

# Índice General



# EDUCACION AMBIENTAL

## EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LOS JALES HISTÓRICOS DEL DISTRITO MINERO DE ZIMAPÁN

**Urbano R. G.<sup>1</sup>, Reyes C. V. E.<sup>1</sup>, Veloz R. M. A.<sup>1</sup>, González M. I.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Investigación de Materiales y Metalurgia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

<sup>2</sup>Área de Electroquímica, Departamento de Química, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México D. F.

Carretera Pachuca –Tulancingo KM 4.5 Pachuca Hidalgo Cp: 42184, Tels: (01 771) 71 720 00 Ext. 6713 y 6729, Fax: 6730  
gurbano2003@yahoo.com.mx, vreyes@uaeh.reduaeh.mx y  
reyescruz16@yahoo.com

En México la industria minera por tradición ha sido una de las principales actividades productivas a través de los años (después de la conquista); actualmente nuestro país enfrenta problemas de control del impacto ambiental generado por altos volúmenes de residuos sulfurosos depositados en presas de Jales. Estos Jales presentan evidencia de alteración por oxidación y lixiviación de metales generando drenajes ácidos que poseen generalmente altas concentraciones de metales tóxicos (Pb, As, Cd) por lo que pueden tener impacto en suelos, corrientes superficiales y subterráneas. En este trabajo se presenta el estudio preliminar de caracterización de jales históricos del distrito minero de Zimapán por la técnica de voltamperometría cíclica y electrodos de pasta de carbono con la finalidad de determinar las condiciones energéticas en las cuales se puede observar la generación de drenajes ácidos provocada por la disolución del Fe. Los resultados de este trabajo permitieron detectar que la oxidación del jal está relacionada con la oxidación de la pirita y arsenopirita. Sin embargo se requiere realizar estudios sobre galena para identificar los procesos de reducción que se presentan en el jal hacia potenciales más negativos. Por el momento se puede concluir que siendo la pirita y arsenopirita el mineral que más fácilmente se encuentra en los residuos mineros, es muy probable que la generación de los drenajes ácidos sea por la oxidación de los sulfuros de hierro, principalmente, como lo ha marcado la literatura.

### Bibliografía

1. Cruz-Gaona R., Tesis de Doctorado, Universidad Autónoma Metropolitana, México (2000).
2. Cruz-Gaona R., Bertrand V., Monroy M., González I Applied Geochemistry, 16, (2001), 803-819.
3. Nava j. L., Oropeza M. T., González I Journal of Electrochemical Society 151, (2004), B387-B393.
4. Méndez O. B. Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México (2003).
5. Hamilton I. C., Woods R. J. Electroanal. Chem., 118 (1981) 327-343.

## LA REALIDAD SOBRE LAS AMENAZAS METEOROLÓGICAS PARA EL CARIBE.

Llanes B., C.<sup>1</sup>

1. Centro de Estudios de Construcción y Arquitectura Tropical,  
Facultad de Ingeniería Civil, Ciudad Universitaria José Antonio Echeverría (CUJAE).  
Calle 114 No. 11901.e/119 y 127. Marianao. Ciudad de la Habana. Cuba

E. mail: [llanes@cecat.cujae.edu.cu](mailto:llanes@cecat.cujae.edu.cu)  
Tel. (537) 2663836

Resumen. La Asociación para la Prevención del Riesgo Mayor de Martinica (APRM) promovió entre el 2003 y 2004 un Proyecto Internacional cuya fase terminal fue la *Conferencia de Consenso sobre las Normas Técnicas de Construcción en el Caribe*. El objetivo principal de este proyecto fue generar un fructífero intercambio de conocimientos, que permitió estandarizar las reglamentaciones utilizadas en la Construcción en el Caribe, para reducir las condiciones de riesgo con una mayor efectividad que la alcanzada hasta el presente, a partir de la situación particular de riesgo existente en el Caribe, donde diversas amenazas de mayor o menor intensidad y frecuencia coexisten con reconocidas condiciones de vulnerabilidad presentes en estos pequeños países insulares. En este trabajo se presenta en forma muy resumida algunos de los resultados alcanzados en el mencionado proyecto en cuanto al estado del conocimiento con relación a las amenazas meteorológicas en el Caribe desde el punto de vista de la gestión del riesgo contra desastres. Se puntualizan algunos aspectos en cuanto a la presión básica asumida en las 20 islas estados del Caribe que fueron objeto de estudio. Los avances en cuanto a la cartografía de las amenazas en el área caribeña es otro de los aspectos aquí abordados, aspecto este que permite conocer de antemano como puede ser afectado y/o el estado actual de las condiciones ambientales de un territorio debido a fenómenos meteorológicos, que lo puede poner en mayor o menor medida en riesgo. Al final se presentan algunas de las conclusiones y recomendaciones más importantes sobre la temática tratada para la región estudiada en el mencionado proyecto.

## LA ELECTROQUÍMICA COMO ALTERNATIVA PARA DISMINUCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR SOLUCIONES DE LIXIVIACIÓN CON CIANUROS

**García H. V., Reyes C. V. E., Veloz R. M. A.**

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Centro de Investigación de Materiales y Metalurgia. Carretera Pachuca –Tulancingo KM 4.5 Pachuca Hidalgo. Tel. 01 (771) 72000, ext. 6713, fax 6730. [vreyes@uaeh.reduaeh.mx](mailto:vreyes@uaeh.reduaeh.mx) y [reyescruz16@yahoo.com\\*v720609@yahoo.com.mx](mailto:reyescruz16@yahoo.com*v720609@yahoo.com.mx)

La lixiviación de metales preciosos generalmente es un proceso que involucra el uso de cianuro como principal agente complejante, siguiendo a éste un proceso de cementación que provoca que la solución cianurada utilizada (con alto contenido de cinc) sea desechada, ocasionando un gran impacto ambiental. El uso de técnicas alternativas para la recuperación de metales, es un tema que está adquiriendo mucho auge a últimas fechas, sobre todo por el hecho de que la mayoría de los depósitos minerales ricos en oro y plata han sido agotados. Actualmente, la industria hidrometalúrgica del país se enfrenta a la recuperación de metales preciosos a partir de yacimientos con muy bajos contenidos de oro y plata y altos contenidos de cobre, lo cual provoca que el uso de la cementación sea ya un proceso cada vez menos deseable. Trabajos anteriores han mostrado que el uso de procesos de recuperación electroquímica de metales preciosos es una excelente alternativa, sin embargo, la presencia de cobre en la solución hace que la recuperación no sea la adecuada, disminuyendo el valor de los metales preciosos recuperados por el cobre que también se deposita. Por otra parte, el tratamiento electroquímico permite eliminar la etapa de separación de cobre durante el proceso tradicional de recuperación de oro y plata y con ello reutilizar el cianuro en la lixiviación, disminuyendo con ello el impacto ambiental que genera este tipo de residuos.

En este trabajo se presentan los resultados del estudio de especiación química y voltamperométrico que se hicieron con el objetivo de determinar las condiciones del depósito selectivo de plata y oro, a partir de 2 soluciones que simulan las condiciones de lixiviación con cianuro y altos contenidos de cobre sobre un electrodo de carbón vítreo. Los resultados voltamperométricos mostraron que los altos contenidos de cianuro y cobre juegan un papel importante para determinar el intervalo de potencial donde se lleva a cabo el depósito selectivo de plata y oro; involucrando con ello a la cantidad de especies adsorbidas de cianuro que se tiene sobre la superficie de carbón vítreo. El conocimiento de la forma en la que se lleva a cabo el depósito selectivo de oro y plata en presencia de cobre, permitirá que posterior a ello se realice una recuperación electroquímica de cobre y con ello reutilizar el cianuro en el proceso de lixiviación de minerales, sin que éste llegue al ambiente.

### Bibliografía.

1. V. E. Reyes, M. T. Oropeza, I. González and C. Ponce de León, J. Appl. Electrochem., submitted December 2001
2. V. E. Reyes, M. T. Oropeza, I. González and Ponce de León, Hidrometallurgy, submitted November 2001.
3. V. E. Reyes, M. T. Oropeza, I. González and Ponce de León, J. Appl. Electrochem., 32 (2002) 473.
4. Ringbom, A., 1963. Complexation in Analytical Chemistry, Wiley - Interscience, New York.
5. D.W. Kirk, F.R. Foulkes and W.F. Graydon, "Gold Passivation in Aqueous Alkaline Cyanide", J. Electrochem. Soc. 127 (1980) 1962.
6. A. J. Bard and L.R. Faulkner, J. Wiley & Sons (Eds.), Electrochemical methods, (1980) 380,229.