

# La electricidad fotovoltaica, su interés



Las placas solares montadas en la cubierta de una gran nave de ambiente controlado para pavos.

Ramón Sala <sup>(1)</sup> y José A. Castelló <sup>(2)</sup>

(1) [ramon.sala@bonarea.com](mailto:ramon.sala@bonarea.com)

(2) [jacastello@avicultura.com](mailto:jacastello@avicultura.com)

¿Cuántas veces no habremos oído quejarse a más de uno de lo que cobra, o pretende cobrar, cualquier compañía eléctrica para llevar el tendido de una línea eléctrica desde el transformador más cercano hasta la nueva granja que se va a construir?. ¿Y cuantas otras veces no habremos visto que, para no incurrir en este sobre-coste, frecuentemente abusivo, se monta un grupo electrógeno para producirse la propia electricidad?. Y, por último, ¿no habremos sido nosotros mismos protagonistas o testigos de quejas sobre el continuo aumento de las tarifas eléctricas ante la presión de las compañías, la última de las cuales precisamente a mediados de este mes de julio, cuando redactamos este artículo?

Pues bien, lo que pretendemos con el mismo es explicar una "tercera posibilidad" para el suministro de electricidad en una granja, considerando hoy la absoluta necesidad de esta energía para mil usos: la elevación del agua de un pozo, la iluminación de los gallineros, el motor de los comederos automáticos, la recogida mecanizada de los huevos, etc. Pero si nos planteamos, además, la lógica posibilidad, en las granjas de nuevo cuño, de una ventilación forzada y de una refrigeración evaporativa, con los sistemas que fueren, la necesidad de la electricidad es absolutamente imperiosa, justificando aún más el recurrir a todos los medios posible para ahorrar en esta partida. Sin embargo, para no confundir con lo antes indicado, de entrada advertiremos que no hay que pensar que su aplicación interesa solo en las granjas aisladas que no cuentan con un suministro eléctrico de la red eléctrica general sino que, aun siendo éste

el caso más evidente, también puede interesar, como forma de ahorro energético, en aquellas otras que sí cuentan con ello.

El sistema alternativo que proponemos consiste, sencillamente, en la instalación de paneles solares fotovoltaicos, algo que seguramente todos habremos visto ya, aun sin apercibirnos de ello, en diversas aplicaciones en carreteras, caminos y tejados. En avicultura, sin ir más lejos, tenemos como precedente el reportaje insertado en el número de enero del 2012 de SELECCIONES AVÍCOLAS en el que describíamos la "energía verde" producida, y consumida, en una gran explotación de pollos cerca de Osuna, Sevilla. Solo que en este caso, siendo la finalidad de esta instalación tanto la producción de electricidad para consumo propio de la granja como para vender el sobrante a la red eléctrica general – Endesa, en este caso – ya veremos seguidamente que el enfoque que creemos que ahora podemos tener es diferente.

### Tres puntos básicos

Entrando ya en materia tras este largo preámbulo, queremos dejar sentados ante todo tres aspectos básicos:

1. **En la actualidad, el montaje de placas fotovoltaicas actualmente solo interesa para ahorrar costes en la propia granja, NO para vender lo producido, o el sobrante no utilizado, a la compañía eléctrica, pues éstas lo pagan muy mal: apenas a 0,05 €/kw, cuando**



Interior de la nave de crianza de pavos de Josep M<sup>a</sup> Pijoán, en Bellver de Sió, Lleida, para pavos.



El equipo eléctrico de la granja anterior, con los moduladores, el convertidor, el grupo electrógeno y las baterías.



El cuadro indicativo de la situación de la carga de los paneles y su destino, el tiempo real y acumulado.

el coste de la electricidad que nos facturan es de unos 0,15-0,18 €/kw en el periodo de tarifa horaria alta. Bajo esta base, como el coste de generación de energía eléctrica mediante tecnología fotovoltaica es sensiblemente inferior a la tarifa eléctrica de la red, interesa especialmente en instalaciones que tengan un continuo consumo energético durante el horario solar a todo lo largo del año, en especial el periodo que va desde abril a septiembre - para refrigeración y ventilación de las naves -.

**2. La energía fotovoltaica interesa principalmente en granjas ocupadas de forma continua,** como las de gallinas o reproductores, y menos en las de pollos, que cada dos meses tienen una quincena vacía y, por tanto, desperdiciando su producción o malvendéndola a la compañía eléctrica. Aún así interesa estar atento, medir los consumos y hacer un estudio económico pues puede que con una amortización a más largo plazo también sean instalaciones a valorar.

Esto puede cambiar en el futuro, si se adapta la legislación española a lo que se hace en otros países de la Unión Europea - UE - con el sistema de "balance neto". Este sistema consiste en que el cliente genera toda la producción consumida durante el año independientemente de si es de día o noche y si es continuamente o a intervalos. Se valora el consumo total anual y se calculan la potencia necesaria para la producción del total, mientras que el sobrante de producción diurna o en épocas de paro de la actividad se compensa en momentos de consumo y no producción. Con esta normativa todas las granjas podrán amortizar a corto plazo el sistema de producción fotovoltaico.

**3. La electricidad fotovoltaica es un sistema ideal en granjas aisladas,** donde no se dispone de conexión a la red, por lo antes indicado, y la luz se genera por medio de grupo electrógeno. Como el coste de producir electricidad con grupos a gasoil es muy superior al coste de suministrada por las compañías eléctricas, la amortización es aún más rápida que cuando se cuenta ya con electricidad del exterior.



Otra instalación con paneles fotovoltaicos en una granja de puesta en Linyola, Lleida.



Unas de las naves de la granja de puesta, objeto de un reportaje el año pasado, ahora equipada con placas fotovoltaicas.

## La instalación en sí

En cuanto a las placas fotovoltaicas en sí, las que se suelen montar en los momentos actuales son de origen chino o de algún país de la UE. Aquellas son más económicas, pero hay discusiones políticas por la competencia que hacen debido al "dumping" de los fabricantes chinos. Por tanto, existe el peligro potencial de que próximamente suban su precio debido a la aplicación de unos mayores aranceles sobre estas placas asiáticas.

**El precio actual de instalación** de las placas fotovoltaicas está entre 1,2 a 1,5 €/w, ya montadas, dependiendo del modelo escogido y de la potencia total instalada. Pero hay que tener en cuenta, como veremos seguidamente, que el coste de las placas fotovoltaicas viene a ser la mitad de la inversión, pero aun así son baratas pues hace pocos años valían 4 ó 5 veces más.

Su **colocación, siempre en la cubierta** de las naves, sobrepuestas a ella en el lado Sur. Lo ideal sería que la orientación de la nave en donde se instalan fuese en sentido E-W, pero aun en el caso de que no sea así, si bien se podrían "enfocar" de cara al S para aprovechar mejor la energía solar, ello complicaría el montaje, por lo que, dado el bajo coste actual de las placas, lo usual es montar alguna más para compensar la menor producción. El montaje sobrepuesto permite ajustar mucho los costes de estructura de soporte y evita posibles incidentes con viento, el impacto visual y también que se formen nidos en la parte trasera de la estructura. Se descartan los montajes con sistemas giratorios en función del movimiento de la Tierra –o el aparente del sol en el transcurso del día–, muy costosos de inversión y mantenimiento. En general, el montaje de paneles sobrepuestos a la cubierta y la orientación sur tiene un mejor generación eléctrica en los meses de verano, aunque en el global de año, sea ligeramente inferior a la producción en un montaje elevado con una estructura inclinada unos 45°. El menor coste y las ventajas de las placas adosadas, como sea que la mayoría de instalaciones avícolas tienen el mayor consumo en los meses de verano, hace de este sistema el ideal para la inversión y amortización.

El montaje de las placas en el suelo no se aconseja por el espacio que ocupan de terreno y por la molestia que suponen si después se producen ampliaciones en la explotación, a la par que obliga a un vallado y pavimentado del emplazamiento.

**El mantenimiento es casi nulo.** Solo se aconseja el lavar las placas con manguera de vez en cuando para eliminar la posible suciedad de unos días de lluvia de barro, así como los restos de deyecciones de pájaros.

Se aconseja asegurarlas, como el mismo gallinero, contra granizo pues no se descarta que en caso de una granizada muy fuerte se puedan romper, como se ha dado en algún caso, recientemente, en la provincia de Lleida.

**Como proveedores de placas,** hay muchos fabricantes de ellas, la mitad chinos y el resto entre europeos y americanos, resultando las de estos dos grupos alrededor de un 20% más elevadas de precio, de media, que las chinas.

Dada la extensa relación de proveedores de placas y sistemas fotovoltaicos que se encuentran en nuestro país, y dados sus diferentes perfiles en función del tipo a instalar y de su capacidad de producción en kWh, se recomienda acceder al sitio <http://www.solarweb.net/directorio/empresas-energia-solar.php> desde el que se puede realizar una búsqueda más ajustada.

Para el montaje, creemos que en cualquier población debe haber un electricista que puede hacerlo, pero es preciso asesorarse bien en la compra de los paneles y en la solicitud previa a la compañía suministradora y la legalización final de la instalación en el caso de estar conectados a la red.

En cuanto a la potencia a instalar, para el caso de autoconsumo se valora el solape de consumo respecto a la producción por horas solares, aconsejándose montar primero un medidor en continuo del mismo y así poder valorar la potencia necesaria por horas. Para el sistema de "balance neto" solo es preciso saber el consumo anual de electricidad pues la producción anual de los paneles está valorada de forma muy precisa en función del lugar de emplazamiento de la granja.



Francesc Pujadas, en su granja de puesta, dando explicaciones a un técnico de la Cooperativa de Guissona sobre el montaje que ha hecho de los paneles solares.

## POSIBILIDADES DE EQUIPAMIENTO, SEGÚN EL TIPO DE GRANJAS

Según el tipo de granja de que se trate, hay tres tipos de equipamiento de distinta complejidad:

### A. En las granjas que no tienen conexión a la red eléctrica y no son de ventilación forzada

En estas granjas, normalmente la energía consumida está separada en monofásica, para la elevación de las ventanas e iluminación, y trifásica, para motores de alimentación y elevación de agua.

Normalmente se dispone de un grupo electrógeno que arranca las horas en que funciona la alimentación, lo que se aprovecha para cargar las baterías que habrá que instalar. Estas baterías solo tienen que alimentar los pequeños consumos de ventanas e iluminación, pues en estas granjas el grupo electrógeno normalmente funciona unas 4-6 horas. La instalación fotovoltaica será muy pequeña, aproximadamente de 3-10 kw.

El esquema de instalación consistirá en:

- una serie de baterías de la capacidad adecuada
- un modulador para carga de baterías desde los paneles
- un convertidor para pasar la corriente continua a alterna monofásica
- un grupo electrógeno de la capacidad adecuada a lo máximo necesario

El convertidor está informando continuamente sobre la producción recogida en el momento, a donde

se envía – bien a las baterías, bien al grupo o bien para algo en concreto de la nave –, la carga de las baterías, etc.

Las placas cargan mucho durante las horas de sol, menos en los días nublados y nada de noche. Por tanto, en un día soleado posiblemente pueden cubrir los requisitos normales de la granja, desviando además parte de lo producido hacia las baterías. De noche o en varios días seguidos con lluvia, de no bastar con lo acumulado en éstas, se pone en marcha automáticamente el grupo.

### B. Como en el caso anterior pero con naves con ventilación forzada

En este caso, al operar mayoritariamente con motores trifásicos para la ventilación se requiere que la salida de la electricidad para la granja sea de este tipo. El grupo electrógeno es de mayor potencia y mayor consumo y el gasto eléctrico anual sin el sistema de baterías y placas fotovoltaicas, de no disponer de suministro de la red, no sería asumible.

En nuestro interés por conocer "in situ" una granja basada en este sistema, hemos visitado la explotación de Josep M<sup>a</sup> Pijoan, situada en la población de Bellver de Sió, en la comarca leridana del Urgell, quien realmente podía hallarse incluido en el caso anterior, por haber recurrir solo hasta ahora a la ventilación natural para su granja de pavos, aparte de unos pocos terneros.

Sin embargo, recientemente ha construido una nave adicional de 100 x 20 m, de ambiente controlado, para la cría de pavos hasta unos 25-30 días

de edad, que luego reparte entre otras dos naves de ventilación natural, con lo que ha elevado su capacidad hasta 40.000 aves. Y es en la cubierta de esta última nave en donde se han instalado las placa de energía fotovoltaica, en este caso concreto en un número ligeramente superior al que mostraban los cálculos, a causa de estar ligeramente desviado su eje más largo del ideal E-W.

Mientras que hasta la construcción de la última nave tenía instalado el primer sistema, con la construcción de la nueva ha realizado los siguientes cambios:

- El grupo electrógeno ha pasado de ser de 50 kva a 110 kva.
- El número de baterías de 2 V ha pasado de 12 a 24 y 1925 Ah cada una.
- De un convertidor monofásico de corriente continua a alterna de 4,5 kw ha pasado a 3 de 6 kw, lo que le permite generar hasta 18-20 kw en esta última.
- Ha instalado 23 kw en placas fotovoltaicas con un ondulator que permite recoger hasta 20 kw en trifásico y un total de 34.500 kwh/año.
- También ha montado un centralita gestora que recoge en todo momento la luz más ventajosa, en primer lugar, la fotovoltaica, luego la de las baterías y finalmente la del grupo electrógeno. Este sistema permite instalar nuevos equipos para solapar más las producciones pues, de hecho, Pijoan está valorando la posible instalación de un pequeño molino de 3-6 kw para ayudar a la instalación.

En cuanto al aspecto económico, Pijoan nos dice que las placas, ya montadas, le costaron unos 25.000 € y el equipamiento necesario -moduladores, convertidor, baterías, grupo, etc.- otro tanto y que todo ello cuenta amortizarlo en unos 6 ó 7 años. El grupo electrógeno, consumiendo unos 3 litros/hora de gas-oil, ha funcionando durante 1-2 horas diarias durante los primeros días de la crianza y unas 4 a 6 horas al final de la misma, durante el pasado mes de mayo. Es decir, la electricidad generada por los paneles fotovoltaicos ha supuesto un ahorro diario de unos 50 € de gas-oil.

Pijoan reconoce que el cambio significa una elevada inversión, pero sería mucho más cara la acometida eléctrica de la compañía Endesa, si quisiese acogerse a ella. Esta es la situación en la que se encuentran muchos productores, con granjas aisladas y a gran distancia de la red de tendido eléctrico. Además una vez amortizada la inversión la electricidad producida es a coste "cero".

Un detalle a tener en cuenta es lo que nos indicó un técnico de la empresa que instaló todo el acoplamiento eléctrico de las placas, con quien coincidimos en nuestra visita: para que la vida de las baterías se alargue lo más posible conviene montar un dispositivo automático que no permita que su carga baje por debajo del 30 % ni se eleve por encima del 80 %. Sin embargo, también nos indica que esto lo podría modificar, si quisiese, el mismo criador.

En este caso, la coincidencia de producción de electricidad por vía fotovoltaica y el consumo diario es importante, pero la disponibilidad de baterías permite aprovechar los excedentes diurnos para consumos posteriores.

### C. Granjas conectadas a la red eléctrica general

Es lo mismo que el caso anterior, pero sin necesidad de montar las baterías. Pero en este caso se precisa evitar unos excesos de producción pues los kw excedentes vertidos a red se pagan por las compañías eléctricas, una vez desaparecidas las subvenciones de antaño, a un precio muy bajo.

Este sistema lo vimos instalado en la granja "Ous de Ponent", ya descrito en un reportaje publicado en junio del año pasado en Selecciones Avícolas, propiedad de la familia Pujades Llompart, de Linyola, actualmente contando ya con dos naves de ambiente controlado en pleno funcionamiento, con capacidad para unas 260.000 gallinas.

Vale la pena aclarar que, en este caso, habiéndonos recibido en el momento de esta visita el hijo del propietario, Francesc, nos indicó que era él quien había realizado todo el montaje. El detalle es interesante puesto que, en algunos casos, si el propio cliente dispone de los conocimientos suficientes en cuestión de electricidad, puede realizar la propia instalación y conexión de los equipos.

Las placas fotovoltaicas se han acabado de montar recientemente sobre la primera nave de las dos construidas, ocupando casi toda la vertiente sur de su cubierta. El acceso a la misma es fácil, gracias a haber puesto una escalera fija y barandillas.

Según nos indicaron, también se cuenta un plazo de amortización como en el caso anterior pues si se consigue un aprovechamiento total de la electricidad fotovoltaica producida el ahorro es muy importante. En el caso que nos ocupa, esta instalación que cuenta con inversores hasta 80 kw, ha tenido un coste total próximo a unos 110.000 € y se prevé una producción de electricidad fotovoltaica de unos 135.000 kw/h al año. El ahorro, si se aprovecha el 90% de la producción, se estima que será del orden de unos 18.000 € al año. •