

El de Guanajuato en los Distritos de Leon y Sierra Gorda.

El de Oaxaca en los Distritos de Miahuatlan y Villa Juarez, donde está ubicada la mina de El Cobre.

El de Coahuila en Patula ó Rios y en Guadalupe.

Aunque en ménos abundancia, existe tambien en algunos otros Estados de la República.

ESTAÑO.

Apesar de la indiferencia con que este metal ha sido visto por nuestros mineros, se conocen en nuestro país numerosos yacimientos de los minerales que lo contienen, en circunstancias favorables para la explotación.

Ya el Profesor Karsten, en sus Tablas Mineralógicas, cuya tercera edicion se publicó en 1800, menciona los yacimientos de Guanajuato, en Dolores, en que se encuentra el *metal de estaño ó estaño oxidado*; los del mismo Estado al O. de la Sierra, cuyos yacimientos contienen el *estaño de cornuallis ó estaño de acarreo*, que Jameson tambien menciona, señalando el pórfido traquítico como la roca que lo acompaña; y los de Catorce en el Estado de San Luis Potosí, en que esta misma especie es la dominante.

Posteriormente se han descubierto otros yacimientos, siendo de los más interesantes los que se encuentran en Durango, respecto de los cuales se tienen datos seguros que, aunque carecen del grado de precision que

sólo puede esperarse de un estudio científico, ponen fuera de duda la existencia de estos yacimientos, y el valor que les corresponde considerados bajo el aspecto industrial.

De una carta que del Mineral de Coneto, en el Estado de Durango, escribió el 20 de Abril de 1875 el Sr. D. José Boyd al Sr. Diputado D. Francisco Escóbar y Vazquez, tomo la noticia siguiente: "Como 15 leguas al Sur del Partido de Indé, se encuentra una traquita calcárea, propia de las formaciones de estaño, que se extiende por un distrito despoblado de la Sierra de San Francisco. Segun la inspeccion que se ha hecho de las dos propiedades que cubren el criadero que dicha roca contiene, en más de 1105 millas inglesas cuadradas, el metal se encuentra bajo la forma de óxido negro de estaño, con la ley de 35 á 75 por ciento, y en cantidad suficiente para abastecer todo el mercado del mundo, trabajado con inteligencia y con órden, por el término de mil años."

Aun cuando haya exageracion en estas aseveraciones, las que, como datos científicos, no pueden aceptarse, dejan ver, en el núcleo de exactitud que envuelven, la existencia de un abundante yacimiento.

"Los depósitos de estaño de Inglaterra, en Cornwall,—agrega—que se trabajan desde ántes de la Era Cristiana, sólo tienen de largo 22 millas, y de ancho de 3 á 7, y ministran las tres cuartas partes de todo el estaño que se consume en el mundo civilizado; siendo así que allí el mineral bruto, ó sea ántes de ser concentrado, no produce más que 3½ por ciento; miéntras que los minerales de la Sierra de San Francisco, beneficiados

en hornos muy ordinarios de adobe y sin concentracion, producen de 40 á 53 por ciento, pues es un óxido puro y produciria en la fundicion de Swansey ó de Freyberg, de 74 á 79 por ciento de estaño metálico."

Consignados estos datos tal como se encuentran en la fuente de donde los he recogido, no debo dejarlos pasar sin una ligera crítica, que de ellos mismos se desprende.

En primer lugar, no es posible que teniendo los minerales una ley de 35 á 75 por ciento, puedan considerarse como óxido puro, á cuya composicion corresponde 78,66 por ciento de estaño.

En segundo, no es probable que mal beneficiado el mineral, y sin la precaucion de concentrarlo previamente, el metal producido se eleve al 53 por ciento, puesto que, como es natural, el mineral de menor ley ha de estar en exceso, y que esta ley tiene que disminuir con las impurezas que acompañan al mineral, cuyas impurezas no se eliminan sino por la concentracion, y ésto de una manera imperfecta.

En tercero, por perfectos que sean los procedimientos que se usan en las oficinas metalúrgicas que se mencionan, es imposible que no se sufran pérdidas; y aun en este caso, que no se puede aceptar más que en hipótesis, la cantidad de metal obtenida nunca podria exceder á la contenida en el mineral, que suponiéndolo químicamente puro—lo que no sucede, pues siempre va acompañado de óxido de fierro y de siliza—es de 78,86 por ciento; siendo por consiguiente imaginaria, á la vez que irracional, la produccion de 79 por ciento.

Resulta, pues, que los datos consignados en la expresada

sada carta, no deben admitirse; pero que la importancia industrial de los criaderos á que se refieren, no puede dudarse.

En esta misma carta se mencionan otros yacimientos en la Sierra de Bacaria ó Banattan, en los que, sobre la misma roca traquítica, se encuentra el mineral de estaño con la ley de 18 á 23 por ciento, asociado á otras sustancias, entre las que figuran el arsénico, el bismuto, el tungsteno y el fierro.

A propósito de estos yacimientos, un periódico que se publica en Nueva York, *The Manufacturer and Builder*, dijo lo siguiente: "Con motivo de nuestro aserto, relativo á la existencia y produccion de estaño en Alabama, los periódicos técnicos han recordado el hecho de haberse abierto los campos estaníferos del Distrito de Durango, en México.

"Mucho tiempo hace que los mineralogistas conocieron la existencia de este metal en esa region, en extensos depósitos, por algunas hermosísimas muestras que siempre recordamos, procedentes de aquella localidad.

"Lo inaccesible del sitio, el costo consiguiente del transporte y el estado de inquietud en que ha estado el país, todo ésto reunido, ha impedido hasta ahora la explotacion de esos depósitos, de los que se refiere que son á la vez muy extensos y notablemente ricos."

"La provincia de Durango—agrega—parece ser una de las más prominentes, y hasta aquí, comparativamente desconocidas regiones; pues además del estaño, se sabe que encierra mineral de fierro en masas montañosas, rivalizando, si no es que excediendo, en magnitud á la famosa montaña de fierro de Missouri.

“Una Compañía de capitalistas de San Luis Missouri ha tomado posesion de algunas pertenencias sobre la region estanifera, á fin de emprender el trabajo de las minas. Se ha recibido la primera tonelada del metal extraido de esos minerales, y se dice que es de buena calidad.”

Posteriormente se han denunciado 14 minas en la Municipalidad de Coneto, Distrito de San Juan del Rio.

En Guanajuato tambien se encuentra el estaño de acarreo, segun se hizo ya notar. En un estudio sobre la Estadística Minera del Estado, escrito por el Sr. D. José Rocha, se encuentra esta indicacion: “El estaño es otro de los metales que produce Guanajuato: éste no se extrae de las vetas, sino de los lavaderos de los terrenos de acarreo que llenan las cañadas, como sucede cerca de las del Gigante, Villalpando y otros puntos inmediatos á la falda boreal de la Sierra de Santa Rosa.” En este trabajo se citan minas de estaño en los Minerales de Hidalgo y San Felipe, en el Distrito de Sierra Gorda; y en el de San Diego de la Union, en el de Allende.

En el Mineral de Comanja, perteneciente al Estado de Jalisco, se encuentra el estaño entre las rocas graníticas que forman la cima de los cerros que constituyen la Sierra de la Estañera. Segun el Sr. Chimalpopoca, hay ejemplares de mineral de estaño que tienen 75 por ciento de estaño metálico, y calcula que la explotacion de estos criaderos puede producir una utilidad de \$61,568 al año.¹

¹ Informe sobre el Mineral de Comanja, pág. 25.

En el Canton de Teocaltiche se encuentra el estaño con cierto grado de abundancia; pues en un Informe remitido á la Sociedad Mexicana de Minería, por el Superior Gobierno del Estado, el 5 de Julio de 1883, se lee lo siguiente: “Solamente vetas de estaño son las que hasta hoy se conocen en esta demarcacion. Hállase una mina de este metal en el cerro conocido con el nombre de “Los Vallecitos” . . . su profundidad es de 30 metros, y luego siguen sus labores por un cañon al Sur de 200 metros de longitud. Los productos de esta mina, cuando ha estado en su mayor abundancia, han sido de 360 arrobas de metal al mes, siendo su rendimiento en la fundicion de 60 quintales de estaño fundido. Tambien en este rancho—La Peña—y en el de San José de Estaños, se encuentran criaderos de estaño á manera de Placeres, pues está el metal en la superficie, y á 1 y 2 metros de profundidad.”

El Estado de Sonora contiene yacimientos de estaño en los Distritos de Ures, Arizpe y Saguaripa; el de San Luis, en Catorce; y el de Querétaro, en los Distritos del centro, Chichimequillas y Bravo.

En el Estado de San Luis Potosí, además de los yacimientos que el Profesor Karsten señala en Catorce, se encuentran depósitos de estaño en los lavaderos que se forman en los cerros de la Mesa de San José Buenavista, Mesa de la Cruz y otros de la cordillera que se extiende al SO. de la Capital, cerca del Santuario del Desierto. De allí lo recogen algunos habitantes de la localidad, á quienes por razon de su ejercicio se les llama *pepenadores de estaño*, y quienes en este mezquino trabajo encuentran su subsistencia.

En Aguascalientes encontró el Sr. Bárcena numerosas concreciones de óxido de estaño entre los crestosnes de pórfido traquítico que forman la cúspide del Cerro del Chiquihuitillo.

Fijándose este observador en las condiciones de yacimiento de estos riñones, hace la siguiente reflexión: "Al observar este óxido en aquella altura, se comprende desde luego que no ha sido trasportado por las corrientes de agua, como el que aparece en las capas lacustres que tocan las faldas de los cerros, sino que debe haberse formado en el lugar en que se encuentra, y como sedimento de aguas termales contemporáneas de los mismos pórfidos.¹

ZINC.

El principal compuesto de zinc que, como se sabe, es la calamina, es poco conocido en México; si bien se puede asegurar su existencia, por afirmarla el entendido Profesor D. Antonio del Castillo.² Al contrario la blenda, que aunque poco apropiado para la separación del zinc metálico, por las repetidas reverberaciones que exige y las pérdidas consiguientes que ocasiona, abunda en el país acompañando con mucha frecuencia, en proporción más ó menos considerable, á los minerales de plata.

1 *El Propagador Industrial*, tom. I, pág. 445.

2 Catálogo de las especies minerales y de sus variedades que se encuentran en México.—México, 1864.

En Tasco, en Plateros, en Mazapil, en Sombrerete, abunda la blenda; y aunque acompañando á los minerales argentíferos, se halla en tal proporción, que puede explotarse independientemente como mineral de zinc.

En el Mineral de Comanja, perteneciente al Estado de Jalisco, abunda la blenda en varias vetas de plata, con especialidad en la de los Remedios; y, según el Sr. Chimalpopoca, se pueden extraer á la semana 50 toneladas de zinc.¹

En los cerros de Xochiapulco y Xochitlan existen numerosas vetas, en cuyos minerales el zinc, según el análisis del Sr. Schleiden, llega á la proporción de 50 por ciento.

BISMUTO.

Varias son las especies de bismuto que se han reconocido en México, y de cuya existencia se tienen datos seguros y fidedignos: el bismuto nativo, el bismuto sulfurado, el bismuto telurial, el seleniuro de bismuto, el ocre y el carbonato de bismuto.

El bismuto nativo, que es el mineral de bismuto por excelencia, es decir, el que se emplea para la preparación y el beneficio del bismuto, se encuentra en el Estado de Zacatecas, en la mina llamada el Cristo, y asociado al sulfuro de bismuto en el cerro de Ganzules, que está en el Distrito de Ojo Caliente, perteneciente al mismo Estado. El bismuto telurial, que el Sr.

1 Informe citado, pág. 22.

Castillo propuso llamar *Tapalpita*, fué encontrado en la Sierra de Tapalpa, en el Estado de Jalisco; y segun el análisis hecho por el Dr. Rammelsberg, contiene 48,50 por ciento de bismuto. El seleniuro de bismuto que, por su composicion química, es un sesqui-seleniuro, contiene, segun diferentes análisis, de 59,62 á 67,38 por ciento de bismuto, y se encuentra en la Sierra de Santa Rosa, en Guanajuato, por cuya razon, á la especie que lo contiene, se le ha dado el nombre de *Guanajuatita*.

El Profesor de Química del Colegio de Guanajuato, á quien se debe el estudio de esta nueva especie mineral, ha ensayado un tratamiento metalúrgico adecuado, presentando para formar la revoltura las tres fórmulas siguientes:

Mineral de bismuto.....	15.00	} Que produjo 42 por ciento.
Tequezquite.....	20.00	
Cloruro de sodio.....	20.00	

Mineral de bismuto.....	15.20	} Que produjo 36.06 por ciento.
Tequezquite.....	20.00	
Salitre.....	1.05	
Cloruro de sodio.....	20.00	

Mineral de bismuto.....	15.00	} Que produjo 44.60 por ciento.
Tequezquite.....	20.00	
Cal.....	5.00	
Cloruro de sodio.....	20.00	

El ocre de bismuto existe en la Sierra de Querétaro, aunque no está analizado el mineral que lo contiene, lo que impide averiguar su verdadera naturaleza.¹

¹ Estas noticias las he tomado de un estudio hecho por el Sr. Bárcena, titulado: *Los Minerales bismutíferos de México*, publicado en *El Minero Mexicano*, tom. VIII, págs. 249, 250 y 251.

El 15 de Abril de 1873, el Profesor de Farmacia D. Florencio Cabrera participó á la Academia de Medicina de México, que habia encontrado *ocre de bismuto* en las inmediaciones de San Luis, en el mismo punto en que tiene su yacimiento el óxido de estaño de que hago mencion en la página 137; acompañó ejemplares del mineral encontrado y del metal obtenido, y ofreció ocuparse de su análisis.

Hecho éste, resultó que el mineral analizado contenia 71.05 por ciento de óxido de bismuto; y así por ésto como por los caracteres que el mineral estudiado presenta, y que el Sr. Cabrera menciona en la descripcion, el mineral es un *ocre de bismuto*.

El 16 de Julio de 1874, el Sr. Castillo presentó á la Sociedad Mexicana de Historia Natural un estudio, del que deduce que esta especie es un carbonato de bismuto.

No es ésta la ocasion de examinar unas y otras razones, entrando en la discusion de un punto cuya importancia es puramente científica; pues á mi objeto basta señalar la existencia del bismuto, sea cual fuere la forma bajo que se presente la combinacion que lo oculte ó la especie que lo contenga; y sí llamaré la atencion sobre las palabras con que el Sr. Cabrera termina su notable y completo estudio. "Abrigo la creencia—dice—de que la explotacion del ocre de bismuto en el Estado de San Luis Potosí, corresponderá á las esperanzas que se tienen; y con el tiempo tal vez no sólo sea bastante para cubrir el consumo de la República, sino que tambien constituya un artículo de exportacion al extranjero."

El Sr. Castillo, en la conclusion de su Memoria ci-

tada, dice: "Parece que las minas están ya agotadas y no se trabajan;" pero esta aseveración no me parece aceptable, 1º, porque la explotación no ha sido tan activa que haya sido capaz de agotar un criadero; 2º, porque éste, según las noticias consignadas en la parte histórica del estudio del Sr. Cabrera, sólo ha sido explotado por catas abiertas con el objeto de buscar el estaño; 3º, porque los puntos de donde se extrajeron los 50 quintales remitidos á Alemania por los Sres. Gutheil y Comp., no han de haber sido los únicos que contenían el metal en esa zona; 4º, porque el Sr. Cabrera, cuyo carácter circunspecto y formal presidía todos sus trabajos, no ha de haber incurrido en la ligereza de aventurar una opinión como la que le sirve de llave para cerrar su interesante estudio, sin tener datos suficientes en que apoyarla, recogidos personalmente en el terreno, por un exámen de él, detenido prolijo y minucioso.

El Sr. Cabrera ha ensayado un tratamiento metalúrgico para este mineral, sobre el que, impulsado por su respeto á la *Academia de Medicina*, pide á ésta su opinión y consejo, con fundamento de sus investigaciones.

También en Querétaro existe el bismuto en la Sierra del Doctor y en el Vizarrón.

El Sr. Rocha lo menciona, en la mina de Nuestra Señora de los Dolores, ubicada en el Distrito de Leon, en Guanajuato.

PLATINA.

La existencia de la platina en México, puesta fuera de duda por los eficaces procedimientos del análisis y el ensaye, sólo puede considerarse como un dato para la Mineralogía de nuestro suelo, y de ninguna manera como un elemento de explotación de que la Industria pueda hasta hoy aprovecharse.

La platina ha sido encontrada en el Distrito de Tavares, Municipalidad de Acapulco, Estado de Guerrero, y en el Distrito de Jacala, perteneciente al Estado de Hidalgo, en terrenos de la Municipalidad de Santa María de los Álamos, entre las arcillas ferruginosas que dominan en esa localidad, donde, según el Sr. Bárcena, se ha depositado con los sedimentos que, como ella, tienen un origen hidro-termal.¹

La presencia de la platina en esas tierras, solamente los procedimientos químicos han podido revelarla; pues ni con un microscopio de 600 diámetros ha sido posible descubrir las partículas metálicas que deberían verse si se encontraran en estado libre.

Los yacimientos en que están estos depósitos, ocupan, según el Sr. Ingeniero de Minas D. Gilberto Crespo, una superficie de 5 leguas cuadradas, localizadas en una zona limitada al E. por el río de Quezalapa y al O. por el de Moctezuma.²

Entre los diferentes puntos en que esta zona se puede considerar dividida, hay dos en que la platina se

¹ Véase *El Minero Mexicano*. Tomo II, números 19 y 20.

² Véase *El Minero Mexicano*. Tomo III, números del 1 al 6.