala burla que le habían hecho los encantadores), le dice así:

- “Señor, las tristezas no se hicieron para las bestias, sino para los hombres; pero si los hombres las sienten demasiado, se vuelven bestias: vuestra merced se reporte, y vuelva en sí, y coja las riendas a Rocinante, y avive y despierte, y muestra aquella gallardía que conviene que tengan los caballeros andantes.” (Quijote II, cap XI)
- Estas preclaras razones de Sancho Panza alimentan mi empeño en buscar elementos para la construcción de escenarios con tintes optimistas, y resulta que es posible encontrarlos, y con cierta abundancia, sin salir del ámbito de la realidad fotovoltaica. Queden el Sr. Galán y el ministro Soria en buena hora. Yo me salgo

de tan agobiante atmósfera para buscar aires más frescos. Y en pos de ellos voy conviniendo con el Conde de Abascal⁴ en que

*Lejos de las vulgares necedades
que alegremente pregona el Refranero,
no es la esperanza,
sino el buen humor,
lo último que ha de darse por perdido*

La disrupción fotovoltaica

Cuanto mayor y más autoritaria sea una organización, tanto mayor serán las posibilidades de que los gobernantes situados en la cúpula funcionen en mundos totalmente imaginarios

Kennet Boulding, “The Economics of Knowledge and the Knowledge of Economics”. American Economic Review, 58, N° 1/2, marzo 1966.

Es más fácil negar la realidad que entenderla

Mariano José de Larra, o Fígaro para sus lectores.

Con el precio de los módulos por debajo de 0,6 €/Wp, los sistemas completos se ofertan a menos de 1,3 €/Wp lo que, con una disponibilidad energética superior al 99,5 % y una durabilidad superior a 20 años, permite generar electricidad a costes entre 6 y 8 céntimos de euro, margen que resulta competitivo con la generación convencional en muchos escenarios. Quizás conscientes de ello, los redactores de la Ley de reforma del sector eléctrico, vigente desde el 26 de diciembre de 2013, se han afanado en dificultar la conexión de nuevos sistemas fotovoltaicos a la red eléctrica, decretando un peaje no sólo a los kWh que un consumidor y, a la vez, propietario fotovoltaico intercambia con la red eléctrica, sino también a los kWh que el consumidor genera y, simultáneamente, consume en el interior de su instalación.

Lo primero, que ha dado en llamarse peaje de acceso, parece defendible y hasta sensato, puesto que lo contrario, que sería hacer gratuito el tránsito por la red, equivaldría a no pagar por el cambio de kWh “generados cuando luce el Sol” por otros generados “cuando me hacen falta”. Y comoquiera que este cambio exige de cierto gasto en el sistema eléctrico, alguien ajeno debería correr con tal gasto en caso de no imputárselo al propietario fotovoltaico. Se pueden argumentar otros beneficios (reducción de emisiones, descentralización, empleo, etc.) pero, a mi entender, su cuantificación es aún confusa y debe ser clarificada antes de forzar un pacto que, más o menos directamente, enlace a propietarios fotovoltaicos con otros paganos.

Lo segundo, que ha dado en llamarse peaje de respaldo, es mucho menos defendible, puesto que, si bien es cierto que los kWh generados y consumidos in situ precisan de la red –aunque no circulen por ella– para algunos servicios como por ejemplo, la referencia de frecuencia, no lo es menos que este disponer de la red sin transitar por ella es común a todo consumidor en general –sea o no propietario fotovoltaico– y ya asocia el correspondiente pago en el término de potencia del recibo de la luz. Así pues, este peaje de respaldo (que es, dicho sea de paso, una originalidad española, del que no existen ni

⁴ Seudónimo de quien solo sé que ha escrito una deliciosa colección de poemas irreverentes, que circulan en edición pirata con el título de *Tropos Sucios*.

vestigios en el resto del Mundo) representa una discriminación negativa para los propietarios fotovoltaicos y, como tal, debe ser contra derecho. Pero esta razón no pesa hoy en la práctica, porque la reglamentación incluye medidas (multas y cortes de luz) disuasorias contra quien se atreva a ejercer ese derecho por la vía de los hechos consumados, es decir, conectando sin más su instalación fotovoltaica a la red eléctrica interior a su propiedad. Ocurre a veces que las leyes y reglamentos que decretan los gobiernos no se ajusten a derecho, y también que lleguen a modificarse para que si lo hacen, a resultados de las reclamaciones de quienes se sienten perjudicados por ellas. Es de esperar que algo así termine por ocurrir con el peaje de respaldo, pero entre reclamaciones, trámites, etc. pueden pasar varios años, por lo que cabe pensar que, de momento, lo fotovoltaico va perdiendo esta batalla.

Pero se equivoca, y mucho, quien piense que en ella terminan hoy los frentes de combate de lo fotovoltaico. Varios otros se abren sin más que considerar lo difuso que en realidad resultan conceptos como conexión a la red eléctrica o autoconsumo. Veamos un ejemplo:

La figura 1 representa un bombeo de agua desde un pozo o un canal hasta un depósito. La bomba se alimenta desde la red eléctrica y también desde un generador fotovoltaico conectado a ella. Dependiendo del perfil temporal de las necesidades de agua y de los precios de la electricidad en la red, el propietario recurrirá a una u otra forma de alimentación, procurando minimizar su coste global. Comoquiera que se trata de un sistema fotovoltaico claramente conectado a la red, a lo que le cueste cada kWh fotovoltaico habrá de añadir el importe del peaje de respaldo. Hoy por hoy, la suma de ambos es mayor que el precio de la electricidad procedente de la red, por lo que la alimentación fotovoltaica no sale a cuenta, que es precisamente el objetivo que persiguen los redactores de la ley de Reforma del sistema eléctrico. Pero el asunto dista de estar concluido.

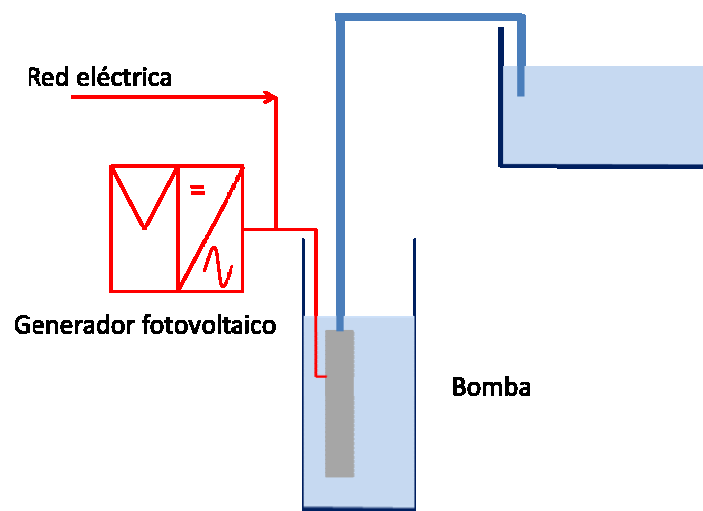


Figura 1. Bombeo de agua mediante un generador fotovoltaico conectado a la red. Con la ley actualmente en vigor, el propietario debe pagar el peaje de respaldo.

La figura 2 representa el mismo bombeo pero ahora con dos bombas, la una alimentada desde la red y la otra desde un generador fotovoltaico. A cambio de invertir en una segunda bomba, su sistema fotovoltaico ya no está conectado a la red, lo que libera al propietario del pago del peaje de respaldo, a la vez que mantiene incólume la posibili-

dad de bombear desde la red. Ahora es muy posible que salgan las cuentas de la inversión fotovoltaica. Si así fuera, habríamos llegado a una situación en la que el fotovoltaico estaría compartiendo clientela con la red eléctrica, y este compartir podría cabalmente interpretarse como el primer síntoma de un proceso disruptivo, capaz de alterar, más pronto que tarde, las reglas del juego. Precisamente así comenzó la andadura de la telefonía móvil: compartiendo clientes con la fija. Aunque no faltará quien no sea capaz de imaginar cómo puede funcionar un Mundo sin teléfonos móviles, lo cierto es que el proceso no tomó fuerza hasta hace pocos años, bien entrada la década de los 90. Aquí importa resaltar que obligó a cambiar a las compañías telefónicas de antaño, hasta entonces asentadas en los cómodos sillones de los mercados regulados de la telefonía fija. Ahora, incluso figura entre sus prácticas la promoción de los teléfonos móviles. ¡Quién te ha visto y quién te ve!

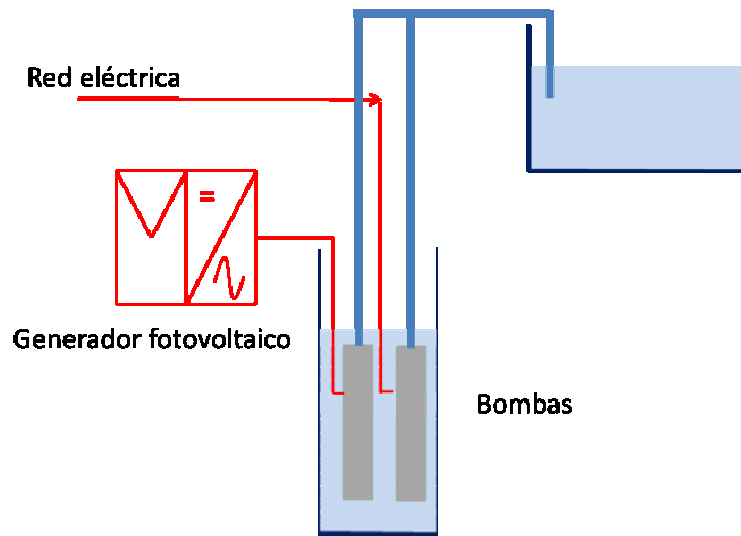


Figura 2. Bombeo de prestaciones similares al anterior. A cambio de añadir una segunda bomba, el propietario se ha liberado de pagar el peaje de respaldo.

El lector no debe tener muchas dificultades en imaginar otras situaciones parecidas. Ni tampoco en entender que, cuanto más se parezcan los perfiles del consumo a los de la radiación solar, tanto más disruptiva resulta la situación. Así, aplicaciones como el riego o el frío son candidatos potenciales para que el fotovoltaico manifieste su músculo disruptivo. Entonces, entenderá que a, pesar de lo ocurrido en la batalla de la ley de Reforma del sistema eléctrico, la guerra está muy lejos de haber concluido. Claro es que los muertos que haya por el camino no verán el final, y que el reparto de la muerte en la guerra no atiende a razones de justicia. Incluso se puede morir por ser valiente o, simplemente, por pasar despistado por allí.

La bomba fotovoltaica de Villena

Obviamente, para que esto de la disrupción se materialice es preciso que la energía fotovoltaica resulte más barata que la de la red. Pues bien, para ver que esto puede ser ya el caso, en el IES-UPM estamos trabajando en el desarrollo de bombas fotovoltaicas para aplicaciones de riego y en competencia con la red. El primer prototipo funcional está constituido por un generador fotovoltaico de 20 kW, dotado de un seguidor de un eje horizontal, y que alimenta una bomba centrífuga a través de un variador de veloci-

dad. Todos estos elementos son equipos comerciales y estándar, de forma que el desarrollo no tiene más intrínquilis que el de lograr que se entiendan entre sí.

La bomba funcionó este verano en un pozo de una comunidad de regantes de Villena, extrayendo del orden de 100 m³ de agua al día desde más de 250 m de profundidad. Ahora está en Marruecos, donde sigue funcionando igual de bien. Interesa saber que todos los elementos (módulos, seguidor y variador) han sido fabricados por empresas españolas. La foto de la figura 3 muestra el generador (el variador es una caja sin mayor interés estético y la bomba está demasiado profunda para salir en la foto). La figura 4 muestra la buena concordancia entre los perfiles de la necesidad de bombeo de esta comunidad y la capacidad de bombeo, que justifica el recurso al seguidor solar. Para lo que aquí importa, el resultado interesante es que el precio llave en mano del sistema fotovoltaico, entendido hasta la salida del variador, es de 1,7 €/W, lo que, en un escenario económico caracterizado por una tasa de descuento de 3,5 % y un periodo de amortización de 15 años, conduce a un coste de la electricidad de 5,2 c€/kWh, y que esto representa aproximadamente la mitad de lo que hoy paga esta comunidad de regantes a la red. ¡La batalla de la disrupción ha comenzado con buen pie!



Figura 3. Generador fotovoltaico de una bomba fotovoltaica que bombea a costes más baratos que los actuales de la red.

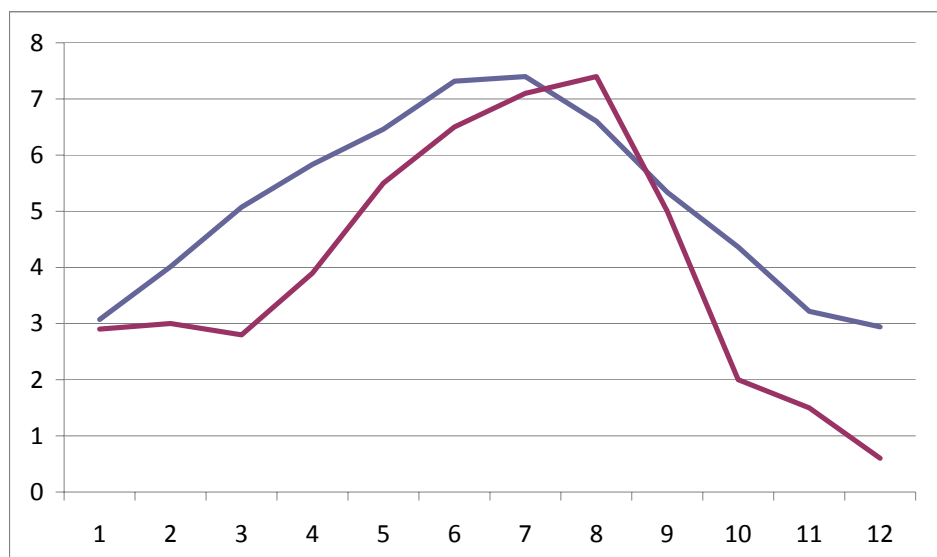


Figura 4. En azul: evolución anual del caudal bombeado por un generador con seguimiento en un eje horizontal (según una simulación basada en el año meteorológico típico del lugar). En rojo: evolución anual del consumo de agua en un pozo de la Comunidad de regantes de Villena y en un año particular. El eje de las Y representa una escala arbitraria para hacer coincidir los máximos. El ajuste de ambas evoluciones es razonable y, probablemente, es bastante mejor si el ejercicio se realiza comparando ambos caudales para el mismo año.

Epílogo

Este artículo pone fin a una serie de 19 que se han publicado con el título común de “retratos de la conexión fotovoltaica a la red” y que, con mayor o menor acierto, han procurado dejar constancia de algunos hechos relevantes en el caminar en España de esta aplicación de la tecnología fotovoltaica, desde que los RD 2818/1998 y RD 1663/2000 abrieran las puertas de su regulación administrativa. Con claros y oscuros, como cabe esperar de todas las obras de los humanos, este proceso ha conducido a la integración en el sistema eléctrico español de un parque fotovoltaico de potencia superior a 4 GW, y que genera regularmente la electricidad que se esperaba de él.

Pero si la estabilidad es la norma en los aspectos técnicos no ocurre lo mismo con los aspectos regulatorios. El sistema de primas que alimentó este proceso se diseñó sin contemplar las fuertes bajadas de precios a las que asistió la tecnología fotovoltaica en estos años. El resultado ha sido que el coste global de las primas se ha descontrolado lo que, con el telón de fondo de una fuerte crisis económica y un enorme déficit de tarifa, ha llevado a un punto en el que cabe hablar de una guerra contra el fotovoltaico, desatada desde otros intereses con presencia en el sector eléctrico español. La aprobación de la ley de Reforma del sector eléctrico, en diciembre de 2013, constituye una batalla ganada por estos otros intereses, y sus consecuencias son tales que, durante algunos años, será muy difícil seguir añadiendo potencia fotovoltaica a nuestra red. Por esto mismo sería muy difícil seguir escribiendo “retratos” sobre ello, y de ahí la decisión de ponerles fin.

Sin embargo, la tecnología fotovoltaica actual, que ya genera a precios competitivos con los del suministro eléctrico convencional, tiene capacidades suficientes para conseguir abrir otros frentes asociados a aplicaciones que presentan buena concordancia entre los perfiles temporales de la necesidad y de la radiación solar. Este artículo ha presentado un caso asociado al riego. Así, da paso a otros futuros artículos, que pretenderán recoger

lo que ocurra en estos nuevos frentes, potencialmente disruptivos para el carácter centralizado del sistema eléctrico actual. Pudiera parecer que adelantar estas noticias aquí es tanto como avisar al enemigo de por dónde le llegarán los próximos ataques. Pero en realidad tal aviso no tiene relevancia alguna. Por un lado, porque el pretendido enemigo no se presta a leer mis retratos y, por otro lado, porque lo deseable es que desaparezca el encono propio de la relación entre enemigos, para dar paso al remar unísono que conviene a quienes, sea o no de su gusto, navegan en el mismo barco.

Agradecimiento

Luis Narvarte ha sido el auténtico “alma mater” de la experiencia de bombeo fotovoltaico en Villena. Debo y quiero agradecerle que me haya hecho partícipe de ella. Luis es ahora el director del Grupo de Investigación en Sistemas Fotovoltaicos del Instituto de Energía Solar y, como tal, está llamado a liderar nuestra participación en las batallas fotovoltaicas que nos depara el porvenir. No puedo imaginar a nadie mejor para esta tarea y quiero manifestar mi sincero agradecimiento por el privilegio que supone afrontar tales batallas trabajando codo con codo con él.