ProyecTO: Biogás

Escuela: Ricardo Flores Magón “Oficial B”

Materia: Taller de Ciencias II

Semestre y grupo: 3.°A

Fecha: 30/09/2025

Integrantes del equipo:

Carlos Fernando Gutiérrez Rivera #19

Ismael López Morales #23

Judá Mendiola Santiago #30

Maximo Navarro Cordoba #37

Karol Rodríguez Díaz #44

Karol Marino Valdez Martinez #51

**Contenido**

[**Introducción** 2](#_Toc209986012)

[**Justificación** 2](#_Toc209986013)

[**Objetivos** 3](#_Toc209986014)

[**Objetivo principal** 3](#_Toc209986015)

[**Objetivos específicos** 3](#_Toc209986016)

[**Antecedentes** 4](#_Toc209986017)

[**Definición de biogás** 4](#_Toc209986018)

[**Producción del biogás** 4](#_Toc209986019)

[**Historia del biogás** 5](#_Toc209986020)

[**Diferencia con el biometano** 5](#_Toc209986021)

[**Planteamiento** **del problema** 7](#_Toc209986022)

[**Hipótesis** 8](#_Toc209986023)

# **Introducción**

Las energías renovables han demostrado ser efectivas para disminuir la emisión de CO₂, ya que son capaces de suministrar energía eléctrica de manera limpia y amigable con el ambiente; para ello se transforma un tipo de energía en electricidad. Una de estas fuentes es el biogás, un combustible producido por la descomposición de materia orgánica en ausencia de oxígeno. Este combustible puede utilizarse para la generación de electricidad, calor o biocombustible. Según la Ley de Conservación de la Energía, “la energía no se crea ni se destruye, solo se transforma”, lo que convierte al biogás en una alternativa viable frente a los combustibles fósiles. Sin embargo, todas las energías renovables enfrentan ciertos desafíos; en particular, la optimización de su aprovechamiento y los costos de instalación y mantenimiento suelen ser limitantes a considerar.

Con base en los planteamientos previamente mencionados, es que se ha decidido realizar un proyecto científico, en el cual abordaremos algunas de las ventajas y problemáticas en la generación del biogás.

# **Justificación**

Como se había mencionado previamente en la sección introductoria, este proyecto científico tiene un enfoque particular en la generación de energía eléctrica a partir del biogás. Este tipo de energía renovable es muy poco utilizada alrededor del mundo, a pesar de que cuenta con una variada cantidad de beneficios. Por lo tanto, vemos una oportunidad de divulgar y promover el biogás como una fuente de energía limpia y renovable mediante este proyecto.

# **Objetivos**

## **Objetivo principal**

Demostrar la transformación de la energía a través de un sistema de transformación energético que utilice el biogás como combustible.

## **Objetivos específicos**

* Investigar posibles optimizaciones en la instalación y mantenimiento de sistemas que utilizan el biogás como combustible, mediante el análisis de datos con Python y SQL.
* Crear un programa con C++ para facilitar los cálculos de la producción energética eléctrica y calorífica de sistemas que utilizan el biogás como combustible.
* Demostrar la entropía.

# **Antecedentes**

## **Definición de biogás**

El biogás es un gas renovable que se obtiene a partir de desechos orgánicos de industrias como la alimentaria, agrícola o ganadera, compuesto principalmente de metano y dióxido de carbono (Repsol, S.A., s.f.).

## **Producción del biogás**

Las sustancias que se ocupan para la producción del biogás pueden ser residuos agrícolas o desechos orgánicos, en los cuales se encuentran el estiércol animal, así como restos en descomposición de frutas y verduras; a este tipo de sustancias se les denomina biomasa[[1]](#footnote-1). Para la producción de biogás, la biomasa debe pasar por un proceso de digestión anaeróbica[[2]](#footnote-2); al finalizar este proceso, se obtiene biogás, el cual se compone de metano y dióxido de carbono.

La producción de biogás puede ir desde lo local y familiar hasta los niveles industriales; pero todas comparten los siguientes elementos en común:

* Depósito de biomasa.
* Reactor de fermentación de la biomasa.
* Sistema de captura.
* Tanque de almacenamiento.
* Depósito de descarga.

(Ferrovial, s.f.) menciona que el biogás no solo se produce mediante la intervención humana, sino que en ambientes tales como pantanos y vertederos, se genera de manera espontánea biogás no aprovechable ni controlado, debido a la gran cantidad de materia orgánica en descomposición que queda atrapada en ellos.

## **Historia del biogás**

La historia del biogás se remonta a hace cerca de 1600 años, cuando científicos presenciaron la generación de gas metano proveniente de la descomposición de la materia orgánica; no fue hasta mediados del siglo XIX que Beauchamp, en 1868, establece la relación de microorganismos en la producción del gas metano; a su vez, Pasteur relacionó que estos organismos se podían beneficiar de la temperatura. Por su parte, Propoff en 1875, junto con otros investigadores, descubre que el biogás solo se puede concebir en ambientes anaeróbicos.

Para 1884, Pasteur, después de realizar una investigación sobre el biogás, propuso utilizarlo como sistema de energía para iluminar las calles. Esto se volvería una realidad en 1896 en Exeter, Inglaterra, donde las lámparas de alumbrado público eran alimentadas por biogases.

(Rascón Peña, 2019) Menciona que “Los últimos 20 años han sido fructíferos en cuanto a descubrimientos sobre el funcionamiento del proceso microbiológico y bioquímico gracias al nuevo material de laboratorio que permitió el estudio de los microorganismos que actúan en condiciones anaeróbicas”; gracias a estos avances, la producción actual del biogás es más fácil; al contar con mayor conocimiento y herramientas más avanzadas, podemos producir cantidades industriales de biogás que anteriormente serían impensables.

## **Diferencia con el biometano**

Cuando se habla de los combustibles generados a partir de la biomasa, es común escuchar ambos términos; sin embargo, son equivalentes. El biometano se considera la forma perfeccionada del biogás; para obtener el biometano, el biogás debe de pasar por un proceso de purificación, donde se elimina el CO2, finalizando con la producción de biometano. Este gas cuenta con propiedades similares a las del gas natural[[3]](#footnote-3), lo que lo hace una excelente alternativa limpia y renovable. Algunas de las diferencias que se pueden notar entre el biometano y el biogás son las siguientes:

* El biogás se compone de una variedad de gases, principalmente metano y dióxido de carbono; mientras el biometano es metano en un 95%.
* El biogás se obtiene por la digestión anaeróbica de residuos y desechos orgánicos; por su parte el biometano se obtiene al procesar el biogás, eliminando el CO2, agua y sulfuro de hidrógeno.
* El biogás se puede aplicar directamente como fuente de calor y electricidad; mientras el biometano se utiliza como remplazo del gas natural debido a sus similitudes.

## **Usos del biogás**

Como se ha mencionado, el biogás se utiliza principalmente en la producción de calor y electricidad; sin embargo, no son sus únicos usos, ya que también puede emplearse como combustible para vehículos y como base para la generación de biometano. Este último ya fue abordado en la sección anterior, por lo que sería redundante volver a mencionarlo en este apartado. Habiendo señalado esto, a continuación, procederemos a explicar con brevedad los usos particulares del biogás.

 Para la generación de calor, el biogás puede reemplazar al gas natural en zonas donde este recurso es escaso, proporcionando la energía calorífica necesaria para las rutinas diarias, como cocinar o calentar agua, aprovechando que los quemadores de gas son fácilmente adaptables para que manejen biogás.

Por la parte de la energía eléctrica. Existen sistemas que combinan la producción de electricidad y calor de la biomasa para su posterior uso, siendo consideradas plantas de energía a baja escala cuyas emisiones de CO2 son consideradas neutras[[4]](#footnote-4).

Finalmente, el biogás aplicado como combustible de automóviles ya es una realidad, de acuerdo con (ONUDI, 2011), el manual indica que:

El uso vehicular del biogás es posible y en la realidad se ha empleado desde hace bastante tiempo. Para esto, el biogás debe tener una calidad similar a la del gas natural, para usarse en vehículos que se han acondicionado para el funcionamiento con gas natural. La mayoría de los vehículos de esta categoría han sido equipados con un tanque de gas y un sistema de suministro de gas, además del sistema de gasolina normal de combustible.

Con esta información, podemos observar que a pesar de los retos a los que se enfrenta el biogás, este se puede aplicar como alternativa al gas natural.

# **Planteamiento** **del problema**

Las emisiones de gases de efecto invernadero son un problema actual que se vive día con día, uno de los causantes principales es la generación de energía mediante el uso de combustibles fósiles, de acuerdo con los datos proporcionados por la ONU, el año pasado, las emisiones de CO2 aumento en un 0.8%, produciendo un total de, 37,8 Gt de CO2; Sin embargo, existen alternativas que nos ayudan a mitigar un poco los efectos de este. Retomando los datos que se manejaron en los antecedentes, observamos que el biogás es una alternativa sólida para la producción de energía calorífica y eléctrica, pues este además de tener una capacidad calorífica elevada, se estima que “en el proceso de digestión anaerobia se puede llegar a producir de 400 a 700 litros de gas por cada kilogramo de materia volátil destruida” (Suez, 2023)

Ante esto, surge eminentemente una pregunta en la cual basaremos nuestro tema de investigación, tal pregunta es ¿Cómo podemos crear un sistema energético con menores emisiones de CO2 en comparación al gas natural, proporcionando una alternativa más efectiva mediante el uso del biogás?

# **Hipótesis**

Con base a los datos anteriormente planteados, podemos suponer que existe una relación directa entre la biomasa y la cantidad de biogás producida mediante la digestión anaeróbica, por lo que proponemos que el biogás es una mejor alternativa energética a comparación del gas natural, tomando en cuenta la producción de energía eléctrica a nivel mundial y la facilidad de obtener la biomasa.

# **Referencias**

Ferrovial. (s.f.). *¿Qué es el biogás?* Obtenido de Ferrovial : https://www.ferrovial.com/es/recursos/biogas/

Genia Bioenergy. (s.f.). *Digestión anaeróbica: qué es y qué beneficios tiene*. Obtenido de geniabioenergy web : https://geniabioenergy.com/que-es-la-digestion-anaerobica-y-sus-beneficios/

Iberdola. (s.f.). *Neutralidad de carbono, qué es y por qué es fundamental para el futuro del planeta*. Obtenido de Iberdola web: https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/que-es-carbono-neutralidad

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s.f.). *Sitio web del Gas Natural*. Obtenido de Sitio web de la MITECO: https://www.miteco.gob.es/es/energia/hidrocarburos-nuevos-combustibles/gas.html

ONUDI. (Febrero de 2011). MANUAL DE BIOGÁS. Santiago de Chile, Metropolitana de Santiago, Chile. Obtenido de https://www.fao.org/4/as400s/as400s.pdf#page=54.80

Rascón Peña, I. (Junio de 2019). CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL BIOGÁS. *Proyección de la producción de biogás y biofertilizante*. Hermosillo, Sonora, México: Universidad de Sonora. Recuperado el 28 de Septiembre de 2025, de http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/20922/Capitulo2.pdf

Real Academia Española. (s.f.). *biomasa*. Obtenido de Diccionario de la lengua española: https://dle.rae.es/biomasa?m=form

Repsol, S.A. (s.f.). *¿Qué es el biogás y para qué sirve?* Obtenido de Repsol sitio web: https://www.repsol.com/es/energia-avanzar/movilidad/biogas/index.cshtml

Suez. (23 de Mayo de 2023). *¿Cuál es la producción de biogás por kg de materia orgánica utilizado en el proceso de biodigestión?* Obtenido de Suez en España: https://www.suez.com/es/aire-espana/noticias/produccion-biogas-kg-materia-organica

1. Materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía.

   (Real Academia Española, s.f.) [↑](#footnote-ref-1)
2. proceso biológico espontáneo en el que intervienen una serie de microorganismos que degradan la biomasa en ausencia de oxígeno. (Genia Bioenergy, s.f.) [↑](#footnote-ref-2)
3. Mezcla de gases, en proporciones variables, pero donde el metano constituye el elemento principal con un porcentaje superior al 95%. (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, s.f.) [↑](#footnote-ref-3)
4. Emisiones neutras: se emite la misma cantidad de CO2 a la atmósfera de la que se retira. (Iberdola, s.f.) [↑](#footnote-ref-4)