

Colaboración profesional

## Algo sobre la central de beneficio de minerales

Por ANTONIO J. ALVAREZ R.

Estudiando un poco los progresos alcanzados en el tratamiento de minerales de oro y plata se ocurre pensar si no sería prematuro el establecimiento de una central metalúrgica entre nosotros. Porque por muchos años no podremos aspirar más que al beneficio de los minerales de oro y plata, aquel como producto principal y ésta como producto secundario; yacimientos explotables comercialmente de cobre o estaño o níquel, etc., no tenemos en Antioquia. Y los minerales de oro y plata abundantes ciertamente, pero sumamente dispersos e inaccesibles por falta de caminos tienen que ser de riqueza suficiente para que paguen después de obtenido el oro libre, el beneficio de los residuos: arenas y lodos. Estos llevan los sulfuros (jaguas) contenidos en el mineral, sulfuros que han de ser de tenor alto para que paguen el capital que se invierte en los aparatos de concentración; el trabajo mismo de concentrados; el transporte hasta la central de beneficio; el tratamiento en ésta; la pérdida metalúrgica consiguiente y quede todavía algún margen de utilidad que no puede ser pequeño para pagar siquiera parte de los intereses de un capital grande invertido en la central de beneficio.

Parece más racional que en lugar de invertir un capital fuerte en una central el Gobierno, emprendiera un trabajo geográfico, digamos, o de localización de las minas en explotación y exploración verdadera, a la vez que una estadística de las primeras sobre material triturado, arenas y lodos resultantes, porcentaje de sulfuros contenidos en ellas y tenor de tales sulfuros en oro y plata. Con estos datos se conocería el centro de gravedad de la producción actual y la futura y cuál debería ser el lugar para la central de beneficio que bien pudiera ser hacia Titiribí o hacia Riosucio y Marmato donde haya carbón abundante para las necesidades de la planta, o hacia Ibagué en busca de minerales de cobre que permitan unificar el tratamiento, o hacia el Sur, hacia Pasto, donde la constitución geológica volcánica de esa región permite suponer que allá será el centro principal de producción de minerales en el país.



Mientras tanto el Gobierno podría dotar a la escuela de minas de los elementos necesarios para una planta de experimentación donde se pudiera estudiar los minerales que van descubriéndose y explorándose y los residuos de las minas en producción. Los estudiantes irían después a las minas al terminar su carrera a enseñar los procedimientos de concentración, cianuración y flotación, es decir, la extracción de los valores contenidos en arenas y lodos.

De esta manera podría cada empresa resolver su propio problema sin necesidad de una central de beneficio, por lo menos en cuanto a los minerales de oro y plata. Bastaría con que el Gobierno prestara ayuda pecuniaria barata a los industriales mineros honorables, por conducto de la Caja de Crédito Minero, por ejemplo, que se creara con este fin como lo han solicitado los congresos mineros.

Todo esto resultaría más barato y más beneficioso para la industria porque lo que es económicamente la central de beneficios no podría tratar cada mineral que le llegara por un procedimiento distinto, pues por regla general cada mineral requiere un procedimiento específico.

La central puede aplazarse hasta cuando tengamos vías de comunicación y posibilidades de beneficiar otros minerales distintos del oro y de la plata.

Como algo que complementa estas ideas quiero traducir para DYNA lo más substancial de un artículo del ingeniero metalurgista Murray N. Colman publicado en *Engineering Mining Journal* sobre tratamiento de colas o residuos (tailings).

Se entiende por "colas" ("tailings") el material que se abandona después de ser tratado el mineral en los molinos o plantas de beneficio de minerales. Estas colas tienen siempre algún valor grande o pequeño, que no es aprovechable al tiempo del tratamiento, pero que puede serlo posteriormente por razón de mayores conocimientos metalúrgicos, de progresos mecánicos o de aumento del valor de los metales tal como ocurre hoy con respecto al valor del oro y de la plata.

Por ésto son aprovechables hoy residuos que una ley expedida en California en 1913 obligaba a los mineros a no botarlos, ley que fue muy impopular y severamente combatida, pues obligó a unas minas a cerrarse, a casi todas a comprar caro áreas de terreno para depositar los residuos y a otras a ensanchar sus instalaciones sin necesitarlo.

Con el antiguo precio del oro a 20.67 dólares por onza las



colas de los molinos que valían a 50 c. la tonelada valen hoy a 84½ c. la tonelada. Muchas minas había en que las colas de los molinos valieran a \$ 1 por tonelada, de modo que hoy valen a \$1.69 y por consiguiente en muchos casos son tratables con provecho.

El mayor tonelaje de residuos acumulados en California pertenece hoy a la Kennedy Mining and Nilling Co. en Jackson, Amador Country. El depósito tiene millón y medio de toneladas y actualmente se está montando una planta de cianuración para tratarlos a razón de mil toneladas por día.

Hace treinta años antes del perfeccionamiento de los "Tube Mills", clasificadores, espesadores, filtros, etc., las colas dejadas por los molinos eran ricas en general y aun antes de esto, lo eran más, pues sólo podía aprovecharse el oro libre. En muchos casos minerales que valían \$ 20 la tonelada no dejaban ningún beneficio en su tratamiento. Con los adelantos de hoy minerales de tenor más bajo que éste pueden ser tratables.

Centenares de mineros han trabajado por deducir el valor de los tailings y un progreso ha sugerido otro, y con este esfuerzo constante se ha llegado a la eficiencia actual. El procedimiento de cianuración por ejemplo fue introducido en California en 1893 o un poco después y para 1.900 sólo unas pocas plantas habían sido instaladas. El procedimiento no eliminaba los anteriores, pero se complementaban, se estimulaban y perfeccionaban.

Una de las primeras plantas de cianuración fue la de "Standard Mines" en Bodie, donde las colas acumuladas fueron tratadas con extracción muy alta. Los excelentes resultados obtenidos en esta planta hicieron surgir el montaje de muchas otras, y es interesante anotar, repasando los datos publicados por la Bodie, que su eficiencia compara favorablemente con la obtenida actualmente cuando se dispone de muchos adelantos mecánicos. La separación de arenas y lodos se hacía en tanques que retenían la arena y dejaban sobrenadar el agua y los lodos, que pasaban luego a los epitzkasten. El tratamiento de los lodos era bastante difícil y aun lo es todavía a pesar de los progresos en la materia.

Las plantas actuales para lodos están equipadas con cuanto es necesario para la más alta eficiencia posible. En general todas las arenas se separan de los lodos por medio de clasificadores mecánicos y luego cada producto tiene su tratamiento específico. La corriente de tailings se reúne en algún lugar de la planta para elevarla luego a una altura conveniente de donde se distribuye por grave-



dad a lugar de tratamiento de cada material. Las arenas se tratan con cianuro por percolación durante un tiempo conveniente que se determina por experimentación y luego se llevan a depósitos adecuados si fuere posible para no botarlas; las soluciones ricas van a las cajas de precipitación y al salir de estas vuelven a la planta para ser reforzadas y servir de nuevo.

Los lodos van a los espesadores para desaguarlos y tratarlos con cianuro por agitación un tiempo corto, dos o tres horas generalmente, para pasar luego por filtros-prensas donde dejan la solución que se lleva a la planta de filtración sin pasarla por la de precipitación.

En algunas secciones del distrito de Mother Lode se ven diferentes modos de tratamiento y cada uno tiene condiciones especiales. Así, por ejemplo, hay un caso en que a los lodos se encuentra asociado el material carbonoso de los esquistos y el tratamiento por cianuro tiene que hacerse rápidamente, en cosa de minutos, para evitar la prematura precipitación del oro.

Si se visitaran todas las plantas de tratamiento en California se aprenderían muchas cosas porque casi todos los casos son un problema específico y las soluciones son todas muy ingeniosas.

Alguna trabaja para recuperar los valores de las colas por flotación, pero no se conoce el resultado, aunque hace meses está en actividad; sin embargo a juzgar por la calidad de la espuma el resultado debe ser muy satisfactorio.

En resumen, hay muchas plantas para beneficio de "tailing", pero no todas trabajan con igual eficiencia. En algunos casos las colas son pobres; en otros hay posibilidades, pero los propietarios carecen de capital necesario para instalaciones completas y los valores obtenidos no corresponden a los tonelajes tratados. Los prácticos como es natural no se apechugan con estos problemas mientras no hay fondos suficientes que permitan llegar a resultados definitivos empezando por investigaciones preliminares muy cuidadosas que garanticen por lo menos un buen margen de seguridad en el éxito del procedimiento.

Las investigaciones preliminares deben ser muy minuciosas y completas, no debe dejarse nada a las conjeturas, todo resultado dudoso hay que repetirlo varias veces. El muestreo debe hacerse cuidadosamente puesto que sirve de base a los cálculos; porque si un error sustancial se comete que no se vea sino cuando se hayan invertido muchos miles de pesos esto afecta considerablemente las utilidades en el negocio.



En el tratamiento de colas ya sea de antiguos depósitos, ya de las resultantes de una explotación actual cada problema es especial. Es asunto económico dependiente del costo de la planta, del costo del tratamiento y de las utilidades que debe rendir el capital invertido .

La flotación con aceites (oil flotation) se emplea hoy con gran éxito en el tratamiento de tailings y aun rivaliza no pocas veces con el procedimiento de cianuración. La adopción de la flotación en muchas minas ha dado tal resultado, que cualquiera otro tratamiento ulterior ya no deja beneficio a pesar del precio actual del oro. Posiblemente dentro de muy pocos años va a poder decirse que el tratamiento de colas es cosa anticuada, quedan tan pobres que no hay para qué acumularlas ni conservarlas".

A. J. A.