



Boletín de la Sociedad Geológica del Perú

journal homepage: www.sgp.org.pe ISSN 0079-1091

EVALUACIÓN METALÚRGICA PARA OPTIMIZAR LA RECUPERACIÓN DE ORO EN LA ZONA DE CHALA – AREQUIPA

Nehemias Edison AURIS HUAYTA, Julio BERROCAL MAJERHUA, Henry ACO PERALTA

Grupo de Investigación de Termodinámica de Minerales - Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Geológica, Minería, Metalúrgica y Geográfica, Departamento de Posgrado. Lima, Perú.

RESUMEN

El presente estudio tiene por objetivo mejorar el proceso metalúrgico que permita incrementar la recuperación del oro libre y asociado a minerales óxidos, La presencia de oro grueso genera pérdidas económicas en el proceso CIP, generando relieves con presencia de oro libre que no se han disueltos en los tanques de agitación. Ante ello se planteó incluir una etapa de concentración gravimétrica que ayude a recuperar oro grueso y libre, seguido de pruebas de cianuración en los relaves gravimétricos. La muestra en estudio presenta una ley de cabeza de 5.31 g/TM y presenta sulfuros de hierro de 13 %. De esta manera se busca evaluar metalúrgicamente un proceso ideal que nos permitirá a incrementar la recuperación de oro.

Como resultado de las pruebas gravimétricas se obtuvo el 73% de recuperación de oro, y 10.16 % de plata, las pruebas de cianuración se realizaron evaluando 02 variables; tamaño de partícula (140 µm, 75 µm y 40 µm) y concentración de cianuro (500 ppm, 1000 ppm), llegando a obtener 81% de recuperación en oro con granulometría de 40 µm.

Palabras Clave: Malla valorada, cianuración, cinética de lixiviación.

ABSTRACT

The objective of this study is to improve the metallurgical process that allows increasing the recovery of free gold and associated with oxide minerals. The presence of coarse gold generates economic losses in the CIP process, generating reliefs with the presence of free gold that have not been dissolved in stirring tanks. Given this, it was proposed to include a gravimetric concentration stage that helps to recover thick and free gold, followed by cyanidation tests in the gravimetric tailings. The sample under study presents a head grade of 5.31 g / MT and presents iron sulphides of 13%. In this way, we seek to metallurgically evaluate an ideal process that will allow us to increase the recovery of gold.

As a result of the gravimetric tests, 73% recovery of gold was obtained, and 10.16% of silver, cyanidation tests were carried out evaluating 02 variables; particle size (140 µm, 75 µm and 40 µm) and cyanide concentration (500 ppm, 1000 ppm), obtaining 81% recovery in gold with a granulometry of 40 µm.

Keywords: Valued mesh, cyanidation, leaching kinetics.

CARACTERIZACIÓN GEOQUÍMICA

En la Tabla N° 1, se presenta las leyes obtenidas para los metales de interés, también se muestran los métodos de análisis.

Tabla 1: Análisis químico de cabeza

Elementos Unidades	Au G/TM	Ag G/TM	Cu %	Fe %	S_Total %	S_Sulfuro %	C_Total %	Cu_SS %	Cu_CN %	Cu_R %
Compósito 1	5.49	42.61	0.034	13.42	11.59	10.28	0.08			
Compósito 2	5.14	44.00	0.035	13.52	11.55	10.35	0.08			
Promedio	5.31	43.30	0.034	13.42	11.59	10.28	0.08	0.005	0.023	0.008

CARACTERIZACIÓN METALÚRGICA

Con la caracterización metalúrgica se determinó

la distribución metálica del oro y así definir la respuesta del mineral a los procesos de beneficio y extracción.

Tabla 2: Análisis de malla valorada

Distribución Granulométrica				Distribución Metálica, %							
N° Malla ASTM	Abertura μm	Retenido %	Pasante %	Au		Ag		Cu		Fe	
				Retenido	Pasante	Retenido	Pasante	Retenido	Pasante	Retenido	Pasante
70	212	6.27	93.73	14.7	85.3	3.8	96.2	1.6	98.4	8.4	91.6
100	150	11.11	82.62	20.3	65.0	8.4	87.8	5.6	92.9	14.1	77.5
140	106	12.45	70.17	19.2	45.8	10.6	77.2	6.2	86.6	15.1	62.4
200	75	11.81	58.36	14.8	31.0	10.0	67.2	8.9	77.8	13.5	49.0
270	53	8.26	50.10	9.7	21.3	6.9	60.3	6.2	71.6	9.1	39.9
325	45	3.09	47.01	2.7	18.6	2.5	57.7	2.3	69.2	3.1	36.8
400	38	2.88	44.13	2.6	16.0	2.7	55.0	2.9	66.3	2.9	33.9
-400	- 38	44.16		16.0	0.0	55.0	0.0	66.3	0.0	33.9	0.0
P ₈₀ , μm		140		100.0		100.0		100.0		100.0	

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Concentración en equipo falcon.

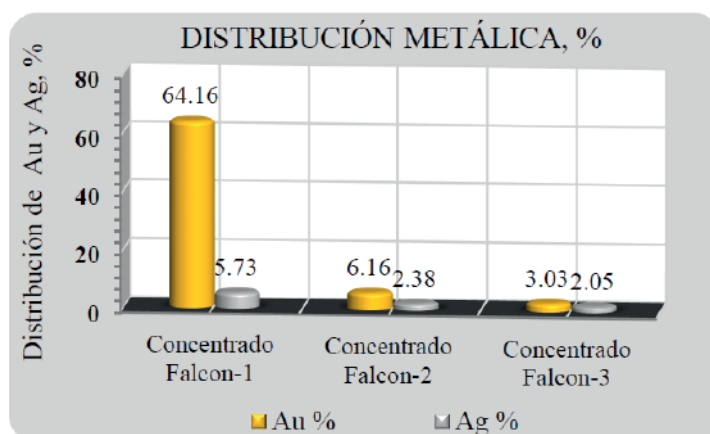


Figura 1: Gráfica equipo Falcon

Distribución de contenido metálico, de la muestra sometido a un concentrador gravimétrico falcon, se realizó tres pasadas para una mayor recuperación del oro.

La granulometría trabajada fue de 140

No se obtiene los mismos resultados con la plata, esto estaría indicando de que la plata se encuentra por debajo de 140 micras.

PRUEBAS DE CIANURACIÓN

Se realizó la prueba de cianuración en botellas al relave de la concentración gravimétrica Falcon. Se evaluó 03 tamaños de partículas P80 (140 μm , 75 μm , 40 μm) y dos concentraciones de cianuro (500 ppm y 1000 ppm), las muestras se sometieron a

una agitación continua de 72 horas.

Tabla 3: Ley cabeza relave falcon

Elementos Unidades	Au g/t	Ag g/t	Cu %
Ley de Cabeza	1.79	39.52	0.03

Se realizaron pruebas de cianuración a los 03 tamaños de partículas: 140 μm , 75 μm y 40 μm , para evaluar la cinética de recuperación para el oro y plata, estas fueron sometidas a agitación durante 72 horas y 500 ppm de cianuro.

Como se observó en la 7, el 26.65 % de oro y el 89.84 % de la plata no son recuperados por concentración gravimétrica quedando en el relave.

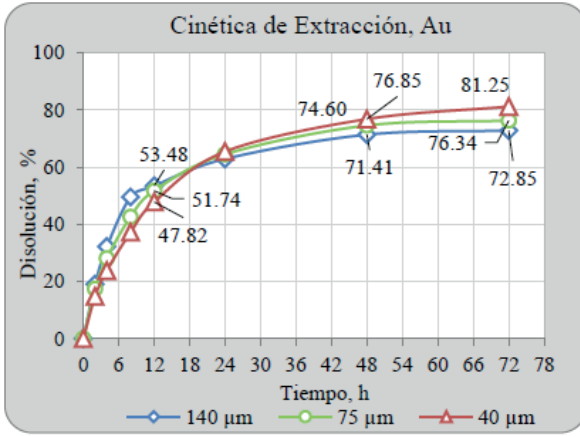


Figura 2: Cinética de extracción del oro

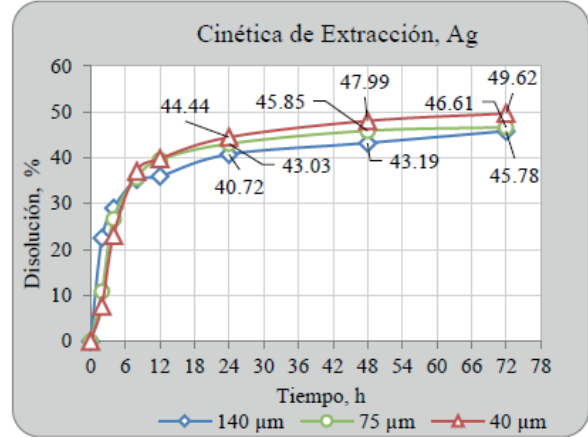


Figura 3: Cinética de extracción de la plata

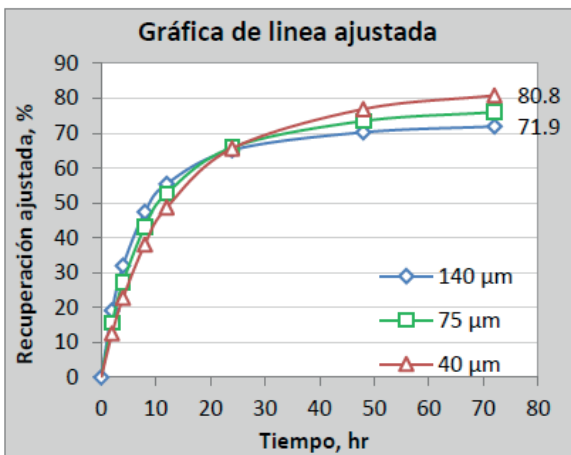


Figura 4: Recuperación de plata ajustada por método estadístico

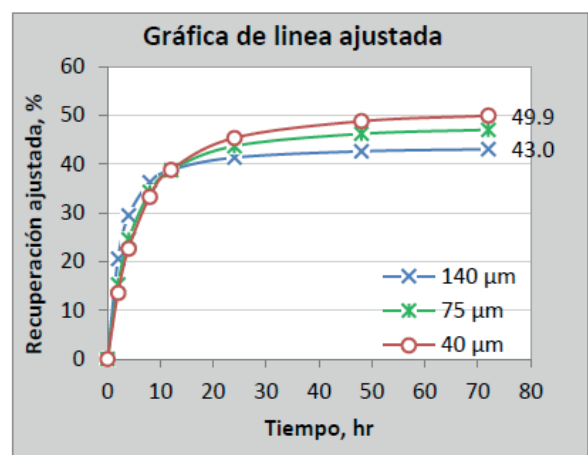


Figura 5: Recuperación de plata ajustada por método estadístico

CONCLUSIONES

En las pruebas con equipo falcon, se realizó a un P80 de 140 µm, se obtuvo recuperación en oro de 73.69 %, luego de realizar la etapa de limpieza (mesa Gemini) la recuperación disminuye alrededor del 70% con ley de 1217 g/t (39.12 oz/t), valor similar a lo identificado en el análisis granulométrico por malla valorada.

- La recuperación de la plata por concentración gravimétrica es muy baja (6.33 %) y no refleja el resultado identificado por malla valorada (33 %), este comportamiento posiblemente sea por su menor gravedad específica y tamaño de partículas (<150 µm, M 100).
- Concentración de cianuro: con 500 ppm y 1000 ppm; se obtuvo recuperaciones similares de 72.85 % y 73.9 % en oro y 45.78% y 46.69 % en plata.

- El consumo de cianuro incrementa a la vez que se disminuye el P80.
- Proceso combinado (Gravimetría + Cianuración).

El uso del equipo falcon seguido del proceso de cianuración, incrementa la recuperación por encima del 92 % en oro independientemente de P80.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Navarro P, Vargas C (2009). Efecto de las propiedades físicas del carbón activado en la adsorción de oro; pág. 3 – 16. [Tesis de Título, Universidad de Chile]

Vizcarra W (2014). Evaluación de la recuperación de oro en la planta de cianuración de minería y transformaciones Santa Teresa SRL. [Tesis de Título,

Universidad Nacional de San Agustín de
Arequipa]

Flores C, (2019). Estudio del proceso de
cianuración de minerales aurífero para la
recuperación de oro en el proyecto oropesa.
[Tesis de Título, Universidad Nacional del
Altiplano de Puno]

Trujillo E, Trujillo D (2020). Optimización
del proceso gravimétrico del concentrador
falcon para la recuperación de estaño fino
a partir de relaves en la mina San Rafael.
Pag 19 – 47 [Tesis de Título, Universidad
Nacional del Altiplano de Puno]