

## CONCENTRACIÓN GRAVITACIONAL DE UNA MUESTRA DE BARITINA



**Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR)**

*Lic. Laura Miriam Sánchez*  
*Ing. Verónica Andrea Iñiguez*  
*Ing. Micaela Moriconi*

**Buenos Aires, marzo 2023**



# SERVICIO GEOLÓGICO MINERO ARGENTINO

Presidente: Dr. Eduardo O. Zappettini  
Secretaria Ejecutiva: Lic. Silvia Chávez

## INSTITUTO DE GEOLOGÍA Y RECURSOS MINERALES

Director: Dr. Martín Gozalvez

## INSTITUTO DE TECNOLOGÍA MINERA

Directora: Ing. Maggie Videla

SERVICIO GEOLÓGICO MINERO ARGENTINO  
Av. General Paz 5445 (Colectora Provincia) 1650 – San Martín – Buenos Aires – República  
Argentina Edificios 124 y 25 (+54-11) 5670 0100  
[www.segemar.gov.ar](http://www.segemar.gov.ar)

# **CONCENTRACIÓN GRAVITACIONAL DE UNA MUESTRA DE BARITINA**

Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR)

*Lic. Laura Miriam Sánchez*  
*Ing. Verónica Andrea Iñiguez*  
*Ing. Micaela Moriconi*

**Buenos Aires, marzo 2023**

## **Resumen**

En la Dirección de Ensayos y Procesos se realizó el estudio de concentración de una muestra de baritina del yacimiento Achalay ubicado en el Cordón del Cuchillo Curá, en el Departamento Picunches de la Provincia del Neuquén.

La muestra fue suministrada por la Lic. Belén Bollini de la Universidad de Comahue quién utilizó nuestro estudio de concentración en mesa wilfley como patrón comparativo con su proceso realizado en paralelo en la Universidad mencionada.

El trabajo final concluyó en la Tesina de Grado de la actual Licenciada en Tecnología Minera Belén Bollini.

## 1. Introducción

### 1.1. Concentración gravitacional en mesa wilfley

En el año 1895 Wilfley comienza a concentrar minerales metálicos con la invención de las mesas vibratorias rifleadas.

La concentración gravitacional en mesa Wilfley actúan a través de superficies con movimientos acelerados asimétricos, combinados con el principio de escurrimiento laminar. Esta metodología es empleada debido a la relativa sencillez del proceso, menor costo operativo, y al no emplear aditivos, no se genera contaminación al ambiente.

Este tipo de concentración se adapta al tratamiento de minerales/materiales en los cuales existe una marcada diferencia de densidades entre el mineral y la ganga.

Para este tipo de concentración se considera el criterio de concentración (CC) de Taggart, que es usado en una primera aproximación y nos brinda una noción de la facilidad de obtener una separación entre minerales a través de procesos gravitacionales, sin considerar el factor de forma de las partículas minerales. El criterio de concentración – originalmente sugerido por Taggart, con base en la experiencia industrial – aplicado a la separación de dos minerales en agua, es definido por la siguiente expresión:

Criterio de concentración por Taggart

$$CC = (D_h - D_f) / (D_l - D_f)$$

Dónde:  $D_h$  = Densidad relativa del mineral pesado en Kg/m<sup>3</sup>.  $D_l$  = Densidad relativa del mineral liviano en Kg/m<sup>3</sup>.  $D_f$  = Densidad relativa del medio o fluido en Kg/m<sup>3</sup>.

La teoría hidrodinámica considera que el movimiento de una partícula en un fluido no depende solamente de su peso específico, sino también de su tamaño; las partículas grandes son más afectadas que las partículas pequeñas. Por lo tanto la eficiencia del proceso se incrementa con el tamaño de las partículas. Partículas que son muy pequeñas y su movimiento está dominado principalmente por la fricción superficial responden deficientemente a este método de separación. En la práctica, un control estricto del tamaño de la alimentación es importante para reducir el efecto del tamaño y hacer que el movimiento relativo sea más dependiente de la gravedad. <sup>(1)</sup>

## 2. Objetivos

**2.1. Objetivo general:** Este trabajo tuvo como objetivo principal la concentración de una muestra de baritina mediante un proceso gravitacional con mesa Wilfley.

### **3. Materiales utilizados**

#### **3.1. Mineral**

La baritina es de textura maciza y tonos grisáceos a levemente rosados. En los niveles más profundos se presentan, en génesis tardía, sulfuros, esencialmente pirita. La mineralización de sulfuros se extiende no sólo al manto barítico, sino también a las adyacentes areniscas de la F.Tordillo, que conforman el techo de la mineralización, aprovechando sus planos de laminación. La de sulfuros del manto de baritina, se asemeja a la paragénesis mineral indicada por Leveratto (1982) para el vecino depósito barítico de Achalay. Las vetas presentan tonos desde blanquecinos a castaño negruzcos, motivados por la presencia de importantes concentraciones de óxidos de hierro y manganeso, dominando entre los primeros la goethita, mientras que en los de manganeso se identificó pirolusita y posible bixbyita. Por sectores se observan agregados de sulfatos de Sr-Ba con cristales de más de 1cm de tamaño, tabulares, de muy buen desarrollo cristalino, aparentemente posteriores a los minerales de hierro. Ocasionalmente se ha identificado la presencia de galena, como muy pequeños cristales incluidos en la baritocelastina.<sup>(2)</sup>

Muestra de baritina pasante malla N° 16 de la serie ASTM correspondiente a un tamaño de partícula de 1180 µm.

#### **3.2. Equipos**

Mesa Wilfley ID 8036

Estufa de convección

Molino de bolas

Balanza

Demás material de laboratorio

### **4. Desarrollo y resultados obtenidos en las diferentes etapas**

El proceso se realizó con el equipo que se encuentra en el laboratorio de procesamiento de minerales de la Dirección de Ensayos y Procesos y los análisis químicos y las determinaciones de densidad de la cabeza y los productos emergentes del proceso se realizaron en el Laboratorio Químico del Asentamiento Universitario Zapala. El equipo empleado para el FRX fue un Espectrómetro de Fluorescencia de Rayos X dispersivo en energía, marca Shimadzu, modelo EDX 800 HS, el cual posee un tubo de Rh y un detector semiconductor Si (Li), empleado nitrógeno líquido para la refrigeración del mismo. La determinación de densidad se realizó mediante el método Le Chatelier.

#### 4.1. Ensayo de Concentración de baritina en mesa Wilfley.

La muestra recibida fue molida en molino de bolas durante 2 hs para llevarla a un tamaño de partícula pasante malla N °200 de la serie ASTM, correspondiente a un tamaño de partícula de 75 $\mu$ m.

A una parte del mineral molido se le realizó el análisis químico y la medición de la densidad mediante las técnicas antes mencionadas.

Luego con el mineral molido se preparó una pulpa en una relación sólido/líquido 1:1, la que se usó para alimentar el proceso de concentración en mesa.

Se reguló la mesa en 300 golpes/minuto con un ángulo de inclinación de 4,4°.

La concentración mineral en mesa se realizó de acuerdo a la teoría de la concentración gravitacional por medio de mesas vibratorias, teniendo en cuenta aspectos fundamentales como, formación de la película de agua, flujo turbulento que se produce entre los rifles para separar las partículas, la aceleración asimétrica y el movimiento de las partículas sobre el tablero.

**Figura 1. Proceso de concentración en Mesa Wilfley**



## 5. Resultados

Los resultados del análisis químico y la densidad de la muestra de cabeza se pueden observar en la Tabla I, donde el Óxido de Bario (BaO) se presenta como elemento mayoritario.

**Tabla I. Análisis químico y densidad de la muestra de cabeza**

<b>Elementos mayoritarios %</b>	<b>Muestra de Cabeza</b>
BaO	38.94
SO <sub>3</sub>	27.52
SrO	5.49
SiO <sub>2</sub>	20.75
CaO	1.98
AlO <sub>3</sub>	1.91
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.56
<b>Densidad (g/cm<sup>3</sup>)</b>	4.07
<b>BaSO<sub>4</sub> % (calculado)</b>	59

Los pesos de los productos obtenidos en el proceso de concentración se detallan en la Tabla II:

**Tabla II. Masa de los productos obtenidos en el proceso de concentración.**

<b>Producto</b>	<b>Masa (g)</b>	<b>%</b>
Concentrado 1	350,68	7,22
Concentrado 2	138,77	2,86
Medianía 1	166,57	3,43
Medianía 2	43,23	0,89
Medianía 3	825,42	16,99
Cola	3332,50	68,61
total	4857,17	100,00

A los concentrados, medianías y colas obtenidas en la concentración por mesa wilfey se les realizó el análisis de densidad y análisis químico multielemental por fluorescencia de rayos x. Al producto Medianía 2 no se le realizó densidad porque su masa no llegaba a los 80 gr que son requeridos para el análisis.



**Tabla III. Densidades de los productos concentrados en mesa**

Producto	Densidad (gr/cm <sup>3</sup> )
Muestra de Cabeza	4,07
Concentrado 1	4,03
Concentrado 2	4,04
Medianía 1	3,81
Medianía 3	3,70
Cola	3,66

**Table IV. Análisis químico multielemental de los productos concentrados en mesa.**

Elementos mayoritarios %	Muestra				
	Concentrado 1	Concentrado 2	Medianía 1	Medianía 2	Medianía 3
BaO	51.030	46.440	38.891	38.710	44.854
SO <sub>3</sub>	35.795	31.648	28.363	27.933	32.087
SrO	8.882	8.231	6.757	6.647	7.530
SiO <sub>2</sub>	1.593	10.275	19.797	20.306	10.969
CaO	1.221	1.635	3.212	3.190	2.192
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.035	0.148	0.352	0.677	0.279
K <sub>2</sub> O			0.213	0.161	0.154
PbO	0.673	0.461	0.303	0.487	0.418
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.181	0.208	0.328	0.303	0.111
CuO	0.030	0.036	0.033	0.034	0.040
ZnO		0.018	0.022	0.011	0.016
PPC	0.560	0.900	1.730	1.540	1.350

El contenido de óxido de Bario (BaO) se presenta como un elemento mayoritario tanto en los concentrados como en las colas.

El SiO<sub>2</sub> se presenta con valores bajos en los concentrados y un poco más alto en las colas. Ésta relación representa la efectividad de la concentración en mesa de los minerales de baritina.

Los datos de los valores de Sulfato de Bario (BaSO<sub>4</sub>) obtenidos para el ensayo en la mesa de concentración se presentan a continuación.

**TABLA V. Valores Sulfato de Bario calculados (BaSO<sub>4</sub>) de los productos.**

	Concentrado 1	Concentrado 2	Medianía 1	Medianía 2	Medianía 3
BaSO <sub>4</sub> %	77.56	70.59	59.11	58.83	68.17

## 6. Conclusiones

Como se puede ver en los resultados obtenidos fue posible concentrar el mineral de baritina tal cual se planteó como objetivo en el presente trabajo. (Ver Tabla 1, IV y V).

## 7. Referencias

- (1) (2) Boilini, Jérica Belén (2022). Concentración de baritina de los yacimientos de cuchillo Curá para la industria petrolera. [Tesis de grado Universidad Nacional del Comahue].
- Arias Hincapié, A.F y Lopera Cano D. (2.014). Diseño Mecánico De Mesa Gravitacional Wilfley. [Tesis de grado Facultad de Ingeniería Medellín].
- Baritina 2.022. En Wikipedia. <https://es.wikipedia.org/wiki/Baritina>.