



BIOLIXIVIACIÓN DE UN CONCENTRADO DE FIERRO PARA LA REMOCIÓN DE ZINC MEDIANTE COLUMNAS EMPACADAS

Alcázar-Medina Félix Alonso¹, Núñez-Ramírez D. Marina¹, López-Miranda Javier¹, Rutiaga-Quiñones Olga Miriam¹, Solís-Soto Aquiles^{1*}.

1. Instituto Tecnológico de Durango. Departamento de Ingenierías Química y Bioquímica. Blvd. Felipe Pescador 1830 Ote. 34080 Durango, Dgo. México. alonso_alcazar@live.com.mx
aquiles2810@yahoo.com.mx*

Palabras clave: biolixiviación, zinc, remoción

Introducción. La biolixiviación es la extracción de metales específicos de los minerales, mediante el uso de microorganismos. Este proceso, es una técnica utilizada en la industria minera para extraer algunos minerales como oro y cobre. Las extracciones tradicionales requieren de procesos muy costosos, entre ellos, tostado y fundición; además, de requerir altas concentraciones en los minerales a extraer [1]; sin embargo, a bajas concentraciones, algunos microorganismos pueden obtener extracciones de hasta un 90%, en algunos casos [2]. Existe una gran variedad de microorganismos que juegan un papel importante en la solubilización de minerales [3]. Este estudio, fue diseñado con la finalidad de desarrollar un proceso hidrometalúrgico, para la eliminación eficiente de zinc, por medio de la biolixiviación en columnas de un concentrado de hierro mediante la acción de microorganismos nativos de suelos mineros (*Thiobacillus ferrooxidans*).

Metodología. Las cepas fueron aisladas del concentrado de hierro y conservadas en medio 9K. Se determinaron las propiedades físicas del mineral; tamaño de partícula, densidad, fracción hueca y permeabilidad del lecho. Como la permeabilidad del concentrado de mineral es baja, se decidió aglomerarlo en tambor rotatorio, con el fin de evitar problemas de flujo. El proceso de aglomeración se llevo a cabo bajo distintas condiciones de humedad: 15, 20 y 25% en peso. La velocidad de rotación del tambor: 50, 60 y 70% de la velocidad crítica y tiempos de residencia de 5, 10 y 15 min. Los criterios de operación en el proceso de biolixiviación en columna fueron; diámetros de partícula de, 2.36 y 4.76 mm, velocidades de flujo volumétrico, de 150, 225 y 300 mL/h. Las columnas fueron empacadas a una altura de 13 cm, después inoculadas con un 20%(v/v) de las cepas aisladas, inundando las columnas con una solución acida a pH 2 recirculada continuamente.

Resultados y discusión. Las propiedades físicas del concentrado de mineral se muestran en la Tabla 1. De los resultados obtenidos en el mineral aglomerado, el mejor tratamiento fue con humedad del 25%, tiempo de residencia de 15 minutos y velocidad rotación del tambor 70% de la velocidad crítica. Para la biolixiviación en columna, con el mejor tratamiento se obtuvo una

remoción de 52% de zinc en 10 días, con un diámetro de partícula de 4.76mm y flujo volumétrico de 225 mL/h, como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 1. Propiedades físicas del concentrado mineral de hierro.

Propiedad	Valor	Unidades
Diámetro de partícula	Malla 35, ó 0.25 mm	mm
Densidad	4.5462±0.0007	gr/ cm ³
Fracción hueca	0.76±.03	Adimensional
Permeabilidad	3.78x10 ⁻⁵	m ³ / h

Tabla 2. Porcentaje de remoción de zinc

Tratamiento	Diámetro de partícula (mm)	Flujo (mL/h)	Porcentaje de remoción
1	2.36	150	11.284
2	4.76	150	37.152
3	2.36	225	42.187
4	4.76	225	52.430
5	2.36	300	33.680
6	4.76	300	45.659

Conclusiones. El concentrado mineral de hierro, puede ser tratado biológicamente a nivel columna, para la remoción de impurezas, como el zinc a partir de cepas nativas.

Bibliografía.

- Mousavi S.M., Yaghmaei S., Vossoughi M., Jafari A., Roostaazad R., 2006. Zinc extraction from Iranian low-grade complex zinc-lead ore by two native microorganisms: *Acidithiobacillus ferrooxidans* and *Sulfobacillus*. Int. J. Miner. Process. 80 (2006) 238–243
- Deveci, H., Akcil, A., Alp, I., 2003. Parameters for control and optimization of bioleaching of sulfide minerals, In: Kongoli, F., Thomas, B., Sawamiphakdi, K. (Eds.), Materials Science and Technology 2003 Symposium: Process Control and Optimization in Ferrous and Non Ferrous Industry, Chicago, USA, 9–12 November.
- Pistorio, M., Curutchet, G., Donati, E., Tedesco, P., 1994. Direct zinc sulphide bioleaching by *Thiobacillus ferrooxidans*. Biotechnology Letters 16 (4), 419–424.