



CENTRO EDUCATIVO CRUZ AZUL A. C

Bachillerato Cruz Azul

UNAM

Campus Lagunas, Oaxaca

Clave: 6914



Nombre del proyecto

Empresas biogás

Clave del proyecto:

CIN2018A10038

Metodología teórico experimental

Nombre del alumno

Ranferi Real Espin

Nombre del profesor

Joaquín Pedroza Espinoza

Contenido

Tipos generales de biodigestores.....	3
El sistema Hindú.....	3
El sistema Chino.....	3
Digestores de segunda y tercera generación.....	3
Límites básicos de los biodigestores.....	4
Ventajas.....	4
Diseño de los biodigestores.....	5
Importancia.....	5
Ventajas de los biodigestores.....	6
Desventajas, riesgos y consideraciones especiales.....	7
Estructura de un biodigestor.....	7
Ventajas de los biodigestores.....	8
Desventajas, riesgos y consideraciones especiales.....	9
Rotoplas y su biodigestor.....	11
Innovación en el Tratamiento de Aguas Residuales.....	11
Amigable con el entorno.....	11

¿Qué es un biodigestor?

¿Cuales son los tipos de biodigestor qué hay?

¿Cuales son los factores que sirven para que un biodigestor trabaje correctamente?

¿Qué residuos orgánicos son los sirven para el biodigestor?

Introducción

En este proyecto se dará una breve explicación sobre los biodigestores

Su función y su uso al igual los factores que se ocupan y diversas cualidades

Qué sirven para que un biodigestor trabaje.

Marco teórico

El biodigestor es un recinto cerrado donde se producen

reacciones anaeróbicas (sin aire) en el que se degrada la materia orgánica disuelta en un medio acuoso, para dar como resultado metano y dióxido de carbono, trazas de hidrógeno y sulfídrico, estos microorganismos, protozoarios hongos y bacterias que están en el interior deben ser cultivadas, por tanto no vamos a obtener el biogás inmediatamente, tendremos que esperar que lo empiecen a producir, esto tarda unos 15 días más o menos, esta producción se verá afectada por la temperatura exterior, por tanto si queremos que nuestro biodigestor produzca algo más o menos constante debemos enterrarlo para que la temperatura se mantenga en unos 18 grados, no es lo mejor pero durante el invierno tendremos buena producción. Este proceso de biodigestión se da porque existe un grupo de microorganismos bacterianos anaeróbicos en los excrementos que al actuar en el material orgánico produce una mezcla de gases (con alto contenido de metano) al cual se le llama biogás.

Tipos generales de biodigestores

El sistema Hindú

El biodigestor hindú fue desarrollado en [La India](#) después de la [Segunda Guerra Mundial](#) en los años 50, surgió por necesidad, ya que los campesinos necesitaban combustible para los tractores y calefacción para sus hogares en épocas de invierno, luego cuando terminó la guerra se volvió a conseguir combustibles fósiles por lo que dejaron los biodigestores y volvieron a los hidrocarburos. Como la India es pobre en combustibles se organizó el proyecto [KVICK](#) (Kaddi Village Industri Commision) de donde salió el digestor [Hindú](#) y el nombre del combustible obtenido conocido como biogás. Este digestor trabaja a presión constante y es muy fácil su operación ya que fue ideado para ser manejado por campesinos de muy poca preparación.

El sistema Chino

El biodigestor chino fue desarrollado al observar el éxito del biodigestor Hindú, el gobierno chino adaptó esta tecnología a sus propias necesidades, ya que el problema en [China](#) no era energético sino sanitario. Los chinos se deshicieron de las heces humanas en el área rural y al mismo tiempo obtuvieron abono orgánico, con el biodigestor se eliminan los malos olores y al mismo tiempo se obtiene gas para las cocinas y el alumbrado. El biodigestor chino funciona con presión variable ya que el objetivo no es producir gas sino el abono orgánico ya procesado.

Digestores de segunda y tercera generación

El digestor de segunda generación opera básicamente en dos niveles. En la parte baja del mismo se construye un túnel o laberinto, que sirve para retener temporalmente todos los materiales que tienden a flotar; con las divisiones internas se divide el laberinto en una serie de cámaras independientes pero comunicadas entre sí de forma continua. Por medio de planos inclinados y ranuras delgadas en las placas de ferrocemento que conforman el techo del laberinto, se permite el paso del gas y del material ya hidrolizado y degradado.

Los materiales lentamente digeribles, que completan su ciclo de degradación anaeróbica en más de 100 días, pueden hacerlo al tiempo con excrementos que requieren mucho menos tiempo, entre 15 y 20 días.

El digestor de tercera generación es la mezcla de varios digestores en una unidad. El laberinto es típico del sistema de Tapón o Bolsa, con longitudes efectivas de 20 a 30 metros, es el sistema más sencillo y práctico de todos los digestores de tipo convencional; las diferentes cámaras independientes (6 o más según el diseño) brindan las ventajas de los digestores de carga única; al final del recorrido y en la parte superior, se encuentra la última recámara, grande, que equivale al digestor tipo Indú, con su campana flotante, carga por la parte inferior y salida del efluente por rebose en la superior. Este tipo de digestor en especial, ofrece una doble ventaja económica, ya que por un lado se construye una sola unidad del tamaño adecuado a las necesidades, en lugar de varias independientes más pequeñas; y por otro lado se elimina el costo de mano de obra necesaria para estar cargando y descargando periódicamente las unidades de carga única.

Límites básicos de los biodigestores

1) La disponibilidad de agua para hacer la mezcla con el estiércol que será introducida en el biodigestor. 2) La cantidad de ganado que posea la familia (tres vacas son suficientes). 3) La apropiación de la tecnología por parte de la familia.

Ventajas

Al depositar los residuos en un depósito hermético, se soluciona decididamente el problema de los insectos, la rotura de bolsas de residuos. Se evita la contaminación de las napas de agua. En el campo, se eliminan en un 80% los olores indeseables provenientes de las heces de animales, con el importante valor agregado de la drástica reducción de las enfermedades causadas por roedores e insectos.

Diseño de los biodigestores

Los biodigestores han de ser diseñados de acuerdo a su finalidad, a la disposición de ganado y tipo, y a la temperatura a la que van a trabajar. Un biodigestor puede ser diseñado para eliminar todo el estiércol producido en una granja de cerdos, o bien como herramientas de saneamiento básico en un colegio. Otro objetivo sería el de proveer de cinco horas de combustión en una

cocina a una familia, para lo que ya sabemos que se requieren 20 kilos de estiércol fresco diariamente.

El fertilizante líquido obtenido es muy preciado, y un biodigestor diseñado para tal fin ha permitido que la materia prima esté mayor tiempo en el interior de la cámara hermética así como reducir la mezcla con agua. La temperatura ambiente en que va a trabajar el biodigestor indica el tiempo de retención necesario para que las bacterias puedan digerir la materia. En ambientes de 30°C se requieren unos 10 días, a 20°C unos 25 y en altiplano, con invernadero, la temperatura de trabajo es de unos 10°C de media, y se requieren 55 días de tiempo de retención. Es por esto, que para una misma cantidad de materia prima entrante se requiere un volumen cinco veces mayor para la cámara hermética en el altiplano que en el trópico.

Importancia

Su importancia radica en el aprovechamiento de los desperdicios para producir energía renovable y de bajo costo. El fertilizante que se produce es excelente y tal vez más fácil de aprovechar que el gas. El biodigestor procesa los residuos orgánicos y acumula en un compartimento todo el gas obtenido, es lo que se denomina comúnmente [Biogás](#) siendo absolutamente apto para abastecer cualquier artefacto que se tenga en la casa o en el campo, llámense estos cocina, horno, termotanque, estufas, lámparas o cualquier otro que funcione con gas envasado o de un biodigestor es un contenedor hermético que permite la descomposición de la materia orgánica en condiciones anaeróbicas y facilita la extracción del gas resultante para su uso como energía. El biodigestor cuenta con una entrada para el material orgánico, un espacio para su descomposición, una salida con válvula de control para el gas ([biogás](#)), y una salida para el material ya procesado (bioabono).

1. La temperatura es muy importante para la producción de biogás, ya que los microorganismos que realizan la biodigestión disminuyen su actividad fuera de estas temperaturas. La temperatura en la cámara digestiva debe ser entre los 20° C y 60° C; para optimizar el tiempo de producción es deseable mantener una temperatura entre los 30° C y 35° C.

2. El nivel de acidez determina como se desenvuelve la fermentación del material orgánico. El pH del material debe tener un valor entre 6.5 y 7.5. Al estar fuera de este rango neutro la materia orgánica corre el riesgo de pudrirse, ya que se aumenta la actividad relativa de los microorganismos equivocados; esto normalmente produce un olor muy desagradable.
3. El contenedor debe de estar perfectamente sellado para evitar que entre el oxígeno y de esta manera tener un procedimiento anaeróbico adecuado; también evita fugas del biogás.
1. Debe de contener entre el 80% y 90% de humedad.
2. Los materiales más comúnmente utilizados para producir biogás son el estiércol de vaca, caballo, puerco y humana, sin embargo también se pueden otros materiales orgánicos.
3. Para lograr una descomposición eficiente, la materia orgánica debe de ser en tamaños digeribles pues entre más chica más rápida la producción del biogás.
1. Se deberá tener un equilibrio del carbono y el nitrógeno.

Ventajas de [los biodigestores](#).

- Es una energía renovable y sustentable.
- Aprovecha la producción natural del biogás.
- Es posible utilizar los productos secundarios como abono o fertilizante.
- Evita el uso de leña local, así reduciendo la presión sobre los recursos forestales.
- Fomenta el [desarrollo sustentable](#).
-

Redirige y aprovecha los [gases de efecto invernadero](#) producidos por los vertederos y granjas industriales, lo cual reduce la [huella de carbono](#) de estos establecimientos y disminuye su contribución al [cambio climático](#).

- Cumple con la normatividad nacional e internacional.

- Impide la contaminación de mantos acuíferos.
- Crea empleos especializados.
- Crea la posibilidad de incursionar un proyecto de vanguardia.

Desventajas, riesgos y consideraciones especiales

- Idealmente, la ubicación debe de estar cerca de donde se recolecta la biomasa.
- La temperatura de la cámara de digestión debe mantenerse entre 20° C y 60° C; puede ser limitante en lugares extremos.
- El biogás contiene un subproducto llamado sulfato de hidrógeno, el cual es un gas corrosivo y toxico para los seres humanos.
- Al igual a cualquier otro gas combustible, existe el riesgo de explosión o incendios por un mal funcionamiento, mantenimiento o seguridad.

Estructura de un biodigestor.

Existen muchas variaciones en el diseño del biodigestor. Algunos elementos que comúnmente se incorporan son:

- Cámara de fermentación: El espacio donde se almacena la [biomasa](#) durante el proceso de descomposición.
- Cámara de almacén de gas: El espacio donde se acumula el biogás antes de ser extraído.
- Pila de carga: La entrada donde se coloca la biomasa.
- Pila de descarga: La salida, sirve para retirar los residuos que están gastados y ya no son útiles para el biogás, pero que se pueden utilizar como abono (bioabono).

- Agitador: Desplaza los residuos que están en el fondo hacia arriba del biodigestor para aprovechar toda la biomasa.
- Tubería de gas: La salida del biogás. Se puede conectar directamente a una estufa o se puede transportar por medio de la misma tubería a su lugar de aprovechamiento.

Ventajas de [los biodigestores](#).

- Es una energía renovable y sustentable.
- Aprovecha la producción natural del biogás.
- Es posible utilizar los productos secundarios como abono o fertilizante.
- Evita el uso de leña local, así reduciendo la presión sobre los recursos forestales.
- Fomenta el [desarrollo sustentable](#).
- Redirige y aprovecha los [gases de efecto invernadero](#) producidos por los vertederos y granjas industriales, lo cual reduce la [huella de carbono](#) de estos establecimientos y disminuye su contribución al [cambio climático](#).
- Cumple con la normatividad nacional e internacional.
- Impide la contaminación de mantos acuíferos.
- Crea empleos especializados.
- Crea la posibilidad de incursionar un proyecto de vanguardia.

Desventajas, riesgos y consideraciones especiales

- Idealmente, la ubicación debe de estar cerca de donde se recolecta la biomasa.
- La temperatura de la cámara de digestión debe mantenerse entre 20° C y 60° C; puede ser limitante en lugares extremos.
- El biogás contiene un subproducto llamado sulfato de hidrógeno, el cual es un gas corrosivo y toxico para los seres humanos.

- Al igual a cualquier otro gas combustible, existe el riesgo de explosión o incendios por un mal funcionamiento, mantenimiento o seguridad.
- Hay muchas maneras de transformar residuos en energía. Este es un proceso conocido como Waste to Energy. (WtE) . Los biodigestores entran dentro de esta categoría. Existen biodigestores para diferente volumen de residuos, pueden ser pequeños o grandes, siendo una tecnología que puede escalarse y adaptarse a muchas necesidades.
- Los biodigestores permiten la descomposición anaeróbica de la materia orgánica (sin contacto con el aire). En otras palabras, la falta de oxígeno favorece algunas bacterias que descomponen la materia (basura) y libera biogás, el cual está mayormente compuesto por metano el cual es inflamable y puede ser utilizado como combustible para la calefacción o para la cocina, o también ser refinado más puro en biometano.

El biometano puede ser reinsertado en la grilla de gas natural o utilizado como



combustible para vehículos Los motores Diesel son una buena alternativa para el aprovechamiento del biodigestor ya que permiten una mezcla como combustible (hasta de un 80% de biogás y 20% de gasoil o diesel), éste motor no requiere de modificaciones para este uso.

El digestor también genera un subproducto líquido, que sirve como excelente fertilizante orgánico o sólido, que se utiliza para enriquecer la tierra. Por otro lado, también se puede generar biodiesel reutilizando el aceite vegetal de las cocinas o de restaurantes, sobretodo los de comida rápida ya que son los que más aceite utilizan y desechan, pero ya es un proceso más complejo. Sin embargo es para tener en mente distintos ejemplos de como reutilizar simples desechos del día a día.

El Biodigestor Autolimpiable es un sistema patentado para el saneamiento en viviendas que no cuentan con servicio de drenaje en red.

El sistema recibe las aguas residuales domésticas y realiza un tratamiento primario del agua, favoreciendo el cuidado del medio ambiente y evitando la contaminación de mantos freáticos.

En zonas que cuentan con red de alcantarillado ayuda a que el drenaje se libere evitando su obstrucción y haciendo más rápido el tratamiento posterior del agua.

Rotoplas y su biodigestor

Innovación en el Tratamiento de Aguas Residuales

- * Puede ser instalado en viviendas que no cuenten con servicio de red de drenaje, con el fin de tratar las aguas residuales domésticas.

- * Eficiente, su desempeño es superior al de una fosa séptica debido a que realiza un tratamiento primario de las aguas residuales (proceso anaerobio).

- * Es un sistema Autolimpiable, donde al abrir una llave se extraen los lodos residuales Sin costo de mantenimiento, no es necesario utilizar equipo especializado para el desazolve, eliminando así costos adicionales para el usuario.

- *Sistema Patentado

Amigable con el entorno

- * Sustentable, cuida el medio ambiente al prevenir la contaminación de mantos freáticos (suelo y agua).
- * Es hermético e higiénico, construido de una sola pieza lo que evita fugas, olores y agrietamientos. Es ligero y fuerte, ofreciendo una alta resistencia a impactos y a la corrosión.

El Biodigestor Autolimpiable cumple con la NOM-006-CONAGUA-1997 “Fosas sépticas prefabricadas – especificaciones y métodos de prueba”.

El Biodigestor Autolimpiable es un sistema patentado para el saneamiento en viviendas que no cuentan con servicio de drenaje en red.

El sistema recibe las aguas residuales domésticas y realiza un tratamiento primario del agua, favoreciendo el cuidado del medio ambiente y evitando la contaminación de mantos freáticos.

En zonas que cuentan con red de alcantarillado ayuda a que el drenaje se libere evitando su obstrucción y haciendo más rápido el tratamiento posterior del agua.



Microorganismos que producen metano

Son el grupo de componentes más importantes para la fermentación ya que ayudan a que sea más rápido el proceso entre estos se encuentran residuos naturales excremento etc.

La temperatura es uno de los factores muy importantes ya que cuando las temperaturas son altas el proceso es mucho más rápido

Si las temperaturas son bajas pues el proceso es más lento

El pH es muy importante para la digestión metanogénica

A continuación presentaré gráficas e imágenes que se realizaron como

Que se fueron realizando ,mediante la realización del proyecto

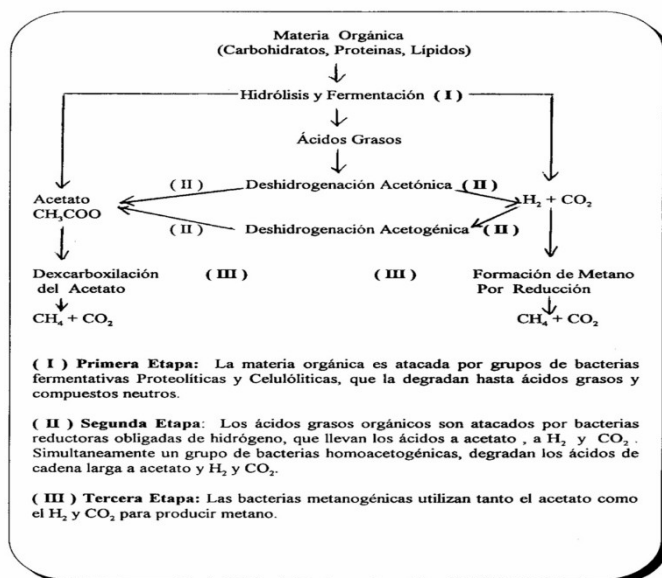
Rendimiento de gas en digestores pequeños rurales a distintas temperaturas

Material de carga	Temperatura (°C)	Producción de gas (m3 / m3 x día)
Paja de arroz + estiércol	29-30	0.55
Porcino + pastos	24-26	0.21
Porcino + pastos	16-20	0.10
Porcino + pastos	12-15	0.07
Porcino + pastos	menos de 8	escasa

Cuadro 6
Rendimiento de gas con materiales empleados comúnmente a distinta temperatura

Materiales	Mesofílico (35°C)	Ambiente (8-25°C)
Estiércol de cerdo	0.42	0.25-0.3
Estiércol de vaca	0.3	0.2-0.25
Estiércol de humano	0.43	0.25-0.3
Paja de arroz	0.4	0.2-0.25
Paja de trigo	0.45	0.2-0.25
Pasto verde	0.44	0.2-0.25

Figura N° 1 ETAPAS DE LA FERMENTACIÓN METANOGÉNICA



Resultados

Se concluyó el trabajo y se pudieron obtener los resultados que se esperaban

Concentración inhibidora de inhibidores comunes

Inhibidores	Concentración inhibidora
--------------------	---------------------------------

Rendimiento de gas en digestores pequeños rurales a distintas temperaturas

Material de carga	Temperatura (°C)	Producción de gas (m³ / m³ x día)
Paja de arroz + estiércol	29-30	0.55
Porcino + pastos	24-26	0.21
Porcino + pastos	16-20	0.10
Porcino + pastos	12-15	0.07
Porcino + pastos	menos de 8	escasa

Cuadro 6
Rendimiento de gas con materiales empleados comúnmente a distinta temperatura

Materiales	Mesofílico (35°C)	Ambiente (8-25°C)
Estiércol de cerdo	0.42	0.25-0.3
Estiércol de vaca	0.3	0.2-0.25
Estiércol de humano	0.43	0.25-0.3
Paja de arroz	0.4	0.2-0.25
Paja de trigo	0.45	0.2-0.25
Pasto verde	0.44	0.2-0.25

se habló con varias empresas y se obtuvo lo que se buscaba igual se realizó el experimento y se obtuvo el gas

Conclusión

Con este presupuesto concluimos a que las empresas desarrollen otras alternativas para no contaminar tanto

Y ayudar al medio ambiente en varios aspectos y no sólo al medio ambiente si no también ayudar a la comunidad y a las generaciones que vienen para que crezcan con esas culturas de ayudar al medio ambiente



Justificación

Este proyecto fue realizado para que las empresas que no han iniciado proyectos con biodigestores se planteen y vean los beneficios en los que ayuda en varios aspectos.