

V. PLAN DE INVESTIGACIÓN

- Caracterizar los componentes de las baterías.

Las baterías son clasificadas entre alcalinas y recargables de acuerdo con sus especificaciones. De las baterías recargables, las de interés son aquellas que contengan níquel y cadmio. Estas baterías se abren con la ayuda de pinzas y tenazas y en su interior se encuentra de 3 a 6 pilas. Cada pila se abre de igual manera, retirando la funda metálica y extrayendo las placas de níquel y cadmio respectivamente. Todos los materiales son pesados en una balanza analítica para poder determinar un promedio de los residuos obtenidos y de muestra de los metales de interés.

- Proponer de acuerdo a la caracterización de las pilas, un proceso de extracción en medio ácido de sus componentes a diferentes condiciones de operación.

La extracción de los metales se hace a través de la hidrometalurgia con un proceso de extracción ácida, con ácido acético y ácido sulfúrico. Los metales por separado se colocan en matraces, se agrega una cantidad definida de ácido, y se realiza la extracción. Se realizó este procedimiento a tres condiciones de operación: a temperatura ambiente (20°C), a 40°C y a 60°C.

- Realizar pruebas de laboratorio, para verificar la eficiencia de cada uno de los procesos propuestos.

Se obtienen muestras de cada una de las pruebas a medida que la reacción se va llevando a cabo. Estas muestras posteriormente se evaluarán determinando las concentraciones de metal extraído por medio de Absorción Atómica (Anexo 9.3). Con estos valores se verificará la eficiencia de cada uno de los procesos determinando el porcentaje de metal extraído por pila.

- Proponer un método de concentración (intercambio iónico, precipitación, evaporación, calcinación, etc.) para su comercialización.

Se realizaron tres métodos de concentración para verificar cual de estos es de mayor utilidad.

Intercambio Iónico

Se utiliza la Resina Amberlite como medio de retención del metal, agregándose lentamente a la solución ácida del metal y tomando muestras. Estas muestras posteriormente se evalúan en el espectrofotómetro de Absorción Atómica (Anexa 9.3) para verificar la concentración de metal que existe en la solución.

Precipitación por cambio de pH

Se utilizan las soluciones básicas NaOH y $\text{Ca}(\text{OH})_2$ para aumentar el pH de la solución ácida del metal y así ir observar la precipitación del metal. Se toman muestras a ciertos valores de pH y las muestras se evalúan en el Espectrofotómetro de Absorción Atómica (Anexo 9.3) para medir las concentraciones del metal.

Evaporación y Calcinación

Se toma una muestra de la solución ácida del metal y se coloca en un crisol previamente llevado a peso constante. Este crisol se introduce a una estufa a 80°C para eliminar el líquido, obteniendo la sal del metal. Con estos valores se calcula el % de humedad que existía en la muestra. Posteriormente el crisol es introducido a una mufla a 550°C , hasta que la muestra es calcinada. Se determinan los sólidos volátiles existentes, sólidos fijos, y sólidos totales.