

BIODIGESTORES PLÁSTICOS AMPLIABLES PARA LA AGRICULTURA FAMILIAR

Gallo Mendoza, Lucas

INTA EEA Reconquista

Ruta nacional nº 11, km 773, (3560), Reconquista, Santa Fe, Argentina
gallomendoza.lucas@inta.gob.ar

RESUMEN

Ante la variación de climas con distintos valores de temperatura media anual que presenta la Argentina, se busca el desarrollo de un sistema de digestión que permita el incremento de capacidad en etapas y que pueda ser adoptado en diversos ambientes.

En tal sentido, se desarrollo un sistema que cumple una serie de consideraciones de carácter social, eficiencia técnica, económica, de proyección, plena apropiación del mantenimiento y construcción del sistema.

Se trata de un sistema que considera la ampliación de la capacidad básica de un digestor de polietileno rígido, a través de un flujo entre un digestor y el subsiguiente, estableciendo un depósito de biofertilizante para ampliar la frecuencia de empleo del mismo. El depósito de biogás externo, permite plantear el diferimiento entre períodos, empleando el gasómetro inicial y mediante la incorporación de otros gasómetros.

Los resultados a esta etapa, indican que se pueden lograr los objetivos planteados.

PALABRAS CLAVE: Biodigestor plástico, Ampliar capacidad

INTRODUCCION

La Argentina presenta una amplitud latitudinal (21°46´ a 55°58´S, sin considerar la Antártida), que le otorga una amplia variabilidad climática, posee climas: subtropicales, templados y fríos. Esta situación presenta situaciones de temperaturas medias anuales que se pueden aproximar tanto a los 24°C como a los 4°C.

En cuanto a la cuestión socioambiental agropecuaria, en general no hay acceso a las redes de distribución de energía (tanto eléctrica –con mayor desarrollo- como gas), asimismo las explotaciones en la escala de Agricultura Familiar (entre pequeños y medianos productores) abarcan un 60% del total nacional, además hay poblaciones dispersas y empresas procesadoras de alimentos de pequeña escala.

Al presente, la respuesta en la temática gasífera es escasa, con esfuerzos de instituciones privadas y gubernamentales, que en general transcurren en la autoconstrucción de biodigestores de mampostería del tipo hindú, que una vez construidos no presentan variaciones en su empleo y capacidad operativa; además hay experiencias de construcciones en plástico rígido y flexible (tubular y geomembrana). Las alternativas de construcción “llave en mano” realizada por empresas, se tornan onerosas para grupos de productores pequeños, tanto para uso familiar como espacios comunitarios y agroindustria.

La capacidad del Estado Nacional en la difusión y aplicación de tecnologías apropiables, es cubierta a través de la red de técnicos que trabajan en diversas instituciones nacionales, los cuales se interrelacionan con integrantes de los gobiernos provinciales y del sector privado; en tanto que los fondos que permiten la incorporación de los elementos que se precisan para la construcción, se realiza a través de fuentes financieras que pueden ser subsidios, créditos (que pueden ser de baja tasa y extrabancario) o particulares. Así, no siempre se puede acceder a la realización de las obras completas, o que cumplan plenamente con las metas planteadas en una sola etapa de inversión.

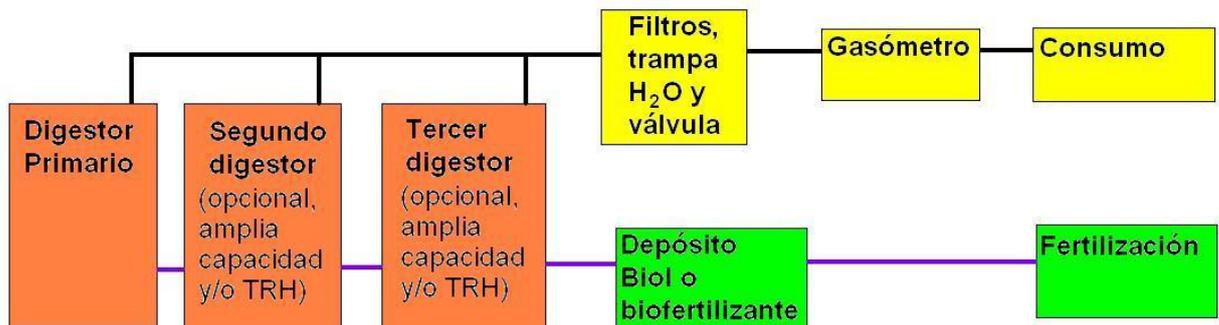
En función de estas consideraciones, se definió la meta de construir un sistema de Biodigestión que contemplara:

- 1) Acceder al manejo de residuos, según sea la actividad –familiar, producciones intensivas o extensivas, industriales- reduciendo riesgos ambientales.
- 2) Que se pudiera ir ampliando tanto la capacidad de digestión como de reserva de biogas sin descartar las inversiones iniciales.
- 3) Que no requiriese de aporte energético, más allá del natural.
- 4) Que ofreciese bajo riesgo de fallas o que fuesen detectables y fácilmente reparables.
- 5) Que permitiera aplicar técnicas de eficientización del funcionamiento y adecuación a distintos ambientes.
- 6) Que permitiera reducir los tiempos de dedicación al sistema y en lo posible redujese esfuerzos.
- 7) Los elementos para la construcción y reparación debían conseguirse fácilmente en los comercios locales.

DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

Para lograr este sistema se definió un sistema esquemático (ver imagen 1), el cual permitía considerar como sería la realización de la etapa de diseño de los componentes que integran el sistema.

Imagen nº 1: Esquema de unidades integrantes del sistema de biodigestión



De esta forma, se visualiza que según sea la escala de trabajo, no es necesario que se incorporen los siguientes digestores (2º y 3º), y es suficiente el primero, esto representa una ventaja a la hora de promover la idea en instancias gubernamentales, dado que el gobierno puede realizar la primera inversión, la cual permita acceder a la población a la tecnología; que el receptor que operará el sistema conozca su capacidad y aprenda su manejo gradualmente y una vez que desee o precise aumentar la capacidad de digestión y/o almacenamiento de gas, las inversiones serán menores.

La accesibilidad a los elementos de construcción en los pueblos, permite que en las etapas de ampliación y mantenimiento del sistema no se requiera de factores externos lejanos y se logre conocimiento e independencia del usuario, con la plena apropiación del mismo.

El proceso de desarrollo del diseño se realizó con un sistema dinámico de participación mediante consultas a expertos y productores que poseen biodigestor así como al primer grupo destinatario del prototipo. En tal sentido los aportes realizados por el Dr. Steffen Grubber (CIM-Alemania) y el productor Remo Venica (quien posee un digestor de dos unidades de 35 m³ cada una construidas en mampostería y nos alienta a tomar el desafío de construir esta alternativa) y su familia fueron claves para lograr un diseño que guíe la construcción, asimismo la consulta realizada a la organización de productores destinataria del primer modelo fue clave

para tener las observaciones que realizan al sistema que reciben, para que el mismo les resulte amigable.

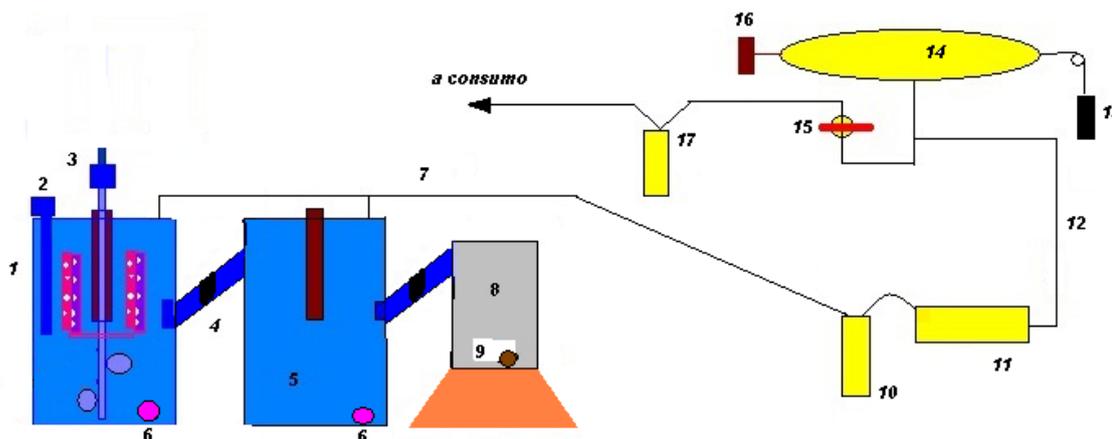
Ruta de sólidos y líquido.-

Se diseñó un sistema que precisa en caso de instalarlo en superficie la realización de una elevación para el tanque de recepción del efluente (biól o biofertilizante), el cual tendrá una capacidad que permita disminuir la frecuencia de descarga. Los tanques que se emplean son de polietileno tricapa, empleados para acumulación de agua de 2.500 lt (digestores) y 850 lt (biól), en tanto que las conexiones entre tanques se realizan con caños de PVC intercalando un caño plástico flexible con ajustes mediante abrazaderas (ver imagen 2).

Las uniones del caño de PVC y el Polietileno del tanque se realiza con fibra de vidrio, en tanto que las uniones de las conexiones de cañería de Polipropileno entre ellas, con el tanque o con las llaves de paso se sellan con un sellador butílico que permanece siempre flexible y se puede llegar a desenroscar siempre que sea preciso, sin que se rompan las partes.

Además el primer digestor, el cual recibe la carga de material grueso, posee un sistema de mezclado que actúa en los niveles inferior, medio y en la ruptura de "costra superficial". El mismo no se plantea en los siguientes digestores para evitar elevar el costo del sistema, aunque se mantiene la apertura superior para eventualmente generar procesos de recirculación y calentamiento del caldo de cada digestor.

Imagen nº 2: Esquema del sistema de biodigestión, con dos digestores



Referencias:

1. 1er Tanque digestor (recibe material "grueso")
2. Ingreso (PVC diámetro -d- 110mm)
3. Sistema de mezclado
4. Conexión entre digestores (d 110mm) con nexo flexible
5. 2do Tanque digestor (recibe material "medio a fino") que posee un ingreso para permitir generar un flujo de calefacción de la "sopa"
6. Salidas para retiro de sedimentos
7. Cañería de gas (tramo inicial)
8. Recepción de efluente (capacidad para acumular y/o diluir con agua)
9. Canilla de retiro de efluente
10. Filtro de cal y agua (en tubo de 110mm)
11. Filtro de hierro (en tubo de 110mm)

12. Cañería de gas
13. Peso para generar presión
14. Gasógeno (elaborado con tela PVC termosellada)
15. Llave de paso
16. Anclaje de gasómetro
17. Trampa de agua

Ruta del biogás.-

El biogás se conduce desde los digestores hacia el gasómetro (ver imagen 2), atravesando los filtros que permiten reducir los elementos innecesarios para la combustión.

En cuanto a los filtros se consideran dos: uno con cal y agua, y otro con viruta de hierro; por otra parte se instala una trampa de agua antes de arribar a los equipos que empleen el biogás.

Los gasógenos se construyen bolsas a partir de telas plásticas de PVC que se termosellan, a las cuales para generar la presión de trabajo, se realiza una tracción aplicando peso en el extremo opuesto de las cuerdas que se atan a la bolsa; en caso de precisar ampliar la capacidad de almacenaje, se pueden adosar nuevas bolsas que se conectan mediante la cañería, permitiendo aumentar la capacidad de depósito, y la transferencia de un período de máxima producción a uno de menor producción.

En este circuito, se pueden incorporar tanto manómetros como equipos de contabilización de gas, para poder registrar la presión y consumo de gas respectivamente.

Manejo de ambientes.-

Ante las situaciones ambientales planteadas se prevé que en condiciones de temperaturas frescas se controla la situación envolviendo a los digestores con botellas plásticas vacías, a las capas de botellas se las cubre con un film de polietileno negro de unos 150 micrones, generando una capa aislante.

En condiciones templadas a frías, se puede disponer una serpentina de manguera en los digestores para facilitar el flujo de agua caliente o realizar el flujo de egreso e ingreso de caldo, realizando un rápido calentamiento externo el mismo. Otra variante es la extracción del caldo al exterior mediante una cañería, la cual se exponga a una fuente de calor (solar o fuego), para posteriormente reingresar al digestor.

Otra alternativa es la ubicación del sistema de digestión dentro de un invernáculo. Asimismo se puede considerar que de ser necesario, se pueden conectar otros digestores para incrementar el tiempo de retención hídrica (TRH), con la finalidad de alcanzar el tiempo necesario para lograr la actividad de las bacterias en las condiciones ambientales imperantes.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

El sistema planteado se está poniendo en funcionamiento en un establecimiento de productores lácteos que poseen 50 vacas ordeñe, y otro equipo en la Estación Experimental Agropecuaria – Reconquista, en la provincia de Santa Fe, en la región del NE argentino. Es de destacar que este sistema propuesto no reviste mayor complejidad en su proceso constructivo y operativo.

En cuanto a los costos, los mismos son alentadores tanto para la inversión pública como privada, presentando una clara ventaja en cuanto a la factibilidad de controlar riesgos de pérdidas por construcción y por daño de animales.

Posteriores procesos del desarrollo del sistema se orientan a la concreción de la automatización o reducción del esfuerzo físico para las tareas de agitación, calentamiento y extracción de efluentes, empleando para tales fines fuentes de energía renovables (en especial eólica, solar y también el propio biogás) o sistemas mecánicos que reduzcan el esfuerzo físico (por ejemplo una bomba de soga, si el acumulador de biofertilizante se encuentra bajo nivel de la superficie del suelo). En este sentido se han ido avanzando algunas experiencias que permiten considerar nuevas ideas.