

COMPORTAMIENTO DE UN REACTOR UASB A ESCALA PILOTO EN DOS PERÍODOS ESTACIONALES

María Laura Castañeda, Carlos Cuevas, Gloria Plaza.

Laboratorio de Estudios Ambientales - CIUNSA

INENCO (Instituto de Investigaciones de Energía No Convencional) UNSa-CONICET.

Universidad Nacional de Salta, Buenos Aires 177 (4.400) Salta. Tel/Fax (087)251034.

RESUMEN

Los reactores anaeróbicos de tipo UASB (reactor anaeróbico de flujo ascendente y manto de lodo) ofrecen ventajas como sistemas de tratamiento por su alto rendimiento y bajo costo de construcción y mantenimiento.

El presente trabajo analiza el comportamiento de un UASB a escala piloto instalado en la Planta Depuradora de Líquidos Cloacales de la Ciudad de Salta durante su primer año de operación. Se analizan dos períodos estacionales considerando la influencia de variables externas (temperatura y tiempo de retención hidráulica (TRH)) sobre las internas (pH, alcalinidad y ácidos grasos volátiles) del proceso. Se verifica un comportamiento estable con alto rendimiento en condiciones de altas temperaturas y TRH constantes.

INTRODUCCION

El incremento poblacional en grandes núcleos ha producido un evidente y notable aumento de la cantidad de residuos. Este hecho despertó la preocupación de amplios sectores y motivó al estudio y desarrollo de tecnología sobre formas de aprovechamiento de los residuos para, por un lado, evitar el impacto nocivo en los ecosistemas; y por otro, su utilización como fuentes energéticas.

El uso de reactores de tipo UASB constituye una verdadera opción para el tratamiento de residuos urbanos e industriales por su alto rendimiento, bajo costo de construcción y simplicidad de operación, comparado con otras tecnologías de tratamiento (Plaza, 1995).

El funcionamiento del UASB se basa en la actividad de grupos de bacterias anaeróbicas que degradan la materia orgánica y se desarrollan interactivamente formando un lodo o barro, que se mantiene en el reactor aún en condiciones de flujo ascendente.

Este tipo de tratamiento ha sido puesto en práctica con mucho éxito en varios países de climas tropicales, considerándose temperaturas óptimas de funcionamiento entre 20 - 30 °C (Lettinga, 1994). Sin embargo es un proceso poco estudiado en la República Argentina, hecho que plantea la necesidad de la adecuación de la tecnología a las condiciones locales.

MATERIALES Y METODOS:

Reactor:

El reactor UASB de escala piloto, con capacidad útil de 500 litros, fue construido con Poliester Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV). Sus dimensiones son de 2,55 m. de altura por 0,50 m. de diámetro (Seghezzeo, 1995).

Fue instalado en la Planta Depuradora de Líquidos Cloacales de la ciudad de Salta. La alimentación proviene de un tratamiento primario que consiste en rejas, desarenadores y sedimentadores primarios. Fue inoculado con barro cloacal proveniente de los digestores secundarios de la misma planta.

El reactor es operado en forma continua desde el 2 de agosto de 1995 hasta la fecha, con una velocidad de carga orgánica (OLR) media de 0,62 g/l día.

Determinaciones analíticas

Se realizaron de acuerdo con las técnicas del Standard Methods y modificaciones y empleando los micrométodos Hach aprobados por United States Environmental Protection Agency (USEP). Las determinaciones se efectúan en los líquidos de entrada y salida del reactor en forma diaria (Temperatura del líquido, pH, Alcalinidad, Ácidos Grasos Volátiles) y tres veces por semana (DQO). Asimismo se determinaron diariamente las temperaturas máxima y mínima ambiental.

RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSION:

Durante el período de verano se registraron las mayores temperaturas, siendo la máxima media ambiental de 30,5° C y la mínima media ambiental de 18° C. (Fig. 1).

Se detectaron además pequeñas diferencias de temperatura entre la entrada y salida del líquido del reactor, con valores de oscilación +/- 1° C.

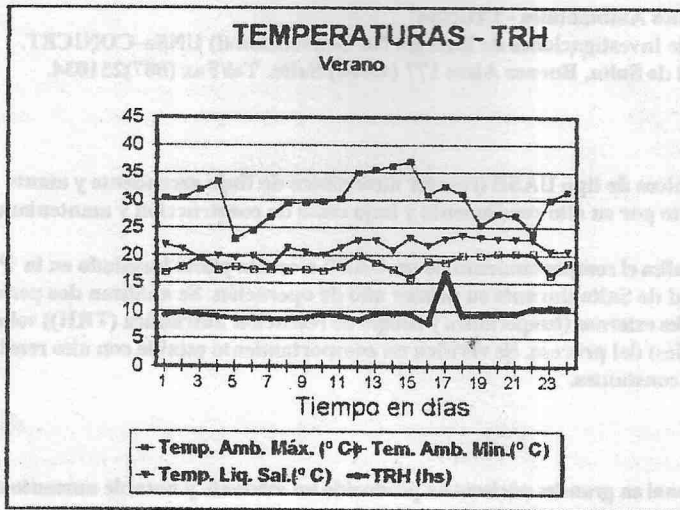


Fig. 1.

Durante la primera mitad de este periodo, se produjeron caidas en la producción de ácidos grasos, probablemente relacionadas con la disminución de la temperatura de entrada del líquido al reactor, como se observa entre los días 9 y 12 de este periodo, manteniéndose los TRH constantes con valores medios de 8.87 hs. (Fig.2)

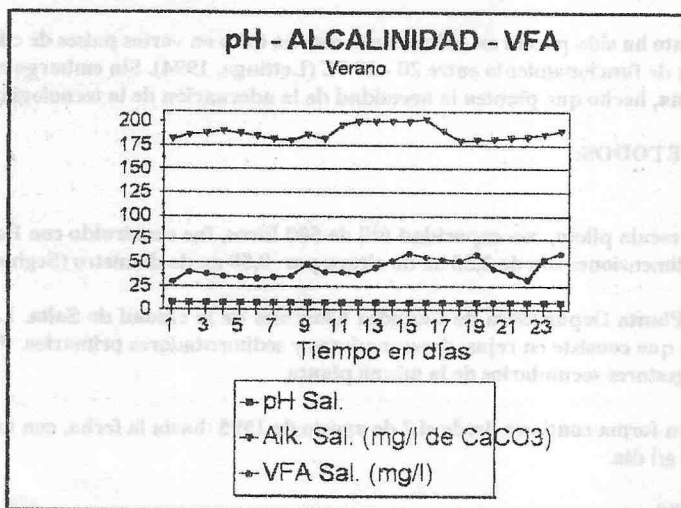


Fig. 2

En la segunda mitad de la etapa verano se produjeron cambios del TRH, evidenciándose marcadas variaciones en la producción de ácidos grasos por efectos combinados de variaciones de temperatura y TRH entre los días 16 y 24.

A pesar de las alteraciones producidas en este periodo el reactor mostró una clara tendencia a la estabilidad por la pronta recuperación de los valores de Alcalinidad luego de una perturbación.

Operando con valores altos de temperatura ambiente (18 - 30 °C) se registraron porcentajes de remoción de DQO 57 % durante el verano.

En el período de invierno, las temperaturas ambientales máximas y mínimas medias se registraron en el orden de 23° y 10° C respectivamente (Fig. 3)

Las diferencias de temperatura entre entrada y salida del reactor oscilaron en +/- 2° C.

El TRH medio se registró en 8.89 hs.

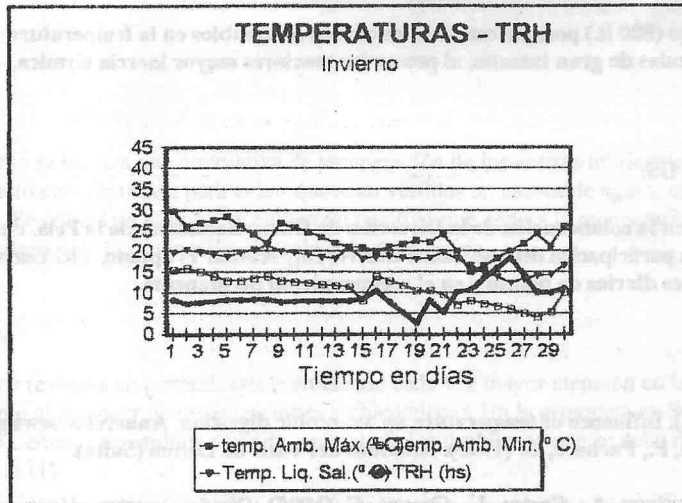
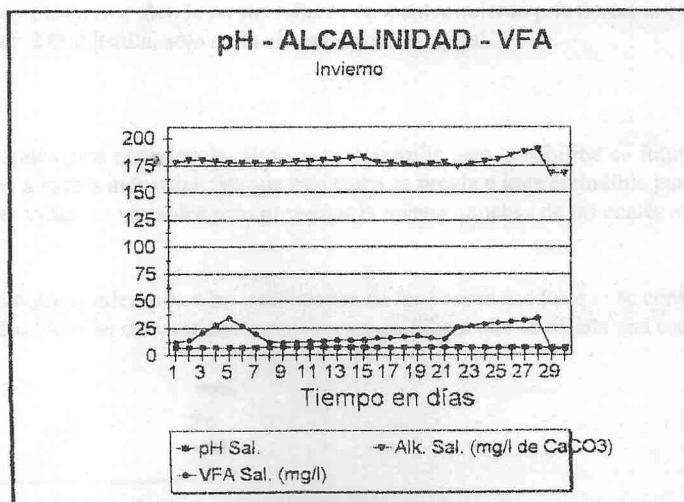


Fig. 3

Las amplitudes de las bajas temperaturas ambientales y de entrada y salida del líquido del reactor ocasionaron variaciones en la producción de ácidos grasos durante toda la etapa invernal. Sin embargo, con TRH constantes se mantuvieron los valores de Alcalinidad a pesar de las perturbaciones de temperatura. Efectos combinados de disminución de temperaturas y TRH hasta valores mínimos de 2,68 hs el día 19, produjeron caídas de los valores de Alcalinidad entre los días 15 y 22 hasta un valor de 174 mg CO₃Ca/l. Efectos combinados de aumento del TRH y disminución de la temperatura, provocaron descenso de la alcalinidad y ácidos grasos hasta valores mínimos de 168 mg de CaCO₃/lt y de 6 mg/lt respectivamente.

Sin embargo, luego de esta perturbación, los valores de alcalinidad y ácidos grasos se recuperaron inmediatamente. (Fig. 4)



El porcentaje de remoción de DQO durante esta etapa fue de 33%.

CONCLUSIONES:

El análisis comparativo del comportamiento del reactor UASB entre dos períodos seleccionados de verano e invierno, con marcadas diferencias de temperaturas ambientales y amplitudes térmicas indican:

- 1.- La remoción de carga orgánica en el período de verano (amplitud térmica media 18 - 30 °C) es de 58 % frente a 33 % en el invierno (amplitud térmica media 10 -23 °C).
- 2.- El sistema es estable frente a cambios de carga y de temperatura aún operando a bajas temperaturas.

Esta escala de trabajo (500 lt.) permite estudiar los efectos de cambios en la temperatura ambiente sobre la operación del reactor ya que en escalas de gran tamaño, al poseer los reactores mayor inercia térmica, dichos efectos se minimizan.

AGRADECIMIENTOS:

Los autores agradecen la colaboración de la Dirección de Obras Sanitarias de la Pcia. de Salta en el muestreo diario. Agradecen también la participación del Ing. Lauro Castro, Ing. Anibal Trupiano, Lic. Lucas Seghezzo y Ana María Paroni en las determinaciones diarias de planta y en el asesoramiento permanente.

REFERENCIAS:

1. Lettinga, G. (1994). Influence of temperature on anaerobic digestion. *Anaerobic sewage treatment*. p. 44 - 45
2. Plaza, G., Robledo, P., Pacheco, O. (1995). Residuos del Valle de Lerma (Salta).
3. Seghezzo, L., Trupiano, A., Castro, L., Cuevas, C. (1995). Diseño, construcción y puesta en marcha de un reactor anaeróbico de flujo ascendente UASB de Planta piloto.