
Informe sobre la elaboración de las sales en Zipaquirá

Permítasenos dar, antes de entrar en los detalles de la elaboración de la sal en la región de Zipaquirá, algunas características especiales del cloruro de sodio.

Lo encontramos en las aguas marinas, en las fuentes salinas cuyas aguas han atravesado terrenos salíferos y en estado óxido en el interior de la tierra.

La sal es un compuesto químico regularmente de color blanco, de sabor bien característico, que salta cuando se le somete al fuego, y que sirve para sazonar las comidas, preservar las carnes, para aumentar las riquezas del suelo beneficiando la vegetación y para otros usos.

Cristaliza en el sistema regular formando cubos casi perfectos. Como lo pudimos observar en la misma mina, la sal gema, cuando se presenta pura es incolora, muy límpida y de un brillo vítreo. Regularmente se la encuentra matizada de diferentes tonalidades, prevaleciendo en éstas el gris oscuro y el morado.

La sal de piedra o gema de Zipaquirá la hallamos en una enorme masa bastante consistente cuya explotación se hace por el método de la explotación por hueco llamado de las *grandes cámaras* en el cual se deja formando columnas de sostenimiento gran parte del mineral. Estas columnas son llamadas machones.

Anteriormente no se llevaba buen orden en la construcción de las galerías y proporciones de los pilares. Hoy se están haciendo aquéllas lo más rectas posibles y más amplias que las primeras; y las columnas o pilares de forma cuadrada con unos 12 m. de lado.

Mediante una compresora de aire instalada en la boca inferior de la entrada de la mina, la sala se explota por medio de las perforaciones hechas con taladros neumáticos, y luégo aplicando en ellas la dinamita. Nos sorprendió un tanto la mecha usada allí para hacer la explosión del fulminante. Es una mecha fabricada en la misma mina con cañutos de paja rellenos con pólvora. También usan los mineros la mecha de tela de fabricación extranjera la cual nos parece que da mejores resultados de efi-

ciencia y economía, aun cuando a simple inspección no sean estas características muy apreciadas:

Salta a primera vista la poca seguridad que tiene la vida del minero que hace uso de estas mechas, por más acostumbrado que esté a manejarlas, pues no es fácil en la confección de ellas, a nuestro modo de ver, procurar la uniformidad de extinción. Además, frecuentemente la humedad las vuelve inútiles, y si se ha economizado grandemente en su elaboración, se pierde en cambio tiempo esperando que un fulminante estalle; y debido a cualquier daño en la mecha, es preciso desistir, descargar de nuevo la perforación y volver a cargarla.

TRANSPORTES.—El transporte dentro de la mina se efectúa mediante un enrielado con vagonetas de tamaño ordinario. El enrielado se extiende por todas las galerías y avanza con ellas.

El obrero carga su vagoneta y luego la lleva afuera a la boca y allí la descarga.

Un factor de mucha importancia en estos transportes de mano en el interior de las minas es el de construir el enrielado con una pendiente adecuada, la que se debe calcular de acuerdo con el peso de la vagoneta y la carga que se mueve. Es la pendiente que ha de llevar el enrielado para que el obrero pueda mover su carga lo más rápidamente posible, sin que aquella sea tan fuerte que luego haya menester de grandes esfuerzos para subirla vacía. Las proporciones de este informe no nos permiten entrar en pormenores de esta naturaleza.

Por último, el transporte ya en el exterior se hace por medio de carros tirados por bueyes.

CALIDADES DE SAL.—Las diversas calidades del mineral son separadas dentro de la mina por los mismos obreros ya expertos en esa clase de selección. La clase más fina llamada sal de primera o paloma la venden allí para diversas regiones y es empleada directamente para los usos domésticos.

Los llamados rutes, que son los pedazos de mineral mezclados con pizarras y productos arcillosos, de color negro oscuro, se someten a la disolución en los grandes tanques colocados en el primer plano, base de la montaña salífera.

Son dos tanques rectangulares divididos en depósitos cuadrados mediante tabiques también de mampostería como aquéllos, y colocados de modo que cuando esté lleno el tanque los tabiques queden sumergidos unos 10 cm. los de orden impar y dejen un espacio rectangular de unos 10 cm. también en el fondo del tanque los tabiques de orden par.

Por tubería es conducida la sal ya en disolución a un gran tanque inaugurado en agosto del año p. p., de una capacidad de dos millones cien mil litros.

Además de este tanque principal, se tienen otros más pequeños y más antiguos, que se utilizan también.

De todos estos depósitos de almacenaje pasa la solución a los tanques horizontales de expendio colocados en la calle.

El tanque principal lleva a su alrededor en dos lados consecutivos un tanque angosto de decantación de 1 m. 20 cm. de ancho, de la misma altura y en el cuerpo mismo, se puede decir, cuyo interior está separado por tabiques que tienen las mismas propiedades que los tanques de disolución ya descritos. Este tanque secundario comunica con el principal por un orificio en la parte superior y colocado en el vértice opuesto al vértice de entrada del agua de solución.

Los tanques de disolución llevan un fondo de rejillas de hierro para que algún pedazo de mineral no obstruya la salida.

El sistema íntegro de tanques es sometido a un lavado en períodos cortos para impedir que la sedimentación de arenas, arcillas bituminosas y otras materias, obstruyan las tuberías.

Generalmente la misma sedimentación da la señal para la limpieza: bastan unos 20 cm. de espesor de la capa sedimentada.

Con el pesa-líquidos pudimos medir la concentración de la salmuera al entrar al tanque de decantación. El agua tiene allí una concentración artificial de $24\frac{1}{2}^{\circ}\text{Bé}$ y 25°Bé de concentración natural. La concentración artificial no la hacen mayor, generalmente, de 23°Bé . La temperatura alcanzaba a 11°C , tomada con un termómetro ordinario retenido en la salmuera.

MÉTODOS DE ELABORACION DE LA SAL.—Además de la sal de piedra o de paloma que se vende allí encontramos también la sal empacada obtenida con el método de las pailas, la procedente del de moyas, y por último la que se elabora por la Cía. Salinera de los Andes con los métodos modernos de tachos al vacío.

MÉTODO DE LAS PAILAS—Este procedimiento es bastante primitivo; está compuesto de un hogar de mampostería de sección rectangular sobre el cual se coloca una serie de pailas, unas al lado de otras y en línea recta, de proporciones más o menos iguales a las pailas empleadas en la fabricación de la panela. Muy exactamente a este procedimiento de fabricación de la panela es el llevado a efecto en el método presente.

Al entrar las aguas en ebullición las materias más solubles se depositan primero; éstos son los sulfatos principalmente, los cuales se recogen en una capa delgada de espesor uniforme en toda la superficie interior de la paila. Este fenómeno se efectúa en la primera de ellas; la solución así depurada de sulfato y carbonatos es llevada por medio de cucharones de madera a la segunda paila colocada a continuación de la primera.

El fenómeno se va repitiendo en cada una de las pailas en proporción cada vez menor hasta que en la última la evaporación del agua sólo deja un cuerpo bastante blanco, que es cloruro de sodio, con algunas impurezas, naturalmente.

SEGUNDO METODO. MOYAS.—Las moyas son recipientes de barro cocido en forma de troncos de cono de un espesor de 2" y que se usan en vez de las pailas de que se hablaba antes. En éstas la superficie expuesta al fuego es mucho mayor que la de las pailas; y por su altura los vapores tienen un canal más profundo, y así el consumo de carbón en este sistema es un poco mayor que el del anterior. La moyá una vez rendido su trabajo se rompe, dando así un producto compacto que se pone a la venta directamente.

Las ventajas que ofrece la sal de las moyas sobre la de pailas son las siguientes: debido a su compacidad no necesita de empaques para el expendio, es casi anhidra y no hidrocópica.

Estas dos clases de sal obtenidas en Zipaquirá las vimos en los diferentes mercados de Chiquinquirá, Tunja, Paipa, Pacho, en el mercado de Bogotá y en otras partes.

Nos faltó apuntar que la sal de Moyas tiene más sulfatos que la obtenida en pailas y por consiguiente es más propia para el uso del ganado.

TERCER METODO. EVAPORACION AL VACIO.—Entre las ventajas que le encontramos a este procedimiento recogimos las siguientes: La temperatura es baja; se necesita menos carbón; debido a lo automático del procedimiento se necesitan menos obreros; el producto sale, sin duda, más limpio; la producción puede hacerse siempre mayor; el área ocupada es relativamente más reducida; la producción puede hacerse continua; y el sistema de empaques se hace más fácil y más rápidamente.

DESVENTAJAS.—Por el sinnúmero de maquinarias este procedimiento se hace más caro: bombas, motores, agitadores, elevadores, bombas centrifugas para el vacío, caldera, etc. Los productos no pueden separarse fácilmente.

te y por esto estas sales contienen algo más de sulfato que las obtenidas por los métodos ya expuestos. Son necesarias más de una unidad para que en caso de daño de una de ellas no se paralice la producción o se disminuya. Los mecánicos que manejan estas máquinas se pagan regularmente caros.

El vapor procedente de la caldera, la cual se mantiene a una presión de 130 lb., es conducido primero a los generadores en las turbinas y a las bombas; el resto entra después de perder algo su temperatura y presión, a los grandes tachos para la evaporación de la salmuera. La centrífuga que produce el vacío saca de los tachos los vapores de la evaporación los cuales se condensan en un tanque de agua fuera de la casa de las maquinarias.

Tenemos dos clases de bombas que sirven para llevar las aguas saladas al tacho: bombas de gran potencia para llenar el tacho después de la limpieza y bombas de potencia menor que llevan el agua salada durante el procedimiento, reemplazando así las aguas evaporadas.

Por la evaporación la sal se precipita al fondo del tacho y de allí es conducida por la elevadora, la cual es de movimiento continuo; ésta la deja caer a un depósito cuadrado de madera donde el producto puede permanecer algunas horas, suficientes para secarse.

Los agitadores de paletas tienen por objeto evitar el depósito de capas de sulfatos y van colocados en el eje vertical del tacho.

No nos pareció del todo higiénico el sistema adoptado allí para empaque de la sal: éste se hace por medio de paletas. Recomendamos el empaque automático, más rápido y completamente higiénico.

José María Rondón.