

Efectos de los pretratamientos térmicos en lodos biológicos procedentes del tratamiento aerobio de industrias productoras de celulosa

Nicolás Goycoechea, Iván López, Liliana Borzacconi

Facultad de Ingeniería, Universidad de la República, Julio Herrera y Reissig 565,
Montevideo, 11300, Uruguay
(E-mail: ngoycoechea@fing.edu.uy)

Palabras claves

Industria de celulosa; Lodo biológico; Pretratamiento térmico; Macronutrientes.

La disposición actual de los biolodos generados en el tratamiento de efluentes de industrias de celulosa tiene costos energéticos y problemas medioambientales que se pueden mitigar mediante el uso de pretratamientos térmicos. Mediante ellos se logra solubilizar parte de la materia orgánica con la consecuente reducción del residuo sólido y la producción de un efluente líquido que puede ser tratado en las plantas de tratamiento convencionales de la propia industria. Los pretratamientos térmicos no están actualmente desarrollados para el caso de residuos biológicos de industrias de celulosa. El mecanismo detrás de los pretratamientos térmicos se puede describir por un lado por el efecto físico de lisis celular y por otro lado por un efecto químico de hidrólisis de los compuestos disueltos a productos de menor peso molecular. Dependiendo de las temperaturas del tratamiento térmico se logra recuperar diferentes cantidades de nutrientes valiosos provenientes de la lisis celular, tales como nitrógeno amoniacal y ortofosfato, en la fase soluble del residuo hidrolizado. Esos macronutrientes pueden ser utilizados para la formulación de fertilizantes o como nutrientes en el sistema de tratamiento de efluentes de la propia industria, acercándonos a un modelo de economía circular. Para el diseño del tratamiento térmico, dos parámetros claves son la temperatura y el tiempo de exposición al que se ve sometido el lodo biológico. Por lo tanto, el presente trabajo se enfoca en determinar la solubilización de materia orgánica medida como DQO (demanda química de oxígeno) soluble, la generación de nitrógeno amoniacal y total en la fase soluble y la reducción de sólidos suspendidos volátiles que se obtiene al realizar un pretratamiento térmico a un residuo biológico de la planta de tratamiento aerobio de una industria de celulosa. Para estudiar las variables mencionadas en diferentes condiciones de temperaturas y tiempos se propone un plan experimental de Doehlert en el cual se estudia un dominio de temperaturas comprendidas en el rango de 125°C a 205°C y tiempos de tratamiento entre 15 a 45 minutos, obteniendo un total de 7 condiciones diferentes. Se lograron aumentos de 1700 % en la DQO soluble y 275 % del nitrógeno amoniacal en las condiciones de pretratamiento más exigentes respecto a los valores del biolodo sin tratamiento alguno. Se obtuvieron superficies de respuesta para la DQO soluble, nitrógeno amoniacal y nitrógeno total con significancia estadística (p-valor menores a un umbral de 0.05) y ajustes con coeficientes de determinación mayores a 0.9, donde se reveló una dependencia principal con la temperatura del pretratamiento térmico. Se determinaron correlaciones lineales con coeficientes de determinación superiores a 0.95 entre el nitrógeno total de la fase soluble y la DQO soluble. La misma correlación lineal se obtuvo entre la DQO soluble y el nitrógeno total con el cociente de los sólidos suspendidos volátiles con los sólidos volátiles totales, revelando que la solubilización de materia orgánica genera liberación de nitrógeno y aumentos en la DQO soluble.