



Conference: Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables -
Mantenimiento Industrial - Mecatrónica e Informática

Booklets



RENIECYT

Registro Nacional de Instituciones
y Empresas Científicas y Tecnológicas

2015-20795

CONACYT

RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REBID - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Semi-Automatización de un biodigestor de estiércol porcino Vs
biodigestor de estiércol vacuno

Author: Vanessa Maribel Morales-Ibarra

Editorial label ECORFAN: 607-8324
BCIERMIMI Control Number: 2016-01
BCIERMIMI Classification(2016): 191016-0101

Pages: 13

Mail: vmorales@utt.edu.mx
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.

244 – 2 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Bolivia	Honduras	China	Nicaragua
Cameroon	Guatemala	France	Republic of the Congo
El Salvador	Colombia	Ecuador	Dominica
Peru	Spain	Cuba	Haití
Argentina	Paraguay	Costa Rica	Venezuela
Czech Republic			



Universidad Tecnológica de Torreón

Organismo Público Descentralizado del Gobierno del Estado de Coahuila

Resumen

En la actualidad existen diversos métodos para el manejo y la obtención de diversas energías renovables. En el presente trabajo se muestra la metodología para llevar a cabo un biodigestor semi-automatizado, el cual contará con un termómetro analógico y presostato, que ayudarán a monitorear la temperatura a la que se encuentran las mezclas estudiadas que en este caso serán de bovinas y porcinas y cuenta con un presostato para mayor seguridad del usuario.

Ambas variables podrán ser leídas con una tarjeta Arduino uno y mostradas en un pequeño display de bajo consumo de energía.

Se observan respuestas favorables de generación del biogás mostrando buena presión y buenas características de flama



Universidad Tecnológica de Torreón

Organismo Público Descentralizado del Gobierno del Estado de Coahuila

Introducción

El presente trabajo muestra el desarrollo y puesta en marcha de un biodigestor Semi-Automatizado, muestra una solución asequible a la obtención de biogás, destacando algunas ventajas sobre otros biodigestores caseros como lo son el monitoreo de temperatura en el reactor y el uso de un presostato en el tanque de recepción del gas ayudando esto a mantener la seguridad del ambiente y el usuario.



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

2016





Universidad Tecnológica de Torreón

Organismo Público Descentralizado del Gobierno del Estado de Coahuila

Introducción

Este tipo de soluciones sustentables en la generación de energía favorece en gran medida al reciclaje, la disminución de residuos y la reducción en la producción de gases de efecto invernadero.

La producción del gas puede ser utilizada en diferentes áreas como lo son el alumbrado, cocción de alimentos, generación de energía eléctrica etc.



Universidad Tecnológica de Torreón

Organismo Público Descentralizado del Gobierno del Estado de Coahuila

Antecedentes

Un biodigestor es un sistema natural y ecológico que aprovecha la digestión anaeróbica (en ausencia de oxígeno) de las bacterias para transformar el estiércol en biogás y sus residuos en fertilizante.

El biogás puede ser empleado de diferentes formas, es un gas que se genera en medios naturales o en dispositivos específicos, debido biodegradación de la materia orgánica.

El producto resultante está formado por metano CH_4 (50 a 70%), dióxido de carbono CO_2 (30 a 45%), monóxido de carbono y otros gases en menor proporción.

Tipos de biodigestores

TIPOS

SEGÚN FRECUENCIA DE CARGADO

DISCONTINUO

Olade de Guatemala
(Carga por lotes o Batch)

SEMI-CONTINUO

HINDU
(Cúpula Móvil)

CHINO
(Cúpula Fija)

TAIWAN (tubular)
(CIPAV o biodigest. Fam. De bajo costo)

CONTINUO

DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL

Sistema de tanques múltiples

Sistema de tanque vertical



Universidad Tecnológica de Torreón

Organismo Público Descentralizado del Gobierno del Estado de Coahuila

Tarjeta y sensores utilizados



Esta plataforma puede detectar o afectar el entorno recibiendo entradas de diversos sensores y activando algunos actuadores respectivamente. La tarjeta Arduino posee un micro controlador el cual se programa mediante el lenguaje de programación Arduino y el entorno de desarrollo Arduino.

Sensor LM35, es un sensor de temperatura con una precisión calibrada de 1 °C. Su rango de medición abarca desde -55 °C hasta 150 °C. Está calibrado directamente en grados Celsius. La tensión de salida es proporcional a la temperatura, baja corriente de alimentación y bajo costo, no requiere de circuitos adicionales para calibrarlo externamente.





Universidad Tecnológica de Torreón

Organismo Público Descentralizado del Gobierno del Estado de Coahuila

Tarjetas y sensores utilizados

El presostato utilizado para el trabajo es el ZSE40A, muestra una salida en kilo pascales, en su propio display.



Cuenta con tres terminales, una de alimentación de 12 VDC a 24 VDC, la otra para conexión a tierra y una ultima que funciona como salida analógica, siendo esta ultima la que esta sensando la tarjeta Arduino.

La salida que proporciona el presostato esta estandarizada de 4 a 20mA.

El sensor cuenta con diferentes funciones de salida la tipo histéresis en donde en base a un valor de referencia programado por el usuario encenderá el presostato y tipo ventana en donde el usuario podrá programar el sensor con una presión mínima (P1) y una presión máxima(P2) a su conveniencia.



Universidad Tecnológica de Torreón

Organismo Público Descentralizado del Gobierno del Estado de Coahuila

Resultados obtenidos

El biodigestor utilizado fue el de tipo batch, se realizaron pruebas con estiércol de bobino y porcino. Observando que al utilizar el estiércol de vaca se obtuvo una presión mayor que con la del cerdo en un periodo de 48 horas



La descomposición anaeróbica se mantuvo a una temperatura ambiente de alrededor de los 30 °C , el prototipo del depósito de gas es de tipo campana flotante, en donde con dos depósitos (porrones) uno dentro del otro, se formara el deposito campana con sello de agua, esta sencilla instalación ayuda a estudiar los parámetros de digestión en caso de no contar un medidor de presión montado en el reservorio como se observa en la figura.



Universidad Tecnológica de Torreón

Organismo Público Descentralizado del Gobierno del Estado de Coahuila

Resultados obtenidos



Al sistema discontinuo, tipo batch utilizado se le agrego un sensor de temperatura en el reactor para ayudar al usuario a conocer la temperatura y si así lo desea controlar dicha temperatura para ayudar a la descomposición anaeróbica que se genera, en la figura se muestra el display utilizado para medición de la temperatura en el reactor.



Universidad Tecnológica de Torreón

Organismo Público Descentralizado del Gobierno del Estado de Coahuila

Resultados obtenidos

```
temp_pres | Arduino 1.0.5-r2
Archivo Editar Sketch Herramientas Ayuda

temp_pres

#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(12,11,5,4,3,2);

float centi()
{
  int dato;
  float c;
  dato=analogRead(A0);
  c= (500.0 * dato)/1023;
  return(c);
}
float pres ()
{
  int dato2;
  float p;
  dato2=analogRead(A1);
  p= dato2;
  return(p);
}

void setup()
{
  lcd.begin(16,2);
  lcd.print("TEMPERATURA= ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("PRESION= ");
}

void loop()
{
  float Centigrados = centi();

  lcd.setCursor(12,0);
  lcd.print(Centigrados);
  delay(200);

  float presiones = pres ();
  lcd.print(presiones);
  delay (200);
}
```



Universidad Tecnológica de Torreón
Organismo Público Descentralizado del Gobierno del Estado de Coahuila

Conclusiones

- Todos los cambios de carga del digestor se realizaron en un lapso de dos días.
- Se obtuvieron unas buenas características de flama, esto se pudo observar con el color y movimiento de la flama.
- Con la descomposición anaeróbica de estiércol porcino se produce menos gas que con el estiércol vacuno, con el estiércol porcino el gas que se obtiene tiene un olor más fuerte y desagradable, con el gas obtenido con la descomposición anaeróbica de estiércol vacuno se obtiene en promedio 3 cm más de gas en dos días que con el de estiércol porcino y el olor es menos desagradable.



Universidad Tecnológica de Torreón

Organismo Público Descentralizado del Gobierno del Estado de Coahuila

Referencias

- (1) Aguilar Alvarez Gustavo (2013). Control de Temperatura y ph aplicado en biodigestores modulares de estructura flexible con reciclado de lodos a pequeña escala (Tesis Maestria). Universidad Autonoma de Queretaro Facultad de ingeniería, Maestria en Mecatronica, Querataro. Qro.
- (2) Martina P., Corace J., Aeberhard A., Aeberhard R.. (2011). CONSTRUCCION DE UN BIODIGESTOR PEQUEÑO PARA SU USO EN INVESTIGACION Y DOCENCIA. PRIMEROS ENSAYOS. agosto 2016, de Grupo de Investigación de Energías Renovables (GIDER) Sitio web: <http://www.produccion-animal.com.ar/Biodigestores/10-biogas.pdf>
- (3) Ing. Antonio Guevara Vera. (1996). Fundamentos básicos para el diseño de digestores anaerobios rurales. . julio 2016, de Centro panamericano de ingeniería sanitaria y ciencias del ambiente. Sitio web: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/scan2/031042/031042.pdf>
- (4) Perez-Cerda ocaña Francisco Javier (2011) Biodigestor anaeróbico de laboratorio (tesis licenciatura). Universidad carlos III de Madrid. Leganes España.
- (5) Brian W. Evans. 2008 Arduino Programming Handbook: A Beginner's Reference, Editorial, USA, 2 edición.



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

2016



2016
"La transición energética
en beneficio de México"
Del 19 al 21 de Octubre



Universidad Tecnológica de Torreón
Organismo Público Descentralizado del Gobierno del Estado de Coahuila

Agradecimientos

Se agradece a la Universidad Tecnológica de Torreón por el apoyo brindado para el desarrollo de este trabajo y al cuerpo académico de innovación, integración y desarrollo de tecnologías por el apoyo brindado



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

2016





ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)