



Dirección de Investigación

Subdirección de Programación y Evaluación

Proyecto de Investigación 2018

Unidad:	Saltillo	División:	Ingeniería	Departamento:	Riego y Drenaje
Programa de Investigación:	Tecnología Sustentable				
Línea de investigación:	Producción de Biogás y Uso de Biosólidos en Suelos Agrícolas				
Título del proyecto:	Calibración y Estandarización de la Metodología para la Producción de Biogás a partir del Tratamiento de Aguas Residuales de Excretas de Ganado Bovino, Porcino y Microalgas				
Presupuesto solicitado (Máximo \$100,000)	\$90,000	El proyecto es:	Nuevo	Continuación	x
Tipo de investigación:	Básica	Aplicada	x	Tecnológica	e-mail del responsable
Vinculación:	Si	x	No	Fondos concurrentes:	m_bolivard@hotmail.com
Cooperante(s):					
Entidad (es):			Municipio (s):		
Localidades:	Buenavista y Torreón, Coah.				
A realizar durante el año(s):	2018-2019				
Participantes			Adscripción (Clave Depto.)	Expediente No.	Firma
Responsable	Dra. Manuela Bolívar Duarte		Riego y Drenaje (3641)	1947	
Colaborador:	Dr. Vicente De Paul Álvarez Reyna		Riego y Drenaje UL	20103	
Colaborador:	M.C. Luis Pérez Romero		Recursos Naturales (1330)	941	
Colaborador:	Dr. José Dueñez Alanís		Recursos Naturales (1330)	2274	
Colaborador:	MC. Carlos Rojas Peña		Riego y Drenaje (3641)	2291	
Colaborador:	Dr. Uriel Figueroa Viramontes		Campo Experimental La Laguna - INIFAP		
Colaborador:	Ing. Rolando Sandino Salazar		Riego y Drenaje (3641)	428	<i>[Signature]</i>
Colaborador:	M.C. Luis Edmundo Ramírez Ramos		Riego y Drenaje (3641)	1196	<i>[Signature]</i>
Colaborador:	QFB. Ana Paola Moreno Garza		Riego y Drenaje (3641)	3821	
Colaborador:	Lic. María del Socorro Mireles		Riego y Drenaje (3641)	1431	<i>[Signature]</i>
Colaborador:					
			Nivel estudios	Matrícula	Firma
Tesista:	Sonia Elvi Hidalgo González		Licenciatura	41110339	
	Camelia Gaona Méndez		Licenciatura	41123068	
Programa Docente:	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro				
	Vo. Bo.		Autoriza		
	<i>[Signature]</i>				
Nombre	Dr. Sergio Z. Garza Vara		Dr. Armando Robledo Olivo		
	Jefe de Departamento		Subdirector de Programación y Evaluación		

RIEGO Y DRENAJE

Calibración y Estandarización de la Metodología para la Producción de Biogás a Partir del Tratamiento de Excretas de Ganado Bovino, Porcino y Microalgas.

Introducción

Debido a la enorme cantidad de desechos tóxicos y sus problemas consecuentes, en México, al igual que en otras partes del mundo, se han establecido plantas de tratamiento de aguas residuales con el propósito de reciclar su uso con fines agrícola e industrial. Este tratamiento implica todo un proceso en donde la parte final la desarrollan bacterias productoras de metano quienes realizan una digestión anaeróbica, que entre otras cosas permite la estabilización de los lodos.

El tratamiento de aguas residuales es indispensable para evitar problemas al ambiente y a la salud. Este proceso tiene como producto grandes volúmenes de lodo líquido, deshidratado, contaminantes y patógenos provenientes de las actividades humanas que pueden ser disminuidos o eliminados mediante la digestión anaeróbica donde la materia orgánica (M.O.) existente en los lodos primarios y secundarios es transformada, por acción de microorganismos, en metano (CH_4), sulfuro de hidrógeno (H_2S), Bióxido de carbono (CO_2), agua y liberación de energía, conocido como biogás o bioenergía, gozando en la actualidad de gran importancia debido a que es un gas combustible insoluble, que puede ser utilizado como energía y combustible; así mismo se disminuye la cantidad de CO_2 emitida hacia la atmósfera lo que se refleja, en un futuro, en bonos de carbono.

Objetivos

- Calibración y estandarización del método para la obtención de biogás a partir del tratamiento de aguas residuales de excretas de ganado bovino, porcino y microalgas.
- Determinar la eficiencia de la digestión anaeróbica a diferentes temperaturas.
- Determinar la cantidad y calidad del biogás producido.
- Determinar la cantidad y calidad de los biosólidos producidos.

Hipótesis

- La Demanda Química de Oxígeno removida es un reflejo de la actividad metanogénica por lo tanto, es necesario desarrollar una metodología para cuantificar esta relación.
- La cantidad de biogás y su contenido de H_2S son afectados por la concentración de sólidos totales volátiles (STV).
- La temperatura influye en la producción de biogás por lo que a mayor temperatura, mayor volumen.

Revisión de Literatura

El lodo orgánico es producto del tratamiento de aguas residuales doméstica e industriales es un líquido (5 por ciento de sólidos) o material semisólido (15-20 por ciento de sólidos) con un alto contenido de materia orgánica (M.O.) nutrientes (N, P, S, Fe, etc...) que pueden ser utilizados en la agricultura como abonos orgánicos, siempre y cuando cumpla con la NOM-004-ECOL-2003 (Bolívar, 2002).

Uno de los procesos utilizados para estabilizar la M.O. de los lodos es la digestión anaeróbica que además produce biogás (CH_4 , H_2S , vapor de agua, etc...) que es utilizado como combustible y generador de energía alterna (Metcalf & Eddy, 1997).

La producción de biocombustibles como el metano (CH_4) se verá reflejada en la detonación del desarrollo sustentable de la agricultura, ganadería, silvicultura, además de incrementar el valor agregado de las explotaciones ganaderas, materias primas como oleaginosas y cereales. Estas opciones pueden reducir significativamente la dependencia global del petróleo, generar empleos, disminuir la emisión de gases contaminantes que contribuyen al calentamiento global del planeta (Sánchez, 2006).

Los desechos orgánicos o de cosechas destinados a producir biocombustibles tiene el potencial para reducir de 65 a 100 por ciento las emisiones de gases efecto invernadero (GEI).

Rocha y Cantú (2006) consideran que en un enfoque sistémico, los residuos orgánicos serían los insumos que entrarían a un proceso de transformación del cual obtendríamos elementos (combustibles) con suficiente poder calorífico para generar energía.

Además de los beneficios que se obtienen para el medio ambiente, también los hay en factores económicos, por ejemplo, beneficios por el uso de los bonos de carbono ya que Los programas de biocombustibles pueden representar una oportunidad si se enfocan a pequeña escala con poca capacidad de acceso a mercados. Con la creación de nuevos mercados en la integración del pequeño ganadero en la cadena productiva, las familias campesinas recibirán ingresos mayores y mayor estabilidad (CEPAL, 2008).

Otro aspecto importante a considerar es que dichos biodigestores pueden ser utilizados en lugares donde la topografía no permite la instalación de drenaje urbano.

La temperatura de operación del digestor, es considerada uno de los factores principales en la intervención de la generación de biogás, debido a la gran influencia de este factor en la velocidad de digestión anaerobia y crecimiento de las bacterias metanogénicas (Mata, 2003).

Procedimiento Experimental

Materiales y Métodos

El trabajo se llevará a cabo en el Laboratorio de Calidad de Aguas del Departamento de Riego y Drenaje de la UAAAN para lo que será necesario tomar muestras en las zahúrdas de la misma institución así como muestras de microalgas del estanque de la UAAAN-UL. Ambas muestras serán colocadas en un biodigestor ARMFIELD W8 de una capacidad de 4 L a diferentes temperaturas; 37°C, 45°C y 55°C. Cada tratamiento permanecerá por un periodo de 30 días. A cada muestra (influyente y efluente) se les analizarán los siguientes parámetros: pH, CE, ST, STV, SST, DBO5, DQO, NTK, CF, CT y se determinará si el agua producto del tratamiento anaerobio, puede ser reutilizado en la agricultura al compararlos con la NOM-003-SEMARNAT-1997. Así como al lodo se le determinarán la presencia de CF, CT y huevos de helminto para su utilización como biosólidos (NOM-004-SEMARNAT-2002). Finalmente se compararán los parámetros anteriores y se determinará la correlación existente entre ellos así como el uso del agua producida y de los biosólidos. Se medirá la cantidad de biogas (ml) producido por las microalgas así como la calidad del efluente.

Cronograma de actividades.

Actividad a realizar	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Muestreo de heces fecales	x	x	x					x	x	x		
Muestreo de Microalgas	x	x	x					x	x	x		
Preparación de las muestra	x	x	x					x	x	x		
Análisis de los influentes (físicos, químicos y biológicos)	x	x	x					x	x	x		
Digestión y producción de biogás		x	x	x	x	x			x	x	x	
Análisis de los efluentes (físicos, químicos y biológicos)			x	x	x					x	x	x
Análisis de resultados			x	x	x					x	x	x
Participación en Congresos										x		

5.-Productos esperados

- Producción de biogás de buena calidad como combustible.
- Producción de abonos orgánicos (biosólidos) con alto contenido nutricional.
- Agua residual tratada de buena calidad para riego.
- Un método estándar para tratar volúmenes bajos de aguas residuales.

6.-Literatura citada

- Bolívar, D. M. 2002. Producción de Biogás e Identificación de Bacterias Metanogénicas en Lodos de Aguas Residuales Industriales. Tesis de Doctorado. Universidad Autónoma de Nuevo León. Marín, N.L. México. 85p.
- CEPAL. 2008. Aporte de los biocombustibles a la sustentabilidad del desarrollo en América Latina y el Caribe: elementos para la formulación de políticas públicas. Santiago de Chile.
 - Honty, G. 2008 IV Congreso regional de Ingeniería Química, celebrada del 5-7 de junio, Uruguay, Montevideo.
 - Mata, A. J. 2003. Biomethanization of the organic fraction of municipal soilwastes. IWA publishing. 1900222 140.
 - Metcalf & Eddy. 1997. Ingeniería de Aguas Residuales, Tratamiento, Vertido y Reutilización. Ed. Mc Graw Hill. México. 752p.
 - Rocha, A y L. Cantú. 2006. El Aprovechamiento de los Residuos en la Generación de Energía. Teorema Ambiental No. 59. Agosto-Septiembre. México. Pág. 22-23.
 - Sánchez, I. 2006. Desarrollo y Promoción de Bioenergéticos. Biodiesel: Combustible Renovable. El Surco. Año III. Trimestral. No. 4. México.

