

Diseño de Proceso del Tratamiento de Residuo de Acería

Mayra, E Doldán * ^a, Martín Duarte-Guigou^b, Gastón Pereira ^b, Mauricio, V Ohanian ^a

^a IIQ, UDELAR, Julio Herrera y Reissig 565, Montevideo, Uruguay

^b Viento Sur Ingeniería, Nueva Helvecia, Colonia, Uruguay

* mdoldan@fing.edu.uy

El Polvo de Horno de Arco Eléctrico (Electric Arc Furnace Dust, EAFD) es un residuo generado en la producción de acero. El EAFD es recogido como material particulado en el sistema de tratamiento de emisiones gaseosas: ciclones, filtros o precipitadores electrostáticos. Presenta como componentes mayoritarios al Fe y Zn. El alto contenido de Zn se puede explicar debido al reciclaje de chatarra de acero galvanizado. Asimismo, se encuentran presentes otros elementos en concentraciones menores: Pb, Al, Mn, Cr, Mg, Ni, Cu y Cd. Los metales pesados, principalmente Pb y Cd, presentes en el EAFD propician su clasificación como residuo peligroso, aumentando notablemente los costos de su disposición [1].

Las alternativas de tratamiento del EAFD incluyen procesos pirometalúrgicos o hidrometalúrgicos. El proceso pirometalúrgico implica la utilización de una atmósfera reductora y alta temperatura, es energéticamente intensivo y económicamente viable a gran escala de producción. El proceso hidrometalúrgico es adaptable a una menor escala de producción debido a la menor inversión inicial y al menor uso de energía. Incluye etapas en serie, con pasos intermedios de separación y corrientes de reciclaje para minimizar los costos de insumos químicos y de energía. La primera etapa es la disolución selectiva, la cual tiene como objetivo solubilizar los metales de interés comercial, en tanto, se obtiene un sólido que es necesario estabilizar y disponer. El Zn es el principal producto a valorizar del procesamiento de EAFD. Aprovechando que los compuestos de Zn tienen propiedades anfóteras, se selecciona la disolución alcalina sobre la opción ácida. La disolución alcalina del Zn tiene menor eficiencia, pero deja insolubilizados a los compuestos de Fe y otros metales con comportamiento similar. Además, la estabilización ambiental del residuo sólido resultante de la disolución, se realiza en medio alcalino lo cual supone un ahorro en reactivos. Lamentablemente, el plomo comparte el comportamiento anfótero con el Zn, por lo que la disolución del EAFD genera una solución alcalina rica en Zn y Pb. Dicha solución ingresa en una etapa de electroreducción, la cual produce como producto Zn metálico contaminado con Pb, lo cual disminuye su valor comercial. La purificación del Zn metálico puede ser lograda por diferentes vías. El lixiviado alcalino puede precipitarse con sulfuros antes de ingresar a la electrodeposición o pueden establecerse condiciones de electrodeposición selectiva, que genere depósitos ricos en Pb antes de depositar Zn [2]. Las alternativas de procesamiento generan diferentes calidades y cantidades de productos obtenidos, con costos de reactivos químicos y consumos energéticos diferentes. Con el fin de realizar el diseño químico del proceso, se plantea el costo de las alternativas de procesamiento. La alternativa que maximiza la productividad económica del proceso incluye una etapa de disolución selectiva, la electrodeposición secuencial a diferente potencial y el reúso de la corriente rica en hierro. Para dicho proceso se plantea el reúso de los flujos de reactivos y el intercambio de calor entre corrientes para maximizar la ganancia del proceso.

[1] Walburga Keglevich de Buzin, P. J.; Heck, N. C.; Faria Vilela, A. C.; J. Mater. Res. Technol., 2017, 194-202.

[2] Winand, R.; Modern Electroplating, Schlesinger; ISBN 978-0-470-16778-6, John Wiley and Sons: New Jersey, 2010; pp. 285-308.