



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

Booklets



RENECYT
Registro Nacional de Instituciones
y Empresas Científicas y Tecnológicas

2015-20795

CONACYT

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

Title: Dimensionamiento de dos biodigestores para la producción de metano en la FES Cuautitlán, empleando la materia fecal de conejos y vacas

Authors: Victor HERNÁNDEZ GÓMEZ, Omar OLVERA GARCÍA, Pedro GUZMÁN TINAJERO, Jesús GONZÁLEZ AGUIRRE, Luis GONZÁLEZ MAYA, David MORILLÓN GÁLVEZ

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

Pages: 15
Mail: vichugo@unam.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			



Introducción

La problemática generada por la alta producción de desechos orgánicos, lleva a la necesidad de buscar alternativas para su correcto manejo y aprovechamiento, los biodigestores son dispositivos que pueden solventar esta problemática, dado que además de recuperar el biogás obtenido por la descomposición de la materia orgánica, el residuo resultante sirve como fertilizante.





En la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la UNAM (FES Cuautitlán), se pueden aprovechar los desechos orgánicos producidos tanto por los animales existentes en los corrales pertenecientes a la carrera de Médico Veterinario Zootecnista (MVZ), como los desechos orgánicos producto del cultivo de productos agrícolas (maíz, alfalfa, sorgo, cebolla, vides, nopal, etc.) de los campos de la Carrera de Ingeniero Agrícola (IA), para obtener biogás (metano) que puede ser suministrado a los laboratorios o que permita calentar agua para diferentes usos por ejemplo regaderas del gimnasio y para limpieza en los comedores.





ORIGEN	TIPO DE DESECHO
Origen animal	Estiércol de ganado vacuno (vaca y toro)
	Estiércol de ganado ovino y caprino (borrego, cabras y chivos)
	Estiércol de ganado equino (caballo, mula, burro y poni)
Agrícolas	Poda de pasto y árboles
	Residuos de cosechas
Cocina	Residuos de comedores
	Residuos de la fabricación de alimentos





Se realizó un proyecto patrocinado por el programa UNAM-DGAPA-PAPIIT-IT104212 y el UNAM-DGAPA-PAPIME-PE101912, el cual consistió en conocer la cantidad de metano que se puede generar por cada materia orgánica de la FES Cuautitlán.



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

2017



Para el proyecto se construyeron 12 biodigestores del tipo Batch, con volumen total de 33 litros y una presión de operación de 7 psi, los cuales fueron instrumentados para medir la presión, temperatura, pH del sustrato y la composición del biogás producido. Se realizaron dos pruebas, la primera fue de 84 días y la segunda de 96 días, en ambas se trabajó con los 12 biodigestores simultáneamente y con cinco diferentes tipos de materia orgánica en cada prueba.





Biodigestor	Tipo de estiércol y proporción materia orgánica agua	Kg de estiércol dentro de cada biodigestor	Kg de MV dentro de cada biodigestor	Litros de biogás al día por Kg de MV	Litros de biogás al día por Kg de estiércol	Porcentaje Máximo de CH ₄ alcanzado
1	Caballo a 1:1	4.000	0.688	0.327	0.056	53.250
2	Caballo 1:2	2.667	0.459	0.774	0.133	50.990
3	Cabra a 1:1	4.000	0.619	0.290	0.045	18.250
4	Cabra a 1:2	2.667	0.413	0.724	0.112	13.300
5	Borrego a 1:1	4.000	0.550	0.371	0.051	12.560
6	Borrego a 1:2	2.667	0.367	0.263	0.036	8.490
7	Vaca a 1:1	4.970	1.031	1.078	0.224	67.850
8	Vaca a 1:2	3.313	0.688	0.809	0.168	66.660
9	Vaca a 1:3	2.485	0.516	1.254	0.260	62.290
10	Conejo a 1:1	3.750	1.126	1.576	0.473	75.870
11	Conejo a 1:2	2.500	0.750	2.044	0.614	77.220
12	Conejo a 1:3	1.875	0.563	2.358	0.708	72.150





Parámetros de dimensionamiento

- El volumen de excremento producido por los animales en un día.
- Tiempo de retención hidráulica de la materia orgánica.
- Volumen de gas estimado durante el tiempo de retención hidráulica.





Volumen de excremento producido

Población de ganado

ANIMAL	CANTIDAD
Equinos	25
Cabras	64
Borregos	69
Vacas	100
Conejos	3300

Características

- Cada vaca excreta 37.2 kg de materia orgánica. 70% estiércol
- En la FESC se producen 2000 kg/día
- Por lo que se requiere un volumen de $2.012 \frac{m^3}{día}$
- Los biodigestores continuos requieren mezclas con una proporción de sólidos del 10% del total de la mezcla
- El volumen útil que entrará en el biodigestor diariamente será de $5.030 m^3$





Tiempo de retención hidráulica

- Durante las pruebas experimentales se detectaron valores de metano comprendidos del 50-65% de la mezcla de biogás, después de 50 días de fermentación anaerobia y hasta los 96
- De acuerdo a los resultados obtenidos del experimento el tiempo de retención hidráulica es de 73 días
- El volumen del digestor (V_d) es de 367.203 m^3





Volumen de gas estimado

- Se consideró el volumen útil más el volumen de almacenamiento del biogás más el volumen de seguridad de 20%
- La producción de biogás diaria será $0.521 \frac{m^3 BG}{día}$
- Tomando en cuenta el TRH más el volumen de seguridad se tiene un total de $45.604 m^3$
- El volumen total del biodigestor de las vacas es de $412.807 m^3$





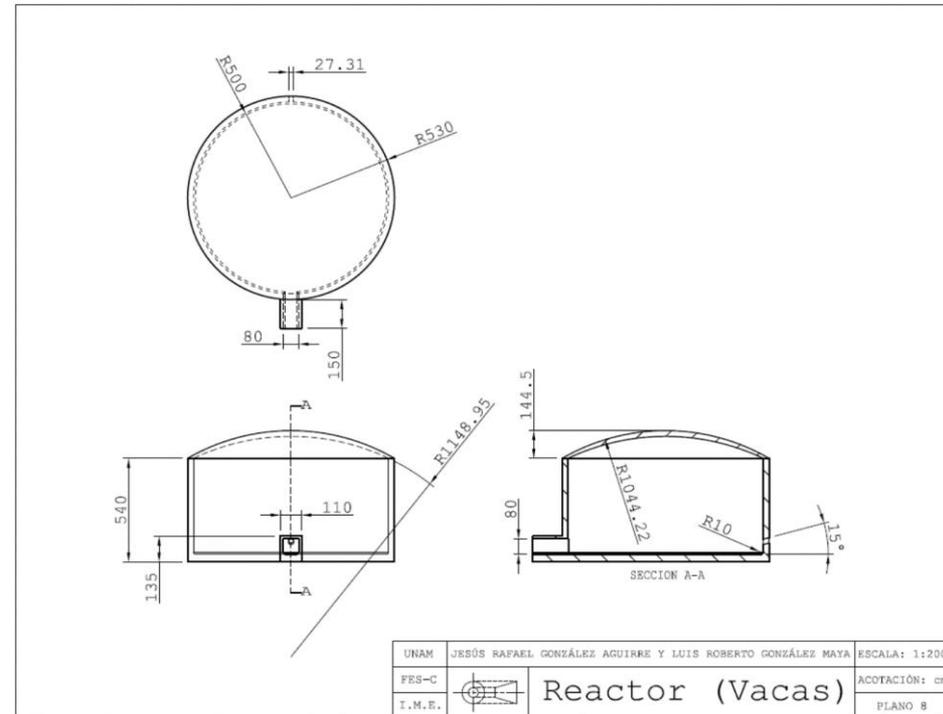
Caso conejos

- De forma análoga se realizaron los cálculos para dimensionar el biodigestor de los conejos.
 - En la FESC se producen 132 Kg de excremento diario
 - El volumen del tanque alimentador es de 0.686 m^3
 - El volumen del digestor para le TRH es de 34.32 m^3
 - El volumen de almacenamiento de biogás es de 5.609 m^3
- El volumen total del biodigestor para excrementos de conejos es de 39.929 m^3

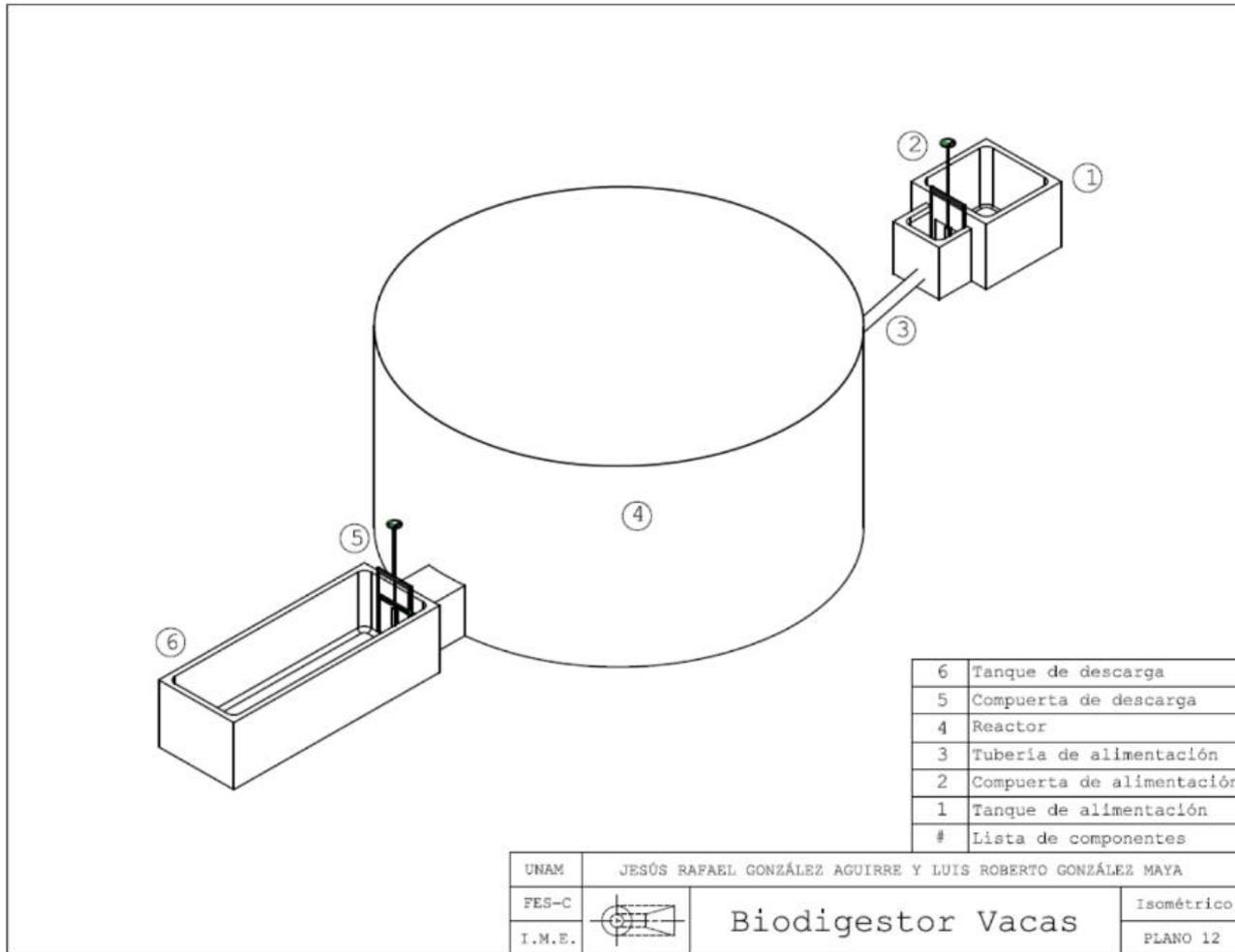


Dimensionamiento

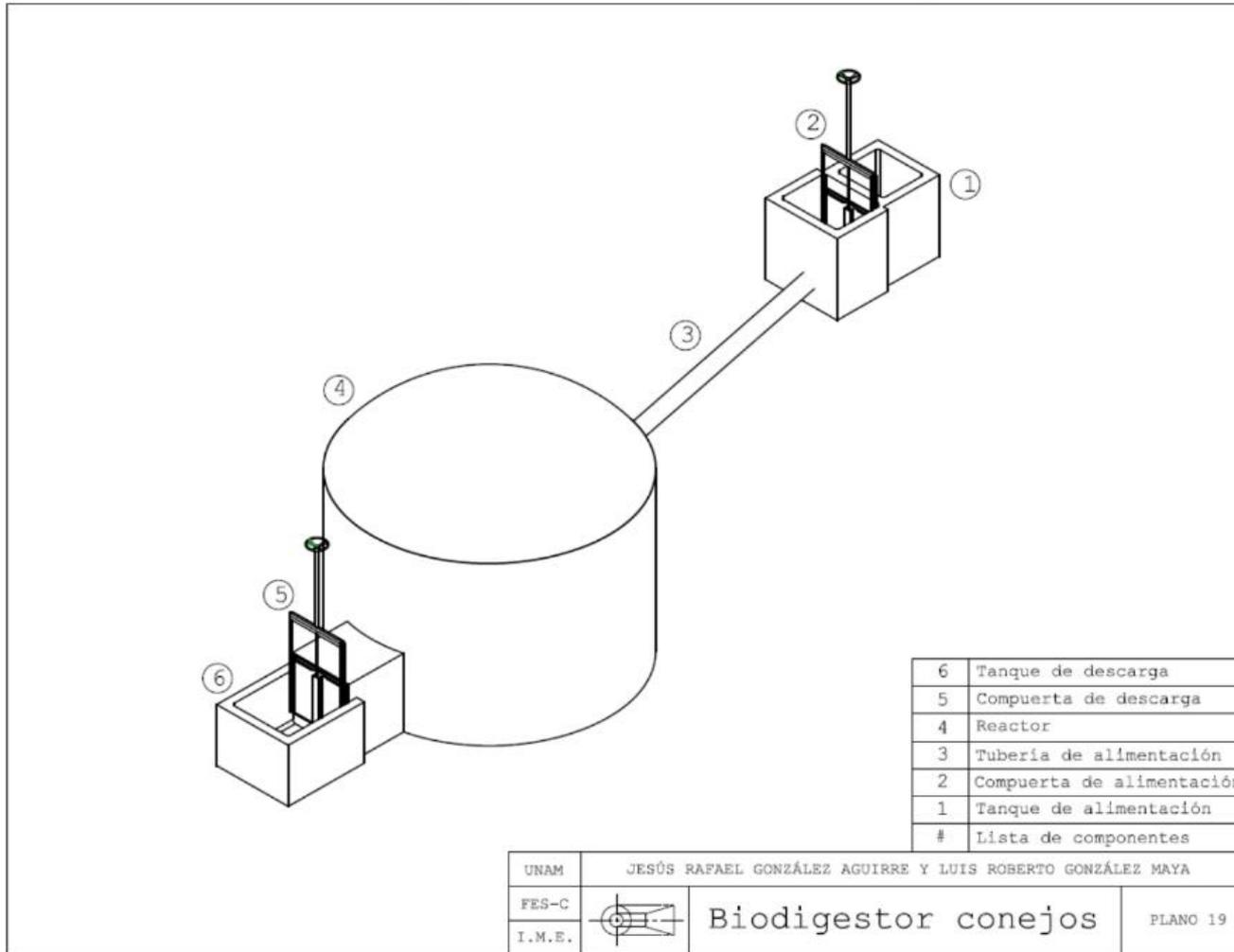
Descripción	Capacidad Biodigestor Vaca	Capacidad Biodigestor Conejo
Volumen del Tanque de alimentación	5.03 [m ³]	0.70 [m ³]
Volumen del tanque de descarga	5.03 [m ³]	0.70 [m ³]
Volumen total del biodigestor	367.20 [m ³]	39.93 [m ³]
Cantidad de estiércol diario necesario	2000.00 [kg]	132.00 [kg]
Cantidad de agua necesaria	3018.11 [Litros]	510.40 [Litros]
Producción de biogás diaria	520.58 [Litros]	93.48 [Litros]



Biodigestor Vacas



Biodigestor Conejos





Conclusiones

- Con la construcción de los biodigestores propuestos, se podría solucionar el problema de la disposición y almacenamiento de los desechos orgánicos de la FES Cuautitlán, ya que se evitaría que la descomposición de este material fuera al aire libre, evitando el mal olor. Además, el residuo que se obtiene del biodigestor puede ser empleado como composta o abono, en los terrenos de cultivo con los que cuenta la carrera de Ingeniería Agrícola





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)