

# Tecnología del biogás, energía de residuos orgánicos y cultivos energéticos



Cada año, los agricultores y ganaderos europeos tiran dinero a la basura al deshacerse de los residuos que generan. En la Unión Europea se producen anualmente unos 700 millones de toneladas de residuos agrícolas y ganaderos, recibiendo generalmente los tratamientos más baratos para su destrucción, a pesar de no ser los más adecuados para el medio ambiente (combustión, enterramiento, etc.), pero existe otra posibilidad más rentable y ecológica.

## Ventajas medioambientales

La obtención de biogás por medio de la digestión anaerobia representa un tratamiento alternativo a aquellos más convencionales, con un enorme potencial no sólo para evitar daños ecológicos, sino para además obtener energía de forma eficiente. El uso de técnicas de digestión anaeróbica, además de reducir emisiones de metano, con-

lleva la disminución de las emisiones de amoníaco y otros gases de efecto invernadero, así como de compuestos orgánicos volátiles no metánicos y de compuestos que causan malos olores.

En este contexto se integra la reforma de la Política Agraria Comunitaria (PAC) y de la OCM para el azúcar, que recortando las subvenciones a herbáceos y a la remolacha azucarera ha creado las premisas para un uso diversificado de los terrenos, o por lo menos de la producción, favoreciendo los cultivos energéticos que constituyen una muy valiosa fuente de biomasa para la generación de biogás.

Por todos estos motivos, el biogás debe de ser considerado un recurso e incentivado por un apoyo económico adecuado.

La legislación española en materia de energía renovable prevé una retribución a la energía eléctrica producida del biogás que, si bien todavía lejana de las tarifas de otros países europeos como Alemania o Italia, permite la construcción y operación de plantas de biogás con buenas rentabilidades.

## La técnica

La digestión anaeróbica es un proceso biológico que en ausencia de oxígeno transforma la sustancia orgánica en biogás, una mezcla constituida principalmente por metano y dióxido de carbono.

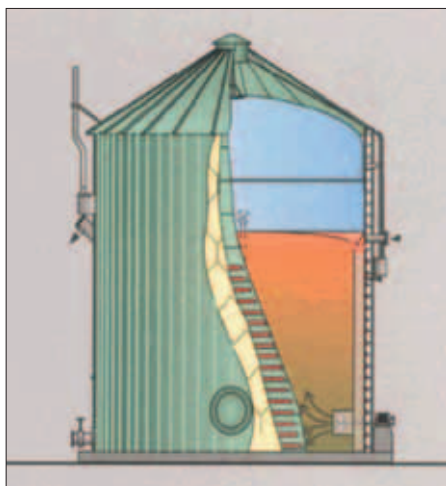
Por medio de este proceso y partiendo de la materia orgánica, se consigue energía renovable en forma de gas combustible con un elevado poder calorífico.

En este proceso de transformación actúan distintos grupos de microorganismos: la interacción de varias cepas bacterianas obliga a un compromiso entre las distintas exigencias de crecimiento y desarrollo, por lo tanto el ambiente de reacción, ubicado en un fermentador anaeróbico, debe de tener un ph alrededor de 7-7,5 y una temperatura de 35° C si se opera con bacterias mesófilas y de 55° C si se usan bacterias termófilas.

Los digestores diseñados y construidos por la empresa alemana LIPP, por medio de un sistema de montaje patentado, permiten reducir al máximo los tiempos necesarios a la fermentación gracias a su mayor desarrollo vertical, su sistema integrado de mezcla y almacenamiento del biogás, y de un sistema de calefacción exterior.

La transformación del biogás en energía aprovechable se lleva a cabo con elevada eficiencia por medio de centrales de cogeneración para la producción combinada de energía eléctrica para el autoconsumo de la explotación agrícola o la exportación a la red eléctrica pública, y de energía térmica. Los módulos de cogeneración Ecomax BIO, diseñados y construidos por Gruppo AB para la valorización del biogás de digestión anaeróbica, representan una solución llave en mano, compacta y de alta fiabilidad, equipados con sistemas de supervisión y control para la monitorización y para la operación en modalidad remota.

La tecnología adoptada por Gruppo AB se traduce en elevados rendimientos de transformación de la energía y una garantía de la mayor rentabilidad al proyecto. ▶



Esquema de digestor de una etapa LIPP.

### Aplicaciones prácticas

Algunos de los substratos orgánicos que pueden ser utilizados para la producción de biogás son:

- ◆ Deyecciones animales de cerdos, vacuno y aves.
- ◆ Residuos de la agricultura como paja y collarines de remolacha.
- ◆ Residuos orgánicos de la industria agroalimentaria como suero, residuos vegetales, levaduras, lodos y efluentes de cerveceras y destilerías.
- ◆ Residuos orgánicos de los mataderos.
- ◆ Lodos de depuración.
- ◆ Cultivos energéticos como maíz, cereales, sorgo, césped.

### Aplicaciones para la ganadería

La digestión anaeróbica para el tratamiento de la biomasa orgánica encuentra aplicación en explotaciones ganaderas por los siguientes motivos:

- ◆ Acelera el proceso de estabilización de los purines o estiércoles destinados a almacenamiento y un uso agronómico.
- ◆ Permite el abatimiento de los olores y de las emisiones a la atmósfera de metano y de amoníaco (gases de efecto invernadero).
- ◆ Permite una mejor valorización económica de los purines y estiércoles.

La presión legislativa medioambiental cada vez mayor sobre las explotaciones ganaderas obliga a una gestión a veces muy costosa de los estiércoles y purines, y hace de la tecnología del biogás una herramienta poderosa para una correcta gestión en respeto



Equipo Ecomax Bio de 300 kW de Gruppo AB en una planta de biogás por digestión anaeróbica.

del medioambiente y proporcionando rentabilidades muy atractivas por medio de la venta a la red pública de la energía eléctrica producida.

### Cultivos energéticos

El cultivo de plantas específicas para la digestión anaeróbica para la producción de biogás puede ser en España una solución para reducir la sobreproducción agrícola, así como una alternativa para el uso de terrenos sin uso o de retirada o de áreas regadas con aguas procedentes de depuradoras urbanas.

En los últimos años, muchos estudios han sido llevados a cabo con el maíz, sorgo, forrajes y otros cultivos para determinar sus características para la producción de biogás. Las tecnologías de digestión también se han orientado hacia el uso de estos substratos en los digestores.

El uso de cultivos energéticos como co-substrato en la digestión permite optimizar la producción de biogás gracias a su elevado contenido energético. Además, el substrato digerido puede ser utilizado como fertilizante en los mismos terrenos donde estas plantas se han cultivado.

### Residuos orgánicos y efluentes de la industria agroalimentaria

Las grandes cantidades de productos agrícolas elaborados por la industria alimentaria producen residuos muy a menudo utilizables en la digestión anaeróbica. Es el caso del suero de la leche de la industria del queso, de los efluentes de la industria que procesa zumos de fruta o que destila alcoholes, así como los residuos orgánicos líquidos o semisólidos de la industria de la carne, como grasas, sangre, rumen... Todos

éstos pueden ser añadidos como co-substratos en la digestión de residuos de la ganadería o lodos de depuración. El digerido puede ser utilizado como abono en la agricultura.

### Codigestión

Se habla de codigestión anaeróbica cuando se mezclan en los sistemas de digestión efluentes de la ganadería con otros substratos orgánicos para aumentar la producción de biogás. En una práctica muy extendida por Europa se mezclan substratos de menor potencial metanogénico pero de características muy favorables al proceso de digestión anaeróbica, como lo residuos de la ganadería, con otros substratos de gran poder energético disponibles en menor cantidad, como los residuos de mataderos, de la industria agroalimentaria, o cultivos herbáceos energéticos.

### Gruppo AB, una propuesta de futuro

Gruppo AB es un grupo industrial que desde hace 25 años opera en los sectores de la cogeneración, la valorización energética de fuentes renovables y del reciclaje industrial. Con más de 200 plantas equipada con equipos modulares de cogeneración instalados y operativos, AB es líder en la ingeniería y fabricación de plantas de cogeneración.

En el sector de las energías renovables y del biogás a partir de residuos orgánicos, AB Energy diseña y construye, enteramente con recursos propios, equipos de cogeneración que emplean el biogás para generar energía eléctrica y calor.

En plantas de biometanización de residuos

## Ejemplo práctico: aprovechamiento de residuos de una explotación de vacas de leche

### Disponibilidad de sustrato

Para llevar a ejemplo un caso práctico y hacer un análisis de rentabilidad de un proyecto tipo, hacemos la hipótesis de una explotación de vacas para la producción de leche.

Suponemos que la explotación disponga de unas 950 vacas lecheras: este número de cabezas de ganado puede llegar a producir unos 76 m<sup>3</sup> de deyecciones sólidas y líquidas al día. Si la explotación está equipada con un sistema de recogida de la totalidad de las deyecciones y este sistema no implica una dilución de los residuos, tendremos entonces un residuo orgánico con un porcentaje de sustancia sólida alrededor de, 8,5%.

### Solución de generación de energía

La solución de digestión a adoptar es un fermentador de única etapa LIPP de alimentación directa y equipado con sistemas de calefacción, mezcla del sustrato y almacenamiento de biogás. Un tiempo de retención de 20 días permite el uso de un digestor de volumen útil de digestión de 1.500 m<sup>3</sup>.

La producción de biogás por fermentación de purines o estiércoles de vaca depende de las cantidades de almidón y fibra presentes en las deyecciones; el almidón y la fibra son a su vez función del tipo de alimentación del ganado.

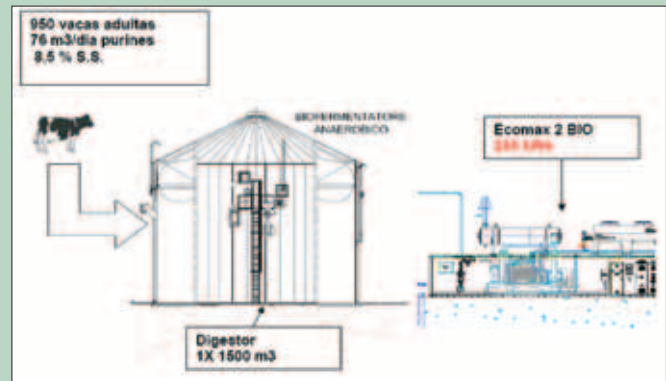
Analizando un caso típico, el biogás producido garantiza la producción de una potencia eléctrica de 245 kW.

La producción de energía eléctrica se consigue usando el biogás en una central de cogeneración Ecomax BIO de concepción y fabricación de Gruppo AB, equipada con un motor alternativo a combustión interna.

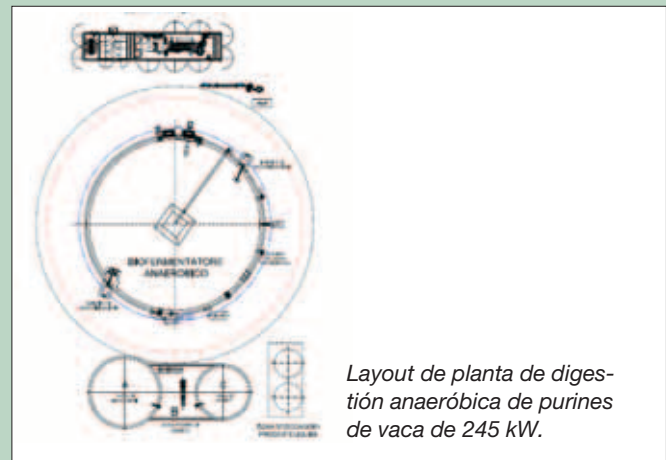
El Ecomax es equipado con sistemas software integrados para la monitorización y el control de todos los procesos de producción del biogás como los sistemas de carga de los residuos, el mezclado, el pH y la temperatura del sustrato, y de los parámetros de funcionamiento de la central de cogeneración como los rendimientos del motor, la cantidad de energía eléctrica y térmica producida y la gestión de las alarmas.

### Análisis de rentabilidad económica

Las premisas para llevar a cabo un análisis de rentabilidad del proyecto son las siguientes:



Esquema de planta de digestión anaeróbica de purines de vaca de 245 kW.



Layout de planta de digestión anaeróbica de purines de vaca de 245 kW.

- ◆ Horas de operación anuales: 8.200 horas/año.
  - ◆ Ninguna valorización de la energía térmica residual.
  - ◆ Tarifa de venta de la energía eléctrica producida: 0,10 €/kWh.
  - ◆ Coste del sustrato = 0.
- Los resultados de explotación de la planta son los siguientes:
- ◆ Energía eléctrica producida al neto de los autoconsumos: 1.928.640 kWh/año.
  - ◆ Beneficios de la venta de energía eléctrica: 192.864 €/año.
  - ◆ Coste totales de operación y mantenimiento: 44.000 €/año.
  - ◆ Coste total de la inversión: 800.000 €.
  - ◆ Tiempo de retorno de la inversión: 5,5 años.

orgánicos AB construye e instala las líneas de tratamiento del gas procedente de los digestores, los módulos de cogeneración equipados con motores alternativos de combustión internas y ejecuta las instalaciones eléctricas e hidráulicas.

En colaboración con las mejores ingenierías especializadas en los procesos biológicos de la digestión anaeróbica de la biomasa, AB Energy tiene la capacidad para entregar

“llave en mano” plantas de producción de biogás de digestión anaerobia de un amplio abanico de residuos orgánicos.

La gran versatilidad de las tecnologías de digestión anaerobia permite el uso combinado de muchos sustratos orgánicos; este hecho, junto a los bajos costes de operación de los equipos de fabricación propia y los exhaustivos controles automatizados de los parámetros de los procesos activos, otorga a los

sistemas de valorización de biogás de AB Energy el nivel de excelencia en el mercado y asegura la mejor rentabilidad del proyecto. En un panorama legislativo y tecnológico europeo irreversiblemente volcado hacia la promoción de las energía renovables y la valorización de residuos orgánicos, AB Energy se propone como líder europeo en diseño y construcción de sistemas de valorización del biogás. ■