

Protección a la minería

G. SANIN VILLA

Continuación

IV

METALURGIA EN PEQUEÑA Y GRANDE ESCALA

Riqueza perdida

En los capítulos anteriores hemos visto que las minas, por los procedimientos rudimentarios con que se trabajan en sus afloramientos, no pueden ser beneficiadas en la zona de los sulfuros, porque en esta, como el mineral no ha sido oxidado por los agentes atmosféricos, no tiene el oro libre sino combinado y aprisionado por las pirritas, etc., y aunque sea el mineral triturado en los molinos no deja el oro en las planchas amalgamadoras o por densidad en los paños y tableros, sino que éste pasa en los residuos o "colas". Hay minas que no dan oro libre absolutamente nada, y otras que dan sólo un pequeño porcentaje y el resto pasa en las arenas o colas.

Cianuración por percolación

La extracción de este saldo de metales preciosos es a veces un serio problema metalúrgico, y el procedimiento más simple es el de la cianuración por percolación, o sea, haciendo pasar por las jaguas o arenas colocadas en tanques apropiados, soluciones de cianuro de sodio por mera filtración o percolación, con lo cual se disuelven los metales preciosos.

Cianuración por agitación Substancias cianicidas

Lo común es emplear la cianuración por agitación que es el procedimiento metalúrgico más común y económico para este tratamiento, aunque en ocasiones ineficaz, ya que el oro combinado con el teluro o en presencia de ciertas substancias que hacen el mineral refractario, como el teluro, arsénico, antimonio, selenio, etc., no es cianurable, es decir, no es soluble en la solución de cianuro, que

es en lo que se basa el procedimiento llamado de cianuración, mediante el cual los residuos se pulverizan finamente y se agitan dentro de tanques con solución débil de cianuro de sodio, por medio de aire comprimido. Al cabo de pocos días, a veces de horas, el oro y la plata están disueltos en un porcentaje a veces casi total, y la solución se hace pasar por cajas que contienen viruta de zinc, con la cual el zinc reacciona sobre el cianuro de oro y sodio y el cianuro de plata y sodio, reemplazando los metales preciosos y precipitándose estos sobre las virutas de zinc, las que por calcinación y fusión luego, dejan el oro en botones o barras.

Procedimientos complementarios

El sistema de la cianuración es sumamente sencillo y económico desde que no haya complicaciones, o sea desde que los minerales sean completamente cianurables, lo cual no siempre sucede, y entonces hay que aplicar ciertos procedimientos complementarios, como la tostión simple, modificando así substancialmente el mineral, que se vuelve apto para permitir que el oro y la plata sean entonces atacados por la solución de cianuro.

Queremos hacer notar por lo dicho hasta aquí que el procedimiento más sencillo es el de "cianuración por percolación". Si sigue luego la "cianuración por agitación", o sea agitando fuertemente la solución mecánicamente o con aire comprimido, procedimiento que es bastante eficiente y que cubre un radio grande de minerales. Como complementario de la cianuración hemos explicado que está la tostión simple para modificar los minerales, obteniendo que sean ya atacados por la solución de cianuro.

Sulfatación, cloruración, flotación, matificación, electrólisis

Pero aún para cierto tipo de minerales hay que emplear otros procedimientos, porque la cianuración sola no da resultados, de los cuales los principales son:

Sulfatación, para ciertos minerales de plata, que consiste en someter los minerales a la acción del gas de las piritas quemadas, o sea el gas que se forma al quemar el azufre de las piritas que es el anhídrido sulfuroso, el cual se combina con la plata, formando sulfato de plata, que es soluble en agua caliente.

Cloruración, que se emplea especialmente para la extracción de la plata combinada, mediante el cual el mineral se tuesta con sal común o cloruro de sodio, obteniendo así cloruro de plata que es soluble al hiposulfito de sodio. También se emplea para los telururos de oro.

Cloración, con el gas cloro, que se aplica a los minerales obteniendo cloruro de oro y cloruro de plata, el primero soluble en agua y el segundo en hiposulfito de sodio.

Flotación, que consiste en obtener que los minerales que contienen los metales preciosos floten, triturándolos finamente con aceite y mezclándolos con agua y agitándolos, para que las burbujas de aire, adhiriéndose a las partículas de mineral, hagan subir este a la superficie, donde se concentran formando espuma.

Matificación o fusión, que se usa para materiales muy complejos, que consiste en fundir los minerales ricos en metales preciosos, para hacer mates en los cuales ya es fácil la extracción de éstos, separando, además, cuando resulta económico, los metales, no nobles, como el cobre, plomo, etc.

Electrólisis, que consiste en aplicar la corriente eléctrica continua para la separación de los metales.

La primera etapa

Pero no se crea que esto es tan sencillo como pudiera parecerle a quien nos lea. Los problemas metalúrgicos de ciertas minas son complicadísimos; el Zancudo tiene casi medio siglo resolviendo su metalurgia y aún no ha llegado a resultados satisfactorios. En nuestra Central de beneficio en grande se tendría una combinación de todos estos modernos sistemas, para acometer la solución de los problemas metalúrgicos importantes, y ya hemos dicho que se irá por etapas pues llevar a cabo una planta completa sería costosísimo. La primera etapa sería aquella en que se pudiera tratar por amalgamación y cianuración con agitación un tonelaje dado de minerales. Y probablemente se le agregarían al principio los dispositivos suficientes para la tostión.

Ampliación.—Beneficio del cobre y otros metales

Más tarde, y muy seguramente con los mismos rendimientos que la empresa fuera dejando, se harían los ensanches, que consis-

tirían en el aumento de capacidad para el tonelaje, y en la ampliación para poder tratar otros tipos de minerales, y habría entonces la facilidad de utilizar no solo los metales nobles sino beneficiar también el cobre, el plomo, el zinc, el arsénico, etc., pues en Colombia por andar tras la caza del oro nos hemos olvidado de que existen otros materiales que crean una verdadera independencia económica como la industria del cobre y la del acero.

Pero de esto tienen la culpa los gobiernos, que deberían hacer estudiar al país y poner a la vista, protegiéndolas además, las diversas industrias fáciles e importantes, decisivas para la economía de la nación.

La Central debe establecerse en Medellín.—Concentración de minerales

Establecida la planta metalúrgica en Medellín, que es el lugar indicado, por contar con fuerza eléctrica ilimitada y por ser el centro de una extensa región minera, a donde convergen todas las vías de comunicación del Departamento, le queda al minero únicamente el trabajo de concentrar sus minerales con dispositivos de cuya explicación nos ocuparemos en un próximo artículo, reduciendo a concentrados la parte de mineral que continen los metales, ricos, para obtener de ellos un tonelaje pequeño, y el transporte ya no será un problema, pues en el Departamento y en general en el país, la VIALIDAD ha tenido un gran desarrollo, de suerte que nuestros centros mineros cuentan con buenas vías de comunicación y las que faltan, como las carreteras a Remedios y Segovia, Zaragoza, Anorí, Amalfi, Frontino, Dabeiba, Urrao, Murri, etc., se apresuran para cubrir un radio mayor.

Los candidatos a la Asamblea

Y queda a la próxima Asamblea preocuparse seriamente de este problema, que envuelve un intenso y sólido desarrollo del Departamento, sobre lo cual insistiremos en artículos posteriores. Y ya que los partidos políticos se ocupan en la escogencia de sus candidatos para la próxima legislatura departamental y nacional, por medio de asambleas, círculos electorales y de convenciones departamentales, los excitamos formal y encarecidamente a que escojan individuos capacitados, que entiendan y dominen estos problemas y

que tengan espíritu renovador, estudioso y combativo, para que se haga una revolución en las viejas prácticas, fósiles y caducas, que han dado por resultado el estancamiento y la incapacidad permanente de nuestro Departamento y de Colombia en general. Por fortuna, el Partido Liberal cuenta con equipos jóvenes y con programas nuevos, que prometen la prosperidad del país, en lo cual nosotros confiamos más que nadie.

Las Centrales en México.—Créditos a los mineros

Y este asunto de la Central Metalúrgica o planta de beneficio no lo hemos inventado nosotros, ni en la de Medellín se va a hacer un ensayo por primera vez en el mundo. México, que produce doble cantidad de oro de oro que Colombia, cuenta con varias plantas de beneficio que dan un resultado maravilloso y que permiten beneficiar minerales de muy bajo tenor. La mayor parte de ella son empresas particulares que compran a los mineros sus concentrados o "polvillos" como allá se les llama, para beneficiarlos por su cuenta—como compran en los centros cafeteros las casas exportadoras el café de los agricultores para beneficiarlo en sus trilladoras—dándoles muchas veces a los mineros anticipos sobre sus producidos y ayudando a aquellos bajo muchos aspectos. Esto demuestra que la empresa de que tratamos no es aleatoria ni difícil, y que obrando en combinación con la Caja de Crédito Agrario Industrial y Minero, puede prestar un doble e inapreciable servicio.

Empresa particular para la Central

Debemos agregar que tenemos entendido que una empresa particular quiso acometer como en México la instalación de la Central en Medellín, de lo cual desistió cuando el Estado resolvió acometerla directamente, lo cual es lo natural.

V

ALGUNAS CIFRAS SOBRE LA CENTRAL METALURGICA

El riesgo en la minería de filón

La Central metalúrgica, de la que en capítulos anteriores nos he-

mos ocupado, tiene otro aspecto sumamente interesante, que viene a incrementar la producción y es el de disminuir en muchísima parte el alea o riesgo de la industria, porque existiendo aquélla, el minero al emprender una explotación se siente respaldado para su problema meta'úrgico, tanto en lo técnico como en lo económico, pues al llegar a la zona de los sulfuros en donde el oro libre es poco, tiene ya una planta en donde tratar sus concentrados, fuera del beneficio de las colas en la zona de oxidación que también puede concentrar y utilizar. Y porque su montaje será mucho menos costoso, ya que se reducirá al molino y a los aparatos de concentración, que podrán ser clasificadores tipo "Dorr" y mesas vibratorias "Fraser Chalmers", llamadas comúnmente mesas "Wilfley" o "mesas de sacudida".

Maneras de concentrar

De los molinos el material, acarreado por agua, llega al clasificador dicho, que es una especie de rastrillo accionado en un recipiente o cajón de poca longitud, en donde moviéndose logitudinalmente pero en dirección inclinada, hace que los lodos, o sea el material fácilmente arrastrado por el agua, salga por la parte inferior, y las arenas y jaguas salgan automáticamente por la superior, para sufrir otro proceso de separación. Los lodos pueden secarse y empacarse para ser enviados a la Central, siempre que su tenor pague el flete y el beneficio y deje algún rendimiento. En ciertos casos estos lodos son de un alto tenor y al botarlos—como sucede hoy—se está perdiendo una riqueza utilizable.

Las arenas y jaguas pasan a las "mesas de sacudida" dichas, en donde por un movimiento vibratorio, casi horizontal, clasifican automáticamente y en forma muy preciosa el material, quedando en cintas o zonas paralelas los diversos metales y minerales, así: primero el oro y la plata libres que han dejado pasar las planchas amalgamadoras o los paños del molino; después las jaguas o minerales de plomo (galena), hierro (pirita), zinc (blenda), en su orden, que son los que por lo común acompañan al cuarzo y otras sustancias en las gangas de las vetas, y por último las arenas, formadas de cuarzo, principalmente. El oro, la plata y las jaguas salen automáticamente por un lado y las arenas por otro.

Residuos últimos.—Concentrados ricos

En las arenas ordinariamente no va oro en cantidad aprecia-

ble sino en un porcentaje pequeñísimo, y toca al minero resolver si las almacena o si estudia para ellas un tratamiento especial, para lo cual puede aconsejarse de la Central.

En los concentrados o jaguas que las mesas Wilfley separan van el oro y la plata combinados, en una masa que tiene un volumen relativamente pequeño, por lo cual su transporte no se hace gravoso, y como este material se va a tratar uniéndolo con muchos otros y en una central que cuenta con todos los elementos y con fuerza barata, el costo de tratamiento será relativamente bajo.

Se ve ahora claro que el minero en vez de llevar a cabo un montaje costoso, sólo tendrá que instalar una pequeña parte de él, o sea el de los aparatos concentradores, cuya descripción hemos hecho para dar una idea únicamente, pues el problema varía según las diversas minas.

Estadística de las minas de Antioquia y Caldas

En Antioquia hay—según estadísticas de la Casa de Moneda de Medellín—260 minas de veta en explotación y 54 en Caldas, todas ellas a menos de dos (2) jornadas de mula de una vía de ruedas, es decir, un total de 314 minas. Esta cifra de la cual vamos a partir para ensayar algunos cálculos que sirvan de derrotero a la estadística y a los estudios que deben hacerse sobre el particular, es sumamente baja, porque una vez que la Central existiera, el número de minas en explotación se aumentaría, y en las que hay, se intensificaría el montaje, primero por la ayuda al minero en los estudios, y segundo por la confianza y el respaldo económico al no tener que instalar montajes especiales en las zonas de los sulfuros.

Cálculo de tonelaje beneficiado

Tomando 314 minas que puedan aportar sus concentrados a la Central, cada una con un promedio de 5 pisonos y un rendimiento de tres cuartos de tonelada de mineral por pisón, se tiene 1.177 toneladas diarias de mineral, que están beneficiando estas minas. Vamos a partir de un tenor promedio de 20 gramos por tonelada (unos catorce pesos a la par) que es un promedio bajo, y vamos a suponer una extracción hoy de oro libre de 60%, que disminuirá cuando los trabajos lleguen a la zona de los sulfuros. Queda, pues,

un 40% que pasa en las colas, y vamos a suponer que todavía un 10% se escape de los residuos finales.

Tonelaje para la Central

Podemos suponer que por lo menos un 70% de las minas de que hemos hablado dan material tratable por el procedimiento de cianuración volviendo todo lodos y agitando fuertemente, y antes es baja esta suposición, porque dicho procedimiento es bastante eficaz, y son pocos los minerales que se sustraen a él. Con esta base las 1.177 toneladas diarias quedan reducidas a 824 toneladas, y redondeando cifras podemos tomarlas en 1.000, por las razones que daremos adelante.

Si aceptamos un porcentaje de sulfuros promedio de 5% en cada tonelada de mineral, y de 10% de lodos, total 15%, las 1.000 toneladas al extraerle los sulfuros o material denso darán 150 toneladas diarias de concentrados. Dichas cifras dejan comprender que como el progreso de la minería va en aumento y como una vez que la Central se instalara habría muchos montajes que se ampliarían, aquella debería tener una capacidad bastante mayor de 150 toneladas diarias.

Es decir, suponemos que habrían no menos de 150 toneladas de mineral, y que serían tratables por el procedimiento de cianuración por agitación, para la primera etapa, proyectando todo para ampliaciones futuras.

Tenor de los residuos

El 40% que hemos supuesto para el oro combinado, en minerales de 20 gramos tonelada, da 8 gramos por unidad, que están pasando en las jaguas y arenas del molino. Como de 10 toneladas de mineral hemos aceptado que salen una y media toneladas de concentrados, estas quedarían con 80 gramos, si no hubiéramos supuesto que aun pasa un 10% en las arenas o residuos finales, por lo que estos 80 gramos quedan reducidos a 72 gramos, que divididos por una y media toneladas dan 48 gramos por unidad.

(Continuará)