



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**

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

**Title:** Generación de Biogás en un Biodigestor Automatizado

**Authors:** Víctor Ángel RAMÍREZ COUTIÑO, Luis Miguel CUEVAS VEGA

**Editorial label ECORFAN:** 607-8324  
**BCIERMIMI Control Number:** 2017-02  
**BCIERMIMI Classification (2017):** 270917-0201

**Pages:** 14  
**Mail:** *victor.ramirezcz@uteq.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](mailto:contacto@ecorfan.org)  
Facebook: ECORFAN-México S. C.

**Twitter:** @EcorfanC

[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

**Holdings**

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

El gas LP es el combustible más utilizado por más de 90 millones de mexicanos.

Se hace necesaria la exigencia de alternativas para la generación de energía económicamente viable y amigable con el medio ambiente.

## Introducción

Dicho gas comúnmente se obtiene a partir de combustibles fósiles.

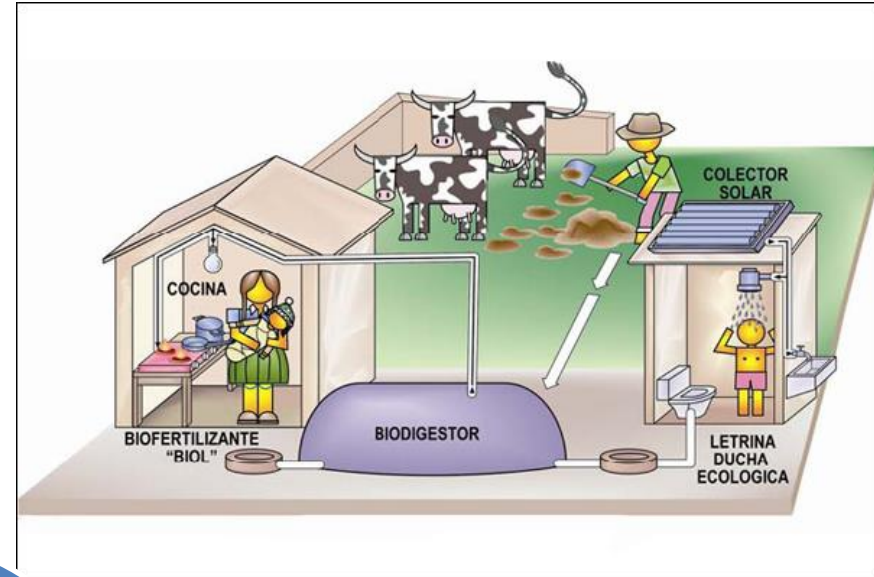
Contaminación por emitir gases de efecto invernadero aunado a su disminución por su alto consumo Mundial.

# Antecedentes

El biogás se produce por la degradación biológica anaerobia de residuos orgánicos.

A diferencia del gas LP, no es un combustible fósil.

Está compuesto en un 50 a 75% de metano.

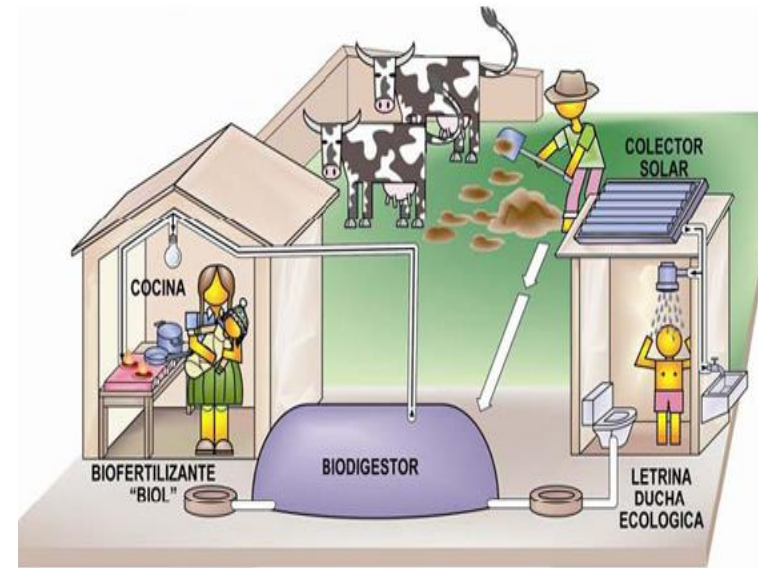


# Antecedentes

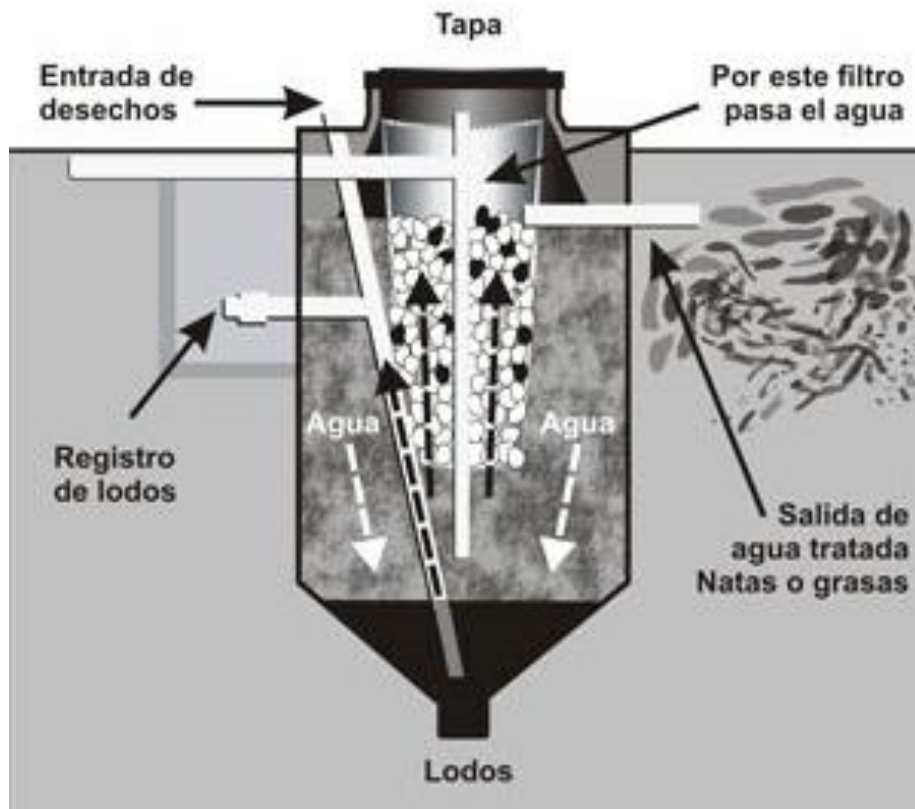
El biogás se produce por la degradación biológica anaerobia de residuos orgánicos.

Está compuesto en un 50 a 75% de metano.

A diferencia del gas LP, no es un combustible fósil.



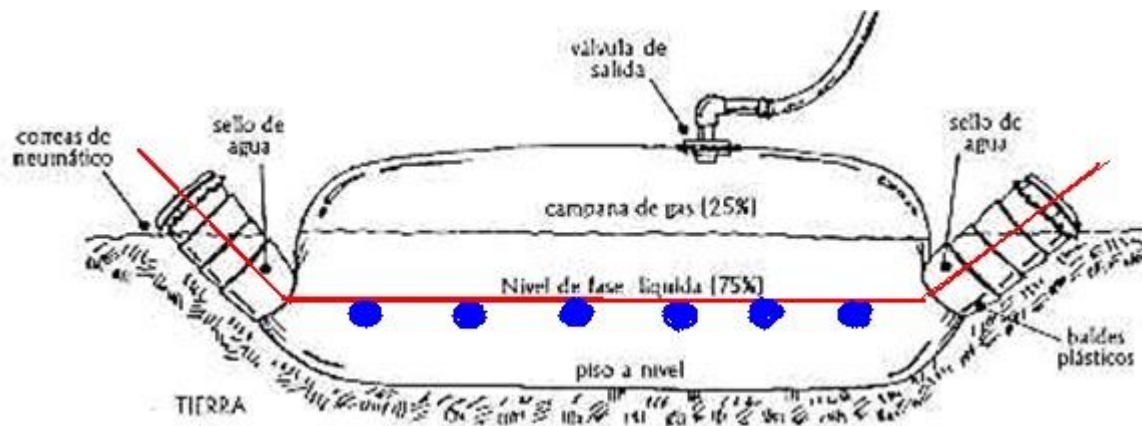
# Condiciones para la generación de biogás



- ☼ Sistema herméticamente sellado y en ausencia de oxígeno.
- ☼ Concentración de sólidos totales entre el 40 a 60%
- ☼ Temperatura estable entre los 20 y 60°C
- ☼ Potencial de Hidrógeno neutro.

# Justificación

- ☼ Una de las principales problemáticas en los biodigestores es la poca continuidad que se le da al proceso de generación del gas; no se conoce la presión, la temperatura y el pH.
- ☼ Por lo anterior la obtención del gas metano se ve mermado generando perdidas por sistemas deficientes.
- ☼ Se propone la inserción de sensores para el monitoreo de estos datos y poder realizar mejoras durante el proceso





# Objetivos

## General

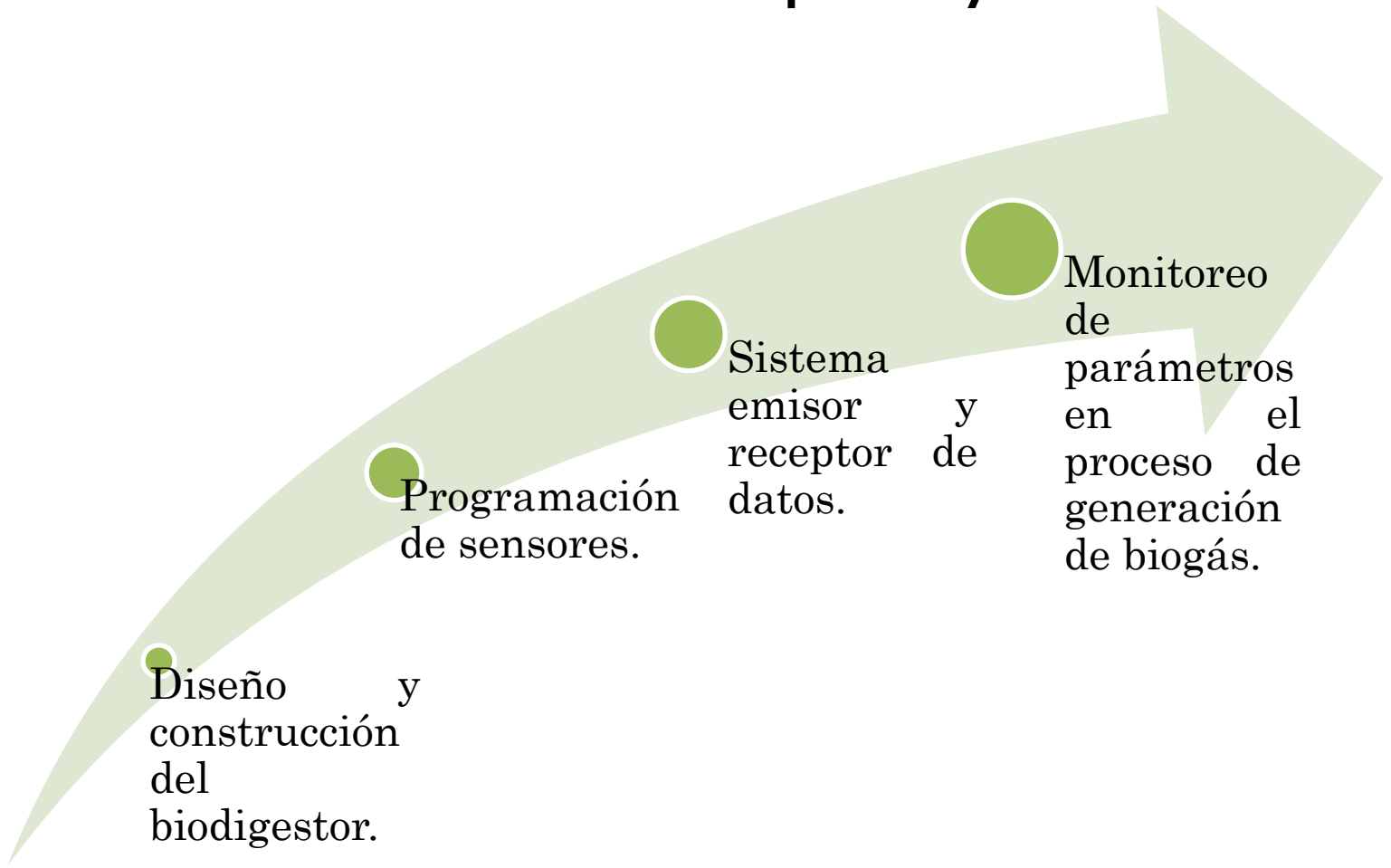
Monitorear de forma inalámbrica los datos de presión, temperatura, metano y pH generados en la producción de biogás.



## Específicos

- ☼ Diseñar y construir un biodigestor capaz de producir biogás.
- ☼ Programar sensores para el monitoreo del proceso.
- ☼ Emitir y recibir de manera inalámbrica los datos a un sistema móvil
- ☼ Evaluar el sistema de monitoreo y producción de biogás.

# Desarrollo del proyecto



Diseño y construcción del biodigestor.

Programación de sensores.

Sistema emisor y receptor de datos.

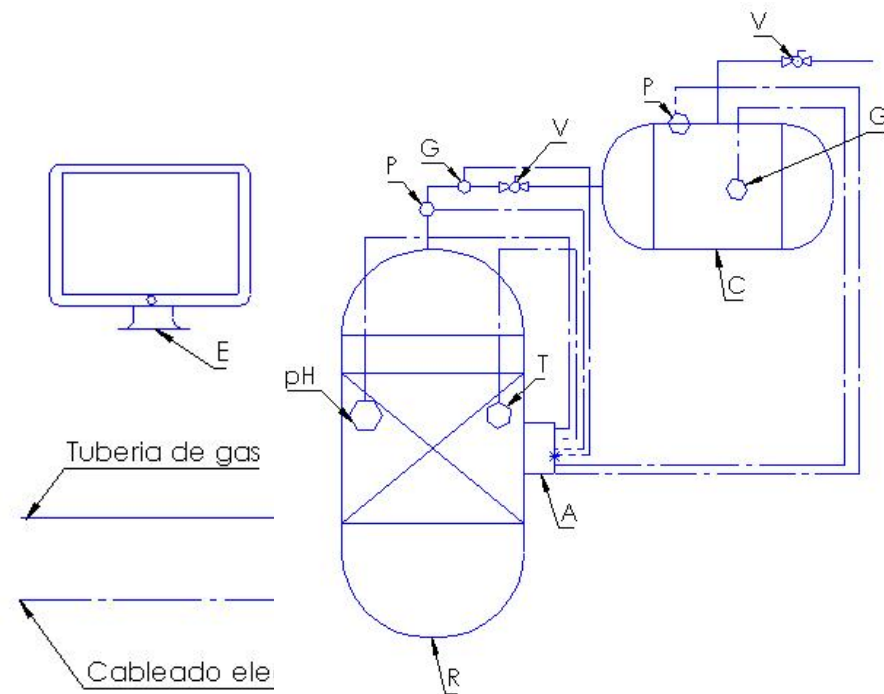
Monitoreo de parámetros en el proceso de generación de biogás.



# Resultados

## Biodigestor

Código	Descripción	Cantidad	Material
R	Biorreactor	1	Plástico
C	Contenedor de gas	1	Geomembrana
V	Válvula de gas	2	Plástico
A	Tarjeta Arduino	1	Electrónico
E	Equipo de recepción	1	Electrónico
pH	Sensor de pH	1	Electrónico
T	Sensor de temperatura	1	Electrónico
P	Sensor de presión	2	Electrónico
G	Sensor de CH <sub>4</sub>	2	Electrónico



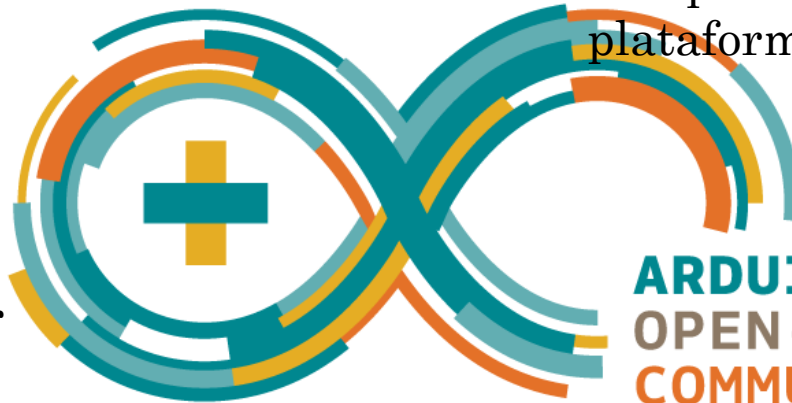
# Programación

La programación en arduino es una programación sencilla y practica su lenguaje es C++

Arduino tiene un software de programación compatible con cualquier equipo de computo y su placa amigable con las plataformas de programación



HC-06 emisor de Bluetooth



**ARDUINO**  
OPEN-SOURCE  
COMMUNITY

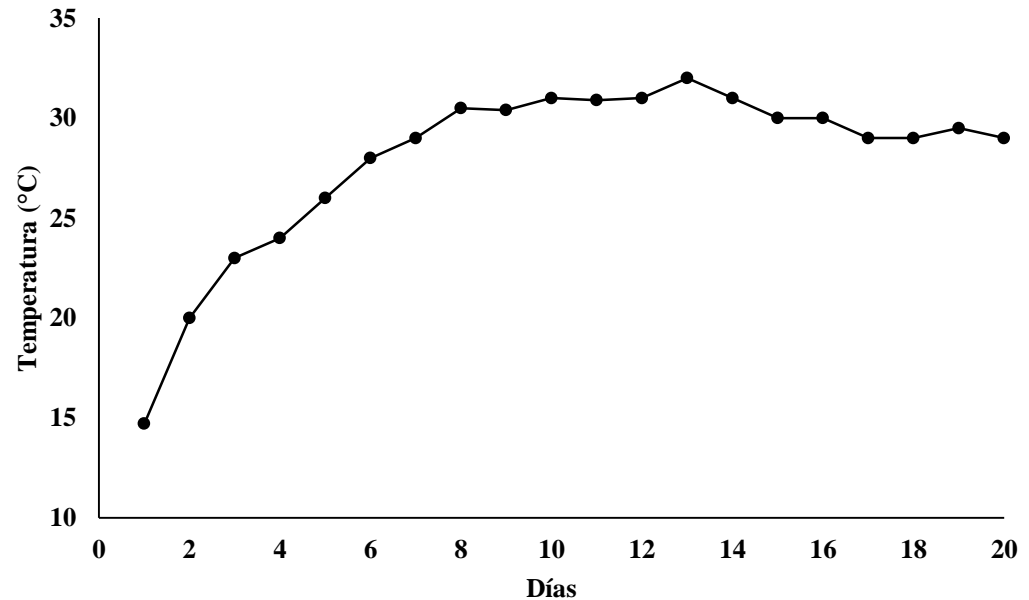
El sistema emisor y receptor de los datos se decidió trabajar con un emisor de bluetooth por ser mas económico y compatible con cualquier equipo.

Los sensores de temperatura pH y de gas metano fueron de una programación e instalación cansilla a diferencia del sensor de presión.

# Monitoreó inalámbrico Temperatura

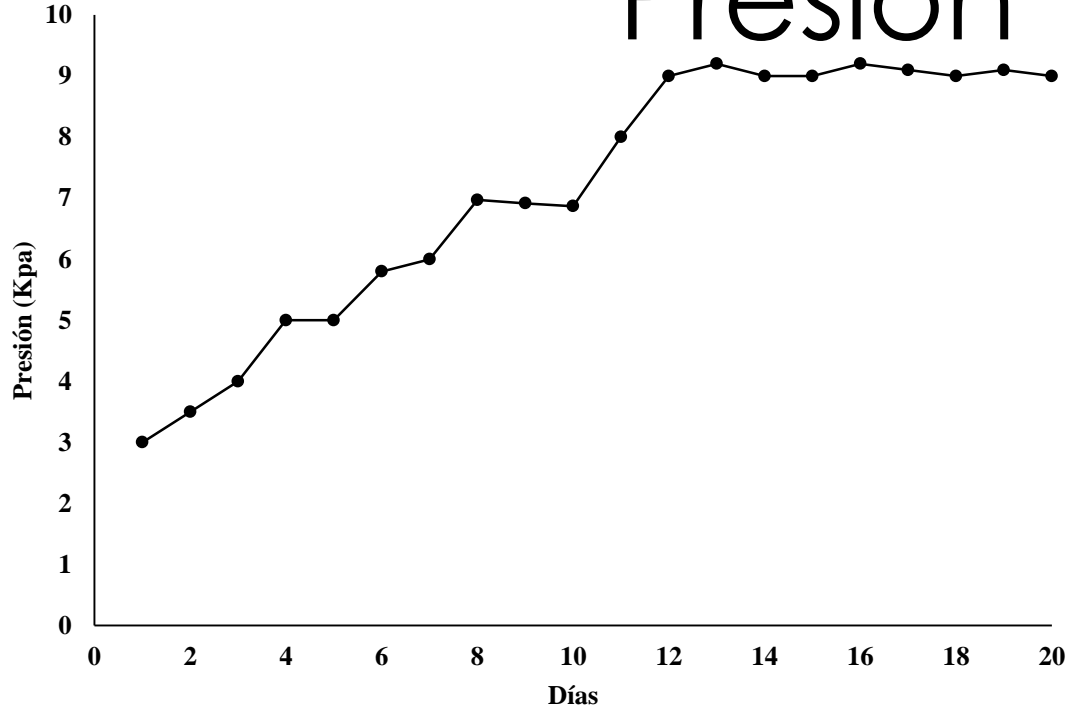


*DS18B20 sensor  
de temperatura*



Parámetro	Temperatura	Día
Temperatura inicial	15°C	1
Temperatura máxima	32 °C	13
Temperatura promedio	30 °C	8 -20

# Presión

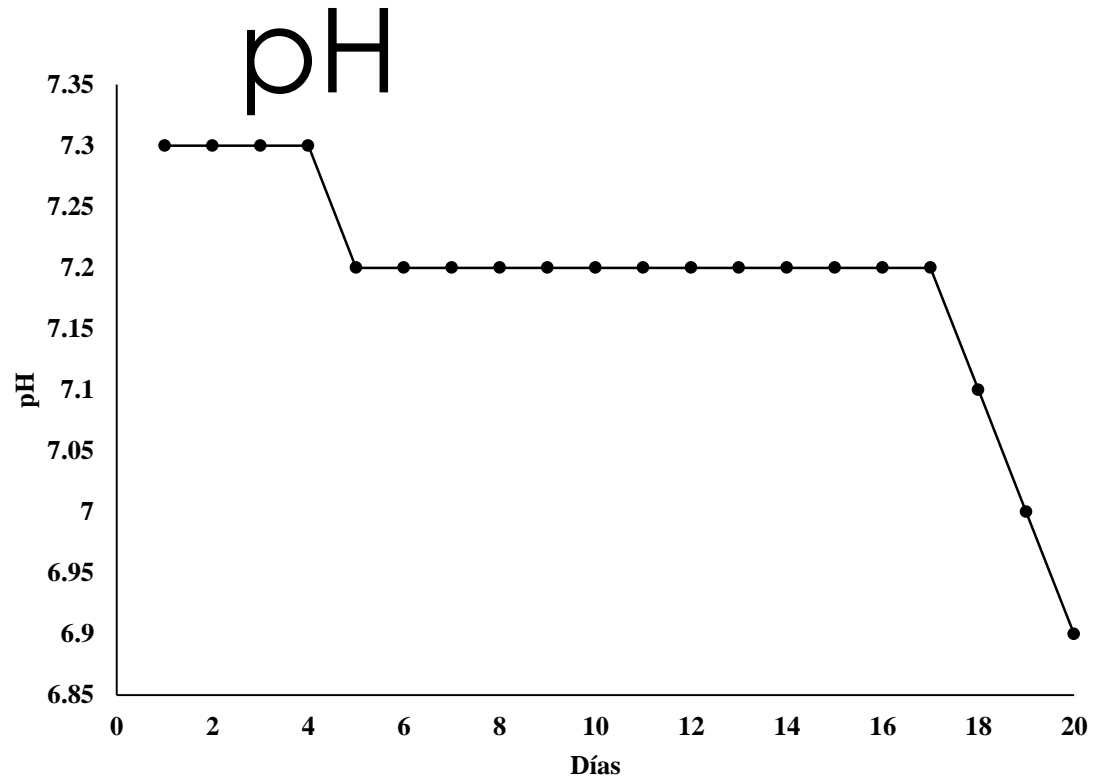


*MPX10 sensor de presión*

Parámetro	Presión	Día
Presión inicial	3.0Kpa	1
Precio máxima	9.2Kpa	13
Estabilización de la presión	9.0Kpa	12-20

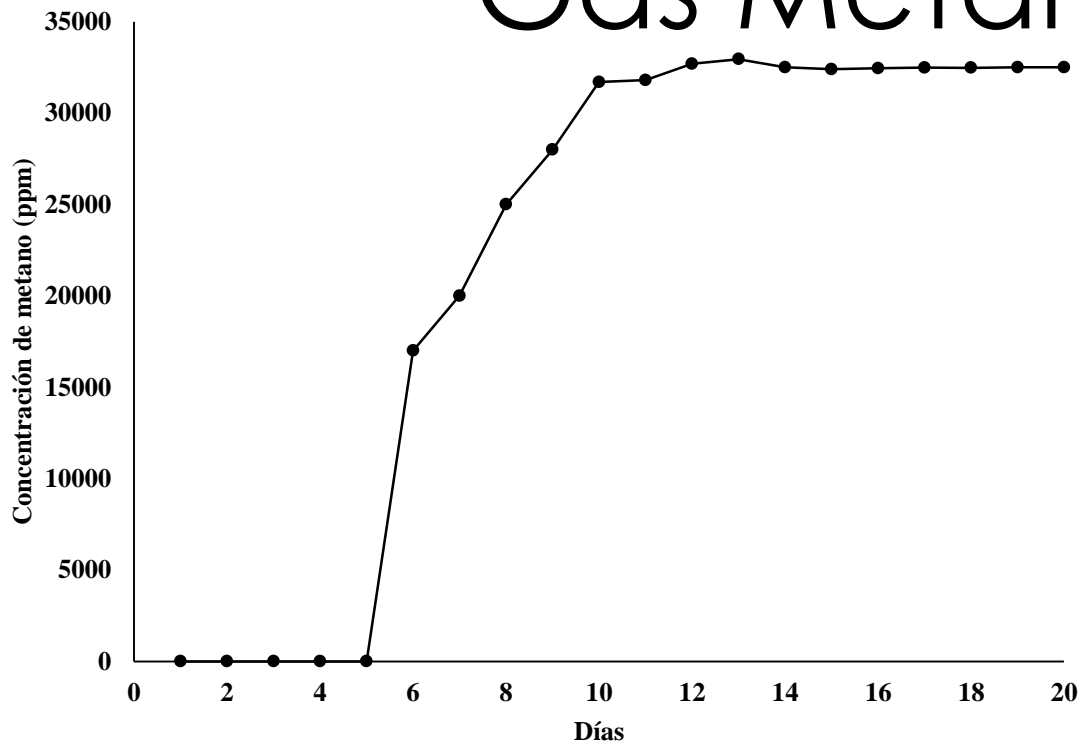


*BNC-V sensor de pH*



Parámetro	pH	Día
pH inicial	7.3	1
Estabilización del pH	7.2	5-17
PH final	6.9	20

# Gas Metano



MQ-4 sensor de gas metano

Parámetro	CH <sub>4</sub>	Día
Primer dato de gas	17,000ppm	6
Dato máximo de gas	32,950ppm	13
Promedio de generación	32,406ppm	10-20



# Conclusiones

- ⚡ En el trabajo presentado, se evaluó el empleo de sensores programados en arduino para monitorear parámetros importantes en la producción de biogás.
- ⚡ Los resultados obtenidos demuestran la viabilidad del uso de sensores insertados en el biodigestor.
- ⚡ Ayuda a monitorear parámetros que son empleados para identificar los tiempos requeridos en la generación de biogás.
- ⚡ El monitoreo con sensores nos da mayor certeza de cuando habrá que cargar otro lote de materia orgánica para iniciar el proceso.
- ⚡ Indica la concentración de metano producido.



**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/](http://www.ecorfan.org/) booklets)