

TRATAMIENTO ANAEROBICO DE EFLUENTES AVICOLAS

Gloria Plaza*

Colaboración: Mónica Camacho** y Osvaldo Pacheco***

LABORATORIO DE ESTUDIOS AMBIENTALES - CIUNSa - INENCO #

Universidad Nacional de Salta

Buenos Aires 177

4400 - Salta

Tel (087) 255424 / Fax (087) 255489

RESUMEN

Se estudia el desarrollo de una tecnología simple y de bajo costo para el tratamiento de desechos avícolas con el interés de aprovechar su contenido energético y mitigar su gran impacto ambiental. Los procesos desarrollados a escala laboratorio muestran la necesidad de controlar su temperatura por encima de 30 °C para lograr una remoción de materia orgánica y producción de biogas considerable. Este efecto se proyecta a la escala piloto donde en condiciones de relativa estabilidad, se lograron remociones de 47% de DQO y 3 litros de producción diaria de biogas con un contenido de metano del 70%.

INTRODUCCIÓN

En nuestra provincia existen diversos establecimientos de cría y faena de pollos que generan cantidades apreciables de efluentes contaminantes. Estos efluentes poseen variada composición atribuible a diferencias en el proceso, especie de animal, hábitos específicos en el manejo del efluente, etc.

La mayor parte del efluente originado en mataderos de distintos animales se vuelca directamente en cursos de agua, otras al sistema de tratamiento cloacal; en algunos casos aprovechando su alto contenido proteico es utilizado como alimento de ganado; estas situaciones no controladas generan impacto ambiental y por ser un vector de enfermedades tiene directas consecuencias en la salud.

Se plantea la necesidad de implementar un sistema de tratamiento simple y de bajo costo, para lo cual se analiza el tratamiento anaeróbico con el interés de remover materia orgánica y obtener un beneficio energético, el biogás.

MATERIALES Y MÉTODOS

El efluente proveniente de la faena avícola está compuesto por sólidos en suspensión biodegradables en un valor de 40-50 % originados de proteínas y lípidos fundamentalmente. Asimismo se puede encontrar material lignocelulósico y material celular si el estiércol es parte de este efluente. (1)

Para el estudio se tomó la línea de producción de residuos de mayor carga orgánica; el efluente fue caracterizado en sus parámetros globales y físico - químico según Standard Methods (2), como se observa en tabla 1.

Tabla 1: Propiedades características

DQO(mg/l): 58.000	Temperatura: 25°C
N(mg/l): 6.300	Densidad (g/l): 0,975
P(mg/l):47,0	Olor: sui generis, no desagradable
pH= 7 - 8	Color: rojo púrpura

Se operaron en forma discontinua tres reactores de 2 litros de capacidad y volumen efectivo de 1,5 l dispuestos según se esquematiza en la figura 1. Los mismos fueron cargados con los efluentes y condiciones que se detallan en tabla 2.

Asimismo se operó un reactor de 8 litros de capacidad y 6 litros de volumen útil en forma semicontinuo. El reactor híbrido de 0,8 m de alto por 0,11 m de diámetro, contiene en la mitad de su volumen fibra de poliuretano como relleno con el interés de retener la biomasa y mejorar su eficiencia. Su parte inferior cónica, actuó como un presedimentador, de manera de extraer los lodos en períodos regulares, un tiempo prudencial después de la alimentación. La carga se realizó a partir de un tanque, de homogeneización, descargando por su parte superior. El digestor fue aislado para evitar los saltos de temperatura del ambiente. En la figura 2 se describe las partes principales del sistema.

* Profesional del CONICET. Fac. de Ingeniería.

** Fac. de Cs. de la Salud.

*** Fac. de Ingeniería..

#Instituto de Investigaciones en Energía No Convencional. UNSa-CONICET

operación. El comportamiento de ambos reactores se caracteriza por la acumulación de ácidos grasos volátiles por las bajas temperaturas en que operó, lo que dió lugar a una baja remoción y poca producción de gas (Figura 4). En el reactor 2 se obtuvo mayor remoción de DQO que en el 1, esto se debe fundamentalmente a que la fracción de estiércol le proporciona mayores valores de alcalinidad.

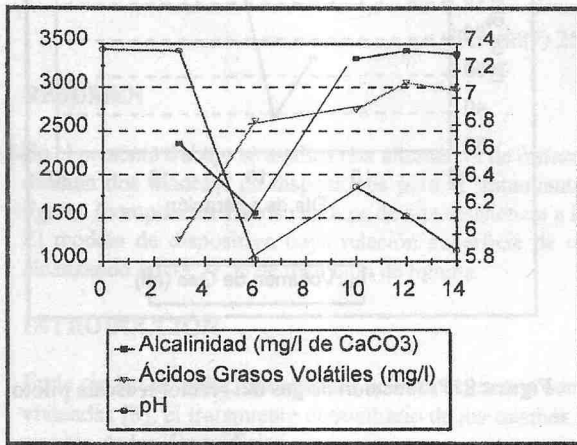


Figura 3. Reactor 1.
Remoción 15 % DQO

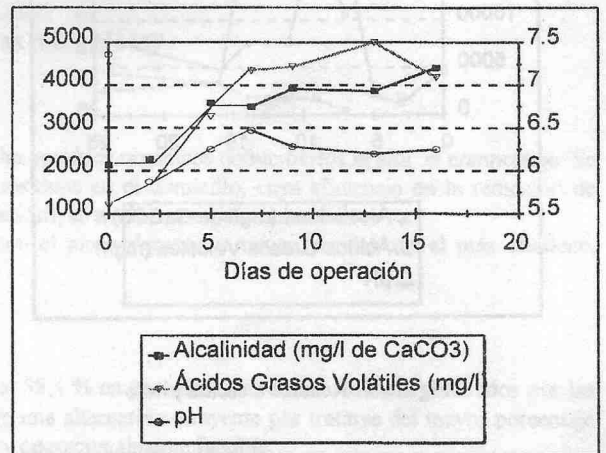


Figura 5. Reactor 3.
Remoción 20 % de DQO

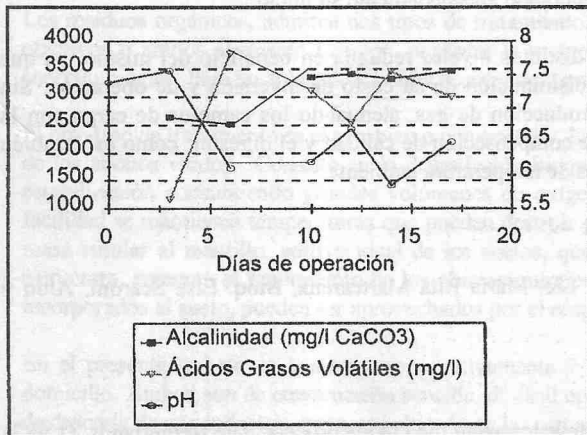


Figura 4. Reactor 2.
Remoción 25 % de DQO

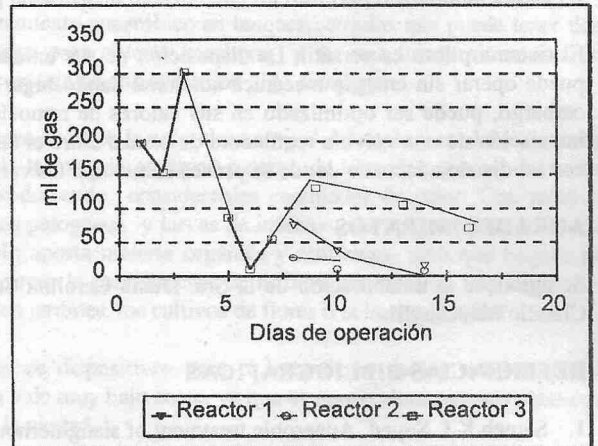


Figura 6. Volumen de gas producido.

La figura 3 muestra el comportamiento del reactor 3, cuya temperatura de funcionamiento fue controlada a 30°C. En el día 2 fue realizado un control químico con el interés de mantener su pH constante y disminuir la velocidad de formación de ácidos grasos volátiles. Se observa que a partir del día 10 el pH permanece prácticamente constante con producción de biogás con alto contenido de metano (70-80%), superando la producción diaria de los reactores 1 y 2.

Se inició la operación del reactor escala piloto con la alimentación de una mezcla de 25,06 de efluente sanguíneo, 8,70 de estiércol y 66,62 de agua (% V/V), completando un cuarto de su capacidad útil. La segunda carga se realizó el tercer día de operación disminuyendo la cantidad de estiércol agregada a la mitad, colmatando la sección de relleno y las últimas cargas se realizaron día por medio hasta completar la capacidad útil del reactor con una mezcla 25 de sangre y 50 de agua (% V/V). La figura 7 muestra el comportamiento inicial del reactor en sus valores de alcalinidad, ácidos grasos volátiles y pH. El control con cal realizado el día 3 permitió elevar sus valores de alcalinidad para contrarrestar la alta velocidad de formación de ácidos. Durante este período la cantidad de gas producido como su calidad fue aumentando paulatinamente hasta estabilizarse con una producción media de 3 litros con un contenido de metano del 70%.

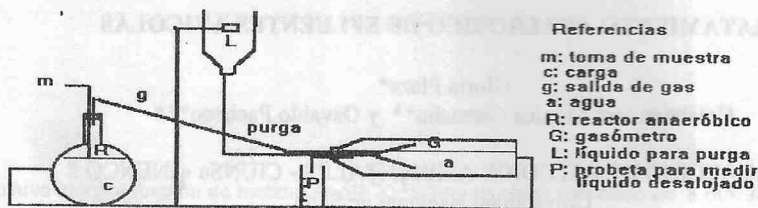


Figura 1. Escala laboratorio

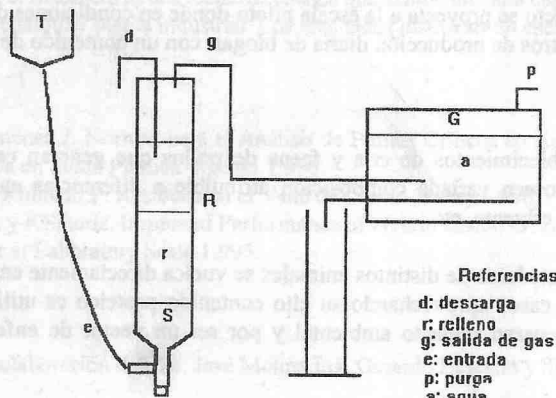


Figura 2. Escala piloto

Tabla 2. Operación y condiciones de los tres reactores a escala laboratorio.

	Reactor 1	Reactor 2	Reactor 3
Carga:			
% efluente (V/V)	67,75	76,41	65,75
% agua(V/V)	32,5	19,45	32,5
% estiércol(V/V)	-	4	-
% Sól. Totales (P/P)	4,31	4,62	4,55
% Humedad (P/P)	95,69	95,38	95,55
%Sól. Volátiles(P/PST)	85,09	85,59	85,46
% Cenizas (P/P ST)	15,41	14,40	14,54
Operación:			
Temperatura (°C)	ambiente	ambiente	30
Control con CO ₃ HNa	-	-	día 3

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se analizó la variación del pH en función del tiempo de almacenamiento del efluente de carga. El mismo disminuyó de 7,2 a 6 durante 4 días de almacenamiento a temperatura ambiente. Conservando dicho efluente en frío, su pH original disminuyó a 6 en el mismo periodo de tiempo.

En figura 1 y 2 se grafican los parámetros característicos de la operación de los reactores 1 y 2 en forma discontinua. La temperatura de los mismos varió con la ambiente (T media= 22°C, máxima variación diaria= 5°C) durante los 16 días de

En el siguiente periodo de relativa estabilidad, se considera que las oscilaciones de los parámetros que caracterizan el comportamiento del reactor se debe a perturbaciones de carga (día por medio), como a variaciones de temperatura ambiente.

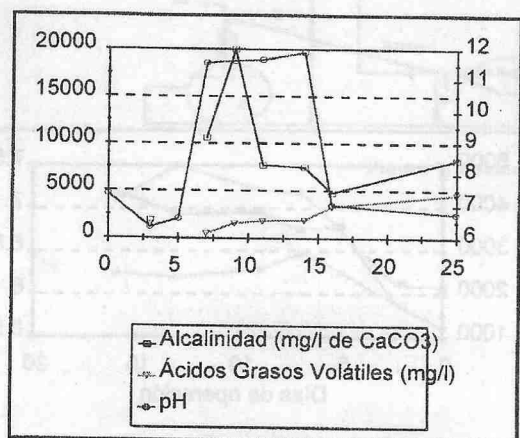


Figura 7. Reactor a escala piloto

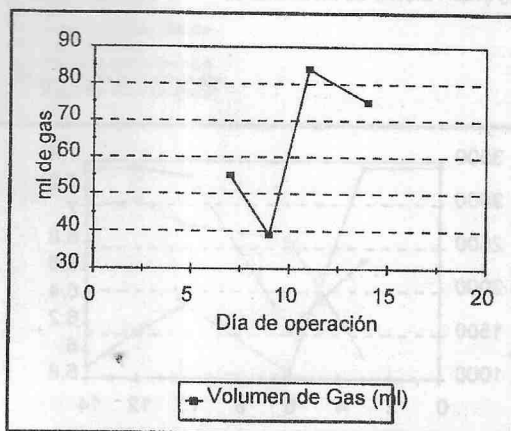


Figura 8. Producción de gas del reactor a escala piloto

CONCLUSIONES

La tecnología es apropiada para la región y una vez implementada disminuirá considerablemente el impacto ambiental producido por los residuos avícolas.

→ La escala laboratorio permitió un buen diseño de la escala piloto operando adecuadamente su inicio.

El sistema piloto es versátil. La disposición de sus unidades en distintos niveles redunda en beneficio del mismo, ya que puede operar sin energía mecánica adicional dando lugar a una disminución de su costo de inversión y de operación. Sin embargo, puede ser optimizado en sus valores de remoción y producción de gas, atenuando los cambios de carga con la instalación de una válvula reguladora de caudal entre el tanque de compensación de calidad y el digestor; como así también con un diseño adecuado donde se prevea solucionar las variaciones de temperatura ambiente.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración de la Sra. Diana Carolina Sanchez, Lic. María Rita Martearena, Bioq. Elsa Scaroni, Aldo y Claudio Masciarelli.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sameh K.I. Sayed. Anaerobic treatment of slaughterhouse wastewater using the UASB process, The Netherlands. (1.987)
2. American Public Health Association (APHA). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 16th edition. Washington. 1985.