



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

SOLAR
Integrated food and energy systems for climate-smart agriculture
N°2021-1-FR01-KA220-VET-00034605



Tecnologías Agro Industriales

Producción de Biogás procedente de la
digestión anaeróbica de desechos de
agricultura y ganadería

Desarrollado por la Diputación de Granada



Principales tipos de tecnologías agroindustriales

Las tecnologías agroindustriales mejoran la productividad y los recursos eficientes

1. Sensores, Big Data y software de gestión



Para el seguimiento de las variables agrícolas y el uso de aplicaciones para ayudar a los agricultores para tomar las mejores decisiones.





Principales tipos de tecnologías agroindustriales

2. Robots

Hay numerosos robots
con aplicaciones en
agricultura tales como:

- Procesos de siembra
- Fertilización
- Cuidado fitosanitario
- Cosecha



[2]



[3]



Principales tipos de tecnologías agroindustriales

3. Tractores autónomos



- Programación de sus tareas
- Pueden ser controlados a distancia

4. Granjas verticales para la "ciudad inteligente" del futuro



Transformar los espacios urbanos en jardines altamente productivos





Principales tipos de tecnologías agroindustriales

5. Tecnología satelital



Ayudan a predecir las sequías





Principales tipos de tecnologías agroindustriales

6. Drones



Sistemas de riego y fumigación de cultivos y sensors para la vigilancia del ganado.





Producción de Biogás

La digestión anaeróbica

es un

proceso biológico en
ausencia de oxígeno

en el cual, la materia se
descompone en productos
gaseosos o **"Biogas"**

y digestato:

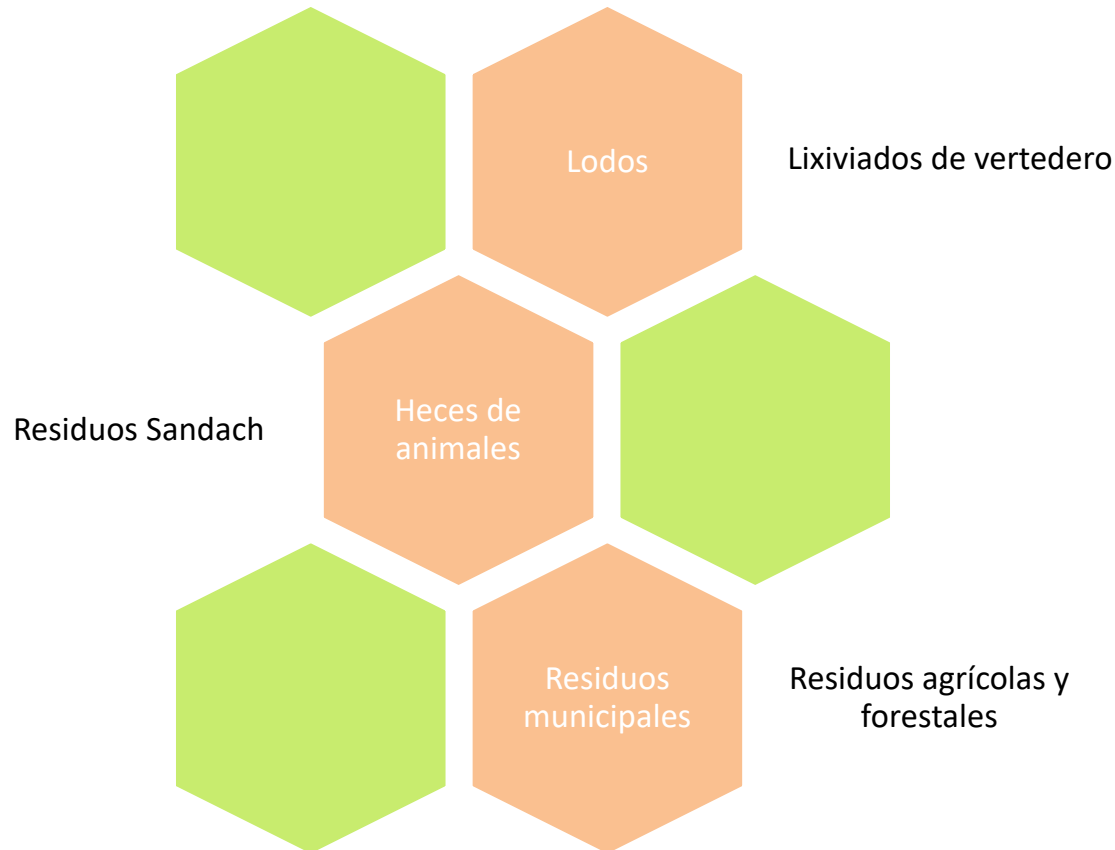
- mezcla de productos minerales y
- compuestos difíciles de degradar



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Materiales usados en la producción de Biogás





Productos de salida





Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Proceso productivo

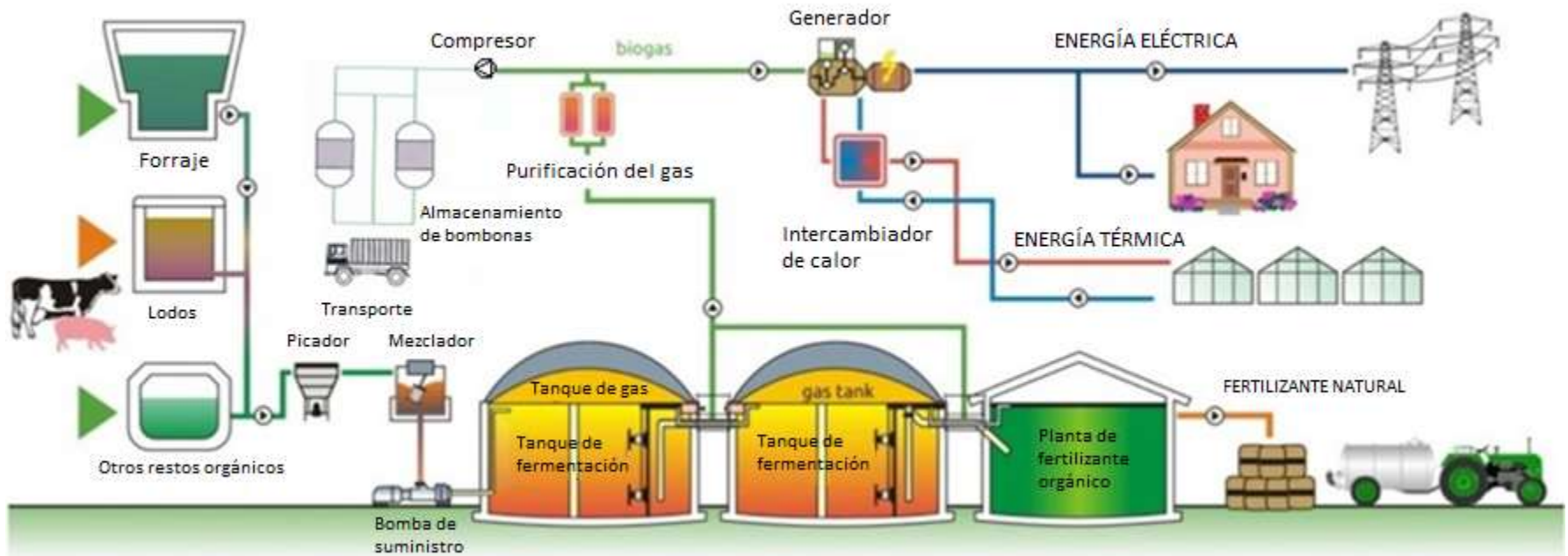
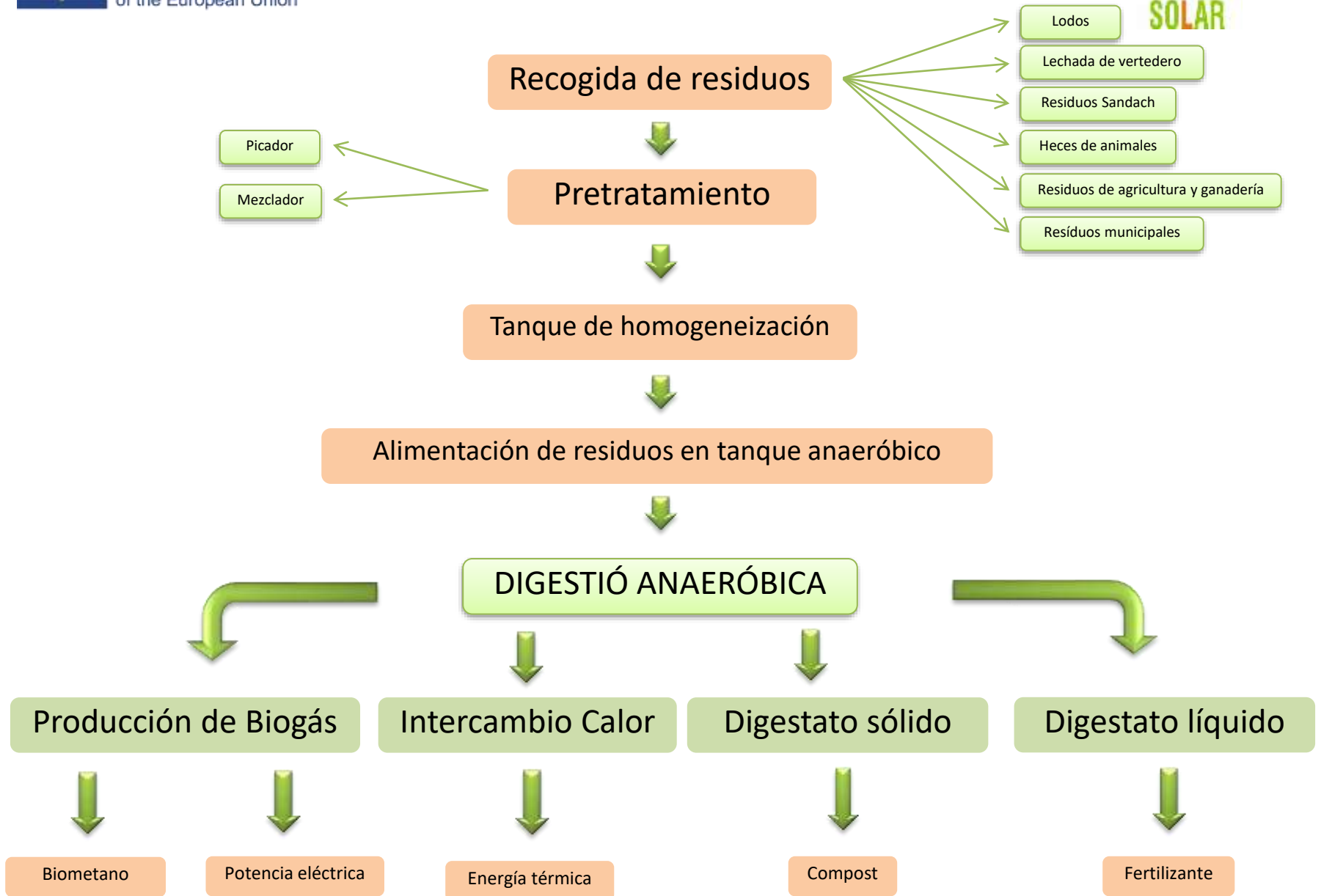


Image 1: Diagrama de una planta de Biogás [7]

Fuente: <https://amapex.net/como-aumentar-la-eficiencia-del-biogas/>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union





Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Entrada de materiales



Estiércol: de granjas de vacas y caballos



Purines: de explotaciones porcinas



Estiércol de aves de corral: estiércol de granjas avícolas



Suero de leche: Residuos generados en la producción de queso



Subproductos animales no destinados al consumo humano
Residuos de matadero



Residuos acuosos de las almazaras



Residuos vegetales de los cultivos



Aguas oleicas: Aguas que contienen grasas vegetales
procedentes de productos agrícolas



Recepción y pretratamiento

Los residuos se introducen en la tolva de recepción de residuos a través de una criba



[9]



[8]



[10]



Se tratan previamente
mediante una picadora y una
mezcladora



Homogeneización y digestión anaeróbica



[11]



Permite dosificar la mezcla
antes de la entrada en el
tanque de fermentación.



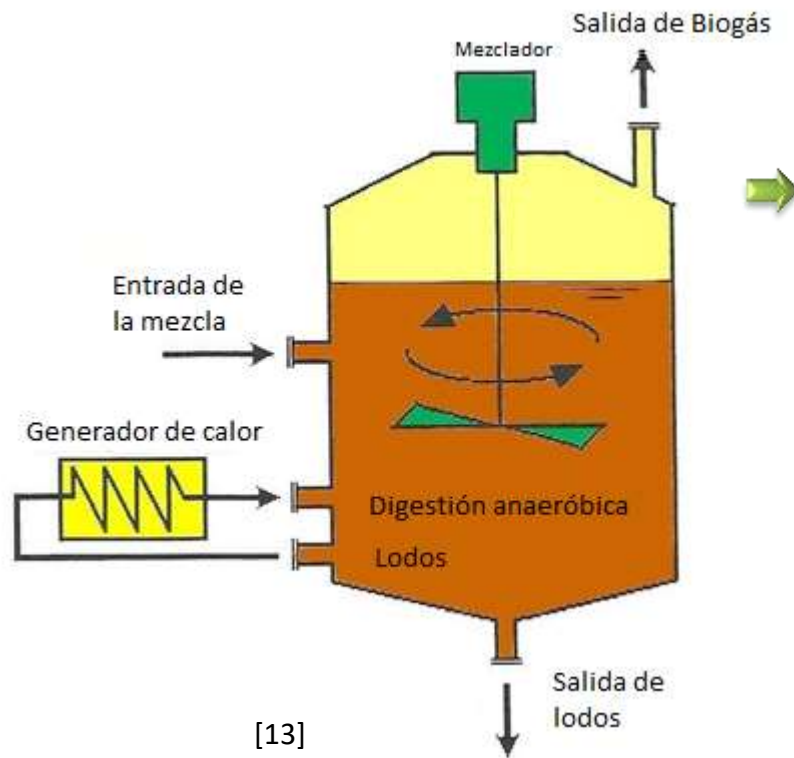
[12]



La mezcla pasa a los digestores anaeróbicos donde realiza el
proceso bioquímico para producir **BIOGÁS**



Depósito de digestión anaeróbica



La acción de las bacterias en ausencia de oxígeno descompone la materia y produce BIOGÁS

El depósito cuenta con un mezclador que homogeniza la mezcla

Durante la digestión se produce también CALOR y DIGESTATO SÓLIDO y LÍQUIDO



Almacenamiento en Gasómetro

[14]



[15]



El BIOGAS producido se almacena en el gasómetro y será utilizado para:



Alimentar la
caldera de
vapor



Alimentar el
motorgenerador
para producción
de energía
eléctrica y
cogeneración



Upgradin del
biogas



Biometano
(mayor calidad)

Calor producido para calefacción

La descomposición de la materia genera CALOR



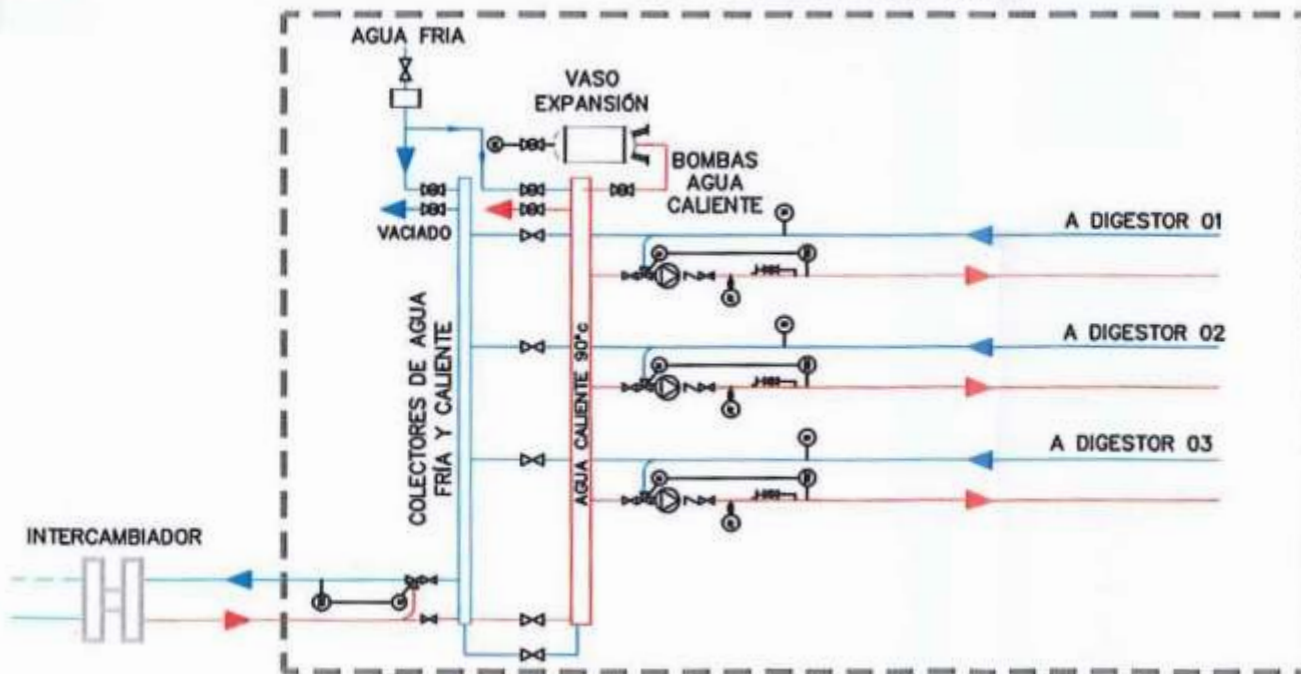
Esta energía se utiliza en:



Aumentar T^a de los digestores

ACS

RED AGUA CALIENTE



Digestato sólido y digestato líquido

DIGESTATO LÍQUIDO



Será almacenado en balsas de acumulación y posteriormente utilizado como **fertilizante** en agricultura

DIGESTATO SÓLIDO



Producto acuoso con menor concentración de sólidos producido en la separación de sólido-líquido



[17]



[18]

Producto que puede destinarse a su comercialización o a para realizar **Compost**



Compost

El digestato sólido
obtenido se procesa
mezclándose con
otras sustancias



Como resultado se obtiene
Compost de gran calidad



La pila de compostaje se
remueve periódicamente
para homogeneizar la
mezcla y controlar la
humedad y porosidad





Producción de Biometano

El biogás contiene
entre un 50% y un
75% de Metano



Para conseguir una alta
pureza en metano, se
elimina la presencia de
dióxido de carbono,
amoníaco, vapor de agua y
sulfuro de hidrógeno,



Se consigue un gas de
características y calidad
semejante al Gas Natural



El Biometano se comprime
y almacena en depósitos
para su comercialización



Virtud de que es de origen
Orgánico y Renovable



[20]



Producción de energía eléctrica

Para la **generación de energía eléctrica** se utiliza un motor de combustión de **Biogás**



El motor está acoplado a un generador o alternador que convierte el biogás en energía eléctrica



Además incorpora un recuperador de calor o sistema de cogeneración



Este calor es introducido en el sistema de calefacción





Balsas de retención

La normativa actual
obliga al almacenamiento
del digestato líquido en
Balsas de retención



Deberán ser **impermeables**,
contar con medidas de
contención de fugas e impedir
el acceso a las mismas

Los residuos permanecerán en
ellas hasta alcanzar valores
aptos en sustancias
contaminantes



Una vez se alcanzan los valores
aptos se aprovecha como
fertilizante





Antorcha

La función de la **antorcha** es quemar todo el Biogás que no puede ser almacenado



Se diseña para que pueda quemar todo el Biogás producido en la planta



El uso de esta antorcha será en condiciones extraordinarias y se incluye como elemento de seguridad





Componentes del Biogás

[24]



Metano (CH_4) - 65%

[25]



Dióxido de Carbono (CO_2) – 32%

[26]



Hidrogeno (H_2) – 1%

[27]



Nitrogeno (N_2) – 1%

[28]



Oxygeno (O_2)

[29]



Sulfuro de Hidrógeno (H_2S) – 1%



Usos del Biogás

[30]



En calderas para la generación de calor o electricidad

[31]



En motores o turbinas para generar electricidad

[32]



En las pilas de combustible

[33]



Para la producción de biometano (biogás de alta pureza)

[34]



Combustible para automóviles



Ventajas

1. Múltiples usos en la industria, el transporte y la vivienda.

2. Es desmontable y respetuoso con el medio ambiente.

3. Mejora la calidad del aire. Reducción del cambio climático.

4. No emite dióxido de azufre

5. Reduce la concentración de partículas contaminantes en el aire



Desventajas

1. Alto coste de instalación

2. Baja eficiencia energética

3. El producto de biogás puede contener impurezas

4. Depende de la materia prima

5. Emisión de olores y transporte especial del residuo



Elección de la ubicación de la planta de tratamiento y producción

Se debe tener en cuenta:

- Proximidad a zona poblada (emission de olores)
- Vias de acceso de camiones y tractores
- Distancia a zonas productoras de residuos (materia prima)
- Distancia a zonas receptoras de productos generados (fertilizantes)
- Impacto sobre el paisaje
- Punto de abastecimiento de agua



Beneficios potenciales de la gasificación y la digestión anaeróbica para las comunidades rurales

1. La transformación de los residuos de los excrementos animales en productos beneficiosos para la agricultura.

2. El acceso de los agricultores a estos productos de compostaje y abono orgánico.

3. Reducción de los olores debido al menor tiempo de exposición al aire libre.

4. Creación de puestos de trabajo en la zona de implantación de la empresa.

5. Reducción de las emisiones de CO₂.



Reducción emisiones CO2

Con este tipo de instalaciones se consigue una disminución de los gases de efecto invernadero de aproximadamente el 50% de los gases que serían emitidos si no existiese este proceso de tratamiento.

Ejemplo de planta de Biogás





Ejemplos de funcionamiento en video



<https://www.youtube.com/watch?v=ChyjxTyjOuc>

[36]



https://www.youtube.com/watch?v=RRp_Z5TBnxk

[37]



<https://www.youtube.com/watch?v=Vfpru30YOPM>

[38]



<https://www.youtube.com/watch?v=0psNb7hWb3s>

[39]



<https://www.youtube.com/watch?v=Ct3yOcwWShw>

[40]



Referencias y Bibliografía

- ASOCIACION ESPAÑOLA DE BIOGAS: <https://www.aebig.org/>
- HOJA DE RUTA DEL BIOGAS (Nacional): https://energia.gob.es/es-es/Novidades/Documents/00HR_Biogas_V6.pdf
- Ayudas sector agropecuario: <https://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/es/ayudas-la-financiacion/programa-de-ayudas-para-actuaciones-de-eficiencia-energetica-en-explotaciones-agropecuarias>
- Gabinete de Iniciativas Europeas. (2021, 7 marzo). *Proyecto de planta de Biogás a partir de residuos no peligrosos agrícolas y ganaderos en La Calahorra (Granada)*.
<https://www.juntadeandalucia.es/organismos/agriculturapescaaguaydesarrollorural/servicios/participacion/todos-documentos.html>
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (2007, 1 octubre). *Biomasa. Digestores anaerobios*. BESEL, S.A. (Departamento de Energía).
https://www.idae.es/sites/default/files/documentos/publicaciones_idae/documentos_10737_biomasa_digestores_anaerobios_a2007_0d62926d.pdf
- Innovación, S. B. de. (2020, 29 abril). El uso de la tecnología en la Agroindustria. SAP News Center Latinoamérica.
<https://news.sap.com/latinamerica/2020/04/el-uso-de-la-tecnologia-en-la-agroindustria-blog/>
- [1] <https://elabcrural.com/agroindustria-4-0-las-claves-del-big-data-sensores-remotos-e-inteligencia-artificial/>
- [2] <https://blueberriesconsulting.com/inevitable-la-llegada-la-robotica-la-agricultura/>
- [3] <https://andina.pe/agencia/noticia-trujillo-investigadores-crean-robot-mejora-siembra-semillas-la-agroindustria-901301.aspx>
- [4] <https://www.aiu.edu/spanish/Licenciatura-en-Granjas-Verticales.html>
- [5] <https://agriculturers.com/la-importancia-de-las-imagenes-satelitales-para-el-agro/>
- [6] <https://es.linkedin.com/pulse/agroindustria-inteligente-40-milena-rosero>
- [7] <https://fc-abogados.com/es/distribuidor-de-gas-natural-por-gasoducto-virtual/>
- [8] <https://demaux.com/biogas/tolva-alimentacion-sustrato-solido-liquido/>



Referencias y Bibliografía

- [9] <https://www.youtube.com/watch?v=6PATnY6bfLk>
- [10] <https://www.youtube.com/watch?v=P1jsax1nSFs>
- [11] <https://www.aireo2.com/es/aplicaciones/homogenizacion-ecualizadores/>
- [12] <https://sorianoticias.com/noticia/2022-03-10-olvega-contara-con-una-planta-de-biogas-que-puede-alimentar-a-mas-de-8-000-hogares-87636>
- [13] <https://docplayer.es/41472358-Reactores-anaerobios.html>
- [14] <http://www.biogastechnology.es/gas%C3%B3metros-losa>
- [15] <https://novaciencia.es/un-nuevo-gasometro-permitira-reutilizar-el-biogas-de-el-bobar/>
- [16] Gabinete de Iniciativas Europeas. (2021, 7 marzo). *Proyecto de planta de Biogas a partir de residuos no peligrosos agrícolas y ganaderos en La Calahorra (Granada)*.
- [17] <http://www.biosuino.com/efluentes/>
- [18] <http://www.biosuino.com/biofertilizantes/>
- [19] <https://www.quinuareal.bio/dudas-y-preguntas-sobre-el-compostable>
- [20] <https://www.alamy.it/fotos-immagini/gasflaschen.html>
- [21] <https://www.energynews.es/siemens-desarrolla-motores-de-gas-que-utilizan-distintos-combustibles/>
- [22] <https://www.interempresas.net/Agua/FeriaVirtual/Producto-Balsas-para-aguas-y-purines-32222.html>
- [23] <https://www.biogas-flare.com/espa%C3%B1ol-1/series-aql-ii/>
- [24] <https://www.gettyimages.es/>
- [25] <https://concepto.de/dioxido-de-carbono-co2/>



Referencias y Bibliografía

- [26] <https://www.economista.es/mercados-cotizaciones/noticias/11898261/08/22/Invertir-en-hidrogeno-verde-sin-ser-millonario-como-Amancio-Ortega.html>
- [27] <https://www.revistac2.com/nitrogeno/>
- [28] <https://centrorubiovalor.es/noticias/envejecimiento-oxigeno-amigo-o-enemigo/>
- [29] [El Sulfuro De Hidrógeno, Sulfuro De, Gas imagen png - imagen transparente descarga gratuita \(freepng.es\)](#)
- [30] <https://m.facebook.com/cibybunalm/videos/biog%C3%A1s-usado-para-calefacti%C3%B3n-de-lechones/2201725379882924/>
- [31] https://es.made-in-china.com/co_pulitaenergy/product_Biogas-Turbine-Generator-for-Sale_enginirey.html
- [32] <https://eadic.com/blog/entrada/asi-funcionan-las-celdas-de-combustible/>
- [33] <https://www.ecologiaverde.com/que-es-el-biometano-1683.html>
- [34] <https://www.lavanguardia.com/economia/20220522/8284028/biometano-biogas-transicion-energetica.html>
- [35] <https://lesfera.com/es/p/maquetas-para-museos/maqueta-duna-planta-de-biogas-5-47>
- [36] <https://www.youtube.com/watch?v=ChyjxTyjOuc>
- [37] https://www.youtube.com/watch?v=RRp_Z5TBnxk
- [38] <https://www.youtube.com/watch?v=Vfpru30YOPM>
- [39] <https://www.youtube.com/watch?v=OpsNb7hWb3s>
- [40] <https://www.youtube.com/watch?v=Ct3yOcwWShw>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



¡Gracias por su atención!

Más información en:

[https://granadaenergia.es/proyectos/solar-
erasmus/](https://granadaenergia.es/proyectos/solar-erasmus/)