
CAPITULO V.

MINERALOGÍA.—Las regiones metalíferas.—Asientos principales de minas.—Principales productos minerales.
—Lista de las minas.—Acuñaación habida en las Casas de moneda, desde su fundación hasta el año de 1889.

Decir que México es uno de los países más pródigamente favorecidos por la Naturaleza en riquezas minerales, es repetir una de esas verdades que se han hecho proverbiales. Desgraciadamente la falta de vías de comunicación, mal que hasta hace poco quedó remediado en gran parte, y tiende á desaparecer por completo; las revoluciones de que fué víctima el país durante tres cuartos de siglo, y la falta de inteligencia y de economía de la mayor parte de los que emprendían en negocios de minas, han sido grande rémora para el adelanto de este ramo. Y, sin embargo, como veremos más adelante, son fabulosas las cantidades de metal precioso que se han extraído de las entrañas de esta tierra privilegiada.

La gran zona minera mexicana tiene una extensión de más de 1,600 millas de N.O. á S.E., es decir, en la dirección de la gran cordillera de la Sierra Madre, desde el Norte del Estado de Sonora hasta el Sur del de Oaxaca. El vasto paralelógramo que forma esta zona tiene 250 millas de ancho.

Las minas más ricas se han encontrado generalmente en la ladera occidental de esta Sierra, á una elevación de 3,000 á 8,000 piés sobre el nivel del mar, en rocas primitivas y de transición (rara vez en rocas secundarias), como en pizarra primitiva, vacia gris y caliza alpina, estando en esta última las más de las antiguas y ricas minas de México; y pórfido, que es sumamente rico en minerales de oro y plata.¹

“Se han dado frecuentes ejemplos de bolsones (*Stock werke*) que han producido inmensas sumas de plata. Pero los principales y más constantes Distritos productores de plata, han sido los que sólo tenían una veta principal (con una vetilla paralela algunas veces), de la cual se han extraído inmensas cantidades de minerales cuya ley, según los datos más autorizados, no ha subido de 60 onzas por tonelada.

Mr. Dahlgren hace notar el hecho curioso de que todas las Compañías inglesas de 1824, y casi todas las Compañías americanas, están trabajando antiguas minas históricas, y ninguna, ó á lo menos muy pocas, nuevas. — Estas minas históricas fueron abiertas por los españoles desde 1526, y las trabajaron hasta 1700 con poca formalidad y menos ciencia. Pero desde entonces, hasta 1810 que estalló la guerra de independencia, justamente en los principales centros mineros del país, trabajaron las minas con actividad y método, obteniendo pingües resultados, que fueron aminorándose á causa de la guerra, descendien-

¹ Charles B. Dahlgren. “Minas Históricas de la República Mexicana.”

do la producción de \$27.000.000 anuales á \$5.000.000. Esta situación se prolongó hasta que quedó afianzada la autonomía de México, y con la paz renació en parte el espíritu de empresa y una confianza relativa.

En 1824 vinieron las primeras compañías inglesas, con fuertes capitales, emprendiendo una lucha formidable con resultados más bien adversos que prósperos, durante diez años.

La cordillera oriental tiene también ricos minerales, y es probable que el día en que se exploren sus casi desconocidas sierras, se encontrarán grandes fuentes de riquezas.

Las siguientes noticias que encuentro en la obra citada de Mr. Dahlgren, me parecen curiosas é interesantes:

Desde la superficie hasta cosa de 300 piés de profundidad, los minerales de esas minas han sufrido una descomposición, y se les llama *colorados*, y están comprendidos en este nombre alcaparrosa, plata azul, verde y parda, y también los carbonatos (en las vetas plomosas).—Desde esta profundidad, ó bajo la línea de agua en que cesa la descomposición de los metales, se cambian generalmente en sulfuros, y se les llama en general *negros*, y con especificación *pacos, molonque, petlanque, polvorilla, rosicler, cardenillo y azul acerado*.

De los minerales de fundición (liga) los sulfuros son llamados *plomoso, relumbroso, seroche reluciente, tescatete y azul plomilloso*.

A las piritas de hierro se les llama *bronce y bronce chino*; á las piritas de cobre, *bronce dorado*; y á ambas á la vez se les llama *polvillos*.

El primer grupo, los *colorados*, y el segundo, los *negros*, son tratados por amalgamación; y las ligas y polvillos se tratan por fundición. Frecuentemente se agrega un poco de rosicler ó de plata nativa al vaso ú hornito.—El 90 por ciento de los minerales de México es tratado por amalgamación; y el otro 10 por ciento, por fundición. Esta proporción, por lo demás, no se verifica en cada uno de los distritos mineros, pues en algunos sólo se usa del sistema de fundición; en otros sólo el de amalgamación, y en otros ambos sistemas.

Los minerales de muchas de estas minas contienen mayor ó menor cantidad de oro, á la cual se llama *ley* ó tanto por ciento de oro.

La distribución de los minerales en estas minas, es muy desigual. Los macizos más ricos se encuentran generalmente en las depresiones causadas en las vetas por las quebraduras ó barrancas, y se presentan en clavos, ó en las vetas horizontales, vetas manteadas, en depósitos, y en bolsas y macizos.

Pero, como antes se ha dicho, las mejores minas han sido aquellas que han producido cantidades inmensas de mineral de baja ley, quedando dentro de ellas mucho más metal, cuya ley no costearía la extracción y beneficio, como dice Humboldt.

En toda mina, la extrema riqueza de un punto puede tomarse como indicio seguro de la pobreza de las partes circunvecinas; é indudablemente de esta circunstancia provienen los clavos bonancibles ó depósitos y bolsas.

Los mexicanos emplean en el trabajo de las minas y beneficio de sus metales el sistema siguiente:

Cada mina tiene su administrador ó superintendente, que es el encargado de la negociación. En la mina tiene su minero principal, llamado *minero*, que tiene sus subordinados, llamados *sotamineros* ó *pobladores*. Un *rayador* distribuye las velas, la pólvora, los instrumentos ó herramientas, etc.; y está también encargado de la raya, marcando el tiempo que trabajan los *barreteros*, con círculos, semicírculos, rayas y medias rayas, que representan pesos, tostones (piezas de cincuenta centavos), reales (piezas de doce y medio centavos) y medios reales (piezas de seis y cuarto centavos). Hay un velador ó vigilante; y en el patio un capitán de patio, que es el encargado de los operarios que escogen el mineral. El *minero* elige el número necesario de barreteros, como se llama á los encargados

de abrir los barrenos únicamente; de *tenateros*, hombres y muchachos que extraen el mineral de las minas en tenates y zurroneos; y de *limpiadores* ó *quebradores* ó *pepenadores*, como se llama á los operarios que escogen el mineral, separando lo más posible la matriz del metal. Si la mina tenía agua, se empleaba antiguamente un *achichinque*, que sacaba el agua con cubos, y algunas veces un *ademador* (carpintero).

Los mineros hacen por sí mismo generalmente el aguce y compostura de sus herramientas. Por lo común se emplea cierto número de muchachos llamados *zorrillos* para llevar á los mineros sus comidas é instrumentos, y estos muchachos, con el tiempo, llegan á ser tenateros, luego barreteros y acaban, ya viejos, por morir de limpiadores. Así, pues, han pasado su vida en las minas.

Los barreteros emplean usualmente uno de los suyos, á quien llaman *pegador*, en disparar los barrenos cargados.

Las *Memorias* (listas de rayas) se pagan por ley, los sábados ó domingos, dando en dinero efectivo á los trabajadores la diferencia entre su salario semanal y lo que han pedido para comidas.

Después de pepenado y clasificado el mineral, se encostala y se remite á las haciendas en sacos ó costales, que contienen 150 libras cada uno, y se mandan á lomo de mula á las haciendas de beneficio.

En la hacienda, la partida de mineral es recibida, pesada y asentada en cuenta por el dependiente, el tenedor de libros ó el azoguero (beneficiador), según los casos.

En la mina se ha clasificado el mineral según sus diversos tamaños, que se llaman: *gabarro* ó *broza*, y son las piedras del tamaño de un huevo ó de una manzana; *granzas* ó *tierras de labor*; y *yunque*, que son las briznas que resultan de partir la piedra para la pepena y clasificación. Para dicha clasificación se toma también en cuenta la riqueza del metal: el gabarro ó broza es el más rico y se llama de primera; se considera de segunda al que le sigue en riqueza, y de tercera el metal común y las tierras de labor, que son los de ley más baja. Estos últimos necesitan ser quebrados menudamente, lo que se hace algunas veces en un mortero de almadaneta, y más frecuentemente con una piedra gruesa.

Las granzas y las tierras pueden entrar directamente á las tahonas ó arrastres, que son una especie de *dragmill* de piedras, movido por agua ó por fuerza de sangre.

Una vez molido el mineral hasta formar un polvo impalpable llamado *lama*, se vacía en tanques, en los cuales se deja secar hasta que toma una consistencia pastosa. En seguida, si el mineral es colorado ó tiene ley, ó sea cierto tanto por ciento de oro ó plata nativos, se agrega una cantidad determinada de azogue.—De tiempo en tiempo se raspa el fondo para sacar lo que se llama *oroche*—voz derivada de oro—y lo que constituye frecuentemente de $\frac{1}{16}$ á $\frac{1}{4}$ del valor del mineral, y algunas veces más, según la localidad.

La lama se pasa en seguida al patio en masas planas, llamadas *montones* ó *tortas*, de una á doce y aun de veinte toneladas. Luego se revuelve esta masa por medio de una rueda llamada *alacrán*, ó más comunmente por las pisadas de hombres ó caballos, á cuyo procedimiento se llama *repasar*.—Se agrega sal común y sulfato de cobre, y al mismo tiempo el azoguero espolvorea el azogue sobre toda la masa.

Así se efectúa la amalgamación.

El azoguero era uno de los más importantes personajes de México—supongo que sólo en las minas—y ejercía un mando absoluto, y con razón, pues la extracción ventajosa de los metales preciosos dependía de su pericia, celo y honradez. Mandaba hacer frecuentes ensayos en un platito plano, para determinar si el procedimiento marchaba bien ó necesitaba corrección; esto es, si la torta estaba fría ó caliente, la corrección era agregar sulfato de cobre ó cal respectivamente.

Cuando la masa de mineral que se beneficiaba estaba *rendida*—completamente beneficiada—se lavaba en el lavadero, y el azogue brillante que quedaba, se apuraba y refoga-

ba. La *pella*—amalgama ya apurada—es en seguida quemada ó refogada, y la plata que resulta se funde en barras de 75 libras cada una. La plata así producida se llama *plata de patio ó plata de pie*, por alusión al empleo de pies de hombres ó de animales en el repaso de la torta.

Este procedimiento fué descubierto por *Bartolomé de Medina*, minero mexicano, en Pachuca, por el año de 1551 y se empleó aquí dos siglos antes que en Europa.—Hoy está en uso en todas partes del mundo en que progresa la minería; pero es sustituido algún tanto por otros procedimientos, principalmente por el de lixiviación.

El siguiente paso en el procedimiento mexicano fué concentrar los sulfuros, polvillos de los residuos en las planillas—mesas de ladrillos inclinadas.—Esto se hace por ancianos, demasiado ancianos para poder hacer otra cosa, llamados *planilleros*, quienes sentados todo el día emplean alternativamente un cuerno de vaca con una mano, y fuman cigarrillos con la otra.

Este tercer paso dió los polvillos, los cuales mezclados con greta (litargirio) y fundidos en vasos ó pequeños hornos de barro, producen la plata de fuego en tejos pequeños (quesos). Por medio de estos tres pasos se extrae 97 á 98½ por ciento de la ley de los minerales determinada por ensaye.

Dahlgren observa que aunque pierden así mucho tiempo y ponen á prueba la paciencia americana, todavía continúan beneficiando por el mismo sistema sus minerales muy empeñosamente; pero pierden mucho azogue.

El otro método empleado es el de fundición, y de algún tiempo á esta parte ha comenzado á estar en boga el de lixiviación.

Asientos principales de minas.

Los principales asientos de minas de la gran zona metalífera, son los siguientes, según el Sr. García Cubas:

En *Sonora*.—Arizona, Zubiata, Jamaica, Cobre, San Antonio, Bronces, San Javier, Aigamé y Alamos.

En *Chihuahua*.—Batopilas, Jesús María, Cusihuiriachic, Concepción, Magurichic, Guazapares, Urique, Guadalupe y Calvo, San Francisco del Oro é Hidalgo del Parral.

En *Sinaloa*.—Guadalupe de los Reyes, San José de Gracia, Alisos, Joya, Cosalá, Pánuco, Copala y Rosario.

En *Durango*.—Siánori, Indé, el Oro, Guanaceví, Topia, Canelas, Gavilanes, San Dimas, Tominil, Guarisamey, Ventanas, Corpus, Comitala, Durango, Cuencámé, Noria, Avino, Coneto y San Juan de Guadalupe.

En *Zacatecas*.—Zacatecas, Veta Grande y Pánuco, Fresnillo, Plateros, Potrero, Mazapil, Pico de Teyra, Bonanza, Mezquital, Sombrerete, Chalchihuites, Pinos y Mezquital del Oro.

En *Aguascalientes*.—Asientos y Tepezalá.

En *Jalisco*.—Bolaños, Hostotipaquillo, Reyes, Bramador, Estancia, Cuale, San Sebastián, Comanja y Pihuamo.

En *San Luis Potosí*.—Catorce, Charcas, Guadalcázar, Cerro de San Pedro, Bernalejo y Ramos.

En *Guanajuato*.—La Luz, Rayas, Valenciana, Santa Rosa, Monte de San Nicolás, Sirena, Villalpando, Nayal, Santa Ana, San Bruno, Joya, Mejiamora, Ovejera, Durazno, Atarjea, Gato, San Pedro de los Pozos, Xichú y San Luis de la Paz.

En *Querétaro*.—El Doctor, Maconí y Escamela.

En *Hidalgo*.—Pachuca, Real del Monte, Atotonilco el Chico, Zimapán, Jacala, Cardonal, la Bonanza, la Pechuga, Santa Rosa, Capula y Tepenené.

En *México*.—Mineral del Oro, Temascaltepec, Sultepec, el Cristo y Zacualpan.

En *Michoacán*.—Tlalpujahua, Angangueo, Curucupaseo, Inguarán, Churumuco y Coalcomán.

En *Guerrero*.—Tasco, Tehuilotepic, Julianita, Huitzmo, Limón, Ajuchitlán, Tepantitlán y Coronilla.

En *Morelos*.—Huautila.

En *Puebla*.—Tetela del Oro, la Preciosa, Chiahutla, Epatlán, Tecomatlán y Chietla.

En *Veracruz*.—Tatatila y Zomelahuacan.

En *Oaxaca*.—Ixtlán, Villa Alta, Teoxomulco y Peras.

A esta nomenclatura hay que agregar la de los Asientos de minas de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, que se encuentran fuera de la zona mencionada y abandonados en su mayor parte. Tales son los de la Sierra de Timulco, de Homes y otros, en Coahuila; Iguana, Montañas y Minas, en Nuevo León; y los de la Sierra de San Carlos, en Tamaulipas.

Especificación de los minerales.

ÁCIDOS Y ÓXIDOS MINERALES.

Cuarzo anhídrico. En México abunda el cristal de roca en varias vetas minerales, y se encuentran muchos cristales sueltos en terrenos de acarreo, como sucede en las cercanías de San Juan de los Llanos, Estado de Puebla, y en otras muchas localidades. El *cuarzo acreo-hidro* se halla en Real del Monte, Estado de Hidalgo; el *ametista*, en las vetas de Guanajuato, de Zacatecas y de otras partes; y el guijarro ferruginoso, en Guanajuato, etc.

Cuarzo anhídrico cripto-cristalino. La *calcetonia* se encuentra en las vetas en incrustaciones y en masas rodadas, y es notable una variedad azul muy fina que se halla en Metztilán, Estado de Hidalgo. El *pedernal* se encuentra en masas en Izúcar, Estado de Puebla, y en otras muchas localidades.—La *pedra lida* se presenta en bancos, vetas y nódulos en muchas de nuestras montañas calcáreas del período mesozoico, como en la Sierra de Querétaro.—La *cornelina* se halla en Zimapán, Estado de Hidalgo. La *ágata*, en incrustaciones en las rocas llamadas almendrillas; en piedras rodadas, en Quila, Estado de Jalisco.—Las *geodas* se encuentran en los Estados de Puebla, Guerrero, Querétaro y otras localidades.

Cuarzo hidratado. Los ópalos, semi-ópalos, etc., se encuentran generalmente en nódulos y capas de poca extensión, en las cavidades y caras de separación de los pórfidos, traquitas y otras rocas ígneas.

En un erudito artículo que publicó el Sr. D. Mariano Bárcena en *La Naturaleza* (tomo 2º, pág. 297), dice:

“Hace tiempo no se conocía en nuestro país otra especie de ópalo que la de Zimapán, que fué llevada á Europa por el ilustre Barón de Humboldt, y que á causa de su color rojo de aurora, se le llamó ópalo de fuego.—Esta especie se presenta en concreciones y nódulos más ó menos grandes; su color varía relacionándose siempre al rojo de aurora, y aparece tanto más oscuro, cuanto más gruesos son sus fragmentos. En las partes separadas se nota el lustre de cera y las rayas espirales que señaló el Sr. del Río, en la descripción que publicó en la *Gaceta de México*, correspondiente al 12 de Noviembre de 1862. La composición de esta especie, según Llaproth, es la siguiente:

Sílica	92.00
Agua.....	7.75
Oxido de hierro.....	0.25
	100.00

Su color lo debe indudablemente al óxido de hierro que se halla diseminado en la masa silícea. Este ópalo se encuentra en Zimapán, Estado de Hidalgo, en un conglomerado de pórfido rojo traquítico.

Por el año de 1853 los alumnos del Colegio de Minería, Sres. Juan Orozco y Juan C. C. Hill, descubrieron el primer criadero de ópalo fino que se conoció en la República.—Esta especie presenta los diversos fuegos de luz que caracterizan al ópalo noble, y en los numerosos ejemplares que he visto, he encontrado algunos idénticos á los que vienen de Hungría y de Guatemala, principalmente los blancos lechosos de reflejos verdes y rojos.—El ópalo se encuentra en un conglomerado que está formado por los detritos de los pórfidos traquíticos del cerro de las Navajas, á dos leguas de la hacienda de San Miguel, jurisdicción del Real del Monte. El criadero está en la barranca de Tepezala (Punto del Gavilán).

El criadero opalífero más importante, por el número y diversidad de variedades que contiene, es el de la hacienda de Esperanza, á 10 leguas N.O. de San Juan del Río, en el Estado de Querétaro.

Estos ópalos fueron descubiertos en 1855, por un sirviente de la misma hacienda, llamado Ignacio Lozano, aunque no se hizo ningún denuncia hasta 1870, en que D. Juan Siurob, vecino de Querétaro, abrió el primer pozo en el cerro de "Ceja de León," y al cual llamó después Mina de Santa María del Iris.

Los criaderos de Esperanza son notables por la riqueza y variedad de sus productos, como se dijo ya. En una sola piedra matriz que vió sacar el Sr. Bárcena de la Simpática, pudo admirar diversos ópalos húngaros, girasoles, arlequines, lechosos, etc.

Los ópalos nobles, propiamente dichos, son notables en ese lugar por la intensidad y extensión de sus reflejos.—Los arlequines son notables también por la diversidad y pequeñez de sus puntos coloridos, que constituyen elegantes mosaicos en superficies muy cortas.

Entre los diversos colores que presentan los ópalos de Esperanza, debe mencionarse el azul violado que aparece con más frecuencia en los ejemplares que se extraen de la mina del Rosario, en el cerro de la Jurada.

Los ópalos lechosos, de reflejos verdes y rojos, son muy comunes en el cerro de la Peineta, aunque no escasean en los otros criaderos de la misma localidad.

Parece que los ópalos de Esperanza son notablemente higroscópicos, pues el Sr. D. Eufemio Amador asegura que pulió un ejemplar, que pesó rigurosamente en un día en que la atmósfera estaba muy cargada de humedad, y que poco tiempo después, que había cambiado el estado higrométrico del aire, repitió la operación y encontró una diferencia tan notable respecto del primer peso, que lo hizo dudar de la exactitud de su primera operación; pero que habiendo repetido el acto en diversas días, notó que siempre había algunas diferencias bastante notables.

Los ópalos de Esperanza se encuentran formando hilos más ó menos irregulares en los bancos de pórfido cuarcífero que forman su matriz, ó diseminados en la masa de la misma roca. La formación porfídica se presenta en bancos irregulares, que en muchos puntos conservan una dirección constante, como en el cerro de "Ceja de León," que están dirigidos de S.E. á N.O.—El pórfido es de color rojo pardusco, aunque en algunas partes es más claro y aun llega á quedar de un tinte blanco rojizo, en los bancos en que está más alterado. El aspecto del pórfido anuncia generalmente la clase de ópalos que contiene: donde esa roca presenta un color rojo más oscuro y que tiene mayor dureza, abundan las variedades rojas de fuego y sus semejantes, provistas de diferentes cambiantes coloridos; pero en los puntos en que el pórfido es más claro y arcilloso, aparecen con más frecuencia los ópalos húngaros y los lechosos, como sucede en las minas que están situadas en el cerro de la Peineta."

En los criaderos de Esperanza hay ópalos de grandes dimensiones. El Sr. Bárcena recogió un ejemplar de la variedad húngara, que tenía el tamaño de un huevo de paloma. El Sr. D. Eufemio Amador posee un paralelepípedo de la variedad llamada arlequín, cuyos lados tienen 0m.07 de longitud, y 0m.30 de anchura; el espesor de la capa de ópalo fino es de 0m.01.

Posteriormente se han descubierto otros criaderos de ópalo en el Distrito de Amealco del propio Estado de Querétaro.

Los ópalos comunes y los semi-ópalos se encuentran en México en circunstancias análogas á los anteriores. A veces sirven de matriz al cinabrio, como se observa en los cerros porfídicos del Puesto, cerca de Lagos, en Jalisco, y en otras localidades. En Santa María de la Huerta, en el 5º Cantón del mismo Estado, abunda el semi-ópalo en los criaderos de caliza de agua dulce. Opalo blanco azulado, muy puro, se encuentra en San Juan de los Lagos.

El ópalo blando se halla ocupando algunas cavidades de las rocas que forman la matriz de las anteriores variedades.—El Sr. D. Miguel Rul enseñó al Sr. Bárcena un frasco conteniendo ópalo líquido procedente de una mina de Guanajuato. Después de cuatro ó cinco meses, notó nuestro sabio amigo que en aquella substancia gelatinosa se formaban varios núcleos, donde se hacía más perceptible el viso opalino.

La *cachalonga* se encuentra en los criaderos de ópalo.

La *hialita* abunda en los cerros de Esperanza; es muy frecuente también en los cerros porfídicos de Guadalupe y las lavas del Peñón, cerca de la ciudad de México.

La *menilia* se encuentra formando nódulos en los terrenos terciarios y en los cuaternarios: abunda en la caliza silizosa del Peñón de los Baños, cerca de la capital.

En la ferrería de la Encarnación, Estado de Hidalgo, se explota un rico criadero de magnetita, que se halla en la caliza mesozoica del cerro llamado *Cangando*, que quiere decir "Piedra azul," en la lengua otomí. El imán de esa localidad contiene una pequeña ley de oro. Lo hay también en el cerro de Ameca, Estado de Jalisco, en Durango, en Michoacán y en la mayor parte de los criaderos de fierro del país, solo ó mezclado á la hematita y al fierro pardo.

El Sr. Bárcena dice haber visto ejemplares de hierro espejado, procedente del Real del Monte, Estado de Hidalgo. También examinó una veta que contenía hierro espejado, bajo la forma de láminas delgadas y brillantes, asociado al óxido de estaño en una formación porfídica terciaria de la "Mesa de los Caballeros," Estado de Zacatecas. Se encuentra también en el cerro de Acatún, Guanajuato, y en otras localidades.

El *hierro micáceo* existe en muchos de nuestros criaderos de hierro. En el Sur de Jalisco le llaman "marmaja hojosa" y le dan iguales usos que á la marmaja pulverulenta.

El *hierro espumoso* se encuentra en masas ó en revestimientos muy tenues.

La *hematita compacta* y el *hierro hematítico* se encuentran en diferentes partes del país; y el Sr. Bárcena ha examinado ejemplares verdaderamente típicos de *hematita radiante*, procedente del Estado de México.

El *hierro arcilloso* y las *arcillas ferruginosas* abundan en muchas localidades mexicanas. Generalmente se encuentran relacionados sus yacimientos á los del basalto. Un criadero ó depósito de arcilla roja ferruginosa que puede citarse, es el de Tepatitlán, en el Estado de Jalisco. La formación se extiende en una gran superficie de terreno, y se halla sobre el basalto formando capas de regular espesor. El camino que conduce de Lagos á Guadalupe pasa en una extensión de poco más de doce leguas sobre esa formación.

El *hierro rojo globoso* se encuentra en el cerro de Galván, Estado de Puebla; las esferitas de esa localidad son bastante regulares y tienen un diámetro de cerca de cinco milímetros. Las esferas están unidas entre sí por un cemento ferruginoso.

Asociada á los otros óxidos de hierro, y con más especialidad á la limo-