

## Situación actual de las plantas de biogás en el sector agropecuario de villa Clara

### Present situation of the plants of biogas in the farming sector of Villa Clara

Manuel Acevedo P., Edimir Betancourt Castañeda, Jorge Rodríguez Fernández, Yoan Broche Jiménez y Sotero Molina Ibañez.

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.

E-mail: manuelap@uclv.edu.cu; edimirbc@uclv.edu.cu y yoanbj@uclv.edu.cu

**RESUMEN.** En el trabajo se investiga el estado actual de las plantas de biogás construidas en el sector agropecuario de la provincia de Villa Clara, construcciones que fueron hechas como una salida inteligente a la situación energética por la que hoy atraviesa la humanidad, caracterizada por el excesivo precio de los combustibles fósiles y por la necesidad de utilizar fuentes de energía compatibles con el medio ambiente ante su acelerado deterioro. Para el estudio fueron seleccionadas las empresas pecuarias donde se construyeron biodigestores en determinados momentos, lográndose determinar la situación que realmente presentan hoy estas instalaciones y el grado de aprovechamiento que los usuarios dan a las bondades que esta fuente de energía representa.

**Palabras clave:** Biogás, Planta de producción.

**ABSTRACT.** In the work one investigates the present state of the constructed plants of biogas in the farming sector of the province of Villa Clara, constructions that were made like an intelligent exit to the situation energetics by which today it crosses the humanity, characterized by the excessive price of fossil fuels and by the necessity to use compatible power plants with the environment before his accelerated deterioration. For the study the cattle companies were selected where biodigestores at certain moments were constructed, being obtained to determine the situation that really present/display today these facilities and the degree of advantage that the users give kindness that this power plant represents.

**Key words:** Biogas, Plant production.

## INTRODUCCIÓN

Según estudios (EIA, 2004), en el mundo se incrementará el consumo energético en un 57% entre el 2004 y 2030, a pesar de que se espera que los precios del petróleo y del gas natural sigan en aumento, como se explica en el informe Internacional Energy Outlook 2005. (IEO, 2007)

Considerando estos estudios, se pronostica que en el mundo el consumo de petróleo aumente de 83 millones de barriles diarios en la actualidad, a 97 millones de barriles diarios en el año 2015 y a 118 millones en el año 2030, sin que se tenga en cuenta que el petróleo como fuente de energía se agota.

Evidentemente, estas políticas conducen invariablemente al deterioro acelerado del medio ambiente, siendo un elemento fundamental en este

sentido las emanaciones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) que se producen como consecuencia de la quema indiscriminada de los combustibles fósiles, haciéndose necesario entonces que se tomen medidas urgentes encaminadas a desarrollar el uso y consumo de las fuentes renovables de energía.

En Cuba, grandes esfuerzos se han realizado y se realizan para generalizar el uso de estas fuentes de energía y por esta razón, en determinados momentos se acometió la construcción de biodigestores agropecuarios sin que se sepa hoy cuál es su estado de aprovechamiento en la provincia. Por esta razón, el objeto de estudio de la investigación fueron las instalaciones de biogás construidas en las empresas agropecuarias y el objetivo determinar su estado de explotación en las condiciones actuales.

**MATERIALES Y MÉTODOS**

El programa de la investigación prevé el estudio de las condiciones en que actualmente se encuentran las plantas de biogás construidas en las empresas agropecuarias de la provincia de Villa Clara, para que la delegación provincial de la agricultura pueda implementar un plan de medidas que permita rescatar la capacidad de explotación de las que se hayan dejado de usar.

En la tabla 1 se exponen las etapas principales de la investigación, los objetos estudiados y los problemas que se analizan en cada caso.

El material base para elaborar la metodología fue sugerido por Biogás (2008) e Ibarra (2001).

Las investigaciones se realizaron directamente en las empresas agropecuarias donde fueron construidas plantas de biogás en el pasado, con el objetivo investigar sus niveles actuales de explotación y problemas que las afectan.

La selección de las mismas se efectuó considerando los datos existentes en la Delegación Provincial de la Agricultura, específicamente en su departamento de energía, donde se conservan los datos de las empresas donde fueron construidos biodigestores y sus características fundamentales.

**Tabla 1. Programa y objetos de la investigación experimental**

Etapas principales de la investigación	Objetos estudiados	Aspectos a analizar
Determinación del estado actual de las plantas de biogás construidas en el sector agropecuario de Villa Clara.	Plantas de biogás.	Existencia de animales para garantizar el suministro de estiércol a la planta. Existencia de condiciones objetivas para mantener en explotación el biodigestor.

En cada una de las empresas visitadas se determinó mediante entrevista la cantidad de animales estabulados y se analizó, mediante observación, el estado en que se encuentra la planta de biogás construida, independientemente del momento de construida. Para ello se utilizó la guía de preguntas que aparece en la tabla 2, elaborada a partir de las indicaciones metodológicas dadas por otros investigadores para garantizar la explotación de estas instalaciones. (Aripe, 2000; Gost, 79, y Guardado, 2001)

Es necesario aclarar que en cada caso y aunque desde el punto de vista conceptual la observación propia no la realiza el investigador, sino que es el propio sujeto de observación quien la realiza, los compañeros que participaron en la investigación, de conjunto con el usuario, recorrieron todas las instalaciones observando e indagando las razones que han motivado la salida de explotación de las plantas afectadas.

**Tabla 2. Guía de preguntas para determinar los niveles de explotación de las plantas de biogás construidas en las empresas agropecuarias de Villa Clara**

Empresa: \_\_\_\_\_ Responsable de la información: \_\_\_\_\_

Nº	Preguntas	Respuestas	
		Si	No
1	¿Existe aún la cantidad de animales suficientes para garantizar la materia prima que demanda el biodigestor?		
2	¿Existe aún una fuente de agua capaz de abastecer a la planta?		
3	¿Existen los consumidores potenciales del biogás obtenido en estas instalaciones?		
4	¿Sigue siendo una necesidad del usuario aprovechar las bondades del biogás y sus productos residuales?		
5	¿Existe aún la persona encargada de velar por la correcta explotación de la planta de biogás?		

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En correspondencia con lo planteado en la metodología anterior, en el sector agropecuario de la provincia de Villa Clara se construyeron plantas de biogás en varias empresas. (tabla 3)

Del análisis de la misma se infiere, que en 14 empresas del territorio se construyeron plantas de

biogás en el pasado, centrándose la construcción de las mismas en las empresas porcinas y vacunas.

De ellas, fueron construidas plantas de este tipo en Mataguá, Ranchuelo, Santa Clara, Placetas, Cifuentes y Sagua la Grande, con capacidades diferentes de generación, al parecer motivado por la cantidad de animales estabulados y necesidades de los posibles consumidores.

**Tabla 3. Empresas agropecuarias con instalaciones de biogás en Villa Clara**

UNIDAD	MUNICIPIO	CAPACIDAD
UBPC Cuba-Uruguay. Granja 2. La Vitrina.	Matagua	12 m <sup>3</sup>
Granja 4. La Vitrina.	Matagua	12 m <sup>3</sup>
Finca la Piña. Antigua estación de pastos.	Matagua	12 m <sup>3</sup>
Granja genético-porcina Las Tecas.	Ranchuelo	36 m <sup>3</sup>
UBPC Desembarco del Granma. Vaquería San Quintín	Santa Clara	12 m <sup>3</sup>
Vaquería Niña Bonita.	Santa Clara	12 m <sup>3</sup>
Finca de autoconsumo de la empresa de aseguramiento y servicio. Maleza	Santa Clara	34 m <sup>3</sup>
Empresa Pecuaria La Vitrina, antigua Pecuaria Santa Clara.	Santa Clara	12 m <sup>3</sup>
Productor particular convenio porcino.	Santa Clara	24 m <sup>3</sup>
Empacadora Macún	Sagua la Grande	24 m <sup>3</sup>
Genético Porcino Placetas	Placetas	36 m <sup>3</sup>
Estación Experimental Forestal	Placetas	8 m <sup>3</sup>
Empresa porcina Negrito	Manicaragua	42 m <sup>3</sup>
Empresa porcina Calabazar	Cifuentes	36 m <sup>3</sup>

Para realizar el trabajo se visitaron 9 de las 14 instalaciones de este tipo construidas en años anteriores y en correspondencia con lo explicado en la metodología correspondiente. Los resultados obtenidos aparecen en la tabla 4.

Desde el punto de vista técnico explotativo, el estudio demuestra que no se están aprovechando como es debido las capacidades instaladas para usar el biogás como fuente alternativa de energía y, por ello, de nueve plantas visitadas solo funcionan adecuadamente dos.

Teniendo en cuenta que una familia promedio consume al mes solo en la cocina alrededor de 20 L de combustible, las siete plantas construidas que hoy no se explotan representan un gasto mensual de alrededor de 140 L de

combustible, solo por concepto de preparar los alimentos de las familias donde existen otras opciones por haberse construido plantas de biogás.

En correspondencia con este análisis, no explotar las instalaciones ya existentes representa un gasto anual de 1 680 L de combustible que pudieran usarse en otras actividades e incluso, descargar en gran medida las fuentes de suministro de electricidad a esas viviendas, caracterizadas por cables y postes no idóneos para ello teniendo en cuenta lo intrincado del lugar de residencia en muchos de los casos.

Este consumo representa un gasto en divisas de alrededor de 900 USD teniendo en cuenta el precio de este combustible en la actualidad.

**Tabla 4 Estado actual de las plantas de biogás en el sector agropecuario de Villa Clara**

Empresa	Estado actual de la instalación.
UBPC Cuba - Uruguay	La planta no funciona desde hace aproximadamente tres años, no existen las conexiones y no se sabe dónde puede estar el fogón que en un momento se le asignó al usuario para que aprovechara las bondades del uso del biogás. Duermen allí de manera estabulada alrededor de 180 reses, es suficiente la cantidad de estiércol acumulado para explotar la instalación, pero esta hay que reactivarla en correspondencia con su estado de deterioro.
Granja 4. La Vitrina.	La planta no funciona desde hace tiempo y ya no existen ni sus tuberías ni sus conexiones, el abandono reinante es total y allí duermen de manera estabulada alrededor de 130 reses.
Finca la Piña. Antigua estación de pastos.	La planta no funciona, le faltan algunas conexiones y aunque se conserva el fogón en un lugar que se pudo precisar, para traer el estiércol al biodigestor hay que recorrer alrededor de 1.5 km una vez por semana, pues allí solo se ordeñan alrededor de 13 vacas.
Granja genético porcino Las Tecas.	La planta funciona perfectamente bien y la opinión del cocinero es excelente con respecto al uso del biogás para preparar los alimentos. Se observa mucho entusiasmo e interés por parte del director en seguir haciendo inversiones para la empresa referidas al uso de las energías renovables.
UBPC Desembarco del Granma. Vaquería San Quintín.	La planta de biogás no trabaja desde hace aproximadamente tres meses por problemas de salideros, desde hace 11 años que fue construida nunca se le ha dado mantenimiento y existen alrededor de 86 animales para ser ordeñados en la empresa.
Vaquería Niña Bonita. Santa Clara.	La planta no funciona desde hace tiempo porque fueron eliminadas y convertidas en oficinas las viviendas que se servían del biogás. Ahora buscan el almuerzo de los trabajadores en la granja de semillas, ubicada a 4 – 5 km del lugar y sin embargo la planta se encuentra en buen estado de conservación.
Finca de autoconsumo de la empresa de aseguramiento y servicios. Maleza	Se encuentra funcionando y posee un muy buen estado de conservación. Fue construida hace 10 años y ya se le hizo mantenimiento una vez.
Empresa Pecuaria la Vitrina. Antigua Pecuaria Santa Clara.	No trabaja desde que se entregaron los artículos de cocina y las hornillas eléctricas, se fabricó hace 13 años y hay que limpiar la planta y coger un salidero. El fogón existente no se usa y se ordeñan alrededor de 80 reses.
Productor particular de convenio porcino.	La planta funciona perfectamente bien y suministra de biogás para cocinar a dos casas grandes y a otra pequeña. Se encuentran en corrales alrededor de 200 – 250 cerdos promedio.

## CONCLUSIONES

1. Desde el punto de vista de la cantidad de animales estabulados, en todas las empresas visitadas existe aún la cantidad de animales suficientes para asegurar el trabajo ininterrumpido de los biodigestores construidos y la mayoría de ellos solo requieren de pequeñas inversiones para rescatarlos.

2. Sobre las posibilidades de uso del biogás en las empresas visitadas, gravitan una serie de problemas subjetivos que han dado al traste con la inversiones ya realizadas para aprovechar las bondades del biogás, por ello, es necesario concientizar a los campesinos residentes en los lugares donde existen estas instalaciones para su uso. Solo así se contribuirá verdaderamente a la Revolución Energética y se aprovecharán instalaciones ya construidas cuyo costo oscila alrededor de los 6 000 MN.

3. Solo en dos de las nueve empresas visitadas funcionan las plantas de biogás una vez construidas, por lo que los recursos materiales y dinero invertido ha sido en vano.

## RECOMENDACIONES

1. Poner en manos de la dirección del Ministerio de la Agricultura (MINAGRI) en Villa Clara los resultados de este estudio, para que su máxima dirección pueda instrumentar acciones encaminadas a la paulatina recuperación de las instalaciones de biogás una vez fabricadas que hoy no se usan.

2. Determinar las potencialidades existentes en otras empresas pecuarias y porcinas del territorio para usar el biogás y generalizar su uso en correspondencia con el impacto energético y económico que ello representa.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Energy Information Administration (EIA). Internacional Energy Annual 2002, Washhintong, DC., March, 2004.

2. International Energy Outlook (IEO): Informes elaborados por la Energy Information Administration, del Gobierno de Estados Unidos, 2007.

3. Aripe, W.: La Unidad de Biodigestor Integral (UBI), 2000.

4. Berger, H.: Problemas de la investigación, La Habana, pp. 22-39, 1975.

5. BIOGAS\Ya\Energías Alternativas - Producción de Biogás.htm, 2008.

6. Gost 23554 – 1- 79, Método de expertos para la evaluación de la producción industrial, Organización y realización de la evaluación experta de la calidad de la producción.

7. Guardado, J.: Diseño y construcción de plantas de biogás sencillas, Editora CUBASOLAR, La Habana, Cuba, 2001.

8. Ibarra, F. M.: *Metodología de la investigación*, Editorial Félix Varela, La Habana, 203 p., 2001.

Recibido: 25/01/2009

Aceptado: 06/06/2009