

Invertir en renovables para un sector agroalimentario sostenible

Cooperativas Agro-alimentarias de España celebró el pasado 14 de febrero en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y Biosistemas de la Universidad Politécnica de Madrid (ETSIAAB), una Jornada sobre «Inversiones en Energía Renovable en cooperativas agroalimentarias», enmarcada dentro de las actividades que se están realizando al amparo del proyecto europeo SCOoPE

El objetivo del encuentro era que las cooperativas españolas valorasen adecuadamente la implantación de este tipo de energías en sus procesos industriales, qué oportunidades de negocio plantean y con qué tipo de financiación pueden contar las empresas para hacer el cambio, entre otras cuestiones.

La jornada, que reunió a ponentes de alto nivel técnico y más de 100 asistentes, presentó algunas de las más interesantes tecnologías que existen hoy en día en el mercado: placas fotovoltaicas, biomasa y biogás, y demostró su viabilidad con los casos de éxito de tecnologías ya implementados en cooperativas como AGROPAL y Central Lechera Asturiana. Como colofón de la jornada se explicó qué son las Entidades Asociativas Prioritarias (EAPs) y sus convocatorias –ya que acceder a esta calificación permite acceder a ayudas para este tipo de inversiones– y se dieron a conocer también otras vías de financiación para invertir en energías renovables.

Qué opciones hay para ahorrar en energía eléctrica

José Luis García, catedrático de la Universidad Politécnica de Madrid, abrió el evento analizando algunas de las opciones de energía renovable que existen actualmente en la industria agroalimentaria: biomasa, solar térmica, fotovoltaica y geotérmica.

Explicó las ventajas de sustituir una caldera convencional por otras alimentadas por biomasa. Con respecto a los colectores solares para energía térmica

presentó los tradicionales planos y los de vacío, que serán recomendables unos u otros según las horas de demanda de agua caliente y la temperatura demandada. En cuanto a las placas solares para energía fotovoltaica presentó los casos con y sin baterías, y dependiendo del consumo diurno y nocturno, cómo asegurar el suministro durante los consumos pico con energía de la red eléctrica. Por último, habló de las ventajas de la energía geotérmica, aunque matizó que es más recomendable en los casos de nueva construcción.

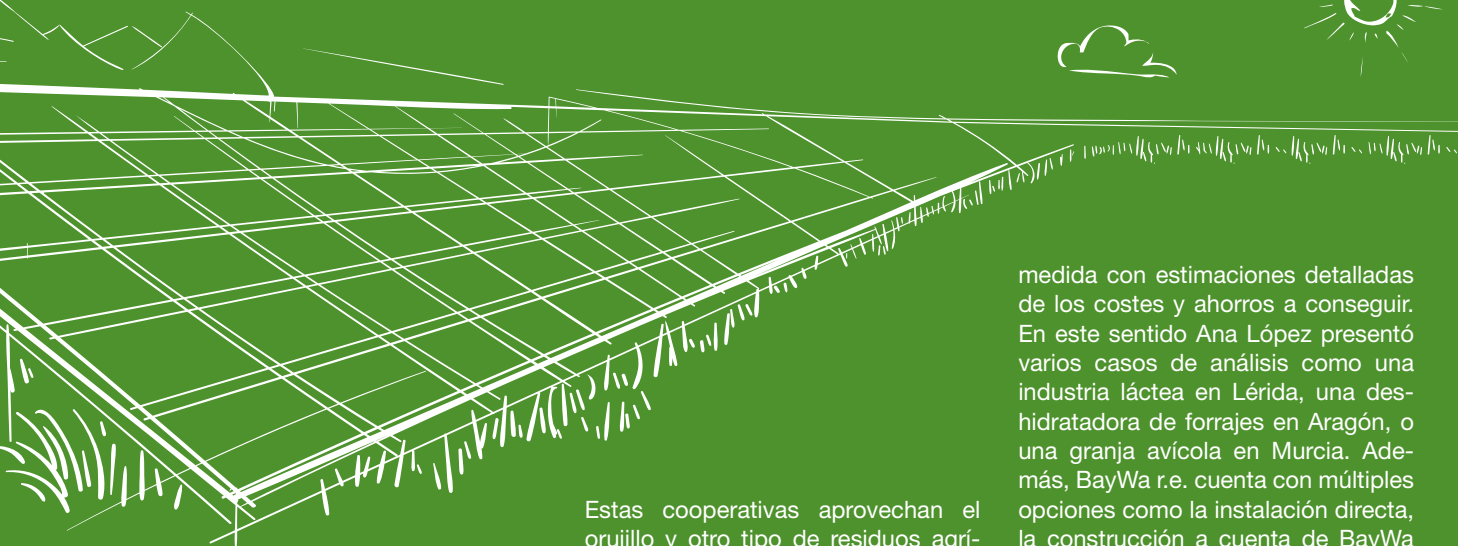
José Luis García animó a las cooperativas a invertir en renovables para estar posicionados favorablemente ante los problemas de suministro de energías fósiles de la próxima década, ya que aumentarán sus precios.



Juan Sagarna explicó cómo está ayudando a las cooperativas el proyecto SCOoPE.



F. Ripoll, de Sugimat, explicó cómo desarrollaron la caldera para Agropal.



En este sentido, mencionó la oportunidad de inversión por eficiencia energética –disminuye los costes– y porque a futuro garantiza la supervivencia de la cooperativa cuando suban de precio las energías convencionales; además valoró la «buena imagen» que da el uso de renovables, como empresa sostenible.

Un apoyo: el proyecto SCOoPE

Por su parte, Juan Sagarna, coordinador del proyecto SCOoPE y responsable del departamento de Servicios, Calidad e Innovación de **Cooperativas Agro-alimentarias de España**, presentó los objetivos del proyecto, y los casos de éxito que ya están funcionando en cooperativas como El Tejar (Córdoba) y San Miguel Arcángel (Jaén), el Grupo AN, Central Lechera Asturiana, ACOR, AGROPAL, CLUNFEIRACO o COVAP.

Estas cooperativas aprovechan el orujillo y otro tipo de residuos agrícolas o ganaderos para producir combustibles, biogás, o directamente energía eléctrica o térmica, con la consiguiente reducción de sus gastos energéticos. La conclusión de estas experiencias es que ya existe tecnología suficiente, y adaptada a cada caso particular, para reducir el consumo o incluso optar al autoconsumo, que hay múltiples opciones para gestionar y aprovechar los subproductos/residuos, y que en los casos de viabilidad económica débil o incierta rentabilidad se pueden solicitar relevantes apoyos públicos.

Energía solar

Ana López, jefa de ventas de BayWa r.e. en España, presentó esta empresa puntera en la instalación de paneles solares que además tiene amplia experiencia en el sector agroalimentario. Ellos hacen primero el estudio integral de los consumos, patrones de funcionamiento y radiación disponible, y desarrollan un proyecto a

medida con estimaciones detalladas de los costes y ahorros a conseguir. En este sentido Ana López presentó varios casos de análisis como una industria láctea en Lérida, una deshidratadora de forrajes en Aragón, o una granja avícola en Murcia. Además, BayWa r.e. cuenta con múltiples opciones como la instalación directa, la construcción a cuenta de BayWa r.e. para que la alquile la industria, y la PPA en la que BayWa r.e. construye y gestiona la planta y la industria solo tiene que comprar la energía.

Biomasa

Posteriormente, Eva López, investigadora de la Fundación CIRCE (Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos), y coordinadora del proyecto AGROinLOG –en el que también participa **Cooperativas Agro-alimentarias de España**– presentó las ventajas de la biomasa y los resultados que han obtenido sobre cómo aprovechar los subproductos/residuos agrícolas para asegurar el recurso energético. Uno a uno, los aspectos a tener en cuenta que analizó en su ponencia fueron: el dimensionamiento de la instalación en función de la demanda energética base; el mantenimiento de los equipos antiguos para consumos por encima del consumo base; la disposición de espacio para instalar los equipos, que



José Luis García, de la UPM, y Juan Sagarna, de Cooperativas Agro-alimentarias.



Representantes de AgroBank, CajaMar, Banco Cooperativo Español y Deloitte mostraron las líneas de financiación disponibles.



Eva López, de Circe, se centró en las ventajas de la biomasa.

La inversión en energías renovables es una necesidad de las cooperativas ya que será un requisito imprescindible para mantener la competitividad en el futuro, no solo por los ahorros, sino también por la RSC que las cooperativas llevan implícito

son más voluminosos que una caldera convencional; que la compra sea de energía, no de volumen, para asegurar un precio fiable; la exigencia de que la calidad de la biomasa sea adecuada a la instalación libre de piedras y de tamaño adecuado; y que se tenga cuidado en los casos de seleccionar equipos multicom bustibles.

Además, Eva López presentó cuatro casos de éxito de instalación de calderas de biomasa o sistemas de abastecimiento de biomasa: la caldera de vapor en la fábrica de piensos de Huesca, la biomasa utilizada por Bodegas Torres, la planta de tratamiento de subproductos animales de Portugal, y la red de calor en una explotación porcina de Aragón.



Paco Sanmartín, explicó la experiencia de la planta de purines de CLAS

Casos de Agropal y Central Lechera Asturiana

Mostrando un ejemplo cooperativo actual, Alejandro Velasco, de AGROPAL, explicó cómo a raíz del problema del exceso de paja seca, desarrollaron la oportunidad de reducir sus costes energéticos cambiando la caldera de gas natural de sus instalaciones de Villoldo, y ahora obtienen el 100% de su energía térmica de la paja quemada en su caldera de biomasa.

También contó que han sustituido hasta el 80% del gas natural licuado que utilizaban en su planta de Baltanás por pellets de paja quemados en otra caldera de biomasa. El socio tecnológico que han tenido en esta inversión es SUGIMAT, que de manos de Francisco Ripoll presentó la enorme oferta que tienen de calderas a medida. En este sentido, Francisco Ripoll explicó los problemas que tuvieron con el potasio de la paja, o con la diferente temperatura de combustión de los pellets y la ceniza, y cómo diseñaron soluciones hasta conseguir la caldera perfecta para AGROPAL.

Otro ejemplo lo expuso Francisco San Martín, de Central Lechera Asturiana, quien presentó la línea innovadora que ha seguido esta empresa desde los años 70 y que culmina con el actual sistema de recogida de purines que utilizan para producir biogás. Marcos Quevedo, consejero delegado de Biogastur, presentó los detalles técnicos de la instalación que se abastece en un 90% de los purines de los ganaderos y en un 10% de otros sustratos. Los productos que obtienen de este proceso son energía para el transporte, energía térmica para las industrias lácteas y fertilizantes.

Por último, en el bloque temático que analizaba la financiación y ayudas disponibles para financiar estas inversiones para las cooperativas, Cristina Garrido, de **Cooperativas Agro-alimentarias de España**, presentó la situación actual de las EAPs, los resultados de convocatorias anteriores, y la convocatoria actual, que este año llegará hasta el 60% de máximo subvencionable. En los dos años anteriores las cooperativas participantes han obtenido 2 millones de euros en subvención para instalaciones de energías renovables y el total de su inversión ha alcanzado los 5 M/€.

En la mesa redonda moderada por Tomás Rojas, de **Cooperativas Agro-alimentarias de España**, los encargados de mostrar más vías de financiación fueron Alberto Olivares de AgroBank; Trinitario Cadenas, de CajaMar; Javier Nievas, de Banco Cooperativo Español (Grupo Caja Rural), y Fernando García, de Deloitte, que presentó el proyecto Enerinvest y su Plataforma Española de Financiación de Energías Sostenibles, donde se recopilan las opciones de financiación disponibles.

Una inversión para mantener la competitividad

La clausura, a cargo del director de **Cooperativas Agro-alimentarias de España**, Agustín Herrero y de Luis Ricote, director de la ETSIAAB, dejó claro que la inversión en energías renovables es una necesidad real de las cooperativas agroalimentarias, y como tal, nuestro trabajo es acercar estas tecnologías a nuestras industrias, ya que será un requisito imprescindible para mantener la competitividad en el futuro, no solo por los ahorros sino también por la responsabilidad social que las cooperativas llevan implícito en su ser, y que los clientes priman cada vez más. La labor de la ETSIAAB en formar a los futuros técnicos no deja tampoco de lado esta tendencia, necesaria y clave para el futuro de la industria agroalimentaria.

Proyecto SCOoPE



La jornada se enmarca en la labor de difusión del proyecto SCOoPE para reducir el consumo de energía e implementar sistemas de gestión colaborativa de energía en cooperativas, un proyecto dentro de las líneas H2020 y en el que participan 7 países (España, Italia, Portugal, Francia, Suecia, Dinamarca y Grecia).

El objetivo del proyecto es conseguir mayores ahorros a medio plazo con nuevas, y asequibles, soluciones energéticas a través del desarrollo del concepto de «Sistemas de Gestión Colaborativa de la Energía» para aprovechar las complementariedades y sinergias.

Tras dos años de trabajo, ahora comienza la segunda y última fase para promover inversiones por 30 millones de euros en casi un centenar de cooperativas y, en el caso español, se espera que la inversión ronde los 8 M/€ en unas 30 cooperativas ■



CULTIVAR LA PROTECCIÓN DE TU NEGOCIO

Así es la vocación de un líder

Infórmate en www.agropelayo.com
o en el 96 110 77 80



Opciones de energía renovable en la industria agroalimentaria



El consumo energético de una industria generalmente se divide en dos grandes apartados, el consumo térmico y el consumo eléctrico. El equipo clave del apartado térmico suelen ser las calderas. En el apartado eléctrico hay muchos equipos que influyen en la eficiencia. En algunos tipos de industrias los equipos de frío suponen cerca de la mitad de la potencia instalada y del consumo eléctrico anual.

Calderas de biomasa

Dentro del apartado térmico, una de las alternativas fundamentales es la instalación de calderas de biomasa, sustituyendo a calderas con combustibles fósiles. Las calderas convencionales utilizan como combustibles gas, sea natural o propano, gasoil, o fuel oil. El coste del gas o gasoil está entre 20 y 80 euros el MWh; el fuel oil, que se utiliza en calderas de más potencia, puede tener la mitad de ese coste. Una situación habitual en industrias es que cuenten con calderas antiguas obsoletas, con bajos rendimientos. Una oportunidad de estas situaciones es la sustitución de estas calderas por calderas nuevas que pueden utilizar biomasa como combustible.

Una ventaja de la biomasa es que su precio es menor que el de los combustibles convencionales. El coste puede estar entre 5 y 15 euros el MWh, utilizando, por ejemplo, hueso de aceituna o cáscara de almendra o avellana. El coste de las calderas es similar, generalmente algo superior, al de las calderas convencionales.

La utilización de la biomasa plantea algunos problemas, como el sistema de alimentación de la caldera (más complicado con combustibles sólidos que con líquidos o gaseosos), y las necesidades de espacio para el almacenamiento de la biomasa.

Como ventajas, el uso de la biomasa mejora la sostenibilidad medioambiental de la industria. En algunos casos la industria puede utilizar sus propios residuos como combustible, como por ejemplo en almazaras. En muchas almazaras las calderas utilizan hueso de aceituna, generado en la propia industria, como combustible.

Condiciones que favorecen el uso de la biomasa son la existencia de un suministro con garantías, a un precio estable; y la posibilidad de utilizar espacios de la industria para el almacenamiento de la biomasa utilizada.

Tecnologías solares

Una segunda opción con suministro renovable son las tecnologías solares; comenzamos con la energía solar térmica. Los paneles dan más agua caliente en verano; en cambio en invierno puede haber períodos nublados en los que los paneles no aportan energía de forma significativa. Por ello, la situación habitual es que no es posible sustituir la caldera por paneles solares térmicos, sino que los paneles se añaden como instalación adicional a la caldera, proporcionando parte de la energía necesaria, y por lo tanto reduciendo el coste del combustible. En ocasiones los paneles se calculan para aportar en torno al 50% de la demanda térmica anual.

Condiciones que favorecen el uso de energía solar térmica son: una irradiancia solar alta, un mayor consumo térmico en verano, cuando la producción solar es mayor, y unas necesidades de agua caliente a baja temperatura (por ejemplo, a 50°C) que coincidan aproximadamente con la temperatura del agua generada.

Con todos estos condicionantes, es necesario evaluar cuidadosamente los índices de rentabilidad. Los colectores solares tienen un coste significativo. Su instalación completa, con todos los elementos auxiliares, puede costar en torno a 1.000 euros por metro cuadrado de colector, con el sistema completamente instalado.

Otra opción es la instalación de energía solar fotovoltaica. En general las industrias están conectadas a la red eléctrica. Partiendo de este dato, las opciones técnicas para instalar fotovoltaica dependen de la legislación de cada país. Hay dos opciones principales: la primera opción es la instalación de fotovoltaica para autoconsumo, que no precisa la instalación de baterías (ya que toda la industria sigue conectada a la red).



Biomasa.

La segunda opción es la instalación de un sector de la industria en isla (o aislado), sólo con suministro fotovoltaico (este sector normalmente necesitará baterías).

Si la legislación lo permite, la opción con más ventajas es instalar colectores fotovoltaicos para autoconsumo, en la que toda la industria sigue conectada a la red; la energía fotovoltaica suministra parte de la demanda eléctrica de la industria. En general resulta complicado cubrir el total de la demanda eléctrica; se puede realizar una evaluación financiera para determinar el número óptimo de colectores, que cubrirán un porcentaje de la demanda.

Dependiendo de la normativa del país, puede ser más o menos sencillo vender la electricidad sobrante en determinados periodos a la red eléctrica, obteniendo un ingreso adicional. Es opción obliga a instalar contadores que midan en las dos direcciones.

Por lo tanto, las condiciones favorables para la fotovoltaica pueden ser tanto técnicas como legislativas: irradiancia solar alta, espacio para la colocación de los paneles (a veces en el techo de los edificios), normativa que permita la venta de la energía sobrante en buenas condiciones, y un precio interesante de venta.

En este tipo de instalaciones, como en solar térmica, también es necesario evaluar cuidadosamente los índices de rentabilidad. Actualmente el coste del panel ya está por debajo del euro por vatio pico eléctrico. El coste completamente instalado del sistema fotovoltaico (sin baterías) puede estar en torno a los 2 o 3 euros/vatio. Si el sistema requiere baterías para el almacenamiento de la energía, el coste sube hasta aproximadamente los 6 euros/vatio.



Tecnologías Solares.

Energía Geotérmica

Una cuarta opción para un suministro renovable es la energía geotérmica. Aunque hay varias opciones de instalación, lo más habitual es evaluar la instalación de geotérmica en industrias que, de forma convencional, instalan bombas de calor para la climatización o para la refrigeración de procesos. En estas situaciones, se puede evaluar la instalación de bombas de calor geotérmicas, en lugar de una bomba de calor convencional; sea desde el inicio del proyecto de ingeniería de la industria, o cuando una bomba de calor queda obsoleta.

La ventaja de la geotermia reside en la instalación de tuberías enterradas en el terreno, con lo cual el intercambio térmico de la bomba de calor es a temperaturas más ventajosas que si fuera con el aire exterior. Proporciona ventajas tanto en calefacción en invierno como en refrigeración en verano. La profundidad suele ser menor de 200 metros, en lo que se denomina geotermia somera.

La energía solar térmica está favorecida por una irradiación solar alta y unas necesidades de agua caliente a baja temperatura que coincidan aproximadamente con la temperatura del agua generada

En el sistema más habitual, se utilizan tubos de polietileno de alta densidad colocados en perforaciones de 50 a 200 metros de profundidad, formando un circuito cerrado de agua conectado con la bomba de calor geotérmica.

Debido a las perforaciones, la instalación de geotermia es complicada en edificios ya construidos (aunque es posible). Es menos complejo instalar geotermia en el proceso de construcción del edificio.

Además, la instalación de geotermia supone una inversión importante, especialmente por el coste adicional de las perforaciones. El coste de las perforaciones está en torno a los 1000 euros por kW térmico. El coste de la bomba de calor es similar al caso convencional.

En estas instalaciones la eficiencia se determina con el COP, que puede ser de 1.5 a 4 en una bomba de calor convencional, en condiciones reales, y pasar a ser de 5 a 6 con geotermia.

Un factor clave para la geotermia es que la instalación vaya a tener muchas horas de uso al año (por ejemplo, más de 3.000 horas de funcionamiento anual de la bomba de calor). Muchas horas de funcionamiento hacen más fácil recuperar la inversión con el ahorro anual generado.

En definitiva, las fuentes renovables son una opción interesante en el suministro energético de una industria. Calderas de biomasa, solar térmica, solar fotovoltaica y geotermia son cuatro ejemplos que ya se están utilizando en la práctica. Existen además otras opciones posibles, como por ejemplo el uso de biogás. Nos corresponde a nosotros, los técnicos, la evaluación de qué tipo de energía es la más interesante en cada industria concreta ■



¿Por qué optar por una solución de autoconsumo basada en energía solar fotovoltaica?

Hoy día si prestamos atención a la situación global y nacional, el auge de las renovables es más que palpable. Muchas empresas, desde pymes a grandes corporaciones, están promoviendo un cambio de paradigma en el sector energético mediante el autoconsumo.

¿Pero por qué optar por una solución de autoconsumo basada en energía solar fotovoltaica para suplir sus necesidades energéticas? Pues bien, la primera razón y quizás la más obvia es que es una solución limpia y ecológica, que contribuye a reducir considerablemente las emisiones de CO₂ a la atmósfera. Además, nuestra sociedad está cada vez más concienciada en la protección del medio ambiente, así que podemos afirmar que las empresas comprometidas con las energías limpias disponen, no solo de una mejor imagen corporativa, sino también de una gran ventaja competitiva.

Hay que tener en cuenta, además, que este tipo de soluciones nos permiten fijar el coste de la energía a un coste razonable y libre de la volatilidad del mercado eléctrico, por desgracia, continuamente en alza.

Pero su ventaja principal, es que es simplemente rentable. Legal y rentable sin ayudas, sin primas y sin nada que no sea su instalación fotovoltaica sobre su cubierta o terreno. Estas inversiones nos dan retornos de más del 10% y se amortizan, en la mayoría de los casos, en menos de 8 años mediante ahorros de más del 30% de la factura energética. También nos permiten evitar los picos de consumo y los sobrecostes que estos excesos conllevan.

Para ilustrar mejor la viabilidad de instalaciones comerciales e industriales de autoconsumo mediante energía fotovoltaica, proponemos tres ejemplos.

El primer lugar, un escenario óptimo¹, una instalación fotovoltaica para una fábrica de productos lácteos en Cataluña, con tarifa 6.1A y consumos de más de 7 millones de kWh anuales. Recomendamos una instalación fotovoltaica para autoconsumo 100% de 1.350 kWp con un retorno a la inversión de unos 7,33 años, considerando el ahorro total menos los costes estimados de mantenimiento, seguros y todos los peajes vigentes, incluyendo el famoso «impuesto al sol».

EJEMPLO 1 - FÁBRICA DE PRODUCTOS LÁCTEOS EN LLEIDA



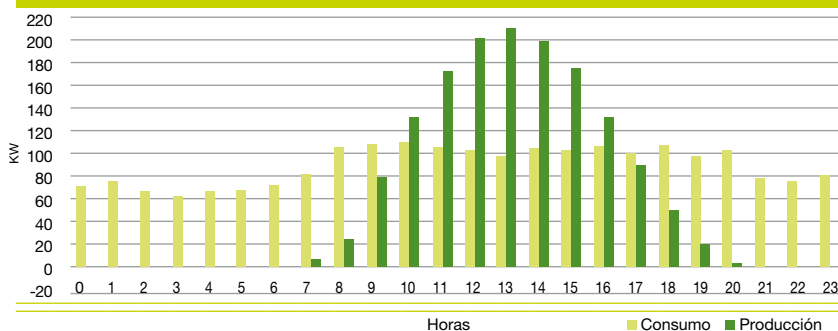
La instalación sobre cubierta producirá el equivalente a 178.500 €/año, el 30% del total de la factura energética de esta empresa. En 25 años (vida útil estimada de una instalación fotovoltaica) esto supondría un ahorro de aproximadamente de 4,5 millones de euros².



¹ Es un caso óptimo ya que la fábrica consume el 100% de la energía producida y muy bien repartida entre los 6 periodos.

² En el cálculo se incluyen el índice de degradación de los módulos, el IPC y el IPC energético que estimamos en un 3,5% en 2017 fue de 3,9%.

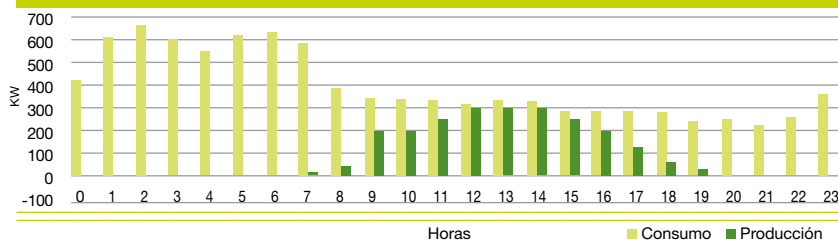
EJEMPLO 2 - COOPERATIVA DESHIDRATADO DE FORRAJES EN ARAGÓN



Mostramos otro estudio, esta vez para una cooperativa de deshidratado de forrajes en Aragón, con un consumo anual de 785.000 kWh. Recomendamos una potencia de 350 kWp con un retorno de la inversión estimado de casi 10 años. Este mayor periodo de retorno es debido a que, como vemos en la gráfica, la instalación nos da unos excedentes de energía del 33%. Aunque en general, ajustamos siempre al máximo el dimensionado de la instalación fotovoltaica a los consumos de cada empresa, esto no siempre es posible debido al descenso del consumo durante los fines de semana, vacaciones, por la estacionalidad de algunas empresas.

A pesar de este excedente, vemos que este ejemplo de instalación fotovoltaica también es muy rentable puesto que existe la posibilidad de vender esos excedentes de energía al mercado eléctrico. Como instalación de tipo 2, es posible ser autoconsumidor y productor, mediante el mismo sujeto e incluso mediante dos sujetos diferentes, lo que nos abre la puerta a diferentes modelos de financiación y contratos bilaterales de venta de energía o PPAs.

EJEMPLO 3 - GRANJA DE PRODUCCIÓN AVÍCOLA MURCIA



Si contamos con un precio actual de la energía de unos 0,048 €/kWh y descontamos el gasto estimado por la representación que necesitaremos para vender estos excedentes en el mercado eléctrico, el peaje de acceso y el impuesto a la producción del 7%, tenemos un precio neto aproximado de unos 0,042 €/kWh. La venta de nuestro 33% de excedentes (casi 182.000 kWh/año) puede remitirnos unos ingresos anuales de unos 7.600 € que, sumados al ahorro total de energía, nos permite reducir el tiempo de amortización en aproximadamente 2 años, así que volvemos a estar en periodos de retorno de la inversión de menos de 8 años y la empresa se ahorra un 46% de su factura energética.

Otro ejemplo es un estudio para una granja de producción avícola en Murcia con un consumo anual de casi 4 millones de kWh, en gran parte en horas nocturnas.

A primera vista podríamos decir que no parece un consumidor ideal para una solución fotovoltaica, pero si nos fijamos en la gráfica, veremos que la granja también tiene un consumo considerable durante el día, así que nos basamos en este consumo diurno, para dimensionar la instalación.

Se le propone una instalación fotovoltaica para autoconsumo 100% de 500 kWp con un retorno de la inversión estimado de unos 8 años. A su vez, se recomendará que adapte sus hábitos de consumo, en la medida de lo posible a las horas de producción, lo que nos permitirá ampliar la instalación fotovoltaica. Muchos consumidores realizan consumos elevados por la noche para ahorrar en costes energéticos. Optando por una instalación fotovoltaica que reduzca considerablemente los costes del consumo diurno, no solo se consigue ahorrar en el coste de la energía, ya que una vez amortizada la instalación el coste de esa energía es cero, sino que también es posible reducir los costes añadidos que conlleva la producción nocturna.

Estos tres casos, que reflejan la viabilidad de las instalaciones de autoconsumo, nos muestran porque cada día más empresas están apostando por sumarse a este tipo de soluciones. Como se ha hablado a lo largo de este artículo, apostar por este tipo de soluciones limpias no es solo una posibilidad rentable y práctica sino también ética, pues además permite colaborar con la protección del medio ambiente del que tanto dependen nuestras empresas y, por supuesto, nuestras vidas.

Nuestra oferta se resume en soluciones de autoconsumo de un solo proveedor. Nos encargamos de todo, desde el estudio y la planificación de su planta llave en mano, a la construcción, legalización, conexión y servicios posteriores de operación y mantenimiento para garantizarle el mejor rendimiento de su inversión a largo plazo.

BayWa r.e. es una filial 100% del grupo BayWa que concentra las actividades del grupo en el ámbito de las energías renovables. Fundada en el 2009 y con sede en Múnich, BayWa r.e. actúa internacionalmente como un holding de varias empresas en las áreas de la energía solar, la energía eólica y la bioenergía.

La gama de actividades comerciales de BayWa r.e. va desde el desarrollo y la ejecución de proyectos, pasando por el comercio de componentes fotovoltaicos, hasta los servicios de asesoramiento, gestión comercial, operación y mantenimiento de grandes plantas.

BayWa AG, nuestra matriz, cotiza en bolsa y opera a nivel internacional. Sus segmentos de negocio principales son la agricultura, la energía y la construcción ■



El papel de la biomasa en la industria agroalimentaria: ahorros y nuevas oportunidades de negocio

El papel de la biomasa sólida como fuente energética es ya ampliamente reconocido en Europa. En España, el sector alimentario es uno de sus principales precursores, contando con 2.041 instalaciones alimentadas con biomasa en 2017¹.

A pesar del grado de penetración creciente de la biomasa, son numerosas las instalaciones agroindustriales que todavía suplen su demanda energética con combustibles fósiles (gasoil y gas natural). El gas natural, destaca por su comodidad y, actualmente, por un precio asequible. Sin embargo, como ya es ampliamente conocido, al ser un producto importado, su precio está sujeto a cuestiones geopolíticas y con perspectivas de subir en los próximos años.

Por el contrario, el carácter local de la biomasa sólida, hace que pueda ofrecer precios más estables. Más aún, la utilización de biomasa como fuente de energía en el sector agroindustrial se hace especialmente interesante cuando va ligada a dar solución a residuos orgánicos de la propia industria o de la zona que, de otra manera, deberían ser gestionados (quemados o llevados a vertedero), con el consiguiente coste económico asociado. Siendo frecuente el uso de huesos de frutas, cáscaras u orujos, el mercado de biomasa español comienza a fijarse en recursos menos explotados como la poda de cultivo permanente o la paja de cereal. Esta última representa un gran problema en las campañas de alta producción de cereal por la reducción de la cabaña de ganado, que absorbía antiguamente este producto.

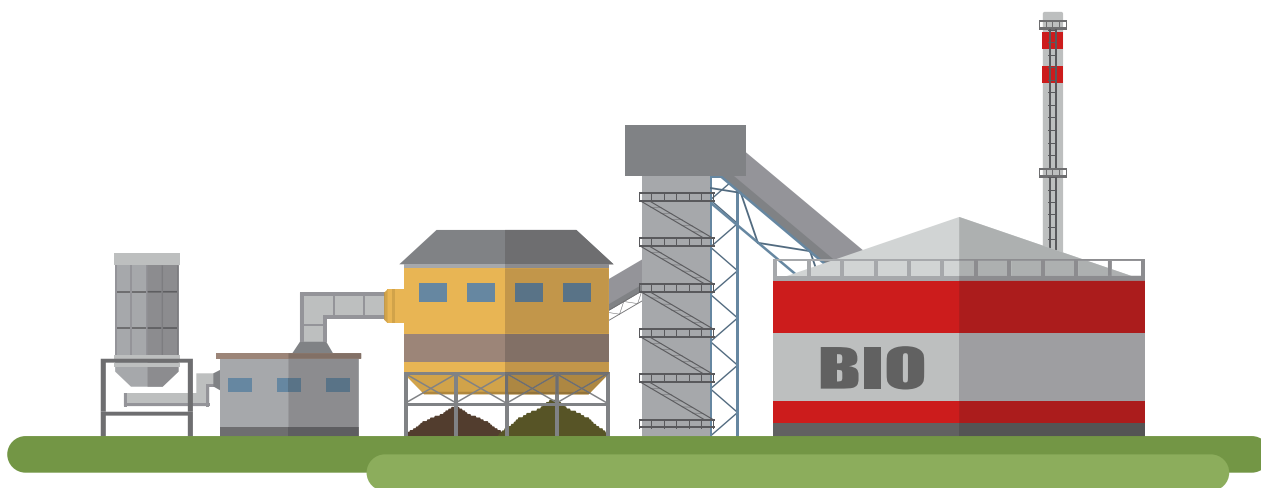
Una oportunidad en auge para la utilización de biomasa, es la de contribuir a la estrategia comercial permitiendo ligar una marca con un concepto de responsabilidad ambiental por la reducción de la huella de carbono asociado al proceso productivo y con un concepto de economía circular asociado a la valoración de un recurso biomásico local.

Actualmente, se dispone de numerosos tipos de modelo de negocio nacidos para ajustarse a las necesidades y preferencias de la agroindustria. Desde simplemente la adquisición de una instalación a un fabricante y/o instalador, hasta la compra directa de calor a un precio atractivo despreocupándose completamente de los aspectos de suministro de combustible y operación del sistema, pasando por la creación de una red de calor alimentada desde la propia agroindustria para suplir las demandas de edificios cercanos en épocas del año de reducida producción. Las posibilidades son amplias y, a pesar de ser una fuente de energía más compleja que otras renovables como la solar o la eólica, los periodos de recuperación de la inversión, aún con precios del gas natural a niveles muy competitivos, son altamente atractivos para el sector agroalimentario.

No obstante, a la hora de plantear cómo abastecer una demanda energética con biomasa, es importante tener en cuenta una serie de aspectos desde la elaboración de la idea hasta el momento de su ejecución.



¹ Datos del Observatorio Nacional de Biomasa de la Asociación Nacional de Valorización Energética de Biomasa (AVEBIOM).



La utilización de biomasa como fuente de energía se hace especialmente interesante cuando va ligada a dar solución a residuos orgánicos de la propia industria o de la zona

Dimensionamiento adecuado de la instalación

En primer lugar, durante el diseño del proyecto, es imprescindible el dimensionamiento adecuado de la instalación con biomasa, con el fin de maximizar el número de horas de operación. Que inicialmente haya un quemador de gas natural de 5 MW térmicos, no significa que el quemador de biomasa tenga que ser de esa potencia. Por tanto, se debe determinar una potencia base que supla las necesidades a lo largo del año, para luego apoyar con el combustible previo (gas natural o gasoil) durante los picos de demanda a lo largo del año. Ello hará que la instalación trabaje durante un largo periodo del año a carga completa, maximizando su rentabilidad y la eficiencia de su operación (rendimiento, emisiones y mantenimiento).

La biomasa requiere mayores espacios

En lo que se refiere a los espacios, hay que ser conscientes de que el suministro de energía con biomasa requiere de mayores espacios (silo-alimentación-quemador) en comparación con el gas natural y hay que prever el trasiego de camiones de alimentación al silo.

En lo referente a la adquisición del combustible, la comparación de la oferta existente se debe hacer en función de su calidad. Por ello, se debe demandar el precio en euros por unidad energética (€/kWh), y no por tonelada de producto, y acompañar dicho dato como mínimo con la distribución granulométrica del producto y su contenido en cenizas. Mientras el primer parámetro es clave en el caso de material astillado o triturado, para evitar atascos en el sistema de alimentación, el segundo permite dar una idea de la cantidad de material a evacuar en el cenicero, de los posibles problemas de formación de costras en el quemador y de la frecuencia de limpieza en la zona de intercambio.

Es importante, así mismo, resaltar que cuando se plantea la adquisición del equipo de combustión, se recomienda la inversión en tecnología policombustible, cuyo mayor coste luego revierte en mayores ahorros dado que proporciona la posibilidad de alimentar el sistema con el combustible más atractivo en cada momento. A ese respecto, hemos de tener claro que un sistema policombustible implica un alto nivel de regulación y control para asegurar el buen rendimiento de la instalación con diferentes calidades de combustibles, sistemas de alimentación robustos y con flexibilidad de dosificación, así como sistemas automáticos de limpieza de las superficies de intercambio (en el caso de calderas) y de evacuación de cenizas. Si esto no se cumple, por mucho que lo asegure el fabricante/instalador, no nos encontraríamos ante un equipo policombustible.

Se recomienda así mismo, invertir en sistemas de captura de partículas (multiciclones y/o filtros de mangas) antes de la evacuación a chimenea que aseguren el cumplimiento de la normativa vigente, y que cada vez se irá haciendo más restrictiva.

Una oportunidad en auge para la utilización de biomasa, es la de contribuir a la estrategia comercial permitiendo ligar una marca con un concepto de responsabilidad ambiental

Herramientas 4.0

Para finalizar, destacar que en un mundo digitalizado como el nuestro, se están aplicando cada vez más herramientas 4.0 en las instalaciones térmicas con biomasa, con el objetivo de aumentar la comodidad y el ahorro de los usuarios. Ya están disponibles en el mercado soluciones que permiten la monitorización online desde el móvil, sistemas de alarmas ante cualquier avería y sistemas de predicción de consumos en base a históricos y condiciones ambientales externas. Son un producto de gran interés, especialmente para instalaciones muy sensibles a cambios de temperatura y que no cuentan con personal de operación las 24 horas, como las explotaciones animales ■



La gestación del proyecto Biogastur

La planta de Gestión de Residuos de la Industria Ganadera, BIOGASTUR Generación Navia, se empezó a desarrollar a raíz de un potencial problema derivado de la gestión de los purines de los ganaderos de Central Lechera Asturiana

La génesis del proyecto Biogastur se remonta al año 2009, año en el que se identifica por parte de Central Lechera Asturiana (CLAS) un potencial problema derivado de la concentración en la actividad ganadera láctea: la gestión del purín en las ganaderías. Con la identificación de dicho problema, en 2010 se constituye un grupo de trabajo con objeto de evaluar: alcance del problema actual y potencial evolución futura y diseño de la solución técnica y análisis de viabilidad técnica-económica de la misma.

Se visitan, con la colaboración de los técnicos de campo de CLAS, más de 150 explotaciones ganaderas, de diferentes zonas y características. En paralelo se estudia la legislación vigente y las directivas europeas pendientes de transposición en materia de gestión de residuos no peligrosos; por último se mantienen reuniones de trabajo con el Ministerio de Agricultura, Consejería de Medio Rural, Industria, Medio Ambiente y todas aquellas instituciones con capacidad normativa al respecto.

Con objeto de verificar todo lo anterior, en 2013 se realiza un viaje a Dinamarca, a instancia de uno de los tecnólogos integrado en el grupo de trabajo (Lonjas Tec y Niras). Se visitan varias instalaciones similares y por último, una planta de iguales dimensiones y tecnología propuesta que, a la fecha, llevaba más de 15 años en explotación.

De esta forma y con el único objetivo de dar solución técnica a un problema evaluado de manera objetiva nace formalmente lo que hoy es *Biogastur Generación Navia: Planta*

de Gestión de Residuos de la Industria Ganadera. Participada en un 25% por Central Lechera Asturiana SAT, es una realidad que inició su puesta en marcha en mayo de 2017.

Se trata de una planta de Gestión Integral de los purines generados por las ganaderías. Consta de los siguientes elementos:

Báscula (pesaje de entrada y salida). Edificio de proceso: zona de recepción cerrada; alimentador de sólidos; sala de separación sólido/líquido y distribución de RAC de tuberías; sala de media tensión; sala de motores y oficinas, vestuarios, control y laboratorio. Tanque de recepción de 3.000 m³. Digestores (4 - 7.000 m³ cada uno) proceso de digestión anaerobia de la materia orgánica. Sistema de tratamiento de la fracción líquida. Secadero de bandas de la fracción seca. Edificio de recepción y proceso de fertilizante orgánico.



Planta de Gestión Integral.

Proceso. Descarga de residuos

Los camiones acceden a la planta, se detienen en la báscula donde se realiza el primer control automático de peso y procedencia de los purines. Circulando en un único sentido, llegan hasta el edificio de descarga –o alimentador de sólidos en su caso–, al que acceden mediante una puerta con apertura por sensores y realizan la descarga en dicha «sala cerrada». Una vez realizada la misma, el camión circula hasta el control de salida pasando de nuevo por la báscula y su sistema de control.

¹ Datos del Observatorio Nacional de Biomasa de la Asociación Nacional de Valorización Energética de Biomasa (AVEBIOM).

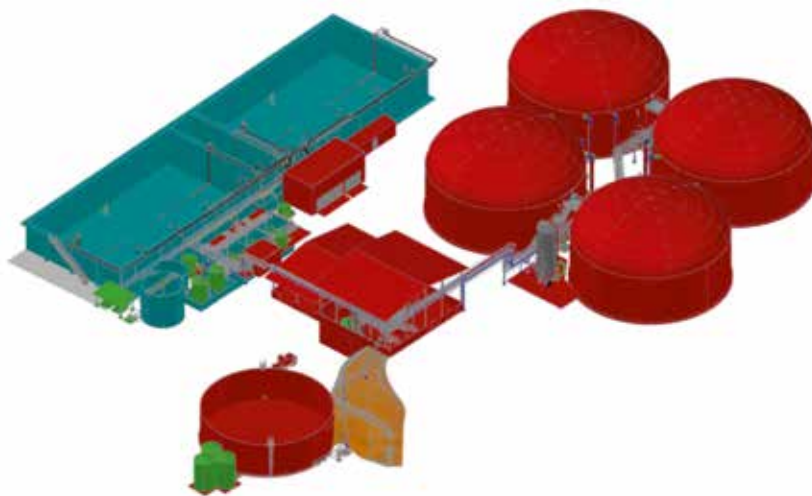


Gráfico 2.

Proceso. Digestión y tratamiento de la fracción líquida (gráfico 2)

Una vez se ha producido la descarga del purín, este pasa al tanque de recepción por gravedad, dado que se encuentra a una cota inferior. De aquí se bombea a los cuatro digestores a través de un RACK de tuberías y a su paso por el edificio de proceso, se adicionan los diferentes cosustratos que permiten una generación de biogás óptima. Aquí comienza un proceso en continuo, en el que diariamente entran 1.000 m³ de cosustratos a los digestores, en los que se produce una digestión anaerobia en régimen termofílico (52°). En dicho proceso biológico producido por el inóculo de un tipo de bacterias específico, se produce biogás que se acumula en las cubiertas de doble membrana que mantienen los digestores estancos (*el proceso es anaerobio, lo que implica ausencia de oxígeno y garantiza cero emisión de olores*) y presión controlada. Dicho biogás se canaliza a los motores de co-generación donde se producirá electricidad.

Con un periodo de residencia medio de entre 22 y 24 días, saldrán del proceso aproximadamente 950 m³ diarios (*depende del balance de masas diario y las recirculaciones que se producen con objeto de recuperar bacterias e incorporarlas de nuevo a cabecera de proceso*) de cosustratos digeridos, fluido conocido como digestado o digestato, pero que en todo caso, ya no tiene la consideración de purín. Dicho digestado a su regreso al edificio de proceso,

es sometido a una separación mecánica sólido/líquido (*uso de centrifugas*) de manera que la fracción líquida se bombea al centro de tratamiento (*zona azul del gráfico 2*) donde se somete a un proceso de depuración que permite alcanzar «parámetros de vertido legales» para ser vertido por el emisario submarino utilizado en la actualidad por las empresas ENCE y Reny Picot. Las principales reducciones se producen en los siguientes parámetros: DQO, DBO, fósforo, nitrógeno y potasio. Para ello se usan diferentes tecnologías: biológicas **para la eliminación del nitrógeno (NAS)**, de ultra filtración (MBR) y de recuperación de fósforo (**ANPHOS**) todas ellas patentadas y con garantía de proceso. Todo lo anterior permite que, durante la mayor parte del año, el mayor volumen del purín tratado, pueda ser vertido habiendo sido eliminada su carga contaminante.

Proceso. Generación eléctrica (gráfico 3)

Como decíamos, el biogás generado se canaliza hasta la sala de motores (en el camino se purifica dicho biogás, sobre todo se elimina el sulfhídrico mediante el uso de un SCRUBBER de lavado y se elimina el exceso de humedad mediante el empleo de un CHILLER) compuesta como se puede apreciar en el gráfico 3, por tres motores de General Electric modelo **JMS420** con una potencia nominal cada uno de 1,5 MW eléctricos (uno

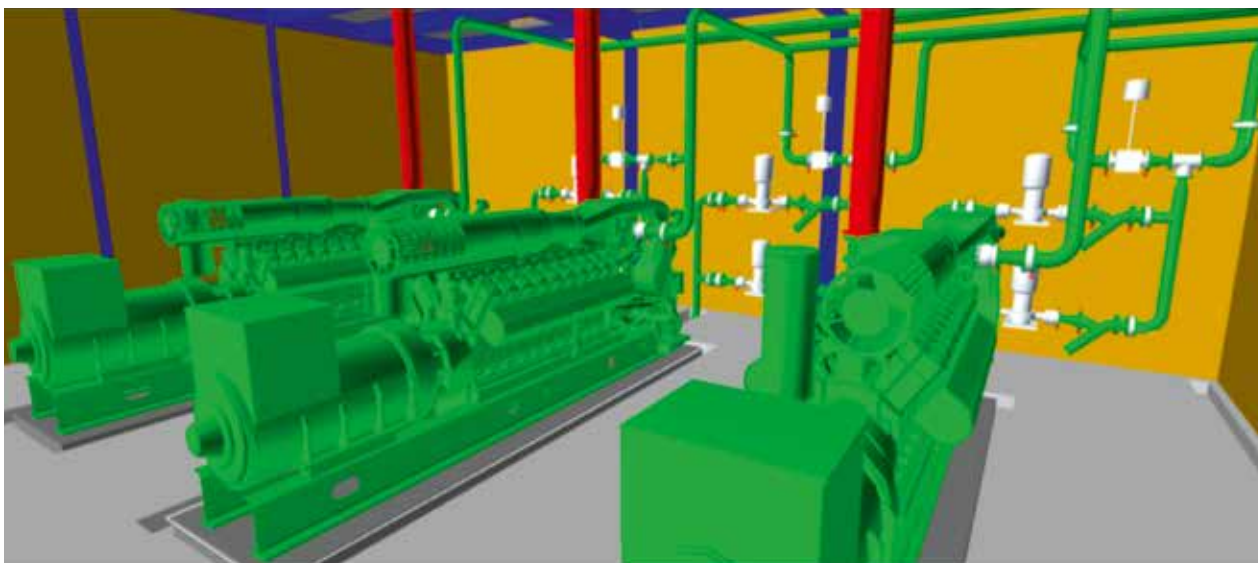


Gráfico 3.

de ellos tiene una doble rampa de alimentación –dual gas– que permite funcionar al motor tanto con biogás como con gas natural de tubería con objeto de mantener los mínimos de funcionamiento garantizados ante posibles eventualidades). La principal característica de estos motores es su alta eficiencia (superior al 42% medida en **bornas** del alternador) en generación eléctrica y la gran cantidad de calor recuperable disponible; dicho calor proviene de la refrigeración de las camisas de los motores en forma de agua caliente y que se usa **parcialmente** para el calor que demanda el propio proceso de digestión; y de **los gases de escape** en forma de aire caliente que se usa para el secado térmico de la fracción seca, mediante su aplicación a un Secadero de Bandas.

El destino de la electricidad producida será: por una parte se autoconsumirá toda la energía que los diferentes procesos demanden, haciendo de esta manera a la planta, energéticamente autónoma; y por otra, cerca de 30 GWh/año son vertidos a la red eléctrica (el punto de conexión se realiza en una línea de media tensión que pasa por el propio terreno de la planta) que mediante un contrato de comercialización consume la propia cooperativa, con garantía de origen renovable, generada con el empleo de sus propios residuos.

Proceso. Fracción seca y fertilizante orgánico (gráfico 4)

Todo el calor recuperado de los motores, nos permite alimentar un secadero de bandas que usaremos para bajar la humedad de la fracción seca hasta parámetros óptimos.

Una vez separado el líquido del sólido por medios mecánicos, la fracción seca pasa por un secadero de bandas en el que se recircula todo el aire caliente recuperado de los motores a una temperatura en torno a 90° para preservar la características del fertilizante. Esto nos permite conseguir los siguientes beneficios. El fertilizante (ya libre de patógenos y malas **hierbas** debido a los 23 días a 55° en los digestores) reduce su humedad a un % inferior al 25/29% –límite 16%–; esto permite mantenerlo estable –evitar nuevas fermentaciones– durante un mayor periodo de tiempo. Lo anterior y su gran bajada de volumen, permite almacenarlo en condiciones adecuadas.

Tras este proceso, el fertilizante llega a un almacén transitorio de fertilizante orgánico (gráfico 4) donde será tratado para conseguir un formato comercial. Se ensaca en diferentes formatos y se procede a su venta o reparto por la red de almacenes de distribuidor autorizado para su almacenamiento y posterior venta.

Conclusión

Se ha diseñado un proyecto que permite en primer lugar, deshacerse en cualquier circunstancia de la cantidad de purín que cada ganadería comprometa. No obstante, se ha considerado que en épocas de aplicación a los cultivos, una parte importante del digestado retornará a los ganaderos –sin coste en el caso de aplicación de logística inversa– para su aplicación como fertilizante (ya no será purín) en las cantidades estrictas que demande el terreno respetando los límites legales.



Gráfico 4.

En la concepción de la Operación y Mantenimiento, se ha invertido un gran esfuerzo en diseñar un proceso continuo que no genere paradas derivadas de fallos mecánicos; hechos como la descarga del purín por gravedad por diferencia de cotas o el pulmón de tres días que supone el tanque de recepción, son claros ejemplos de este concepto. Se han identificado los potenciales cuellos de botella –caso claro es la gestión de la descarga– y se han implementado alternativas dobles (como es el caso de la propia descarga en edificio cerrado) e incluso un segundo vial a modo de bypass para evitar acumulación de camiones y que estos puedan volver a cola.

El impacto medioambiental positivo es muy amplio, aunque cabe destacar los siguientes impactos: Evita más de 34.000 toneladas equivalentes de CO₂ a la atmósfera (verificadas con metodología europea y adquiridas por el Fondo FesCO en forma de Derechos de Emisión; fondo dependiente de la Oficina de Cambio Climático–MAPAMA). Evita la nitrificación de acuíferos en diferentes zonas de aplicación excesivamente concentrada de purín contribuyendo a mejorar la calidad del agua. Recupera una gran cantidad de materia orgánica con poder fertilizante en un formato que permite su aplicación al terreno de forma más proporcional.

Por último, e igualmente que en el caso de los impactos positivos medioambientales, los beneficios que obtendrá el ganadero son múltiples, destacando: Gestión continua del purín con un coste fijo por tonelada, independientemente de la época del año que se trate, climatología o factores no gestionables. Justificación legal de la gestión del mismo, siendo innecesario la justificación de terreno adicional o el aumento de fosas ante un potencial aumento de cabezas. Es un claro ejemplo de economía circular, en la que, derivado de los residuos de un proceso, estos vuelven al ganadero que los genera en forma de energía y un subproducto susceptible de ser legalizado como fertilizante, evitando además emisiones de CO₂ equivalente (CH₄) a la atmósfera; dichas acciones de Greening, con la desaparición de la cuota láctea, son y aún serán más valoradas por la Industria y Organismos a la hora de fijar precios y ayudas como es el caso de la PAC ■



AGROPAL,

Llevando la economía circular a la práctica

La Cooperativa Agropal cuenta con una facturación de más de 250 millones de euros, 350 empleados y más de 6.000 socios. Es un importante grupo alimentario de Castilla y León con implantación en varias provincias de la región (Palencia, Valladolid, Zamora, León y Salamanca) y en Cantabria.

Agropal comercializa cereales, fertilizantes, gasóleos, fitosanitarios, semillas, alfalfa y forrajes, con más de 35 centros productivos en Castilla y León y Cantabria. Produce, elabora y comercializa leche y quesos bajo la marca Cerrato, y legumbres envasadas bajo la marca Agropal. Además, comercializa terneros con la marca de garantía «Carne de Cervera» y lechazos, entre otros de sus productos, aprovechando su propia red de 6 establecimientos, los supermercados Cereaduey.

Ubicada en una gran zona de producción cerealista, los socios de Agropal se encuentran muchos años con grandes problemas para ges-

tionar la paja de sus explotaciones. La dificultad y coste de su gestión y el bajo precio de su uso tradicional como alimento para el ganado, provocó que la cooperativa pusiera en marcha un proyecto de gran calado hace un lustro.

Agropal organiza la recogida logística de la paja de trigo cebada y centeno, peletizándola en sus centros y mejorando las características necesarias para producir un combustible de calidad. Paralelamente, Agropal ha desarrollado dos proyectos ya implantados en sus centros, relacionados con el aprovechamiento de esta paja: el horno de biomasa en la planta deshidratadora de Villoldo (Palencia) y la caldera de vapor en la fábrica de Quesos Cerrato en Baltanás (Palencia).

SUGIMAT es la empresa con la que Agropal ha contado para el desarrollo a medida de estas plantas de suministro térmico. Para el horno se desarrolló una parrilla viajera que facilita la gestión y el mantenimiento.



Pellet obtenido de la paja.

La caldera de vapor agua-piro-tubular tiene una potencia de 4.000 kg/v/h a 9 bares.

Con este proyecto Agropal lidera el aprovechamiento de paja en nuestro país, transformándola desde un problema hasta un recurso. Sus quesos Cerrato se benefician de esta energía renovable, convirtiendo las 4.600 toneladas producidas en la última campaña en productos más sostenibles. ■



Centro para la transformación de la paja.



Caldera piro-tubular.