

CAPITULO IV

PLANTA DE BENEFICIO

R E S U M E N :

En la planta de beneficio de Unidad Naica, se tratan - = por el método de flotación selectiva (Plomo - Zinc)52,000 toneladas de mineral por mes, las cuales provienen exclusivamente de la Mina que es propiedad de la Compañía.

El mineral tratado es una mezcla de Sulfuros, Silicatos y minerales semi-oxidados. Los principales metales de rendimiento económico son : Plata, Plomo, Zinc, Cobre y un pequeño porcentaje de Tungsteno. El Cadmio y la Plata se obtienen como sub-productos en los concentrados de Zinc y Plomo respectivamente.

La Ley promedio del mineral molido es :

Gms./Ton.		PORCIENTO		
Au	Ag	Pb	Zn	Cu
0.35	170	4.67	3.66	0.37

En las leyes de cabeza del mineral, en el Plomo la variación es mínima en relación a los standares fijados anualmente. En el - Zinc la variación es de mayor consideración.

A continuación haré una breve descripción de la planta - en sus cuatro secciones.

SECCION TRITURACION

El mineral es previamente quebrado a $-6''$ en el interior de la mina y es entregado después a una tolva con capacidad de 2,000 Toneladas, la cual descarga sobre un carro alimentador, que a su vez descarga sobre una banda transportadora de $36''$, el mineral se descarga sobre una criba vibratoria de $6' \times 16'$. El grueso $+ 1\frac{1}{2}''$ de la criba pasa a una quebradora standard Symons $4\frac{1}{4}'$.

Los finos de la criba y la descarga de la quebradora son recolectados por una banda transportadora de $30''$, la cual descarga sobre una criba vibratoria Allis-Chalmers de $6' \times 16'$. Con abertura de $3/8'' \times 1-1/2''$. El producto a $- 3/8''$ pasa a las tolvas de almacenamiento de mineral fino; el producto $- 3/8''$ es transportado y distribuido a dos quebradoras de conos secundarias de $4-1/4'$. Estas quebradoras tienen una abertura máxima de descarga de $3/8''$. El producto de la descarga de cada una de estas quebradoras secundarias es transportado y depositado en dos cribas vibratorias (No. 3 y 4) de $16' \times 8'$ con abertura de $1/2'' \times 1/2''$. El mineral clasificado a $- 1/2''$ se une con el producto $- 3/8''$ de la criba No. 2, y el mineral a $+ 1/2''$ es también unido con el mineral a $+ 3/8''$ de la criba No. 2, para cerrar el circuito.

SECCION MOLIENDA

El circuito de molienda, se compone de 2 molinos - Marcy de 10' -8" x 11' y 1 molino Traylor de 6' x 14' que trabajan con una bola forjada de 3" y bola fundida de 4", como sistema de clasificación utilizan ciclones Krebs de 20" y 15" respectivamente.

Los molinos Marcy son alimentados por dos tolvas en serie cada uno, y una tolva para el molino Traylor.

El derrame de los ciclones fluye por gravedad y pasa directamente a la cabeza de flotación de plomo.

GRANULOMETRIA CABEZA DE FLOTACION

MALLA	PORCIENTO
+65	20,8
+200	31,2
- 2	48.0

Se cuenta también con un Molino Allis-Chalmers de 5' x 5' que se utiliza para la remolienda de los productos agotativos de las secciones de Plomo y Zinc.

SECCION FLOTACION

FLOTACION PLOMO.- El proceso de flotación del mineral se inicia en la sección de flotación de plomo, la cual consta de cinco celdas de flotación Agitair 120-A de 365 ft³ cada una, distribuidas en el arreglo siguiente : 3 celdas primarias, una intermedia y la otra agotativa, además se cuenta también con una celda Agitair 120-A de 100 ft³ para limpiar del concentrado.

El concentrado de las celdas primarias es recolectado y bombeado a la primera limpiadora, el concentrado de la primera limpia es bombeado a la limpiadora final del Plomo.

El concentrado de la limpiadora es bombeado a un tanque espesador de 40' de diámetro. La descarga del tanque es bombeada a un filtro de tambor Eimco 8' x 10' , la torta del filtro , cae a una banda de 20" que lo lleva hasta el patio de almacenamiento.

El concentrado de la celda intermedia y la cola de la primera limpiadora, se junta con el derrame del ciclón de remolienda y se bombea a la cabeza de flotación de plomo.

El concentrado de la celda agotativa va por gravedad al depósito de descarga del molino de remolienda y ambos productos son bombeados hasta el ciclón de remolienda. La descarga del ciclón de remolienda regresa al molino y el derrame del mismo, se junta con la cola de la primera limpia de plomo y el concentrado de la celda intermedia. La cola de la limpiadora final de plomo va por gravedad al depósito recolector del

del concentrado de las celdas primarias de la flotación de plomo.

FLOTACION ZINC. El proceso de la flotación del Zinc el cual consta de tres tanques acondicionadores de 8' x 8' , seis celdas de flotación Agitair 120 A de 365 ft³ cada una con el arreglo siguiente: tres celdas primarias y tres agotativas, una celda Agitair 120 - A para primera limpia, una celda Agitair 120-A para segunda limpia, y un banco de tres celdas Agitair de 100 ft³ para la limpia final del Zinc.

La cola de la flotación agotativa del zinc es bombeada hasta los tanques acondicionadores, los cuales están conectados en serie. El derrame de los tanques va por gravedad a la cabeza de flotación del Zinc.

El concentrado de las tres celdas primarias es recolectado y bombeado a la primera limpiadora, el concentrado de la primera limpia es bombeado a la segunda limpiadora.

El concentrado de esta segunda limpiadora es bombeado a un banco de tres celdas de 100 ft³ de 60" , dónde se efectúa la limpia final del Zinc.

El concentrado de Zinc es bombeado a un tanque espesador de 30' de diámetro, el descargue del tanque es bombeado a un filtro de tambor. La torta del filtro cae a una banda de 20" que lo lleva hasta el patio de almacenamiento.

La cola de la limpiadora final del Zinc regresa a la cabeza de la segunda limpiadora, la cola de la segunda limpiadora regresa a cabeza de la primera limpiadora.

La cola de la primera limpiadora se junta con el concentrado de las tres celdas agotativas, y son bombeadas a un ciclón Krebs de 10' el descargue entra al molino de remolienda. El derrame del ciclón es bombeado a un tanque asentador de 34' de diámetro. El descargue del tanque asentador va nuevamente a los tanques acondicionadores.

C O N C E N T R A D O S

El promedio mensual que se obtiene de toneladas de concentrado de Plomo y Zinc es de 3600 tn. y 3000 tn. respectivamente.

E N S A Y E S		C O N T E N I D O S									
GMS / TON.		P O R C I E N T O				K I L O G R A M O S			T O N E L A D A S		
Au	Ag	Pb	Zn	Cu	Fe	Au	Ag	Pb	Zn	Cu	Cd
1.18	1989	62.70	5.26	3.27	6.24	18.445	8958.0	2461.0	1928.8	195.0	
	Producto Metálico					4.960	8017.4	2313.3	1600.9	136.5	
	% Recuperación Molino (Concentrado Plomo)					26.9	89.5	94.0	83.0	70.0	
	Ley Concentrado Plomo					1.37	2218	64		3.78	
	Ley Concentrado Zinc						86		53.0		0.348
	Toneladas Concentrado								3614.6	3020.6	

RECUPERACION DEL TUNGSTENO

De las colas finales de la planta de Sulfuros (Pb - Zn) se recuperan parte de los valores de Tungsteno (Shelita), contenidos en dichas colas, utilizando el sistema gravimétrico el cual consta de lo siguiente :

Las colas finales de la planta de Sulfuros es bombeada hasta una batería de ciclones Krebs de 15" , donde son clasificados. El derrame de estos ciclones va directamente a la presa de jales.

El descargue del ciclón es recolectado y bombeado hasta dos torres de conos Reichert las cuales trabajan como concentradoras primarias.

En las torres de conos se obtienen dos productos:

- a.- Colas que van directamente al sistema de clasificación del relleno hidráulico de la mina.
- b.- Concentrados que pasan directamente a flotación.

Las colas de esta flotación pasa a un separador magnético con el objeto de eliminar la Pirrotita contenida en la carga, la cola de la separación magnética es levantada a siete mesas triplex, donde se efectua la primera limpia, las colas de este juego de mesas pasa a un ciclón de 10" . Los concentrados de las mesas pasan a una flotación agotativa para asegurar la eliminación de los Sulfuros, la cola de esta flotación pasa a una criba vibratoria donde se eliminan las partículas gruesas mayores a + 48 mallas. De la criba pasa a un juego de dos mesas Simplex donde se obtienen los concentrados de alta y baja ley de Tungsteno.

R E A C T I V O S :

La dosificación de reactivos, tanto de la Planta Sulfuros como en la de Tungsteno, se efectúa por medio de consolas electrónicas que fueron adaptadas a las necesidades de las plantas.

El consumo actual de reactivos en kilogramos por tonelada de mineral beneficiado, se detalla a continuación:

PLANTA SULFUROS		PLANTA TUNGSTENO	
PRODUCTOS :		PRODUCTOS :	
Concentrado de Plomo-Zinc		Concentrado Tungsteno	
<u>REACTIVO:</u>	<u>KGS/TON</u>	<u>REACTIVO :</u>	<u>KGS/TON</u>
Aeroflot	0.0333	Acido Sulfúrico	0.128
Cianuro de Sodio	0.0236	Xantato Z-350	0.030
Sulfuro de Zinc	0.300	Aceite de Pino	0.022
Xantato Z-343	0.025	Sulfato de Cobre	0.008
Sulfato de Cobre	0.200	Sulfuro de Sodio	0.046
Xantato Z-350	0.007		
Carbonato de Sodio	0.0023		
Metil Isobutil			
Carbinol	0.030		
Cal Hidratada	0.280		

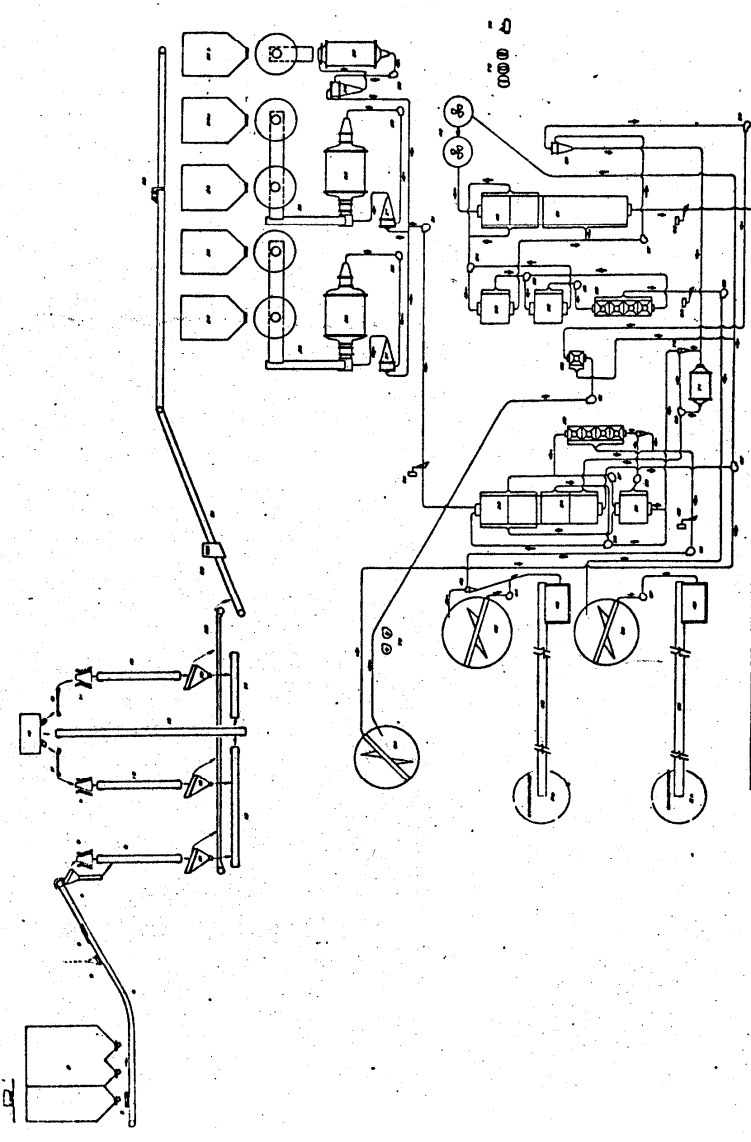
COSTO DE OPERACION :

La planta de beneficio opera con un costo aproximado de --
\$ 238.34 por tonelada de mineral beneficiado, que se desglosa a continuación :

	<u>LABOR</u>	<u>MATERIAL</u>	<u>E.E.</u>	<u>TOTAL</u>
SECCION QUEBRADORA	\$ 7.50	\$ 21.30	\$ 4.79	\$ 33.59
SECCION MOLIENDA	5.75	31.18	21.77	58.75
SECCION FLOTACION	15.52	82.05	14.54	112.10
OTROS (*)	<u>23.29</u>	<u>1.91</u>	<u>8.75</u>	<u>33.95</u>
T O T A L	<u>\$ 52.06</u>	<u>\$ 136.44</u>	<u>\$ 49.85</u>	<u>\$ 238.34</u>

(*) INCLUYE : Abastecimiento de agua, muestreo, ensaye, supervisión y presa de jales.-

1. El agua de la mina se bombea a un depósito de almacenamiento.
 2. Desde el depósito, el agua fluye a un sistema de distribución.
 3. El agua se bombea a través de tuberías a los puntos de consumo.
 4. El sistema incluye bombas, tuberías, válvulas y medidores.
 5. El agua se utiliza para la extracción de minerales.
 6. El sistema está diseñado para operar de manera eficiente y segura.
 7. El agua se bombea a un depósito de almacenamiento.
 8. Desde el depósito, el agua fluye a un sistema de distribución.
 9. El agua se bombea a través de tuberías a los puntos de consumo.
 10. El sistema incluye bombas, tuberías, válvulas y medidores.
 11. El agua se utiliza para la extracción de minerales.
 12. El sistema está diseñado para operar de manera eficiente y segura.
 13. El agua se bombea a un depósito de almacenamiento.
 14. Desde el depósito, el agua fluye a un sistema de distribución.
 15. El agua se bombea a través de tuberías a los puntos de consumo.
 16. El sistema incluye bombas, tuberías, válvulas y medidores.
 17. El agua se utiliza para la extracción de minerales.
 18. El sistema está diseñado para operar de manera eficiente y segura.
 19. El agua se bombea a un depósito de almacenamiento.
 20. Desde el depósito, el agua fluye a un sistema de distribución.
 21. El agua se bombea a través de tuberías a los puntos de consumo.
 22. El sistema incluye bombas, tuberías, válvulas y medidores.
 23. El agua se utiliza para la extracción de minerales.
 24. El sistema está diseñado para operar de manera eficiente y segura.
 25. El agua se bombea a un depósito de almacenamiento.
 26. Desde el depósito, el agua fluye a un sistema de distribución.
 27. El agua se bombea a través de tuberías a los puntos de consumo.
 28. El sistema incluye bombas, tuberías, válvulas y medidores.
 29. El agua se utiliza para la extracción de minerales.
 30. El sistema está diseñado para operar de manera eficiente y segura.



UNIVERSIDAD DE SONORA
INGENIERIA DE MINAS
DIAGRAMA DE FLUJO
PLANTA DE BENEFICIO
RAUL MATA PACHECO
PARSO MIN 1984
111