

hua, comenzando en 1548 el laborío de las minas de Zacatecas, y en 1558 el de las de Guanajuato.

Los datos que tenemos respecto de los trabajos anteriores de la Conquista, nos permiten aceptar la hipótesis de que los medios empleados para las excavaciones, consistían en los conducentes al método de torrefacción, sirviéndose de instrumentos de piedra y tal vez de cobre ó bronce.

La extracción se hacía en hombros, lo que no resultaba costoso, vista la poca profundidad alcanzada; y los trabajos todos del laborío, se puede decir que eran rudimentarios.

Los Españoles comenzaron á usar el fierro y la pólvora, logrando así alcanzar mayores profundidades, lo que les obligó á emplear un medio de extracción ménos lento y más económico, sirviéndose primero del torno de mano y despues del malacate, que pronto comenzó á extenderse y á generalizarse.

Tambien se comenzaron á hacer aplicaciones de la Mecánica en las operaciones auxiliares, pues Cortés hizo uso de bombas en sus minas de Tasco¹ para hacer el desagüe.

Desde que los minerales, arrancados de sus yacimientos respectivos, fueron extraídos á la superficie, pudieron considerarse fuera del dominio del minero, para entrar bajo el del metalurgista, cuyo ramo nació en nuestro país al mismo tiempo que la explotación, á lo ménos desde que ésta, dejando de localizarse en los placeres se extendió á los criaderos propiamente tales.

¹ Alaman. Disertaciones, Tomo II, pág. 77.

Sin entrar en detalles relativos á la preparación mecánica, que debemos suponer se haría con cierto grado de perfección, apesar de emplearse aparatos muy primitivos, haré notar que entre dichos aparatos se debe mencionar el conocido con el nombre de *tahona* ó *arrastre*, que es en efecto muy primitivo, si se atiende á su tosca construcción y á la naturaleza de los elementos de que está formado; y que apesar de esto, puede decirse que aún en la actualidad, en que tantos progresos ha hecho la Mecánica, no se le ha reemplazado con ventaja para el uso á que está destinado, que es el de la molienda y porfirización; y léjos de esto, se ha extendido su uso hasta emplearlo como aparato de amalgamación en el tratamiento del oro.¹

He dicho que la preparación mecánica debió hacerse con cierto grado de perfección, porque no de otro modo se habría obtenido una buena molienda como creo debe inferirse que se lograba, por el exámen de algunos documentos de que haré mencion adelante.

Bajo el Vireinato de D. Luis de Velasco, primero de este nombre, que fué el segundo Virey de Nueva-España, se hizo la maravillosa invención del beneficio de los minerales de plata, por el sistema de amalgamación, llamado *de patio*. Esta invención se debe al minero de Pachuca Bartolomé de Medina, quien lo practicó por primera vez el año de 1557.

Este sistema, notable por su sencillez, por su economía, por la facilidad de su ejecución, por su aplicación adecuada á diferentes minerales, por las grandes

¹ Beneficio del cuarzo aurífero en el Mineral del Oro. *La Naturaleza*. págs. 320 á 323. Opúsculo, págs. 5 á 11.

masas de mineral que se pueden beneficiar simultáneamente, por la baja ley que necesitan y otras muchas ventajas, pronto se generalizó en otros Minerales; pues cinco años despues, en 1562, habia ya en Zacatecas treinta y cinco Haciendas de Patio;¹ Garcés lo empleó para los minerales de Huncavelica en 1566, y Fernandez de Velasco lo introdujo en el Perú en 1571.²

Con ligerísimas modificaciones, este sistema se ha conservado en todo el país; y de él se ha ocupado el célebre D. Francisco Javier de Gamboa.³ D. Javier de García,⁴ D. Joseph de Garcés y Eguia,⁵ Sonneschmit,⁶ Alaman,⁷ St. Clair Duport,⁸ Regnault,⁹ y casi todos los autores de Química y Metalurgia, que lo designan con el nombre de "*Amalgamacion Americana*."

De todos estos autores, St. Clair Duport es el que con más laboriosidad ha compulsado los los documentos antiguos para tener algunos datos relativos á los primeros pasos de este beneficio. Eficazmente auxiliado por Alaman, quien puso á su disposicion los archivos de la casa de Cortés, encontró en ellos las cuen-

1 El Conde de Santiago. Descripcion de la Ciudad de Zacatecas. Alaman, Disertaciones.

2 Humboldt. Ensayo Político sobre Nueva España. Cap. XI. Lib. IV.

3 Comentarios á las Ordenanzas de Minas. 1761, Cap. XXII. Lib. IX.

4 Ensayo de Metalurgia. México, 1784.

5 Nueva teórica y práctica del Beneficio de los Metales. 1802.

6 Tratado de la amalgamacion en México. 1805.

7 Disertaciones sobre la Historia de la República Mexicana.

8 De la produccion de los metales preciosos en México. Paris, 1843.

9 Curso elemental de Química, Paris, Tomo III.

tas de sus respectivas negociaciones Mineras, que eran varias, segun el Historiador citado, pues tenia en Zacatecas, la Quebrada (acaso Quebradilla),¹ Cata rica y la Alborada, que ahora hace parte de la negociacion de Veta grande; varias en Sultepec, Tasco y otros Minerales, formando haciendas de fundicion para beneficiar los metales; y tenia tambien cuadrillas empleadas en recojer arenas de oro en las inmediaciones de Tehuantepec.²

Duport, refiriéndose á estos documentos, dice: "he tenido la satisfaccion de hallar datos numéricos que no dejan duda ninguna acerca de la ley média de los minerales que entónces se beneficiaban, y de la cantidad de azogue que se perdia por cada marco de plata. Hé aquí el resúmen de los documentos que he examinado, y cuyas fechas comprenden el período trascurrido de 1570 á 1585. Los minerales beneficiados fueron 2,370 quintales, ó lo que es lo mismo, 237,000 libras, que produjeron 772½ marcos de plata, con pérdida de 581 libras de azogue; y siendo el peso de un marco de plata igual á media libra, se vé por ésto, que la plata sacada es al peso del mineral, como 16 á 10,000, y que la pérdida de azogue corresponde á 12

1 Yo creo con este ilustrado historiador, que debe ser lo mismo; no tanto por la semejanza del nombre, cuanto por su carácter particular, determinado por un notable fenómeno, que hace más propio el nombre de *La Quebrada*, y consiste en que la veta que hoy se llama de Quebradilla, está cortada y dislocada por la veta de "La Cantera," siendo esta dislocacion tan visible, que se puede observar aun en la superficie del terreno.

2 Alaman. Disertaciones, Tomo II, pág. 74, Sexta Disertacion.

onzas por marco, proporciones exactamente las mismas que se observan en los minerales y en la amalgamación en la época actual."¹

Si pues la ley con que el mineral costeaba su beneficio, era semejante á la que tenemos ahora, pues de las cifras asentadas resulta de 978 marcos por monton de 30 quintales, y la pérdida de azogue es próximamente la que da el cálculo, y que con las economías introducias en el motor, etc., apénas se ha logrado reducir á 10 onzas; si además de ésto se recuerda que es condicion indispensable en el beneficio, una buena molienda, y si hoy se tiene ésta como se desea, natural es inferir, que siendo casi idénticos los resultados de hoy con los del siglo XVI, eran idénticas tambien las condiciones del mineral beneficiado, ó lo que es lo mismo, que la molienda era igualmente perfecta.

Duport hace observar lo poco que se ha adelantado en este sistema, y su observacion hecha en 1843, puede, casi con el mismo grado de exactitud, repetirse en 1884, pues muy poco es lo que en este sistema se ha adelantado.

Entre esto poco podémos citar el uso de los molinos chilenos en vez de los mazos, para grancear el mineral; la construccion de arrastres anulares para uniformar la accion del rozamiento en la porfirizacion; la sustitucion del magistral por el sulfato de cobre, preparado directamente, ó accidentalmente formado en la operacion del apartado, lo que permite más precision, y por

¹ De la produccion de metales preciosos en México. Pág. 143 y 144.

consiguiente mejores resultados que el empleo del magistral; la abolicion de la cal para bajar las tortas calientes, el uso de un precipitado metálico para lograr este objeto, la sustitucion de caballos por máquinas, para el repaso de las tortas, y otros detalles de poca consideracion; siendo digno de mencionarse por constituir un adelanto positivo y estar apoyado en un fundamento científico, el procedimiento indicado por el inteligente Ingeniero de Minas, D. Manuel M. Contreras, para determinar el rendimiento de la torta por el ensaye de la pella.¹

A estos estudios conviene agregar otros que han influido más ó ménos poderosamente para quitar al método de Medina su carácter empírico, fijándolo en los principios de la Ciencia; y entre éstos merecen una mencion especial, los emprendidos por la Escuela Práctica de Minas, en su primera época, es decir, cuando fué organizada conforme al decreto de 30 de Julio de 1853; las experiencias hechas y los puntos por ellas resueltos, por sus aventajados alumnos Juan B. Andonaegui y Pedro Lopez Monroy; los estudios de los Ingenieros de Minas Francisco y Mariano Glenni, publicados por D. Miguel Rul, referentes al Mineral de Guanajuato, y los del Profesor de Química, D. Vicente Fernandez, en el mismo Mineral. El ensaye de la sal para determinar su riqueza en cloruro de sódio, y el del magistral para conocer la cantidad de sulfato que contiene, son tambien adelantos introducidos á este sistema, que no ha sufrido en su esencia modificacion alguna.

¹ Anales de la Sociedad Humboldt, T. I.

La concentracion, así en los minerales pobres, como en los residuos del beneficio, es otro adelanto metalúrgico digno de mencionarse.

Saben muy bien los beneficiadores, que no todos las *pintas metálicas* son susceptibles de sujetarse al mismo tratamiento; y las pérdidas experimentadas en algunos de los llamados *colorados*, al ser tratados por el procedimiento de Medina, hizo adoptar el sistema de amalgamacion en caliente, llamado de *caza*, inventado en 1590 por D. Alvaro Alonso de Barba, y publicado por primera vez en 1639, siendo este libro, el primero, que trata de la amalgamacion, tan generalmente empleada en la América del Sur: y á este método, que se sigue en el Mineral de Catorce, y el Perú, y en algunos otros de los Estados de San Luis y Zacatecas, se sujetan los minerales en que está la plata en el estado nativo, y en el de cloruro, bromuro y yoduro, cuyas combinaciones constituyen la plata verde.

El método de Freyberg, ó de toneles, introducido en Hungría por el Barón de Born en 1786 y en Sajonia por Charpentier y Gellert, también se ha extendido en México, cuya mineralizacion es tan variada, y en algunos Estados fronterizos, principalmente en Sinaloa se ha ensayado el sistema de lexiviacion.

La explotacion de las minas y el beneficio de sus metales, en lo que se refiere á los preciosos, pudieron y debieron considerarse en un principio, como industrias intermedias, en cuanto á que tienden á producir y preparar la materia prima para la fabricacion de la moneda, que fué si no el único, sí el objeto principal de los trabajos mineros.

Pasando á este punto de tan notorio interes en la administracion pública, y que ha desempeñado y desempeña un papel tan esencial en nuestra Minería, creo deber consignar en este bosquejo los puntos más salientes de esta parte de su historia.

Con fecha 5 de Febrero de 1504, los Reyes Católicos D. Fernando y D^a Isabel, expidieron en Medina del Campo una Real Cédula en la que se mandó "que todos los vasallos, vecinos y mercaderes de Indias, que cogieren ó sacaren de cualquier provincia ó lugar de ellas, oro, plata, estaño, azogue, fierro ú otro cualquier metal, habian de pagar y contribuir al Real Patrimonio con la quinta parte de lo que sacaren neto, sin otro algun descuento ni compensacion de gasto que el que estuvieren obligados á poner en poder de los oficiales de su Real Hacienda de cada Provincia."¹

En cumplimiento de esta disposicion, Cortés nombró á D. Julian de Alderete, D. Alonso de Grado y D. Bernardino Vasquez de Tepic, para recaudar este quinto; y en 15 de Mayo de 1521, certifican el dato de que ya hice ántes mencion, al señalar la carta de Cortés de la misma fecha.

El Emperador-Rey, en 9 de Noviembre de 1525, otorgó á sus vasallos la facultad de "ir á las minas de oro y plata libremente, y coger y labrar el oro y pla-

¹ Para no acumular las citas, anticiparé la de que estos datos y los que les siguen, están tomados de la "Descripcion Cronológica del Ramo del Derecho de Quintos de Oro y Plata," escrito por D. Fabian Fonseca y D. Carlos de Urrutia en 1791; publicado en el T. I de la Historia de Real Hacienda, impresa en México en 1845 por Vicente García Torres y reproducida en el Folletin de *El Minero Mexicano* en 1881.

ta que hallaren en ellas, sin perjuicio de sus Reales decretos.”

Con fecha 15 de Enero de 1522, el Rey Carlos I nombró á D. Pedro de Almindes Cherino, veedor de las fundiciones de sus dominios en esta Nueva España; y en 25 de Octubre nombró contador á D. Rodrigo de Albornóz, confirmando en el de tesorero á D. Alonso de Estrada.

Por Real Cédula expedida en Toledo el 6 de Setiembre de 1525, el Rey D. Carlos I dispuso que el oro se fundiera y marcara independientemente de otros metales; y esta orden se renovó el 4 de Noviembre del mismo año.

El 9 de Diciembre de 1526, el Rey-Emperador expidió en Granada una Real Cédula para que los vasallos, “sin perjuicio del dominio radical y directo de las minas y minerales incorporados en su real corona, pudiesen sacar oro, plata, azogue y cualesquiera otros metales, en todas las minas que hallasen y donde quisieran, y por bien tuvieran recoger los metales y labrarlos sin ningun género de impedimento, con sola la indispensable circunstancia de dar ántes noticia ó cuenta al gobernador y oficiales reales de la Provincia, jurando que el que así adquiriesen vendrian á manifestarlo y fundirlo personalmente, para que verificado, fuese S. M. enterado de su real quinto.”

En la instruccion dada á Nuño de Guzman, gobernador de Pánuco, el 5 de Abril de 1528, se le previno informase sobre las ventajas ó inconvenientes que resultarían del establecimiento de la Casa de Moneda, que así los pobladores como los conquistadores, soli-

citaban, como el medio de satisfacer una necesidad.¹ Despues al primer Virey D. Antonio de Mendoza, nombrado para tal cargo por Carlos V, el 17 de Abril de 1535, se le encargó la fabricacion de la moneda; y en 11 de Mayo del mismo año, la Reina Gobernadora remitió las Ordenanzas, con arreglo á lo practicado en las Casas de Moneda de España.²

Por rescripto fechado en Valladolid el 17 de Setiembre de 1548 se redujo á la mitad el derecho del quinto, durante seis años, que fueron sucesivamente prorogados por nuevas disposiciones, hasta hacer esta concesion ilimitada para Nueva Galicia y Zacatecas.

Posteriormente se relacionó la fraccion que debia darse á la Corona, con la ley del mineral y la naturaleza del metal extraido, dándose disposiciones relativas, que tal vez están fuera de lugar en esta reseña.

Existiendo en la Historia de la Casa de Moneda, todos los datos relativos á la amonedacion, condensaré en aquella lo que deba expresar respecto de ésta, comenzando por reproducir lo que dice el Sr. Orozco y Berra en su interesante y laborioso trabajo, titulado: Memoria para el Plano de la ciudad de México, que por orden del Ministerio de Fomento, formó el año de 1867.

“Esta oficina se llamó al principio en su establecimiento, la *Fundicion*, y existia en la primera calle de la Monterilla, junto á la Diputacion, conocida entonces por la *Audiencia de los Alcaldes ordinarios*. En ella

1 Puga. Cédulas Reales, págs. 22 y 25.

2 Gamboa. Comentarios á las Ordenanzas de Minas. Cap. XXII, § XVII, pág. 281.

se presentaban los tejos de oro y de plata, así para pagar el quinto real, como para que se señalara sobre las piezas la ley y el valor que tenían, para poder ser empleadas en el mercado, supuesto que entónces no había otra moneda troquelada en la Colonia, que la muy poca que de España podía venir.

La Real orden de 11 de Mayo de 1535, mandó establecer en América tres Casas de Moneda: una en el Potosí de la América del Sur; otra en Santa Fé del Nuevo Reino de Granada, y la tercera en México, debiendo arreglarse la amonedación á las leyes dadas para las casas de moneda de Castilla. En consecuencia de esta Cédula, la Fundición fué destinada al objeto que pedía la ley, comenzando la larga serie de trabajos que se ha prolongado hasta los tiempos actuales.

Comprado el Palacio actual á la familia de D. Hernando Cortés, en 1562, la Casa de Moneda fué trasladada á aquel lugar, mandándose en 1567 que se colocara junto á las Cajas Reales, y poniéndola definitivamente, en el lugar que siempre ocupó, el año de 1569.

El edificio, apropiado á las labores que se ejecutaban, permaneció por muchos años casi en el mismo estado, recibiendo de cuando en cuando algunas mejoras, conforme lo pedían los adelantos de la casa. Su importancia, sin embargo, creció á medida que trascurrieron los años, de manera que en 1729 se hizo indispensable construir un local capaz y apropiado á los grandes trabajos que entónces se desempeñaban. Formados los planos por D. Nicolás Peinado en 1730, se mandó proceder á

la obra por real orden de 2 de Agosto de 1731,¹ concluyéndose en 1734. Aunque el costo fué calculado en 206,000 pesos, se gastaron 449,893, incluyéndose en ellos 19,000 pesos que costaron dos casas contiguas compradas para la fábrica, y el valor de algunas máquinas é instrumentos.

La Casa de Moneda de México, siendo la única que existía en la Colonia, acuñaba todas las platas producidas por las minas; y habiendo adquirido este ramo un gran desarrollo, se hizo indispensable ensanchar todavía el edificio, ejecutándose las obras que se llamaron de *ampliacion*. Estas comenzaron en 1772 y concluyeron en 1782, sacando un nuevo costo de 554,600 pesos,² que unidos á la suma anterior, dan un total de \$1.004,493.

Las labores se hacían por arrentistas, y los empleos se compraban al Gobierno por los particulares, quienes los desempeñaban más en su provecho que en el del público: ésto dió motivo para que el Gobierno tomase por su cuenta la Casa en 1733, manteniéndola en su poder los años que siguieron, y sacando de ello considerables derechos pecuniarios. El apartado de oro pertenecía igualmente á los particulares, y se mandó incorporar á la Corona por Cédula de 21 de Julio de 1778:

1 Creo que hay aquí un error de fecha: pues en la Noticia que el Real Contador, D. Antonio de Campo Marín, ministró á D. Diego de Parras, y que Alaman insertó en el Apéndice al tomo III de sus Disertaciones, se dice que la construcción se comenzó el 16 de Abril de 1731, y se concluyó igual día de Diciembre de 1734.

2 En el trabajo que copio, hay un error de *caja*; pues en vez de esta suma, está repetida la anterior. Esto me confirma en la suposición expresada en la nota anterior.