



## DESEMPEÑO DE UNA LAGUNA ANAEROBIA PARA EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES DE LA INDUSTRIA DEL CHACINADO

Garnero, J. A.<sup>(1)</sup>, Garnero, S.<sup>(1)</sup>, Andreatta, A.E.<sup>(1,2)</sup>, Luengo, F.<sup>(1)</sup>, Pezzi, S.<sup>(1)</sup>, Rovero, M.<sup>(1)</sup>, Yafar, E.<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional San Francisco  
Av. de la Universidad 501, San Francisco (Córdoba), Argentina

<sup>(2)</sup> IDTQ- Grupo Vinculado PLAPIQUI – CONICET- FCEFyN – Universidad Nacional de Córdoba,  
X5016GCA, Av. Vélez Sarsfield 1611, Córdoba, Argentina.

E-mail: jgarnero@coopmorteros.com.ar

### INTRODUCCIÓN

La industria frigorífica genera efluentes con valores de demanda química de oxígeno elevados, por lo que se requiere de tratamientos bastante intensos para hacer posible su liberación al ambiente (Johns, 1995). Muchas de estas fábricas son industrias pequeñas a medianas, por lo que en muchos casos carecen de los recursos económicos y técnicos necesarios para montar, mantener y operar una planta de tratamiento de efluentes por barros activados (Benticuaga et al., 1986). En el caso de los establecimientos ubicados en pequeñas localidades rurales, donde se cuenta con disponibilidad de terreno, el uso de lagunas es el sistema que mejor se adapta a sus necesidades (Rollag, D.; Dornbush, J., 1966). Los sistemas de tratamiento anaerobio se adaptan perfectamente a este tipo de efluente permitiendo obtener importantes remociones de la demanda de oxígeno, grasas y sólidos suspendidos a bajos costos (Johns, 1995). A través del presente trabajo se buscó conocer la eficiencia de una laguna anaerobia para reducir la demanda química de oxígeno soluble (DQOs) de un efluente generado por una planta elaboradora de fiambres y embutidos donde se desarrollan simultáneamente actividades de faena y desposte porcino.

### MÉTODOS

Los ensayos se realizaron sobre el efluente de una planta industrial con playa de faena y desposte porcina y que elabora fiambres y embutidos, con horarios de trabajo de 04:00 a 22:00 de lunes a viernes. El efluente es vertido en un sistema de lagunas construidas en el suelo, con taludes de tierra y ubicadas a 30° 52' 20" de latitud S y 62° 02' 37" de longitud oeste y a 103 m sobre el nivel del mar. El tratamiento consiste en una laguna anaerobia seguida de un conjunto de lagunas facultativas y una última laguna

de maduración. El estudio se realizó sobre la laguna anaerobia que recibe el efluente crudo.

Las muestras se recogieron mediante extracción por bombeo en la cámara de partición instalada al ingreso y en el vertedero de salida de la laguna anaerobia. Se extrajeron 150 ml de efluente cada 15 minutos hasta totalizar tres recipientes diarios con 4,8 litros de efluente cada uno y se mantuvieron bajo refrigeración entre 2°C y 5 °C. Al final de cada día se procedió a mezclar el contenido de los tres recipientes para obtener una muestra compuesta de 24 horas para ambos puntos de muestreo. A partir de estas muestras se extrajo el efluente destinado a los ensayos. Las muestras se filtraron con un tamiz de 150 micrones para retener sólidos en suspensión de gran tamaño. La caracterización del efluente se realizó utilizando técnicas estandarizadas (The American Public Health Association, 1989). A partir de la DQOs medida en la alimentación y en la salida de la laguna, se procedió a calcular el porcentaje de DQOs removida por la laguna anaerobia, la media de las mediciones, el desvío estándar (SD) y el rango (R).

### RESULTADOS

La laguna anaerobia trata diariamente 324 m<sup>3</sup> (SD = 63 m<sup>3</sup>) de efluente, con la composición química que se detalla en la Tabla 1. La Tabla 2 muestra los valores de DQO encontrados en las diferentes muestras analizadas. Se observa una importante dispersión de los resultados, con rangos amplios en todas las mediciones realizadas, tanto para el efluente que ingresa a la laguna anaerobia como para las muestras recogidas a la salida de la misma. Los porcentajes de remoción de DQOs por la laguna anaerobia varían ampliamente, (Rango = 35 %) para las diferentes muestras analizadas, con un promedio de 32 +/- 11 %.

**Tabla 1:** Composición química del efluente a ser tratado en la laguna anaerobia.

Parámetro	Máximo	Mínimo	Media	Desvío estándar
pH	8,56	8,20	8,42	0,19
Alcalinidad (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	810,3	789,1	801,5	11,1
Dureza total (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	465,2	436,3	453,7	15,3
Cloruros (mg/l)	1384,1	1219,6	1338,5	84,9
DQO (mg/l)	3844	2486	2982	473
DBO <sub>5</sub> (mg/l)	2730	1328	1894	559
Sólidos totales (mg/l)	10440	9585	9978	280
Sólidos fijos (mg/l)	7874	7327	7620	186
Sólidos volátiles (mg/l)	2704	2017	2358	244

**Tabla 2:** DQO de las muestras ensayadas.

Muestra N°	DQO en el ingreso a la laguna (mg/l)	DQO en la salida de la laguna (mg/l)	Remoción DQOs (%)
1	4215	3125	26
2	3105	2390	23
3	2800	2170	23
4	4650	2235	52
5	2495	2075	17
6	3495	2445	30
7	3440	2360	31
8	3110	2130	32
9	3870	2055	47
10	3535	1985	44
Media (mg/l)	3471	2197	32
Rango (mg/l)	2155	1765	35
Desvío estándar (mg/l)	748	441	11

### CONCLUSIONES

La concentración de DBO<sub>5</sub> y de DQO total son similares a los informados en trabajos anteriores (Tritt, W. P.; Schuchardt, F. 1992). No obstante la DQOs al ingreso y salida del tratamiento varía en un rango amplio (R = 2155 mg/l; R = 1765 mg/l). El porcentaje de remoción de la DQO soluble logrado en la laguna anaerobia varía ampliamente (R = 35 %), con un promedio de 32 +/- 14 %. Si bien las características del efluente favorece el uso de sistemas anaerobios para su tratamiento, el porcentaje de remoción de DQOs está lejos de alcanzar los requeridos por la legislación de la Provincia de Córdoba para el vuelco a cuerpo receptor o a cuencas de drenaje (Gobierno de la Provincia de Córdoba, 1999).

### REFERENCIAS

Benticuaga, I., Barbaresi, C., Carbajal, A., de Tullio, L. and Zuccolo, C. 1986. Los efluentes líquidos originados en la actividad chacinera. *Noticiteca* 16 (1): 35 - 39.

Gobierno de la Provincia de Córdoba. Normas para la protección de los recursos hídricos subterráneos y superficiales. *Decreto 415/99*. 1999.

Johns, M. R. 1995. Developments in wastewater treatment in the meat processing industry: a review. *Bioresource Technology* 54: 203 – 216.

Rollag, D. A.; Dornbush J. N. 1966. Design and performance evaluation of an anaerobic sgtabilization pond system for meat-processing wastes. *Journal of Water Pollution Control Federation*. 38 (11): 1805 – 1812.

The American Public Health Association, The American Water Works Association and the Water Pollution Control Federation. 1989. Standard Methods for the examination of water and wastewater 17th Edition. APHA. Washington, D.C.

Tritt, W. P. and Schuchardt, F. 1992. Materials flow and possibilities of treating liquid and solids wastes from slaughterhouses in Germany. A review. *Bioresour. Technol.* 41 (3): 235 – 245.