

# Gestión de la energía en explotaciones porcinas de producción intensiva

La energía es necesaria para producir. Al proyectar una instalación porcina se debe asegurar el suministro energético, pasando a ser coste fijo un porcentaje redundante de su consumo con un importante impacto en la cuenta de resultados. Este artículo está redactado en el marco del proyecto Porcí de Lleida, la producció sostenible intel.ligent.

**G. Blanco; J. Cartanyà; E. García; M. d'Eletto; D. Babot.** Grupo de Gestión Porcina. Universidad de Lleida.



Foto 1. Línea eléctrica en La Almolda (Zaragoza).

La demanda energética es la suma de la potencia de los equipos multiplicado por el tiempo que están en funcionamiento: distribución de alimento, ventilación, calefacción, iluminación, limpieza. El coste de todo este consumo dependerá de la fuente energética elegida y su precio (**figura 1**).

La electricidad consumida de la red tiene, además, una huella de carbono que varía según la combinación de energías primarias que se utilizan para su generación. Las centrales nucleares producen energía de forma continua, y a esta oferta de base se añade, según demanda, la energía producida por los molinos eólicos, los campos de energía fotovoltaica y las centrales hidroeléctricas. Si aun así no se cubre la demanda entran en funcionamiento las centrales térmicas, de las cuales

quedan operativas en España cuatro de carbón y el resto son de ciclo combinado con gas natural. Los valores de emisión dependerán del mix energético utilizado. Estos valores se pueden encontrar en las tablas que publica la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC).

La electricidad la podemos comprar o producir. Las granjas que tienen acceso a la red suelen contratar potencias superiores a 15 kW en baja tensión (<1 kV), por lo que se les aplica una tarifa 3.0 TD. Esta tarifa divide el día en seis periodos con seis precios distintos para la energía consumida. Para optimizar recursos se debe ajustar la potencia contratada de cada periodo a la potencia que realmente se necesita y trasladar aquellas actividades que lo permitan a periodos horarios en los que la energía es más barata. Otra

forma de ahorrar en la factura es reducir la energía reactiva que generan los motores eléctricos con bobinas (motores, transformadores, ordenadores) procedente de los campos magnéticos que crean. Cuanto más eficiente es un motor menos energía reactiva produce. La energía reactiva tiene efectos negativos: pérdida de capacidad real de trabajo de los equipos, sobrecalentamiento de los conductores eléctricos, caídas de tensión, perturbaciones de la onda eléctrica y penalización en la factura eléctrica cuando la reactiva supera el 33% de la energía activa consumida, aunque de momento esta penalización no afecta a las instalaciones conectadas a baja tensión (<1kV). La forma de minimizar su impacto es contrarrestarla con la instalación de baterías de condensadores.

## LA OPCIÓN DEL AUTOCONSUMO

Siempre tenemos la posibilidad de generar nuestra propia energía. Muchas granjas se ven forzadas a hacerlo por su distancia a las redes de distribución. Lo más habitual es encontrar granjas que se suministran con grupos electrógenos. Los cebaderos porcinos pequeños con ventilación natural tienen poco consumo eléctrico y normalmente les basta con un generador de 3000 rpm alimentado con gasolina. Los cebaderos con más de 1000 plazas, *isowean* y granjas de reproductoras utilizan generadores de 1500 rpm alimentados con gasoil. Estos generadores son relativamente baratos, pero poco eficientes energéticamente; consumen



un combustible caro, y su impacto ambiental es elevado. El rendimiento de un generador de gasolina oscila entre el 6 y el 24% dependiendo de la potencia del generador y el régimen de carga y el de un generador de gasoil entre el 33 y el 36%. Es decir, solo un pequeño porcentaje de la energía que consumen es transformado en electricidad. Ambos son más eficientes cuanto más grandes sean los grupos siempre y cuando puedan trabajar con cargas cercanas al 80%.

También, se puede generar electricidad con tecnología fotovoltaica. Existen dos modalidades de autoconsumo: la primera es la instalación de placas solares manteniendo la conexión a la red y la segunda, placas solares sin conexión a la red. La primera de ellas es la más simple, hay autoconsumo mientras haya radiación solar y cuando no, se consume de la red eléctrica. El ahorro puede ser del 40-60% dependiendo del dimensionado de la instalación y de las pautas de consumo. Si la instalación produce más energía de la que se consume se puede limitar con un kit inyección cero para evitar excedentes, o se puede solicitar un punto de conexión para evacuarla a la red. Si se consigue la autorización del punto de conexión se ha de firmar un Contrato Técnico de Acceso con la compañía distribuidora, instalar los equipos de medida, pasar la visita de comprobación, y negociar con la comercializadora la compensación de los kWh excedentarios en la factura mensual. En esta modalidad de compensación no se paga la energía evacuada, se descuenta en la factura mensual de consumo según un precio acordado sin que pueda dar resultado negativo. Si no se quiere compensar, se puede vender directamente al mercado mayorista, pero entonces hay que ser productor y eso supone otra licencia de actividad económica.

La segunda modalidad es la instalación de placas solares sin estar conectadas a la red. Durante el día se produce energía suficiente para el funcionamiento de la granja con un excedente que se acumula en un sistema de baterías. Las baterías

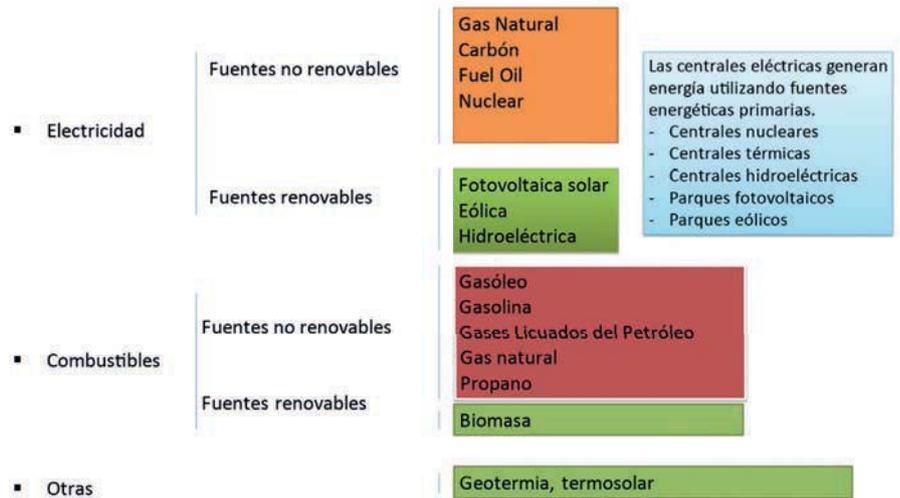


Figura 1. Principales fuentes energéticas utilizadas en las granjas de rocino intensivo.

pueden ser de dos tipos, de ácido plomo que a su vez se subdividen en diferentes tecnologías (gel, AGM, OPZS...) y las de litio. Las más utilizadas son las estacionarias de ácido-plomo, con una vida útil de 3000 ciclos y una capacidad de descarga del 80%; las de litio tienen una vida útil de 6000 ciclos y una capacidad de descarga del 100% aunque estas últimas son más caras.

Este sistema de autoabastecimiento puede ser implementado en granjas de cualquier tamaño. En granjas con calefacción eléctrica las necesidades de instalación serían aproximadamente de 0.15 kW de campo solar y 0.50 kWh de capacidad de acumulación por cerda. En cualquier caso, siempre debe estar apoyada por un grupo electrógeno con una potencia un 20% superior a la de los inversores, para

hacer funcionar la granja en momentos puntuales y llenar las baterías (en situaciones de niebla, poca radiación por mal tiempo...).

Los molinos eólicos cumplen con la misma función que la fotovoltaica. Estas instalaciones también pueden configurarse conectadas a red o en aislado. Su uso no está tan extendido porque, aunque tecnológicamente están muy avanzadas, la energía del viento desciende mucho cerca de tierra y se necesitan molinos de mucha altura para ser eficientes. Además, juega en su contra la mayor exigencia de mantenimiento.

## CÓMO SER EFICIENTES EN EL USO DE LA ELECTRICIDAD

Optimizar el consumo eléctrico pasa por tener en cuenta una serie de reglas



Foto 2. Placas solares y baterías estacionarias en una granja porcina en el término municipal de Castejón de Monegros (Huesca).

básicas: la primera, elegir motores eficientes, trifásicos mejor que monofásicos, con variador de frecuencias para disminuir el consumo cuando disminuye la carga de trabajo y con niveles de eficiencia IE2 o IE3; la segunda, equilibrar las cargas por fase (en las instalaciones trifásicas) para evitar pérdidas en los conductores; la tercera, evitar el funcionamiento de los motores con cargas inferiores al 75%; la cuarta, hacer un buen mantenimiento de los equipos eléctricos; la quinta, disponer de sistemas de iluminación eficientes, desterrando las lámparas incandescentes.

## ENERGÍA TÉRMICA

La energía térmica se utiliza para calefactar los espacios donde se encuentran los animales. Existen diferentes formas de hacerlo: utilizando resistencias eléctricas (mantas eléctricas, focos infrarrojos de onda corta y media, placas de infrarrojos de onda larga), circuitos hidrotérmicos (mantas térmicas, tubos delta, aerotermos) y cañones (eléctricos, de gas propano, de gasoil o de biomasa). En todos estos sistemas se necesita ejercer un control sobre la cantidad de calor que se suministra. En las instalaciones eléctricas este control es superior y, además, requieren menos mantenimiento, pero el precio de la energía es más alto.

Existen alternativas interesantes como son la geotermia y la energía termosolar. Las bombas geotérmicas multiplican la energía eléctrica que consumen para convertirla en kilovatios térmicos; extraen calor de pozos verticales u horizontales que se entierran en el subsuelo y también pueden captar calor de las fosas de purín, transmitiéndolo al agua de un circuito hidrotérmico. La relación kilovatio eléctrico consumido-kilovatio térmico producido es de 1-5 o 1-6, dependiendo de las condiciones de captación. El ahorro en el coste de la factura térmica puede ser del 50-80% dependiendo del dimensionado de la instalación.

La tecnología termosolar utiliza la radiación diurna para calentar el agua del circuito. Los captadores se sitúan orien-



Foto 3. Instalación geotérmica en una granja de la comarca de Monegros.

tados al sur para conseguir mayor incidencia solar. Pertenecen a dos grandes familias: captadores planos y tubos de vacío. Los primeros tienen unos rendimientos que oscilan entre el 60 y el 70% (aprovechamiento de la radiación solar), y los segundos, más caros, pueden llegar al 80%. No están muy extendidos, pero el ahorro puede ser del 35-37%.

## CÓMO SER EFICIENTES EN EL USO DE LA ENERGÍA TÉRMICA

Para ser eficientes hay que aportar el máximo de energía evitando las pérdidas. La inversión más rentable es utilizar materiales de alta calidad aislante en la cubierta y los cerramientos. Según el IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía), el 70% del calor generado se pierde por la cubierta y el 20% por los



Foto 4. Captadores termosolares planos en una granja de la comarca de Monegros.

cerramientos. Existe una variada oferta de este tipo de materiales en el mercado, desde paneles tipo sándwich a bloques de hormigón celular, termocerámicos, o prefabricados con aislamiento interior. En climas fríos la orientación de la granja también es importante, necesitando menor aporte energético las orientadas norte-sur con consumos por climatización un 48% inferior a las orientadas este-oeste.

## CONSUMO MEDIO EN LAS GRANJAS DE PORCINO

En un estudio realizado en la Universidad de Lleida durante el primer trimestre de 2021 utilizando la información de encuestas realizadas a 60 granjas sin calefacción eléctrica de las provincias de: Lleida, Huesca, Barcelona, Tarragona, Zaragoza, Ávila, Valladolid, Toledo y Segovia, de diferentes orientaciones productivas: ciclo cerrado, producción de lechones, producción de lechones con transición, *isowean* y cebaderos, se obtuvieron los siguientes consumos medios: (tablas 1 y 2). Las granjas que respondieron a las encuestas no utilizaban electricidad para calefactar, siendo la biomasa la fuente energética mayoritaria. ■

Tabla 1. consumo eléctrico medio en kWh/plaza/año

Ciclo cerrado	Producción de lechones	Producción de lechones con transición	Isowean	Cebaderos
176	130.43	131.61	7.27	2.94

Tabla 2. consumo térmico medio en kWh/plaza/año

Ciclo cerrado	Producción de lechones	Producción de lechones con transición	Isowean	Cebaderos
335.68	311.65	300.44	38.37	10.65