

# DESARROLLO DE UN METODO DE TRATAMIENTO PRIMARIO PARA AGUAS RESIDUALES DE UN PROCESO DE EXTRACCION DE HEPARINA UTILIZANDO METODOS ESTADISTICOS FACTORIALES

Rodríguez-Casasola F.<sup>(1)</sup>; Galíndez-Mayer J.<sup>(1)</sup>, Domínguez-Araujo D.<sup>(2)</sup>

(1) Laboratorio de Bioingeniería, Depto. de Ingeniería Bioquímica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Plutarco Elías Calles, Del. Miguel Hidalgo, 11340 Mexico D.F., Tel/Fax (52)-5729-6300, ext. 62351, Email: [frodrig@bios.encb.ipn.mx](mailto:frodrig@bios.encb.ipn.mx). (2) Abastecedora pecuarios Leo S.A. de C.V.

*Palabras clave: tratamiento, físicoquímico, aguas*

**Introducción.** Los tratamientos primarios, preparan el agua residual para el tratamiento biológico y pueden llegar a remover una cantidad importante de contaminantes, principalmente sólidos de gran tamaño y sólidos sedimentables, las operaciones involucradas son: tamizado, nivelación de flujo, neutralización, sedimentación, flotación y en ocasiones la precipitación química de diversos compuestos<sup>(1)</sup> Por otro lado los métodos estadísticos factoriales son los más recomendados para la optimización de procesos en los que intervienen más de una variable de operación con efectos individuales o aditivos de dichas variables son aditivos, estos métodos en general se conocen como  $2^k$  y, son eficientes, rápidos y económicos<sup>(2)</sup>.

Con lo anterior el objetivo del presente trabajo fue: Desarrollar el tratamiento primario de un agua residual industrial de muy alto valor de carga orgánica, de nitrógeno y de fósforo, determinando el tipo y concentración del agente de acondicionamiento, de coagulante y floculante, así como las condiciones de agitación más adecuadas para el tratamiento, de tal forma de remover por métodos fisicoquímicos y físicos la mayor cantidad de carga contaminante pudiéndose formular un agua sintética residual para poder proseguir con un estudio de mayor degradación.

**Metodología.** Las pruebas de tratamiento se realizaron en un equipo de jarras de 6 posiciones con velocidad variable de 0 a 210rpm y diámetro de impulsor de 5.6mm; los análisis de componentes del agua se efectuaron de acuerdo a métodos oficiales NMX a través de un laboratorio certificado. El diseño estadístico utilizado fue  $2^3$  aplicándolo en dos fases: una primera fase de discriminación de variables y una segunda de evaluación, terminado el diseño se efectuó una prueba de optimización del tratamiento. Fase 1. Variable 1: Concentración de acondicionador del material (ajuste de pH); Variable 2: Tipo de coagulante; Variable 3: Concentración de coagulante. Fase 2: Variable 1: Concentración de floculante; Variable 2: Tipo de floculante; Variable 3: Tiempo de floculación. Las variables de desempeño fueron tamaño y aspecto del flóculo, y velocidad de sedimentación. Todas especies químicas fueron proporcionadas por la empresa Kemwater de México S.A. de C.V.

**Resultados y discusión.** Con los resultados del diseño experimental en sus dos fases, se decidieron las condiciones para la verificación y optimización del tratamiento que a continuación se indican:

Volumen de reacción: 1L, dilución inicial con agua 1:1  
Coagulante: policloruro de aluminio, PAX-XL-60S  
Floculante: Poliácridamida anionica AE/1488  
Mezclado: 2 minutos, 210 rpm  
Floculación: 20 minutos, 60 rpm

En la figura 1 se proporcionan los resultados de la optimización de la dosis de floculante.

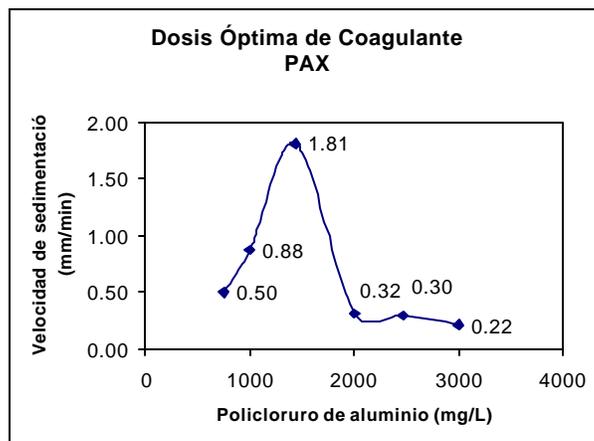


Fig.1. Optimo de la dosis de floculante en agua residual

**Conclusiones.** La aplicación del diseño factorial permitió con un mínimo de pruebas el desarrollo de un proceso de tratamiento con el que logro reducir el 99.83% de los sólidos sedimentables, el 75% de las demandas bioquímica y química de oxígeno, el 46% el nitrógeno total y el 93% del fósforo total.

## Bibliografía

- Eckenfelder W., y col. (1992) *Wastewater Treatment*, en Environmental Engineering in the Process Plant, ed. Chopey N.P. y Saff of Chem. *Chem. Eng. Series*, McGraw-Hill Pub. Co., New York, USA. 143-149.
- Box G. y col. (1993). Diseños factoriales a dos niveles. En *Estadística para Investigadores*. Editorial Reverté, España. 317-333.