

de Europa, igualaria al mejor fierro de Suecia, y aun ahora es mejor que la mayoría de los fierros ingleses y americanos."

La circunstancia de que este Estado haya fijado su atención en la explotación y beneficio del fierro, debe contribuir á darle cierta preponderancia sobre los que desdeñan ó no cuentan entre sus producciones este metal de tan notorio interes para la industria.

MÉXICO.

Si no en la misma escala que los Estados de Hidalgo, Guanajuato y Chihuahua, que he mencionado, y que algunos otros que me falta mencionar, el Estado de México ocupa un lugar de no poca consideración entre los Estados Mineros de la República: pues de los 16 Distritos en que se encuentra dividido, y que ocupan las 1,485 leguas cuadradas de su extensión, hay algunos que son eminentemente metalíferos.

Está situado entre los 18°-21'-30" y los 20°-21'-00" de latitud N., y los 0°-44'-00" y los 1°-14'-30" de longitud O. del meridiano de México, y tiene por límites, al N. el Estado de Hidalgo; al E. los de Tlaxcala, Puebla, Morelos y el Distrito Federal; al S. el mismo Distrito y los Estados de Morelos y Guerrero, y al O. los de Michoacan y Querétaro.

Los principales centros mineros que en este Estado están reconocidos, son el Mineral de Guadalupe del Oro, más comunmente designado con el nombre de El Oro, en el Distrito de Ixtlahuaca; los de Sultepec, Ju-

Iuapan, Capulatengo, San Miguel, Zacualpan, Texicapan y la Canal, en el de Sultepec; Nanchititla, Temascaltepec y Tlatlaya en Tejupilco; Amatepec y Ocuilan en Tenancingo; Ixtapan del Oro en el Valle de Bravo.

El Mineral del Oro, que está tocando la línea divisoria entre el Estado México y el de Michoacan, es notable por el número, espesor, constancia y naturaleza de sus vetas; la limpieza de sus pintas, así en los minerales de oro como en los de plata; la feracidad de la tierra vegetal que cubre la roca en que éstas arman; la abundancia de madera, leña, carbon, pasturas y demas abastos, y otros muchos elementos esenciales.

Si no careciere del tiempo y el espacio indispensables para amplificar mis noticias, en términos tan angustiados, que aun reduciéndolas á sus límites mínimos, me asalta el temor de no terminarlas en tiempo oportuno; consignaria todos los datos que en mi concepto conviene conocer para formarse una idea, siquiera aproximada, de la importancia de este Distrito; me limitaré á citar un trabajo¹ en el que se encuentran detallados, del que haré ligeros extractos en el presente.

Las rocas de este centro minero pertenecen á la formación devoniana y se pueden reducir á las siguientes:

1^ª Pizarra arcillosa de transición, con sus variedades de estructura, color y dureza.

1 Apuntes geognósticos, estadísticos, mineralógicos y geográficos sobre el Mineral del Oro.—Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística.—Segunda época.—Tomo IV, páginas 208 á 224.

2ª Pizarra de la vacia gris, alternando con la pizarra de transición.

3ª Caliza subordinada á las dos anteriores.

4ª Conglomerado rojo con fragmentos de pizarra, vacia gris, caliza y cuarzo.

5ª Pórfidos traquíticos de base feldespática más ó ménos compactos, dominando los pórfidos dioríticos.

6ª Brechas traquíticas que difieren en la naturaleza de su pasta y en la de los elementos adheridos á ella.

7ª Tobas traquíticas procedentes de las brechas.

8ª Conglomerado traquítico formado por las tobas.

Las vetas del Mineral del Oro arman en las rocas correspondientes á las tres primeras clases; corren de N.O. á S.E. paralelamente entre sí, con un rumbo que varia entre 10 y 20°, y su inclinacion de 25 y 30° al O.

El rumbo de estas vetas es el mismo de las del distrito minero de Tlalpujahuá, que está inmediato, pero el echado es contrario, puesto que lo tienen hácia el E.

Las vetas de El Oro, enumeradas en la direccion de E. á O., son:

1ª La veta de Chihuahua.

2ª La veta de San Acasio.

3ª La veta de la Descubridora.

4ª La veta de San Rafael.

Se conocen además varias vetillas, siendo las principales de ellas:

1ª La vetilla de los Mondragones, al alto de la veta de Chihuahua.

2ª La de la Calera, el bajo de la Descubridora.

3ª La de los Maromeros, el alto de la Descubridora.

4ª La vetilla de San Rafael, al alto de la veta del mismo nombre.

De estas vetas la más interesante es la de San Rafael, cuya anchura máxima observada, es de 28.75 metros, medidos en el crucero de Santa Inés, 191.52 metros al S. del tiro, cuyo crucero se dió partiendo del bajo para explotar el alto de la veta. Casi en toda su masa contiene metal, aunque no en toda tiene la ley necesaria para que resulte costeable su beneficio, cuya ley mínima es de 3 adarmes por carga de 12 arrobas, ó sea de 0,004 por ciento.¹

El cuarzo compacto, celular y cristalizado, es la matriz esencial del oro, que se encuentra en el estado nativo, ligado con la plata en la proporción de 25 á 40 por 100.

Este cuarzo, en la region del N. y en el respaldo alto, está teñido por los óxidos de fierro y manganeso, cuyo segundo metal se encuentra tambien formando hermosas arborizaciones: al S. está mezclado con el carbonato de cal, y acompañado indistintamente de la pizarra arcillosa, en que arma la veta, en la que se intripula formando caballetes.

Las minas labradas en esta veta, son la de San Rafael, la de San Antonio, al S. de San Rafael, y la del Cármen al S. de San Antonio.

La veta de la Descubridora, llamada así por ser la primera que se trabajó en el Mineral, es tambien de importancia, y sus minerales son de plata, habiéndose

¹ Memoria sobre el beneficio del cuarzo aurífero en el Mineral del Oro, remitida á la Sociedad Mexicana de Historia Natural.—La Naturaleza.—Tomo I, páginas 318 á 335.

en ella encontrado un clavo, que la contenía en el estado nativo y dió una ley de 75 por 100.

Está habilitada por el tiro de Providencia, que tiene 288.50 metros de profundidad, y corta la veta á los 167.60, y por el socavon de San Juan que corta la veta á los 193.20.

En este tiro, que está comunicado con el de San Rafael por un cañon de 220.14 metros, estuvo establecido el desagüe por medio de una máquina de vapor, de simple efecto, media presión y fuerza nominal de 150 caballos, cuya máquina se trasladó despues al tiro general de Borda, con la idea de emprender el desagüe de esta mina.

Actualmente tiene una máquina de vapor, *Comich Pump*, de 300 caballos, una perforadora y un malacate de vapor.

El mayor ancho de esta veta es de 6 metros, y en ella están labradas las minas de San Miguel, cuyo tiro se llama tambien de la Descubridora, El Socorro, Santa Rita, San José del Tránsito y la Esperanza al N.; y al S. las del Rosario, San José Coronado, el Buen Suceso, el Consuelo, la Piedad, San Juan Nepomuceno y los Dolores.

Sobre las demás vetas y vetillas hay abiertas otras minas y catas de ménos importancia.

Para el beneficio del oro está establecido el sistema de amalgamacion directa, que hasta hace poco tiempo se hacia en los arrastres¹ en cuya construccion se empleaba un excelente pórfido extraido de unas canteras

¹ Para los detalles de este tratamiento, véase mi Memoria citada.

labradas en el pueblo de Tapasco y en la cuesta del Malacate en el camino para Tepetongo.

Posteriormente se ha sustituido este sistema por el americano llamado de *panes*.

La principal, y aun se puede decir única Negociacion que hay en este Mineral, tiene una extensa y bien montada Hacienda de Beneficio, llamada del Cuadro.

Los minerales que se encuentran en El Oro, son los siguientes:

- 1º El oro nativo.
- 2º La plata nativa.
- 3º La plata sulfúrea.
- 4º La plata gris.
- 5º La polvorilla de plata.
- 6º Los compuestos que constituyen la plata verde.
- 7º Los óxidos de fierro y manganeso.
- 8º El manganeso en arborizaciones.
- 9º La pirita cúbica implantada en la pizarra de la vacia gris. Esta última no tiene ley de plata, y en esto se distingue de la que se encuentra en Tlalpujahua, que constituye lo que los prácticos llaman *metal azurronado*.

Los Minerales de Sultepec, Zacualpan y Temascaltepec son tres centros mineros de importancia, y éstos, así como el del Oro, constituyen los principales del Estado.

Las rocas dominantes de la formacion en que se encuentran, son las siguientes:

- 1ª Los pórfidos, que contienen cristales bien definidos de feldespato y cuarzo, sin que aparezca la anfibo-

la, estando en algunos el feldespató, no en cristales, sino amorfo.

2ª Las doleritas y arcillas doleríticas, en las que se ven los cristales verdes de olivino, teniendo á veces la textura pizarreña tan claramente expresada, que aun se pueden extraer lajas de 2 centímetros de espesor, que se emplean ventajosamente como losas en las construcciones. En contacto con los pórfidos, están más frecuentemente en el estado arcilloso.

3ª Los granitos, que sin embargo de ser tan raros en los puntos elevados de México, forman, cerca de Temascaltepec, una cadena no interrumpida de colinas y cerros, de los que algunos están á una altura absoluta de 1,950 metros.

Este granito constituye la roca en que arman algunas vetas, y se ven con toda claridad los cristales del cuarzo, el feldespató y la mica que entran en su formación.

4ª Las pizarras que ocupan una extensión tan considerable, que en su contacto con los granitos presentan el aspecto de la micapizarra, que están comunmente debajo de las doleritas y atravesadas por los pórfidos, cuyas principales modificaciones dan lugar á las pizarras más ó ménos negras, lustrosas y compactas; á la pizarra amarilla de ocre, poco hojosa, muy dura y mate; á la pizarra verde amarillenta muy hojosa, blanda y muy brillante; á la pizarra talcosa, verde, muy hojosa, de lustre mate, dura, untuosa y más densa que las anteriores; á la pizarra verdinegra, poco hojosa, densa, dura y lustrosa, con cristales de anfíbola diseminados en su masa; y por último, á la pizarra

gris amarillenta, que establece el paso á la caliza, y se halla atravesada por hilos de carbonato de cal.

5ª Las calizas que aunque no son muy abundantes, se encuentran bien definidas en varias localidades.

6ª Los conglomerados y las tobas.

En la mayor parte de estas rocas, se encuentran las vetas metalíferas.

Las del Distrito de Sultepec contienen con más generalidad, galena con muy poca plata; y en menor cantidad plata sulfúrea, unas veces sola y otras acompañada de sulfuro de cobre y de piritas.

La poca ley en plata de las galenas, que apenas contienen de 5 á 6 onzas por carga, la escasez de los sulfuros que ha hecho abandonar las vetas que los contienen y otras circunstancias diferentes en su esencia, pero semejantes en sus resultados, han localizado la mayor parte de los trabajos de explotación en las minas cuyos frutos llamados *sorroches*, sirven como *metales de ayuda* para el beneficio de los minerales de plata que se tratan por el método de fundición.

Las matrices de estas galenas, son generalmente el cuarzo, algo de espato calizo, y raras veces espato pesado y espato fluor.

“La roca en que arman estas vetas—dicen los Sres. Dollfus y Montserrat—es la pizarra talcosa verde, la que acompaña á la veta hasta su contacto con el pórfido.

A cerca de 20 metros del pórfido, la pizarra y la matriz pasan á un estado arcilloso que se conserva hasta la proximidad con la masa porfídica, donde el metal desaparece por completo.

Son muy raros los ejemplos en que las vetas atra-

viesan el pórfido, sin embargo de lo cual, no es posible dejar de reconocer la íntima relacion que existe entre esta roca y las vetas metalíferas, pues en todos los lugares en que éstas se han descubierto, sea en las calizas, sea en las pizarras, se han encontrado pórfidos coronando las alturas.

Como un ejemplo que confirma la exactitud de esta observacion, que consignan los autores de Geología y Mineralogía, se puede citar el Distrito de Sultepec; pues si se echa una ojeada sobre la Carta Geológica que enviamos á la Comision, se ve que las rocas porfídicas que ocupan las alturas, forman una herradura en cuyas extremidades están los Minerales de Temascaltepec y Zacualpan, y en cuyo centro se halla Sultepec.

Las emanaciones metalíferas son contemporáneas del pórfido; mas como las abras que ya existian con anterioridad y que al llenarse por aquellas emanaciones formaron las vetas, eran muy estrechas, no pudieron dar paso á la erupcion porfídica como sucede en las vetas del Hartz, en que la veta metalífera sigue los movimientos de las masas de pórfido ó de basalto, que en algunos puntos le sirven de respaldos.¹

En Sultepec, segun la Memoria del Estado de México, correspondiente al año de 1879, se conocen 72 minas, habiendo 9 Haciendas de Beneficio, en las que sólo está establecido el método de fundicion.

El Sr. García Cubas enumera 143, de las que solamente 38 están en trabajo.²

¹ Archivos de la Comision Científica de México.—Paris, 1867, T. III, págs. 485 y 486.

² Anales del Ministerio de Fomento, T. V, págs. 406 á 409.

El Mineral de Zacualpan está situado en la cima de una colina cuya roca dominante es la pizarra, en la que arman multitud de vetas y cintas metálicas que la atraviesan en todas direcciones formando una verdadera red.

Les compuestos dominantes son el sulfuro de plata, comunmente diseminado en matriz ferruginosa, formando los compuestos llamados *ixtajales*; el rosicler claro y oscuro, y la plata nativa, el cobre gris platoso llamado *zotlanque*, los que suelen estar acompañados de piritas de cobre y fierro, blenda, galena y antimonio; siendo su riqueza muy variable, pues hay leyes muy altas, oscilando la más comun entre 2 y 3 marcos por carga.

La matriz más comun es el cuarzo ó el carbonato de cal; aunque en la mina de Guadalupe, que es una de las principales y de las trabajadas mejor y más extensamente, la matriz tiene un aspecto arcilloso muy particular, pues el mineral parece encontrarse en medio de los fragmentos de la pizarra descompuesta, que ha pasado por su descomposicion á un estado pulverulento.

En esta pizarra se encuentran cristales de cuarzo, que deben pertenecer á su verdadera matriz.

Una de las minas más antiguas, á la vez que más recomendadas por sus antecedentes, es la mina del Alacran, á la que se debe la existencia de la poblacion; pues segun noticias exactas y que merecen fé, dió á su primer dueño, D. Roque Diaz, una utilidad de cerca de 8.000,000 de pesos.

Las minas que forman el Mineral de La Canal, igualmente recomendado por sus tradiciones y afamado por su riqueza, tambien deben referirse á este centro mi-