

RESUMEN DE LOS TRABAJOS
QUE SOBRE
RECONOCIMIENTOS DE CRIADEROS Y MINAS DE AZOGUE

SE PRACTICARON EL AÑO DE 1844,

BAJO LA DIRECCION DE LA JUNTA DE FOMENTO Y ADMINISTRATIVA DE MINERIA,

FORMADO

POR ANTONIO DEL CASTILLO, INGENIERO DE MINAS,

QUIEN LO DEDICA A LA MISMA JUNTA, COMO HOMENAJE DEL BIEN QUE HA PROCURADO

A LA MINERIA DEL PAIS, IMPULSANDO EL LABOREO DE LOS CRIADEROS

Y MINAS DE AZOGUE DE NUESTRO SUELO.

Se reimprime con notas y adiciones de su autor, por acuerdo de la Sociedad
de Historia Natural.

INTRODUCCION.

Proponiéndome entrar en algunos pormenores sobre el estado que hoy guarda la explotacion de los criaderos de azogue de la República, como naciente ramo de especulacion de nuestra industria minera, me impulsa el deseo de añadir, al conocimiento que ya se tiene del asunto, el poco fruto que pueda producir la investigacion de su parte científica, á fin de consolidar en la presente administracion, las razones en que puedan fundarse todas las probabilidades de que México llegará á extraer de su propio suelo el mercurio necesario á su consumo.

Para este propósito, he tomado de las personas mas juiciosas, así como de algunos autores, las instrucciones y citas mas convenientes, con el objeto

de presentar todas las garantías posibles, de la circunspeccion con que he procurado apoyar medidas de interes público y de prosperidad nacional.

Comenzaré desde luego por esas sábias reflexiones que nos dejó el Baron de Humboldt, tan importantes en el objeto que va á ocuparnos. «La prosperidad de la colonia, decia, depende esencialmente de la prosperidad de las minas. Estas no han, sin embargo, contenido los progresos de la agricultura y de la industria, tanto como pudiera creerse. Ciertó es, que los capitales que se consagran para negociaciones de minas y los brazos que en ellas se ocupan, podian aplicarse á nuevos desmontes; pero tambien la existencia de una negociacion nueva, vivifica todo el país que la rodea: se levantan á su rededor ciudades populosas y ricos sembrados, que subsisten aun despues que el empobrecimiento de la mina ha hecho abandonar los trabajos y trasportado á los mineros á otros distritos.»

El Baron de Humboldt cree, pues, que las minas han acelerado mas bien que retardado, el progreso de la agricultura é industria en México. Ha observado que los lugares en que los campos están mas bien cultivados y en donde la industria tiene mas actividad, son precisamente los que contienen las mas ricas minas. «No obstante, desagradable es, decia, el que la colonia no pueda subvenir á sus necesidades y á su lujo, sino con el producto de sus minas, que se halla expuesto, como ha sucedido ya, á sufrir grandes disminuciones por las guerras maritimas. La experiencia, sin duda, ilustrará á los mexicanos sobre sus verdaderos intereses, y les enseñará, por consiguiente, á extraer de su propio suelo, el hierro, el acero y el mercurio necesario para el trabajo de sus minas de plata. *

El Baron de Humboldt predecia ya entónces, que la experiencia nos mostraria la necesidad en que estamos de extraer de nuestro propio suelo, la sustancias necesarias para el trabajo de nuestras minas, puesto que la prosperidad del país depende esencialmente de la prosperidad de las minas.

Pero, además, tenemos en apoyo de esto, el sencillo principio de economía social de que, «un estado, cualquiera que sea, debe extraer de su propio suelo las sustancias que necesita, aun cuando pudiera adquirirlas de sus vecinos á ménos costo; porque entónces se conserva la industria y el numerario circula, miéntras que se empobrece, al contrario, poco á poco, con el pago de las importaciones extranjeras » La consideracion de este simple principio, hizo organizar en Francia, país muy poco minero, una sábía administracion política de minas. Pero para México, esta consideracion es todavía de un interes mayor, supuesto que para sostener y conservar el laboreo de sus

* Extractado del Ensayo Político sobre la Nueva-España.

minas de plata, fuente fecunda de su prosperidad y riqueza, es indispensable el mercurio, elemento que, como todos sabemos, se importa del extranjero.

Es por otra parte, muy natural, el buscar en un país, en que tanto abundan las sustancias minerales, todas aquellas por cuyo medio ó con cuyo auxilio, como el mercurio y el hierro, se obtienen y extraen el oro y la plata; cuyo producto, segun las expresiones de un autor moderno, «tiene en México un carácter especial, que no perderá por mucho tiempo, y que ninguna analogía guarda con las industrias de las otras naciones.» *

Por ventura, uno de estos objetos de primera necesidad, el hierro, es materia de grandes especulaciones de particulares, las que ya comienzan á proveer del necesario, no solo á las negociaciones de minas, sino aun á los diversos ramos de la industria manufacturera.

Pero si bien las empresas en ferrerías han presentado ventajas á los particulares para su establecimiento, por la naturaleza de los criaderos de hierro, superficiales y muy abundantes; las de mercurio, por la menor abundancia y corta ley de los criaderos de éste, no son sino el objeto de pigmeas é insubsistentes negociaciones.

Mas como la importancia de este último elemento es de tal naturaleza que, crece ó mengua la produccion anual de las minas de plata, segun se disminuye ó aumenta el valor del azogue en el comercio; lo que se prueba con el progresivo aumento que esta produccion tuvo en tiempo del gobierno español, al paso que iba haciendo sucesivamente rebajas en el precio á que daba el azogue, ganando en razon directa del aumento de los productos de oro y plata por los derechos de fisco: está consiguientemente en el interes del gobierno, con mas razon que en el de los particulares, el procurar que el mercurio que en México se consume se adquiera al menor costo posible.

Y como por otra parte, importándolo del extranjero, ademas de la especie de dependencia del capricho político del gobierno de España, á que la república se halla sujeta, tiene ésta que pagar actualmente por el subido precio del azogue, casi lo mismo que lo que le producian á la primera en tiempo de su dominacion los derechos de oro y plata, debe resultar necesariamente mas fructuoso á la república extraerlo de su propio territorio, que el importarlo de Europa, aun cuando el gobierno lo consiguiese por medio de contratas, pues no variando (como aun no es probable) las condiciones financieras, no podrá éste obtenerlo sino á un costo subido, y por consiguiente, no podrá tampoco hacer en su precio rebajas considerables al expendirlo, ni beneficiar por tanto al país de una manera equivalente á la primera.

* «De la production des metaux precieuses au Mexique.» Par St. Clair Duport, Pag. 376.

El importarlo del extranjero tiene además sus graves inconvenientes; pues puede suponerse, que por una de esas contingencias inauditas, las minas de Almaden en España, de donde nos viene, se empobrezcan, se agoten, se inunden, ó se incendien; en el supuesto cierto de que las otras minas de mercurio de Europa, las de Idria y el Palatinado, no producen el azogue necesario para el beneficio de minerales por patio en México, ó bien que á consecuencia de algun acontecimiento político, haya una interrupcion de comunicaciones por las guerras marítimas, ó un bloqueo en nuestros puertos, ¿cuál sería entonces la suerte de nuestras minas de plata? Casi su ruina efectiva.

En efecto, si se exceptúa una que otra negociacion de minas, cuyos frutos sean propios para el beneficio de fundicion, en casi todas las demás se tendría que suspender en todo ó en parte los trabajos con pérdidas irreparables para los dueños ó aviadores, y grandes perjuicios para la sociedad y hacienda pública. Pues disminuyéndose considerablemente su produccion anual, el erario no percibiría esas grandes sumas que le dan los derechos de oro y plata, ni el comercio, ni la industria, ni la agricultura gozarian de esa influencia benéfica de prosperidad, que trae consigo el giro de algunos millones de pesos. La nacion misma se encontraría con la carga de un gran pueblo sin ocupacion, y con la miseria y ruina de muchas familias.

Luego si pues «la explotacion de las minas, como dice Mr. Heron de Villefosse, ofrece preciosas ventajas á los Estados que las poseen, éstas no pueden ser duraderas, sino mientras que una administracion sabia y previsora no asegure el desarrollo y conservacion de un ramo de industria tan esencialmente diverso de todos los demas.» *

Necesario es, pues, que la explotacion de los criaderos y minas de azogue de la república, sea empresa del gobierno, no entendiéndose esto en el sentido literal; pues que ministrando el capital necesario para el trabajo de ciertas de ellas, se reserva la facultad ó de trabajarlas por su cuenta, ó en compañía de asociaciones, sin arriesgar en ello grandes sumas; pues por mal que vayan todas las explotaciones, es seguro que han de producir una cantidad de mercurio tal, que pueda entrar en concurrencia con el azogue extranjero, lo que hará consiguientemente bajar su precio, de lo que resultará aumentado el producto anual de las minas; de suerte que, si por una parte está expuesto á perder, por la otra es probable se recompense y gane; y esto es poniendo las cosas en el peor estado á que puedan llegar.

* «De la Richesse Mineral. Quatriéme partie. Administration politique des mines et usines.» Pag. 449, t.º I.

Si por el contrario, el día de mañana se alcanzan con las excavaciones de alguna de las minas, un depósito de cinabrio rico y abundante; ó si aun en los criaderos actualmente reconocidos, pobres en ley, pero abundantes y extensos, se establecen aparatos perfectos de destilacion; los recursos que de ellos puede sacar el gobierno, así como las ventajas que resultan á los pueblos encontrando medios de ocupacion, son desde luego evidentes.

Por tanto, el fomento y conservacion de este naciente ramo de industria en la minería del país, pertenece debidamente al gobierno, pues la ventaja financiera de ganar, con el aumento del producto anual de las minas de plata, no la tiene mas que la hacienda pública.

Y tiene bien su lugar aquí, respecto á las empresas mineras que un gobierno pone en movimiento, la memoria de lo que ántes eran las minas del Fresnillo, «de cuyo sitio abandonado en 1827, se podia conservar algun recuerdo, sin formarse ninguna esperanza.»

México, Octubre 1º de 1845.

A. DEL CASTILLO.

CONSIDERACIONES DIVERSAS

SOBRE EL MODO DE APRECIAR LA IMPORTANCIA Ó RIQUEZA RELATIVA DE NUESTROS
DEPÓSITOS DE CINABRIO, Y CUESTIONES GENERALES
RESPECTO DE SU PRODUCCION.

Antes de entrar en la descripcion de los diferentes distritos de criaderos ó minas * de azogue de la República, harémos algunas consideraciones acerca del orden que nos proponemos adoptar, para facilitar así la opinion ó juicio que, atendidas diversas condiciones, debemos formar de su importancia.

Por tanto, consideraremos: 1.º La naturaleza de los criaderos, es decir, su formacion geognóstica, la extension y regularidad de las vetas, mantos, capas ó masas minerales.

2.º La abundancia y ley de los frutos.

* En minería se dá el nombre de criaderos minerales á los depósitos de estas sustancias, contenidas en la superficie ó interior del globo, sean ó no metálicas, que tienen un cierto valor en el comercio; y el de mina, al conjunto de excavaciones practicadas en un orden adecuado á la naturaleza del criadero, para disfrutar las sustancias minerales que lo constituyen.

3.º Las circunstancias locales favorables al laboreo de las minas; es decir, una situacion ventajosa de éstas, para efectuar su desagüe, ó para la extraccion de sus frutos; abundancia de materiales para la marcha de los trabajos interiores y exteriores de las minas, como madera, hierro, agua, carbon, leña, etc.

Además, otras ventajas financieras y económicas, como son el alto precio que hoy tiene el azogue; la baratura de los esquilmos indispensables al mantenimiento de una negociacion; el costo de la mano de obra ó jornales; y en fin, la posicion de la empresa inmediata á los puntos de consumo.

Por el exámen particular de estas consideraciones en cada distrito, podremos aproximarnos lo mas que sea posible, á la resolucion de las siguientes cuestiones generales:

¿Existen en México criaderos ó minas de azogue susceptibles de proveer las grandes cantidades que de él se consumen anualmente en el beneficio de los minerales de plata por patio?

Y aun suponiendo que no llenen este objeto, ¿aseguran los reconocimientos hechos hasta hoy, de si su explotacion, conducida con economia é inteligencia, será al ménos costeable?

Estas cuestiones, que han llamado la atencion del Gobierno y la de los mineros, ocupan exclusivamente la de la Junta de Fomento y Administrativa de Minería; y aunque en su «Exposicion» ha presentado ya un bosquejo del resultado de los reconocimientos hechos en algunos Departamentos, como por diversos motivos tuvo que limitar mucho la parte científica de ellos, espero acogerá con interes el pequeño trabajo que ahora le presento, como homenaje del bien que con empeño ha procurado á la minería del país, impulsando eficazmente el «*Laboreo de los criaderos y minas de azogue de nuestro suelo.*» *

Y no siendo éste mas de un *resúmen* de lo practicado con tal objeto por las comisiones nombradas al efecto, cuyos informes me permitió consultar la misma Junta, debo hacer en este lugar una manifestacion publica de mi agradecimiento á ésta, y del debido elogio que tributo á los señores de las comisiones, cuyos conocimientos nos han ilustrado en la materia.

1.ª ADICION.—Se debe notar que en los reconocimientos hechos por las comisiones, solo pudieron éstas juzgar por los trabajos antiguos, ó sus vestigios, dentro ó fuera de las excavaciones: pero esto no puede ser concluyente; y es claro, que un reconocimiento minero, exige el trabajo material de bar-

* La impresion de este trabajo se ha hecho á expensas de la Junta de Fomento y Administrativa de Minería, del fondo de azogues, con la debida autorizacion del Gobierno.

reteros durante algunas semanas en las labores ó catas de mejor apariencia; y de la comparacion del costo del metal arrancado con su producido, ó valor calculado por su ley média, es como debe determinarse si es ó no costeable su explotacion.

Si pudiera conducir á algun resultado práctico, el conocimiento de la naturaleza del terreno que contenga los mas ricos criaderos ó depósitos de minerales de azogue, geológicamente hablando; no será fuera del caso recordar que los grandes depósitos de cinabrio en vetas del antiguo Almaden en España, se encuentran en una especie de brecha de fragmentos de pizarra, llamada por los mineros piedra frailesea, y perteneciente al conjunto de formaciones del mas antiguo periodo de formacion de capas de la tierra llamada *Paleozoico* ó Silurio: y que los del Nuevo Almaden en la Alta California, que son grandes *masas* ú *ojos* de cinabrio, se hallan en pizarras metamórficas, que los geólogos americanos refieren á un grupo de rocas cretáceas de las cercanías; cuyas rocas cretáceas, corresponden á la mas alta de las formaciones de capas del periodo secundario ó *Mesozoico*, ó edad média del mundo por sus fósiles. De manera que por analogia de yacimiento geológico, pudiera apreciarse la expectativa de los depósitos del pais, no reconocidos aún convenientemente, que se encontrasen en iguales ó equivalentes capas de la tierra.

Descripcion de los criaderos y minas de azogue del Departamento de México, en la division que mira al Sur.

CRIADERO DE CHAPITZACO.

Este se encuentra en el cerro del mismo nombre mina de San Rafael, * á 10 leguas S. $\frac{1}{4}$ S. E. de la villa de Chilapa. Su formacion geognóstica es micapizarra? Es curioso observar en algunas partes de esta region, grandes peñascos, bajo la forma de piedras rodadas, como de 100 quintales de peso, compuestos de fragmentos de pórfido, pizarra primitiva y pedazos de cuarzo, de 7 á 8 pulgadas de tamaño. Hay dos vetas reconocidas que corren con un rumbo N. P. muy poco inclinadas en su echado.

La matriz de las vetas es á veces cuarzo y otras una especie de brecha formada de fragmentos de pizarra y mica-pizarra, pórfido descompuesto y feldespato, argamasados por una arcilla impura, teñida por el oere de hierro:

* Con el nombre de mina de la Concepcion, fue reconocida por el año de 1677, segun se refiere en los Comentarios de Gamboa, página 31, párrafo 54. Debe entenderse tambien que las minas de «Tlameuilulco» de que hacen mencion los mismos comentarios, son las diversas catas del cerro de Chapitzaco.

en ella se encuentra el cinabrio pulverulento acompañado de abundantes minerales de cobre, los que parecen dieron origen al laboreo de la mina. ¹

La ley média de los frutos es de 0.25 por 100 y son abundantes. ²

Las circunstancias locales son favorables. Los jornales son muy baratos, á 2 reales diarios: mas á pesar de esto, las minas no son costeables, como puede verse en la demostracion que de ello hacemos en la nota adjunta.

NOTA.—El Sr. Duran, establece segun sus cálculos, que el costo aproximado de 500 quintales de mineral, comprendidos todos los gastos, vendrá á ser de \$ 207 2 rs.

Así el de 100 quintales será de 41 3½ ,,
que siendo la ley média de 4 onzas por quintal, producen 400 onzas ó 25 libras, ó un valor de 41 pesos 2 rs., pues el mercurio corre en la plaza á 125 pesos quintal. Se vé, pues, que no hay ganancia ninguna para cubrir el rédito del capital que deba emplearse en la habilitacion de la mina.

1 En las minas de Nuevo Almaden y de Enriqueta, en la misma montaña, hay tambien metales de cobre, aunque muy escasos, y los mineros saben que estos acompañantes, en muchos casos, se toman como buenos indicios de la existencia de los que se buscan, ó esperan encontrar con abundancia.

2 Si las minas estaban abandonadas, como efectivamente lo estaban, es evidente, que los frutos de que se tomaron los ensayes, fueron *desechos* de los frutos extraídos por los antiguos. Para que la comision hubiera tenido frutos limpios, habria sido necesario poblar las labores de mejores pintas; y como esta operacion esencial para juzgar de la bondad del criadero, no se la permitieron hacer las circunstancias de tiempo y recursos, la cuestion de si las minas son ó no costeables, ha quedado indecisa.

Por analogia de yacimiento geognóstico, este criadero parece corresponder á la formacion de capas de la tierra del período *azoico*, mas antiguo que el silurio.

CRIADERO DEL HUAMUCHIL.

Este se halla igualmente en el cerro del mismo nombre, á 2 leguas S. E. del pueblo de Ajuchitlan, que dista 80 leguas al S. S. O. de la ciudad de México. Su formacion geognóstica es la arenisca roja. La veta tiene un rumbo de 342° N. P.

El cinabrio pulverulento ó bermellon, se encuentra en el cuerpo de la veta en cintintas angostas, las cuales conducen las mas veces á pequeños depósitos que llaman *ojos*: ó hablando en términos mineros, el cinabrio *se echa en ojos ó boleó*.

La ley média de los minerales resultó, de 3.25 por 100. Los labrados son superficiales y están arruinados. Se halla proyectado un socavon para cortar la veta á 162 varas de profundidad y á 116 varas en distancia horizontal, el

cual apenas está comenzado. Las otras circunstancias locales son en lo demas algo favorables, así como algunas ventajas económicas. ³

3 Aquí se debe hacer la misma observacion de la nota 2, sobre la ley de los frutos. Además, la formacion geognóstica que le asigna la comision á la roca en que arma el criadero, ó sean las vetas de cinabrio, es la de la *arenisca roja*, cuya relacion con las formaciones geológicas falta determinar, para fijar las del criadero.

CRIADERO DE CANDELARIA.

Está en la misma falda del cerro del Huamuchil ya citado, como á dos leguas y media al S. E. de Ajuchitlan y cosa de 400 varas abajo del nivel de la mina antigua. Como es la misma montaña del criadero del Huamuchil y el crestón de Candelaria viene á quedar al S. O. 169° de la boca de la antigua mina del Huamuchil, y los minerales son además los mismos, se presume con fundada razon, que si no es la misma veta, es por lo ménos de la misma formacion. Los minerales arrancados del crestón de ella (en la superficie) dan una ley de 0.50 por 100 ($\frac{1}{2}$ libra por quintal); y como desde luego puede conocerse, los frutos son muy abundantes. Está en iguales circunstancias económicas que el anterior criadero.

CRIADERO DE TECUSCO.

Está en el cerro del mismo nombre á una legua al N. E. 86° de Tlalchapa. Es de la misma formacion geognóstica que los anteriores, *arenisca roja*? la cual se extiende en el partido de Ajuchitlan, desde la catas del Huaje en el cerro de Tecusco en Tlalchapa, hasta el crestón de Candelaria, en el cerro del Huamuchil; comprendiendo un espacio de mas de diez leguas de extension, sobre el que se hallan esparcidas infinitas bocas ó catas, con marcas de cinabrio mas ó ménos abundantes. Las vetas del criadero que nos ocupa corren de Oriente á Poniente, con echado poco sensible al N. Y el cinabrio está acompañado (como en el criadero de Chapitzaeo) de minerales de cobre, cuarzo en la matriz, y de una ley de 0.87 por 100 (14 onzas por quintal).

Todas las excavaciones ó laborcitas son superficiales, y las circunstancias locales y ventajas económicas algo favorables.

Las observaciones que hace la comision, respecto de todos estos criaderos del distrito de Ajuchitlan, son, sin duda, las que mas pueden cohonestarse con las circunstancias peculiares de aquel país.

Propone, pues, á la junta de fomento y administrativa de Minería, el establecimiento de un horno de retortas en el paraje mas á propósito, con el fin de propagar los conocimientos precisos para la destilacion del mercurio, que

ignoran absolutamente los habitantes, y el de poder organizar un buen laboreo en las vetas que convenga explotar; proporcionando además la ventaja de que se pueda igualmente rescatar metal, tanto para proveer al horno del suficiente en caso de necesidad, como para dar impulso al trabajo de esa multitud de catas que quizá el día de mañana llegarán á dar con una de esas enormes masas minerales de cinabrio, que forman la prosperidad y riqueza de un distrito minero. ⁵

4 Toda esta region merece un reconocimiento minero; es decir, que se deben registrar todas las vetas con obras de investigacion propias y dirigidas con inteligencia.

5 Para el beneficio de los frutos ó metales de estas vetas, que deben ser de alguna consideracion, como parece indicarlo el empeño que tomó el Sr. general D. Juan Alvarez para verificarlo; ya se habia dado un paso muy avanzado, pues me parece que por los años de 1857 ó 58, no recuerdo bien la fecha, el referido señor general, consiguió de la Junta de Fomento y Administrativa de Minería, uno de los aparatos de destilacion de azogue, ó retortas de fierro por el sistema del Dr. Ure, que la referida Junta habia hecho venir de Europa: el cual fué conducido hasta muy cerca del criadero, venciendo grandes dificultades al traves de un camino casi intransitable: y despues de tanto sacrificio y esfuerzo, todo ha quedado abandonado, no se sabe por qué circunstancias.

Creemos que una indicacion por parte del Ministerio á quien correspondá, con el fin de conocer estas circunstancias ó causas de abandono, serviria para reanimar tan loable espíritu de empresa.

MINAS DE PREGONES.

Estas se encuentran en la cuadrilla de Pregones, cerro y minas de Negrilla, á 6 leguas al Oeste-Noroeste de Tasco. Las vetas arman en caliza de transicion sobre pizarra, la de la mina de Negrilla corre con rumbo N. E. con 70° de echado al S. E. Es curiosa la formacion de esta veta, porque sus principales frutos son minerales de plata acompañados de cinabrio en masa y cristalizado. En el mismo cerro á 50 varas al N. de esta mina se halla la de Santa Gertrudis, cuya veta tiene un rumbo igual, N. E. y echado contrario de 68° próximamente.

La ley de los minerales de la primera mina sali6 de 0.3125, de los de la segunda 0.25 por 100. ⁶

Las labores son de poca profundidad.

Las ventajas económicas son muy favorables para el laboreo de estas minas por la abundancia de todos los materiales indispensables, y demas circunstancias.

6 Hay que hacer sobre estos resultados de la ley de los frutos, la misma observacion de la nota 2. En el gabinete de mineralogía de la Escuela Especial de Ingenieros, ó antiguo Colegio de Minería, hay ejemplares de cinabrio puro, de estas minas, acompañado de otro mineral, que solo se ha encontrado en México, y es un sulfio-seleniuro de mercurio y zinc: y así como estos minerales (ó metales en el lenguaje de los mineros) da-

rian ensayados aisladamente muy ricas leyes; del mismo modo, ensayando solo los desechos del metal comun extraido por los antiguos, que seguramente fueron los que ensayó la comision, debieron dar una ley muy baja.

Respecto de la formacion geológica de la montaña de Pregones, se necesita dar una clasificacion algo mas precisa que la general de caliza de transicion sobre pizarra, que le dió la comision: y perteneciendo el grupo de montañas de Pregones al de las montañas del Real de Tasco con las que forman una misma serrania, probablemente deberá asignársele la que corresponde á las calizas de este último distrito mineral, que pertenecen á la época de la formacion *jurásica*, segun se puede juzgar por las pocas petrificaciones características de esta época, que hasta ahora se han encontrado en ellas; pero esta opinion necesita rectificarse con observaciones locales del terreno.

La mina de Negrillas ha sido trabajada en estos últimos tiempos ¡hacia el año de 1864? como mina de plata, pero ninguna noticia llegó á nosotros, de que se encontraran nuevamente entre sus metales de plata, metales de azogue.

CRIADERO DE TEPEYOPULCO Y CUAXISTENGO. *

En la jurisdiccion de Cuernavaca, en un grupo de montañas que está entre la ciudad de este nombre y el pueblo de Miacatlan se hallan los cerros de Tepeyopulco y Cuaxistengo, que están encadenados con las montañas de Tasco y se componen de las mismas rocas que constituyen los miembros superiores de la formacion de éstas: caliza carbonosa sobre arenisca roja antigua en algunas partes, en otras cubre inmediatamente á la caliza de transicion. ⁷ La caliza de este lugar es llamada vulgarmente en el país *Texcal*.

El carácter de formacion de estos criaderos es semejante al de otros puntos de la república que se han encontrado en las formaciones del grupo de la arenisca abigarrada. Se reducen á rebosaderos de vetas superficiales, distribuidos irregularmente en la superficie de la montaña: en términos mineros se conocen con el nombre de *bolseo*.

En las sustancias que forman la matriz de las bolsas ó boleos, se encuentran ojitos y venitas de finísimo bermellon; y esto es lo que constituye los minerales ó metales de azogue de ellos. A unas cuantas varas de profundidad desaparecen los vestigios de metal, y aun hasta las señales de vetas.

Por los meses de Febrero á Marzo de 1782, se beneficiaron 147 arrobas de mineral que produjeron 1 arroba 9 libras de azogue: lo que hace una ley de 0.93 %

En el mismo año, el 16 de Agosto se beneficiaron 143 ½ cargas que dieron 15 ½ arrobas de azogue, lo que da una ley de: . . 0.898 %

1.828

Ley média. 0.914 %

* Los datos comprendidos en esta descripción, están tomados de los informes que el antiguo tribunal de Minería pasaba al virey, sobre el estado de los trabajos que se practicaban en el reconocimiento de estos criaderos.

Se comenzaron á labrar estas falsas vetas por Noviembre de 1780, por providencia del Excmo. Sr. virey D. Martin de Mayorga, previo el permiso de la corte de España, á virtud de la grande escasez de azogue que se experimentaba en el reino. Los trabajos cesaron como á mediados del año de 1782, sin mas productos que las insignificantes porciones de azogue arriba expresadas, y despues de haber agotado todos los recursos del arte para cerciorarse de la naturaleza de dichos criaderos, que como queda visto, son de poca expectativa para grandes empresas mineras. Y conviene, por último, saber, para completar la descripeion de ellas, que la mayor de las once bocas formadas entónces no llegaba á 15 varas de profundidad. Que además, en el mismo cerro de Tepeyopulco y sus inmediaciones, ya se habian practicado por el año 1740, reconocimientos costosos y suficientes por sus tristes resultados, á no dejar duda alguna, de la insubsistencia, irregularidad y escasez de buenos frutos de estos criaderos. De documentos originales que existen en el archivo de México, extractamos lo siguiente:

Un particular llamado Carlos Bartolomé de Leon, en virtud de un auto proveido por el Sr. D. Pedro Malo de Villavicencio, juez privativo, superintendente y administrador de los reales azogues, remató por arrendamiento, el beneficio de las minas de azogue de la jurisdiccion de Cuernavaca, bajo distintas condiciones, «entre ellas, dice el auto, la de que habia de entregar seis mil quintales en el término mas breve que la prolija operacion lo permitiese, á razon de 21 pesos cada uno, afianzando con la cantidad de 8.000 pesos que exhibiria en reales cada y cuando se le mandara, y que faltando á lo estipulado, habia de quedar esta cantidad á beneficio de la real hacienda, con todos los artefactos que se pusieren, para que su majestad se sirviera de ellos.»

El citado particular, logró en efecto, despues de mil dificultades, contratiempos y crecidos desembolsos, formar algunas excavaciones catas, de las que extrajo en poco mas de tres meses, unos 12.000 quintales de minerales de toda broza, los que despues de pepenados se redujeron á 300 quintales de metal limpio, cuya ley média, no obstante á ser lo mejor de los frutos, no llegaba al 1 por 100. Con tal desengaño, y con el de que en las labores desaparecian á unas cuantas varas de profundidad las pintas de metal, rescindió el contrato: despues de haber impendido la suma de 14,453\$ en todos los trabajos de empresa tan ruinosa.

En consecuencia, el juez privativo superintendente y administrador de los reales azogues, dictó las providencias necesarias para hacer las correspondientes averiguaciones sobre el resultado del negocio. Y fué todo lo depues de conformidad con la declaracion que ante la justicia de Cuernavaca ha-

bia hecho el citado Carlos Bartolomé de Leon, en virtud de órdenes superiores y por mandato de ella, y cuyo resúmen tenemos dado arriba. En el expediente consta tambien que el expresado asentista presentó á la autoridad citada, unas 22 onzas de azogue en caldo, como único resultado obtenido de su desgraciada especulacion.

Poco tiempo despues, dichas catas-minas fueron cegadas é inhabilitadas de orden del mismo juez privativo D. Pedro Malo de Villavicencio en 10 de Setiembre de 1740; y á pocos dias de hecho esto, se publicó por bando en la villa de Cuernavaca, la prohibicion de trabajar minas de azogue.

Tal era la historia de las mencionadas minas de la jurisdiccion de Cuernavaca 41 años ántes de que se volvieron á trabajar por el gobierno español con los desfavorables resultados que especificamos al principio; historia que esperamos, hará mas discretos á los mineros especuladores actuales, al emprender nuevos reconocimientos ó trabajos en ellas. ⁸

7 Las calizas de las montañas de Tasco, como ya se rectificó en la nota anterior, son *jurásicas*, por las pocas pero dominantes petrificaciones de *gripheas*, *nerineas*, etc. encontradas en ellas; y las pizarras sobre que descansan ó están intercaladas, deben ser tambien *jurásicas*, aunque hasta ahora no se les han hallado fósiles. Las pizarras arcillosas han sido metamorfoseadas por los pórfidos rojos que las han trastornado, replegado y convertido en pizarras talcosas.

8 No obstante á lo expuesto en estos últimos tiempos, hácia el año de 1863, se volvieron á emprender nuevos trabajos mineros en la misma mina llamada de Tepeyopulco, cerca de Cuentepec, por una compañía organizada en Lóndres, sin ningun resultado: y mas recientemente aún, el año pasado de 1870, otra compañía mexicana, ha comenzado nuevos laboreos en la misma mina, sin que se conozca todavía el resultado.

Es lamentable no se haya tenido una buena eleccion de criadero, por no haberse acaso consultado la historia de esta mina.

2.^a ADICION.—Corresponde aquí mencionar otros diversos criaderos ó minas de azogue, comprendidos en el territorio del antiguo Estado de México, citados por Gamboa en sus «Comentarios á las Ordenanzas de Minería,» para completar este resúmen de los criaderos de dicho Estado. El referido Sr. Gamboa, despues de ocuparse de los de Chilapa en el cerro de Chapitzaco y los de Tepeyopulco de que acabamos de hablar, cita vagamente en la pág. 33, pár. 58, unas minas cerca de Temascaltepec, en solicitud de las cuales habia salido en 1743, de orden del virey conde de Fuente Clara, D. Pedro Malo de Villavicencio, Oidor de la Real Audiencia.

La circunstancia de haber yo visitado por segunda vez en Enero del corriente año de 1871 en que escribí esta adiccion, el antiguo Real de Temascaltepec, y reconocido de nuevo el cerro de la Albarrada en que está la mina del Rey, me permite dar aquí la descripcion de las minas que se tuvieron

por minas de azogue, y á que evidentemente hace alusion el párrafo citado de los Comentarios de Gamboa.

Mina del Rey. —Cerca de esta mina, y en la cima del cerro, está construido un horno de mampostería para la destilacion del metal de azogue, compuesto de un cuerpo cilindrico vertical, terminado por una bóveda; con arcos por parrillas en la parte inferior; una ventila abajo, con chimenea; una entrada y un cenicero. Se le incorporan al cuerpo del cilindro, por medio de una cortadura, cinco recámaras, que se van comunicando por la parte superior, y están contenidas en un trozo de pirámide horizontal, unido al hogar cilindrico por la base mayor. Las piedras de los rezagos del metal de azogue, recogidos de junto al horno, y de los terreros inmediatos, son cuarzo con óxido rojo de hierro.

Examinando los terreros y catas del Rey, solo hemos encontrado cuarzo con costras de óxidos rojos de hierro, y tambien teñido por los mismos óxidos, sin vestigio alguno de cinabrio ú otro metal de azogue, de donde podemos inferir, que estos óxidos rojos de hierro que predominan en la cabeza los vetarrones ó rebosaderos de la cima del cerro, se confundieron ó equivocaron con metal de cinabrio.

Los *vetarrones* arman en granito, y los antiguos hicieron por *torrefaccion* diversas excavaciones á cielo abierto, cuyos rumbos marcan el del creston que es de O. 57° N. y echado al S. O. Estas excavaciones están en la falda del cerro, abajo de las catas del Rey, y se abrieron para disfrutar el metal de plata de la veta, que es la misma de la mina de plata de Dolores. Por lo demas, las tres vetas que atraviesan el cerro de Albarrada con rumbos y echados paralelos, y se llaman Doncella, Guitarra y Dolores, siempre han sido trabajadas como vetas de minerales de plata; y probablemente son las primeras que se descubrieron en Temascaltepec, y á cuya explotacion debe su nombre el antiguo Real de Albarrada, reducido ahora á una corta cuadrilla del mismo nombre.

El granito está en contacto con basalto en lajas y boleos, los cuales parecen embutidos en una especie de roca de pómez en masa (¿traquita pomosa?) que se enlaza con las rosas traquíticas, segun se observa en otras regiones. El granito, exteriormente está muy descompuesto, y solo en las excavaciones de las minas se encuentra inalterado ó fresco. El mismo basalto en lajas se vé al Oeste de la poblacion, trastornando las capas de una pizarra azul arcillosa, en que arman las vetas de minerales de plata llamadas de Magdalena, San José del Cura y Gachupines: sobre esta misma pizarra, frente á la poblacion, del otro lado del rio, se encuentra caliza compacta, cuyas formaciones, no habiéndoseles encontrado aun fósiles, no puede decidirse la época geológica á que pertenezcan.

Perteneciente al mismo Estado de México, se cita, por último, en dichos Comentarios de Gamboa, en el «Índice de los Assientos de minas,» pág. 505, un lugar llamado Halchicapa, en la Jurisdicción de Tetela del Río, 50 leguas al Oeste de México, como Assiento de minas de plata, cobre y azogue, incul-tas y desamparadas, y de las cuales nada se sabe en el día: siendo probable que hay *errata* en el nombre, y deba decir Tlalehiapa ó Tlalchapa, de cuyo lugar ya se habló en la descripción del criadero de Tecusco.

Descripción de los criaderos y minas de azogue del Departamento de Jalisco.

CRIADERO DE CAPULA.—MINERAL MARTINEZ.

Veinte leguas al Sur de la ciudad de Guadalajara, hay una considerable serranía que se extiende sin interrupción de Sur-Este á Nor-Ueste, formando la división de las aguas, entre el territorio de la laguna de Chapala, á la que pueden unirse, las de Sayula, Atoyac, Tisapan, etc., y los manantiales del río de la Almería, que con una dirección Sur, pasa cerca de Colima, y desemboca en el mar Pacífico, 10 leguas al S. S. E. del puerto del Manzanillo. El eje longitudinal de esta serranía, que puede considerarse como la prolongación de las elevadas llanuras y montañas de Michoacán, se atraviesa en ángulo recto, pasando de la hacienda de Iztipac al pueblo grande de Chiquisistlan, en una extensión de 8 leguas, que es la anchura de ella en este paso. Cubierta de espesos bosques, de pinos, robles, y encinas espléndidas; regada de ríos perennes y con un clima sano; es además, esta serranía, una de las más ricas en vetas de oro, plata, cobre y hierro. Se compone, según su carácter de formación dominante, de rocas de pórfido de base de feldespato y piedra córnea, con cristales del primero, conteniendo, además, en la base de los puntos altos, prismas largos de hornblenda.

Al pié meridional de estas montañas, sigue una cadena de cerros de caliza, con una dirección casi paralela á la de éstas, la cual contiene el distrito mineral llamado Martínez, entre los pueblos de Chiquisistlan y Tapalpa, cerca de la pequeña población de Capula. La caliza de estos cerros, parece ser la caliza de montaña ó carbonosa, sobre la que descansa una extensa formación de arenisca roja, cuyo grueso aumenta hácia el Sur, mientras que al Norte, cerca del Saucillo, se oculta bajo capas considerables de caliza, arcilla y marga; y más al Norte, todavía desapareciendo la arenisca, estas capas que se inclinan por término medio 20° al N. E., y del grueso de algunos piés hasta 12 cada una,

descansan inmediatamente sobre la caliza. El espesor de la formación de caliza, arcilla y marga, no se conoce todavía, porque ninguna excavación se ha profundizado lo bastante para llegar á la caliza de debajo; á pesar de que esto es muy interesante, por ser esta formación la que contiene el cinabrio sobre una extensión de más de dos leguas, estando las diferentes capas más ó ménos impregnadas de él, pero con una diferencia muy grande entre las leyes de las diferentes capas: la más rica es una de barro amarillo, de un pie de ancho, muy penetrada de espató calizo, el cual la vuelve algo compacta; y al contrario, no tiene ni indicios de cinabrio, una capa de arcilla oscura, sobre la que las más veces descansan las otras blanquizas y amarillentas.

La arenisca no parece contener metales, mientras que la caliza de montaña contiene, á un cuarto de legua al Norte de Chiquisistlan, vetas de plata y cobre que fueron trabajadas antiguamente. ⁹

El cinabrio se encuentra, pues, usando de los términos de los mineros del país, en *bolsas* de formas muy irregulares, compuestas de sustancias terrosas ó poco compactas, ó bien de un conglomerado de la misma caliza, en fragmentos de más de una pulgada de tamaño, unidos por una sustancia calichosa blanca, agrisada y amarillenta, siempre en estado pulverulento ó de bermellón, en ojos ó cintas, entre las sustancias de las bolsas, ó llenando pequeñas oquedades en dicho conglomerado. Estas bolsas que no están dispuestas en orden ninguno, pero sí entre las capas ántes citadas, afectan formas diversas é irregulares, sin ser de gran volumen; por lo regular acaban en hilos ó venas muy angostas, sobre las que siguen los mineros sus excavaciones en busca de otras nuevas: las mayores se extienden, por lo común, más horizontal que verticalmente, propendiendo á inclinarse al Poniente, por lo que las han querido llamar mantos.

Tal parece que, como si aun estando todavía blandas las capas de la formación de la caliza carbonosa, se rajasen diferentemente, depositándose en sus cavidades el lodo metalífero de cinabrio que tenía el agua en suspensión, con parte de la masa misma de que se componen las capas de la superficie, resultando las vetas superficiales y muy irregulares, que constituyen este criadero.

La ley común de los minerales puede valuarse en 2.33 por 100, aunque suele ser muchas veces mayor que ésta.

Existen algunos trabajos poco considerables en la mina principal llamada del Manto, que con otras varias catas, Mercurio, Almaden, Refugio, etc., pertenecen á una compañía; que actualmente solo trabaja la primera.

La cata de Almaden se halla sobre una veta aparente de arcilla margosa, amarillenta, cuya potencia varía de una á tres varas, con su echado al Po-

niente bastante fuerte. En el bajo de ella se encuentran regularmente minerales de cobre, como el cobre azul, cobre verde, y á veces cobre sulfúreo. Es de notar, además, que hácia la misma partè se extiende la caliza, y al alto la arenisca roja, como si fuera un manto ó capa, pero en realidad no es mas que una raja superficial, llena de las sustancias de la formacion ántes expresada.

La del Mercurio es de una naturaleza semejante á la precedente.

La del Refugio está sobre una gran capa de arcilla, cuyo rumbo es de S. O. á N. P., con echado al N. O.: su potencia varía de una á cuatro varas, y su rumbo es visible en linea recta en la superficie por mas de 200 varas. En la cabeza ó crestón, la arcilla está muy cargada de ocre de hierro, y el cinabrio se halla muy diseminado en ella.

Existen, además, otras pequeñas especulaciones de particulares pobres, trabajadas muy en pequeño, como el Saucillo y el Socorro, con el carácter de la formacion geognóstica dominante, ya expresado.

Los particulares y la compañía benefician los frutos de sus minas en aparatos distintos y con pérdidas enormes; y como podemos decir, que el arte en este distrito minero está aún en su infancia, será de algun interes describirlos. Comencémos, pues, con el mas toscó: el beneficio ó destilacion en *cántaros*, usado por los particulares.

Abren en la superficie de la tierra en un sitio cualquiera, dos zanjas paralelas, de cuatro á cinco varas de largo, media vara de profundidad, y poco mas ó ménos, una tercia de ancho: las separa un intermedio macizo de una tercia de grueso, excepto en las esquinas, donde las dos zanjas se reunen formando una excavacion semicircular, que sirve para atizar el *horno*, pues así lo llaman. Se colocan dos órdenes de cántaros en ambas zanjas, apoyando sus asientos contra el macizo intermedio, y la boca sobre el borde exterior de la zanja, dejando huecos hácia abajo para introducir leña. En la boca de cada cántaro va un tubo de barro, el que sirve de recipiente. La capacidad de los cántaros es tal, que pueden contener desde media hasta una arroba: 16 de ellos forman un órden. El mineral con que se cargan, es reducido á granza, (martajado,) y el fuego, en cada operacion dura de cuatro á seis horas.

Tan toscó (aunque sencillo) como es este método, pues en él se escapan muchos vapores mercuriales á causa de la materia porosa de que son los cántaros, y de la poca diferencia de temperatura que hay entre ellos y los recipientes, por faltar á estos el agua para que sirva de refrigerio, me recuerda, no obstante, el llamado «*per tallus*,» antiguamente usado (1728) en el Palatinado *

* Véase en el Museo mexicano, tom. 4º, núm. 4, un artículo de Ciencias, traducido del «Diccionario de Artes, Manufacturas, y minas etc., de Andrew Ure,» por J. V. de L., en que se describen los diversos métodos de la «destilacion del Mercurio.»

La compañía ha puesto en práctica un método mas perfeccionado; pero por desgracia, mal dirigido, mal calculado y en nada adecuado á la naturaleza del criadero, que exige, por decirlo así, aparatos móviles; pues que los buenos frutos suelen encontrarse muy apartados unos de otros, en las bolsas ú ojos, que caracterizan su formacion, como ya se ha dicho.

Es, pues, un horno construido á imitacion de los de Idria, cuya planta y dibujos se tomaron de la obra de Química aplicada á las artes de M. Dumas. Mas aunque en la construccion se arreglaron estrictamente á los expresados dibujos, el constructor carece del conocimiento de las reglas comunes que se observan en la construccion de hornos en general. Así es, que, el material de construccion es mas bien una marga que barro, en forma de anchos adobes, parte de ellos cocidos, y parte crudos; siendo estos últimos los que forman las bóvedas, y los primeros (que despues de quemados se torcieron y encorvaron dando un ladrillo hueco, poroso y nada firme) los conductores, cámaras de condensacion y demas partes del horno. En consecuencia, despues de la primera destilacion, el horno se rajó todo, las bóvedas se cayeron ó se rajaron tambien, y no obstante esto, se continuaron haciendo en él las destilaciones ó quemas, contentándose con solo tapar las aberturas. De manera que la compañía, despues de impender el considerable gasto de 30.000 pesos en el aparato expresado, beneficiaba por tales motivos, con la gran pérdida de un 73 por 100. Más todavia de lo que se pierde en el beneficio por cántaros, por el cual se sacan de 100 libras, solo 12 onzas, (siendo la ley de 2 por 100); ó se trabaja con una pérdida de un 62 por 100.

No es extraño, pues, que con tal beneficio, la compañía cuyo capital primitivo ascendia á 28.000 pesos, compuesto de 48 acciones de á 600, hubiese ya gastado hácia principios de Setiembre de 43, 34.113. 44; ó 5.313,44 pesos mas que su capital primitivo, pagando por accion 710,69 en lugar de los 600; no obstante á que por espacio de seis meses, de Abril á Agosto de 43 inclusive, se extrajeron de la mina del Manto, 2.736 cargas, con una ley de 7 libras por carga, lo que dá por riqueza total 19.152 libras. Pero de 17 quemas hechas por este tiempo, solo se sacaron . . 5.015 „
 Hubo, pues, una pérdida de 14.137 „
 O como hemos dicho ántes, se hicieron las destilaciones con la enorme pérdida de 73.8 por 100. Así es que, desalentada la compañía con estos resultados, contrató la negociacion con los Sres. Blume y Castaños, quienes concedieron á las 48 acciones un valor de 800 pesos, (mayor del verdadero) comprometiéndose á invertir un capital igual al valor nominal de las 48 acciones; adquiriendo en recompensa, la mitad de las propiedades y derechos de la compañía propietaria.

Este era el estado de la negociacion hasta Mayo de 1844, en que ya se llevaban gastados 4.447.76 pesos del nuevo fondo.

En cuanto á ventajas de situacion, pocos minerales de la república presentarán las que éste para el trabajo de sus minas. Se encuentra en él abundantemente madera de construccion, de roble y pino, leña, hierro, que allí mismo se beneficia y adquiere á ménos precio (4 pesos quintal) que en cualquier otro mineral: agua para concentracion y demás trabajos, pues hay muchos arroyos y rios que atraviesan aquella serranía, y los esquilmos indispensables á las empresas mineras. Por otra parte, el bajo precio de los jornales de 2 á 4 reales diarios, (con lo que viven aquellos mineros mejor que en otras muchas partes con un peso,) es una circunstancia mas que hace concebir fundadas esperanzas, de que una empresa de minas en este distrito, dirigida con inteligencia y economia, pueda satisfacer, en parte, las miras del gobierno que se proponga impulsar el importante ramo de Minería; pudiéndose desde luego alegar, respecto de este mineral, que no obstante á lo imperfecto que es hasta ahora el beneficio ó destilacion del azogue, los trabajos se han costado con el 1 por 100 de ley en los frutos. ¹⁰

9 Aun no hemos tenido oportunidad de rectificar las formaciones geológicas, de esta region, que dudamos sean tan antiguas como las que les supone la comision, no obstante á que la opinion de los ingenieros D. E. Berger, de la Real Academia de minas de Freiberg, y Antonio Blanco, antiguo alumno del colegio de Minería, nos merezcan mucho crédito. Estas calizas, es probable que sean *jurásicas* como las de la region del otro lado del volcan de Colima, hácia la costa, camino de esta última ciudad al Puerto de Manzanillo, lo que vendrán á confirmar observaciones posteriores, cuando se descubran fósiles en las calizas de la region de que nos hemos ocupado.

10 Parece que esto último se contradice con lo anteriormente expuesto por la comision: y, ó debe haber algun equívoco, que exigiria revisar su informe original, lo que ahora no es posible hacer; ó bien la comision se refiere seguramente á las explotaciones de los particulares pobres.

Por lo demás, la descripcion de esta region mineral, nos parece que tiene expectativa, y que el impulso que pudiera darse á los mineros, si de nuevo se reanimara su espíritu de empresa, seria el de proporcionarles por el gobierno, *aparatos de Ure*, ó simples retortas de fierro para sus destilaciones de azogue.

La baratura del fierro en la comarca, y el establecimiento reciente de una buena ferrería como la de Tula, en las cercanías, facilitará realizar esta proteccion á la industria minera en el ramo del beneficio y laboreo de los criaderos de azogue del importante Estado de Jalisco de que nos ocupamos.

CRIADERO DE SALSIPUEDES EN EL DEPARTAMENTO DE JALISCO,

JURISDICCION DE LAGOS.

Cerca de la hacienda del Puesto, en una region compuesta de la sierra llamada de Salsipuedes, en el Oriente, y de Mariquita y Chinguato, al Poniente y Sur, se encontraron á principios del año pasado (1844) minerales muy ri-

cos de cinabrio. El eje de esta sierra tiene una direccion de Sur á Norte, y por sus caractéres geognósticos, parece que viene á ser como la prolongacion de la formacion del pórfido cuarzoso del llano de Pinos en el Norte. Su base, es un feldespato blanco agrisado, que pasa á gris, con mucho cuarzo; tiene de comun con los demas pórfidos cuarzosos del país, el contener ojos, riñones, ó vetas de estaño oxidado, (metal de estaño,) el que se encuentra tambien en los arroyos, como producto de acarreo, en pedazos sueltos arriñonados. Los cerros y elevaciones de la parte de la region comprendida entre el Rincon Grande, el Valle de las Aguilas y la verdadera sierra de Salsipuedes, se compone de una roca blanca de cuarzo que parece subordinada al pórfido agrisado, la cual, á veces, pasa á ser blanca de leche, trasluciente, con algunos puntos claros y lustrosos, de cuarzo trasparente, siendo esta variedad en la que se encuentra el cinabrio; otras, es muy ferruginosa, de un color rojo pardusco, y entónces se vuelve desmoronadiza, pierde su consistencia, y pasa á ser arena roja suelta.

El cinabrio no forma vetas ó mantos, sino que aparece en la roca misma, penetrándola en diferentes puntos, colorando al cuarzo mas ó ménos intensamente. A veces se acumula tanto, que casi viene á ser puro, formando boleos de un diámetro siempre pequeño, desde una línea hasta un pié. Estos boleos son siempre superficiales, y esparcidos irregularmente: á mas de 12 varas de profundidad desaparecen.

Los minerales de la principal y mejor mina, la de San Romualdo, han dado por término medio una ley que no pasa de 12 por 100, aunque pedazos hay, que producen de 50 á 70 por 100.

Sin embargo, en toda la extension como de una legua cuadrada, en donde se han abierto mas de 40 bocas ó catas, no se ha encontrado en mas de 30 de éstas, ni vestigios de cinabrio; siendo una casualidad, que en la citada mina de San Romualdo, se hayan encontrado bastantes boleos reunidos, para producir en nueve meses cosa de 800 quintales de mineral: pues el producto del resto de ellas no llega á ser, tomado en igual tiempo, ni la décima parte de los minerales de igual ley que ha dado San Romualdo. En esta última mina, así como en la de Providencia, se han llevado las excavaciones hasta 38 ó 40 varas de profundidad; pero todas en borra; pues, como ya se dijo, se pierden los frutos á las 10 ó 12 varas bajo la superficie.

Este carácter de la formacion en este criadero, no permite el establecimiento de compañías formales para su explotacion, y así es que, á las actualmente formadas, la comision les da una existencia precaria; pero de entre las cuales, sin embargo, la de San Romualdo, será la única que tendrá una duracion temporal, de algunos años todavia mas de existencia, por las precau-

ciones que para ello se han tomado; pues la compañía dueña de ella, ha construido muy regularmente un aparato destilatorio, con el fin de beneficiar desde luego, cierta existencia de minerales que se ha procurado de antemano, y de un valor capaz de indemnizar el costo del expresado aparato; y además, beneficiar también los frutos que adquirirse pueda por rescate; porque el bajo precio de la leña en aquellos lugares hará muy barato el beneficio, prolongando así, con tal auxilio, la duración de la existencia de esta compañía mas que la de las otras.

Como puede ofrecer algun interes á los mineros la construccion del citado aparato, copiamos á continuacion la descripeion que de él hace la comision. «El horno, de una construccion particular, dice ésta, es para 50 quintales de metal, cargados en una taza de fiero, que está sobre el fuego é inmediatamente bajo la bóveda del horno, de manera que recibe todo el calor reverberante. Una canal ascendente, conduce los vapores á una torre que tiene arriba una bóveda con agujeros, sobre la cual hay agua, que continuamente gotea por los agujeros en la torre. De esta manera se resfrian los vapores y se condensan en gran parte. El agua, con las sustancias condensadas, sale por una canal de un declive fuerte en el fondo de la torre, y se reúne en dos cámaras grandes para dar lugar á concentrarse á los vapores que aun existan. De ahí entra el agua con el azogue á un cubo, del cual se recoge. Todo el aparato es muy ingenioso, y la dificultad seria que el aire se resfriase tanto en la torre inmediata al horno, que no hubiera la suficiente respiracion para el fuego. ¿Quién no se acuerda de las cámaras de lluvia que construyó Vivian el año de 1821, para la condensacion del humo de los hornos de reverberar metales de cobre? Esta dificultad será disminuida parcialmente en el horno del Puesto, por el declive grande del canal que conduce el agua y el azogue condensado del fondo de la torre; pues el agua debe salir de él con tanta velocidad, que precisamente arrastrará consigo mecánicamente mucho aire, que por el horno debe llegar á la torre.

Descripcion de los criaderos y minas de azogue del Departamento de Guanajuato. 11

El cinabrio se encuentra en las diversas localidades de este Departamento, que á continuacion expresamos.

1. Inmediaciones de la hacienda del *Rodeo y San Nicolás del Chapin*. La formacion geognóstica de este criadero es el pórfido arcilloso, con cristales de feldespato vidrioso y descompuesto; contiene también granos de cuarzo,

y laminitas de mica negra agrisada. Sus minerales son cuarzo teñido por cinabrio.

2. *Cerro del Pinatillo*, á 14 leguas al S. O. de la capital. La formacion de éste, es la arenisca de base arcillosa que contiene fragmentos de piedra pómez, y de pizarra impregnados de óxido de hierro; además, cristales muy pequeños de cuarzo. En la sobreposicion de las capas, se observa, que sobre la arenisca descansa conglomerado, sobre éste, una capa de barro gris ceniciento, y gris amarillento, teñido éste por el óxido de hierro, y sobre el cual está ya la tierra vegetal.—Los minerales los constituye una brecha de masas de cuarzo, trabadas por una masa arcillosa en que se encuentra el cinabrio, que á veces tambien penetra al cuarzo. La ley de los frutos limpios es de 2.80 por 100.—Las labores están en estado todavía de catas y en actividad. Hay abundancia de leña, barro propio para construir y arenisca para hornos.

3. *Mineral de Centeno*. Su formacion geognóstica es la arenisca cuarzosa de grano fino. Los hilos de cinabrio en el criadero, corren de Norte á Sur en ángulo recto con la direccion de las lajas de la montaña. Respecto de la sobreposicion de las capas, se observa, que sobre la arenisca descansa una capa de piedra alumbrosa: ¿pizarra alumbrosa?—La ley de los frutos limpios es de 4.00 por 100. Los trabajos son superficiales, desordenados y están abandonados. Se tiene lo necesario para el trabajo de las minas y beneficio de los minerales.

4. *Cerro del Gigante*. Las minas están ubicadas en la falda de dicho cerro á 6 leguas Norte Poniente de la capital. Su formacion geognóstica consta principalmente de una capa de arenisca gris amarillenta, estratificada y pórfido de base arcillosa. Pero se observa en la sobreposicion de las capas, que sobre la arenisca hay una capa de piedra córnea, y sobre ésta otra de piedra pez cubierta por una capa de arenisca arcillosa roja, muy blanda en el criadero, dura fuera de él: ésta contiene en su superficie pegaduras de una sustancia carbonosa, que forma en ella y en la capa de esteatita de encima dibujos dendríticos. En esta capa de esteatita se halla un manto de 2 ó 3 varas de espesor, y de una extension considerable (de cerca de 2 leguas), y sobrepuesto á ella, un pórfido de base arcillosa que contiene cristales de feldespato blanco agrisado, granos de esteatita y láminas de mica parda. Existe otro debajo del ya mencionado, y otro á mas profundidad; por lo que convendria atravesarlos con un tiro vertical para reconocerlos.—Los minerales, consisten en una esteatita impregnada de cinabrio y grandes piedras sueltas ó masas de pedernal y piedra córnea, penetradas de mercurio nativo. La ley de los frutos pepenados, es de 4.00 por 100. Las circunstancias de situacion y

ventajas particulares del lugar, son favorables á la explotacion. Las minas están amparadas.

5. *Montaña llamada del Toro.* A 8 leguas al Norte del Gigante se hallan situadas las minas del Toro, del Capulin y Clavellinas, y las nuevas de Providencia y el Refugio. En la del Toro, la formacion geognóstica es un pórfido arcilloso que contiene granos de cuarzo y muy poco feldespato. La veta atraviesa la loma del Toro con un rumbo N. P.; la montaña está además atravesada por varios hilos ó cintas de cinabrio en todas direcciones, ó mas bien en la direccion N. S. unos, y en la de N. P. á S. O., otros.—Los minerales son cuarzo penetrado de cinabrio, al que tiñe mas ó ménos. La ley de los frutos limpios es de 1.63 por 100. Las minas están abandonadas.

La mina de Providencia se halla situada en el fondo de una cañada, distante como un cuarto de legua al Norte Oriente de la mina del Toro. La roca en que arma la veta, es una caliza que alterna con capas de piedra pez y de arenisca arcillosa roja. La caliza descansa sobre la arenisca, y ésta sobre la piedra pez. La veta tiene un rumbo Norte Poniente, con una ligera inclinacion al Sur Poniente. La ley de los frutos comunes, limpios, es de 4.3 por 100. Los trabajos son apénas catas.

La formacion geognóstica de las otras minas mencionadas arriba, es idéntica á las que se acaban de describir. La última del Refugio está ahora trabajándose; tiene una profundidad de 8 á 10 varas, con frutos comunes de una ley de 2.40 por 100.

6. *Mineral de San Juan de la Chica.* La formacion geognóstica de los criaderos de cinabrio que en él se encuentran, es el pórfido arcilloso sobrepuesto á la piedra pez y cubierto por la caliza sobre la que se halla la tierra vegetal. La veta corre con un rumbo N. P., con echado al S. P., y de un ancho de 2 á 7 varas. El cinabrio está diseminado en la matriz en hilos ricos de grueso muy variable, llegando los mas anchos á tener media pulgada de grueso. La ley de los frutos sube al 8.20 por 100. Una circunstancia particular en esta formacion es que, paralelamente á la veta de azogue, y como á unas 40 varas horizontales, se halla una veta de oro nativo en cuarzo. Por fin, en la mina de que hablamos, hay algunos trabajos viejos arruinados.

7. *Cerro del Fraile, distante tres leguas de San Juan de la Chica.* La formacion de él es el pórfido arcilloso. El mineral es muy escaso, y se encuentra en pintas de cinabrio.

8. *Lugar llamado Palos colorados.* Este punto no merece ninguna consideracion. El mineral es cuarzo teñido por cinabrio.

9. *Mina de Guadalupe, situada en el mineral Targea.* La formacion geognóstica del criadero, es la caliza alpina, cuyas capas alternan con otras de

piedra de toque y betun-pizarra; en la primera y última de estas rocas, se encuentran diseminados, muy irregularmente, riñones de cinabrio compacto hasta de 8 pulgadas de diámetro, siempre con la matriz de caliza, y á veces con cristales en lo interior, de espato calizo amarillo de cera.—El cinabrio de los riñones es hepático, con una ley média de 23.40 por 100. Cuando la comision compuesta de los Sres. D. Ignacio Alcocer y D. Benito Herrera, visitó esta mina, los labrados eran superficiales y estaba amparada. Opinó que convendria dar un tiro vertical para registrar todas las capas, en busca de la que mas abundara en riñones, ó de algun manto; que además, dicho tiro era indispensable, en caso de trabajar las minas, para el desagüe de ellas; pues el agua probablemente seria abundante por las circunstancias locales en que se encuentran.

10. *Mineral de San Pedro de los Pozos.* La formacion de los criaderos en este mineral, es tambien la caliza alpina igual á la de Targea. El cinabrio acompañado de óxidos de hierro, se halla en hilos que corren con un rumbo N. P. y echado al S. P.; de un ancho entre una tercia y dos pulgadas; de una ley de 0.30 en los frutos comunes, y de 2.20 en los frutos limpios. Los trabajos hasta ahora son insignificantes. Las ventajas de localidad no son favorables para el trabajo de las minas, por la escasez de los materiales indispensables al objeto.

Hay, por último, algunas observaciones que hacer sobre los criaderos y minas de azogue ya descritos del Departamento de Guanajuato, y son: que la imposibilidad que por la naturaleza de las cosas se tiene, para poder presentar un cómputo exacto sobre los costos de extraccion y beneficio de los minerales, hace que se haya preferido calcular mejor la ley, que para costearse necesitan tener los frutos, partiendo de datos fijos que ministren una base para cálculos posteriores, segun el estado que vayan presentando las minas en lo sucesivo. Así, pues, suponiendo que del mineral extraido de una mina, solo la cuarta parte de él sea beneficiable, la ley necesaria para que la mina se costée, atendidos los gastos ordinarios de disfrute, resulta ser de 0.91 (centésimas); en el supuesto de que el azogue corra en la plaza á 125 pesos quintal. Además, la comision se expresa así, respecto de la necesidad que hay de emprender algunos trabajos importantes en ellos. «Si en las minas de plata se hubiera observado la regla que hasta ahora se ha querido establecer para las minas de cinabrio, de abandonarlas luego que no producen frutos costeables á la profundidad de 20, de 30 y á lo mas de 60 varas, la república se habria visto, con muy pocas excepciones, privada de aquellas y de la enorme riqueza que han producido.»

11 La concision de todos los anteriores informes de la comision de Guanajuato, deja

mucho que desear respecto de las determinaciones de las rocas en que se encuentran los criaderos, la asignacion del orden geológico á que pertenecen, y los verdaderos caracteres de yacimiento del cinabrio. A esta vaguedad, viene á unirse desgraciadamente la falta de colecciones de rocas y minerales que hubieran podido dar alguna luz sobre las aclaraciones que son de desear.

Algo extrañas son las formaciones que se describen, y seria de interes confirmar:

1° Si la roca del cerro del Pinalillo (núm. 2,) es una arenisca propiamente, conteniendo fragmentos de piedra pómez y de pizarra impregnados de óxidos de hierro:

2° ¿Cuál sea en el mineral de Centeno (núm. 3,) cerca de Celaya, la época geológica á que corresponda la arenisca cuarzosa de grano fino y estratificada, que atraviesan los hilos de cinabrio, cortando en ángulo recto la direccion de las lajas?:

3° ¿Si en la alternacion de capas de rocas, y mantos con cinabrio de los criaderos del cerro del Gigante (núm. 4,) no hay confusion ó equivoco? Segun la descripcion que da la comision, puede entenderse que guardan el orden de sobreposicion siguiente:

1° ¿Pórfido de base arcillosa?:

2° Esteatita, en que se halla el manto de cinabrio de 2 á 3 varas de espesor, y una extension de cerca de 2 leguas.

3° Arenisca arcillosa roja.

4° Piedra pez (capa?)

5° Piedra córnea.

6° Arenisca gris amarillenta estratificada: y determinar á qué profundidad existe el segundo manto debajo del primero: y el tercero debajo del segundo; cuál sea la clase de rocas que los separan, y sobre qué descansan á la profundidad.

Las grandes piedras sueltas de pedernal, y piedra córnea penetradas de mercurio nativo que se hallan dentro del manto de esteatita, impregnada de cinabrio, llaman la atencion.

La altura hypsométrica del cerro del Gigante, sobre el nivel del mar, es, segun mis propias observaciones, de 3024 metros. Es un cerro basáltico de los mas elevados de la serranía de Guanajuato, y todo parece indicar, que las formaciones que se han descrito, descansando sobre sus laderas, son muy modernas.

El Baron de Humboldt, cita la mina de Nuestra Señora de los Dolores, á un un cuarto de legua al S. E. de dicho cerro, como una de las dos únicas minas de cinabrio que se trabajaban durante su mansion en Guanajuato, hácia el año de 1804.

Es digno de observarse, además, que en la loma llamada del Toro (núm. 5,) la veta de cuarzo penetrado de cinabrio, atraviesa la loma de N. O. á S. E.: y lo singular es, que á un un cuarto de legua al N. E. la veta de la mina Providencia arma en caliza que descansa en arenisca arcillosa rojiza, y está sobre piedra pez, con un rumbo tambien de N. O. á S. E.

Que la formacion de Targea (núm 9,) varia respecto de las anteriores, tanto por encontrarse en capas de pizarras negras ¿betuminosas? entre otras de caliza; como por las formas del criadero en riñones de cinabrio compacto, diseminados irregularmente en las pizarras.

Ahora la de San Pedro de los Pozos, (núm. 10,) es tambien análoga á la anterior.

La ubicacion de todos estos criaderos esparcidos en la serranía de Guanajuato, y hácia el N. E., y S. E., extendiéndose hasta los Estados de San Luis Potosí, y de Querétaro, indica una causa de origen comun, que seria importante investigar.

Además de los criaderos reconocidos y visitados por la comision, se cita el de Casas Viejas, donde parece encontrarse el *ioduro* de mercurio, segun el Sr. del Rio. Y en el de Querétaro, en la region de que venimos hablando, nuevos descubrimientos se han hecho

por San José de Iturbide, Rio Blanco, pasando á los criaderos de Culebras, y ¿San Onofre? cerca del Doctor, distrito de Zimapan, del nuevo Estado de Hidalgo.

Para terminar esta revision de los criaderos y minas del de azogue del importante Estado de Guanajuato, añadimos al fin en un «Apéndice,» lo que con relacion á ellos trae el Sr. Baron de Humboldt, en su Ensayo Político sobre la Nueva España, para reunir en nuestro trabajo sobre la materia, todos los datos necesarios á su perfecto conocimiento y estudio.

Descripcion de los criaderos y minas de azogue del Departamento de San Luis Potosí.

CRIADERO DEL DURAZNO.

El pequeño pueblo del Durazno se halla á 22 leguas S. O. de la capital del Departamento á que pertenece, situado en un valle poco extenso, por el que pasa un arroyo que nace en un grupo de montañas, 3 leguas al Sur del mismo pueblo.

La region se compone de un pórfido cuarzo de base de feldespatos, con cristales del primero y de feldespatos vidriosos; pórfido que no solamente forma grupos de montañas de poca altura, sino que tambien aparece en los llanos formando el cauce de los arroyos, y se extiende hácia todas partes. Subordinadas á él, se encuentran capas de pórfido de base de piedra pez de un color negro, que pasa á verde oscuro por el hidrato silíceo compacto de la pasta á veces, de lustre de cera, y con cristales de feldespatos comun amarillentos.

En la concavidad, por decirlo así, que forma el pórfido, y que constituye el pequeño valle, descansa una formacion de depósito posterior, compuesta de capas de marga y arcilla; cuyas capas unas veces están limitadas por los lados del valle mismo, y otras se extienden hácia sus declives planos. Estas capas cubren un manto de cinabrio á la profundidad média de 15 varas, el que se extiende de Sur Oriente á Norte Poniente de 300 á 350 varas, y en direccion perpendicular á ésta, 100 varas ó mas, con el espesor ó grueso de una vara, por término medio. Este, en sus límites, está terminado claramente por los bordes del pórfido, ocupando sus espacios mas profundos, como si al tiempo de asentarse las tierras metalíferas, la concavidad ya hubiera estado formada, y éstas, como mas pesadas, se asentarían las primeras, ocupando las partes mas bajas; de manera, que aunque las capas superiores continúen á veces hácia los declives planos, descansan inmediatamente sobre el pórfido

como se vé en algunas excavaciones antiguas que se hallan situadas con tales circunstancias.

Como segun el resultado de las investigaciones de los individuos nombrados para reconocer este criadero, los Sres. Ernesto Berger y Antonio Blanco, el expresado manto ó capa está enteramente disfrutado, no presentando ahora sino un cúmulo de hundidos y atierres, á consecuencia de algunos trabajos muy desordenados emprendidos posteriormente; siendo además, una quimera la esperanza de encontrar otro nuevo manto mas abajo, como han pretendido algunos: no entraremos en mas pormenores que el hacer de él una ligera reseña, así como del origen de su fama y de las diferentes empresas de que ha sido objeto, hasta llegar á su estado presente. 12

El Baron de Humboldt, dice en su Ensayo político, con respecto á este mineral, lo siguiente: «La mina ha tenido una celebridad grande en el país, no por su riqueza, que es menor que la de S. Juan de la Chica, sino porque se pudo trabajar á tajo abierto, y porque daba mucha carga.»

Por el año de 90 del siglo pasado, época de su mayor produccion, se sacaron en pocos meses 70.000 cargas de minerales de una ley de $\frac{1}{2}$ por 100, que produjeron 700 quintales de azogue; y sin embargo, este producto no cubrió los gastos, lo que hizo abandonar la mina, de manera que cuando el Baron de Humboldt la visitó, se habia ya anegado y arruinado en parte, y segun su juicio, no habria sido provechoso volver á emprender los trabajos. Mas en aquel tiempo, el precio del azogue era de 41 pesos quintal; de suerte que el valor de 700 quintales no importó mas que 28.700 pesos, dando el costo de $3\frac{1}{2}$ reales á la carga del metal, lo que no podia cubrir los gastos de la empresa, que tenia que recibir derrumbes y hacer un desagüe considerable en la mina, y además, pagar el combustible necesario al beneficio á un alto precio.

Poco tiempo despues, habiendo subido el azogue al enorme precio de 150 pesos quintal, primero por la guerra de la Península, despues por la de independencia en México, y últimamente por el monopolio á que está sujeto el azogue europeo, el criadero del Durazno volvió á llamar la atencion de los especuladores.

Al principio no fué trabajado sino por los que en el país llaman buscones, los que para mantenerse, beneficiaban por el método conocido de cántaros, los pocos metalitos que podian rapiñar con sus excavaciones ruinosas, tumbando de aquí y allí los que encontraban que se habian escapado á los anti-guos. Resultó naturalmente de este pernicioso trabajo, que habiéndose huido muchos labrados, se hicieron intransitables otros en los que aun quedaban algunos minerales, que por un trabajo regular hubieran podido disfrutarse.

Posteriormente, una compañía formada en San Luis Potosí, emprendió de nuevo por el año de 30, el laboreo de estas minas; se trabajaron al partido, pero al mismo tiempo se hicieron otras obras. Se dió un tiro, se desaguó la mina, se construyeron hornos y se beneficiaban los escasos frutos que los buscones podían extraer. Mas el objeto principal de la empresa no era ya el manto disfrutado, sino que se adelantaban los trabajos en busca de un segundo manto vírgen, que suponían debía encontrarse debajo del primero. Para cuyo efecto se trazó el tiro expresado, que despues de profundizado 36 $\frac{1}{2}$ varas se encontró imperfecto, siendo sus dimensiones en el plan menores que las que se le dieron arriba comenzando desde el brocal. Un nuevo tiro llamado de Esperanza, fué en consecuencia perforado inmediato al anterior, el cual ha llegado ya á la profundidad de 40 varas sin cortar nada. En verdad que todos estos trabajos han sido enteramente inútiles, así como equívoca la idea de continuarlos; pues por razones geognósticas, una vez llegados al manto, se debió perder toda esperanza; porque éste no está en el pórfido, sino sobre él, y como se habia llegado á una profundidad en que se habian acabado los caracteres de formacion hácia abajo, encontrándose con el pórfido de formacion mas antigua, no podia ser la continuacion de ellos sino la obra del capricho ó la ignorancia.

La compañía, pues, se ha visto por tales motivos, obligada á paralizar completamente todos sus trabajos en la mina del Manto, despues de sufrir una pérdida como de 30.000 pesos, mas, el insignificante valor del azogue extraido. Pero á pesar de esto, el Sr. D. Andrés Barroeta, encargado de dirigir los negocios de la compañía, no ha dejado de continuar sus exploraciones, y aunque no precisamente en el Durazno, sino un poco mas al Sur en las minas del Pedernal, ha conservado hasta ahora una escasa extraccion de azogue. Por lo que pasamos á describir estas últimas.

12 Parece que la formacion de este manto es terciaria ó post-terciaria por su carácter geognóstico, segun la misma descripcion, y los *lignites* ó carbon pardo que lo acompañan.

CRIADERO DEL PEDERNAL.

La loma del Durazno está unida por la parte del Sur á otras de la misma formacion que ella, separadas por hondonadas ó cuencas de corta extension, y limitada al Oriente por el mismo arroyo que pasa por la falda Norte de la primera. En una de estas lomas, distante de la última cosa de media legua, se halla el criadero citado.

Un gran crestón de cuarzo que corre de Oriente á Poniente con su echado al Norte, y que sobresale de la superficie en algunas partes, hasta una altura de 8 varas, ha sido el objeto de los trabajos antiguos y actuales en este punto, sin embargo de que en toda la extension intermedia, está el pórfido atravesado por anchas vetas de cuarzo y jaboncillos (feldespato descompuesto,) con pintas de cinabrio.

El crestón expresado, de un ancho de 16 varas, se compone de cuarzo compacto blanco agrisado, con muchos puntos transparentes que le dan un aspecto porfidoso, y jaboncillos en abundancia que forman las blanduras de la veta. Está dividido irregularmente por muchas rajadas verticales, y el jaboncillo contiene fragmentos de cuarzo envueltos. El cinabrio suele penetrar ó mas bien teñir al cuarzo; pero se encuentra particularmente diseminado en el jaboncillo, ó en forma de hilos ó cintas extremadamente irregulares, que son las que se siguen para formar laboreo. La ley de los frutos es de 7 á 8 libras por carga, ó de 2.5 por 100.

En la extension de esta ancha veta, yendo de Poniente á Oriente, se han abierto varias excavaciones con los nombres de mina Blanca, mina de San Roberto y Mina-Grande; siendo la principal Mina-Grande, donde se ha llegado á 50 varas de profundidad, con un pozo de guía para reconocer la veta, extendiéndose las otras labores á cosa de 35 varas en la horizontal. Hay además, un socavón llamado de San Andrés, cuya entrada está como á 300 varas al Sur Oriente de la bocamina de Mina-Grande: comienza con un pozo vertical de 9 varas, y continúa horizontalmente con direccion á pasar por debajo de los planes de las minas conocidas; sin embargo de que como se encuentra en el bajo de la veta, que es de un pórfido descompuesto, no va á ser de utilidad ninguna. El *cuele* en todas estas minas se hace con barras, y rara vez con cuña y martillo, sin necesidad de barrenos ó cohetes, y por consiguiente de pólvora.

La extraccion actualmente (año de 1844) está reducida á cosa de 35 cargas semanarias, las que son trasportadas al Durazno para beneficiarlas en hornos de cántaros, que por ser algo diferentes de los usados en Capula, pasamos á describirlos rápidamente.

Los hornos son circulares, construidos con adobes, con una puerta abajo, y á la altura de una vara, aberturas de ventilacion, terminando en figura de pilón hácia arriba. Caben en ellos de 20 á 30 cántaros de la capacidad de una arroba, los que se colocan invertidos sobre ollas llenas de agua, que se encuentran enterradas en el suelo del horno. Las junturas de ambas bocas se tapan con ceniza mojada.

Colocados los cántaros cargados de mineral en la posicion expresada, se

llenar los espacios intermedios entre ellos y arriba de ellos hasta las rendijas de ventilacion, con una especie de combustible que produce un calor débil, que llaman *mezote* (pencas de maguey seco,) y se tiene cuidado de cerrar la puerta con ladrillos, á fin de evitar las corrientes de aire que producirian un fuego activo.

Hecho esto, se enciende por arriba, manteniendo la combustion moderadamente.

Toda la operacion dura 24 horas; por la mañana se colocan los cántaros cargados, y el dia siguiente se recoge el producto. Este método es enteramente semejante al mas antiguo de los procedimientos que se han usado en el Palatinado, y que llamaban «*per descensum*.»

El producto total de estas minas desde mediados de Noviembre de 1840 hasta Junio de 1844, asciende á 8274 libras 15 onzas de azogue; pero como no se sabe asertivamente de qué número de cargas de mineral resultó, por no haber sido pesado todo él, no se pueden establecer algunos datos fijos. Sin embargo, suponiendo que en todo el tiempo expresado la marcha de los trabajos se haya mantenido en los mismos términos que hoy, que se obtiene 22 libras de azogue de 77 cántaros cargados con una arroba de mineral, las 8274 libras han debido resultar de 2413 cargas 8 arrobas de minerales. Mas como existen en los estados de la compañía las cantidades de azogue enteradas en San Luis en tres períodos diferentes, puede conocerse bajo el supuesto advertido, el número de cargas que las produjeron, y ademas, la marcha ó progreso de la produccion, lo que se manifiesta con los datos siguientes:

		Azogue.	Prducido de...
1er período:	de Noviembre de 40 hasta Julio de 43—3444 lib.	4 onz.—1004 carg.	5 arb.
2º	„ „ Agosto „ 43 „ Dbre. „ 43—2103 „	11 „ —	613 „ 7 „
3er	„ „ Enero „ 44 „ Junio „ 44—2727 „	„ —	795 „ 8 „

ó sea metal producido por mes:

En el 1er período,	31 cargas de mineral dieron	107 lib. 10 onz. de azogue.
„ 2º „	122 „	8½ arb. 420 „ 11 „ „ „
„ 3er „	132 „	5½ „ 454 „ 8 „ „ „

Se vé, pues, que la produccion ha ido aumentando: en el segundo período fué cuatro veces mas que en el primero, y el tercero aumentó 8 por 100 en comparacion del segundo.

Se ha sacado por término medio 3½ libras de azogue por carga; pero la ley de ésta, es de 7 á 8 libras; de suerte, que del contenido verdadero se ha perdido en la destilacion mas de 50 por 100. Asi es, que, en el espacio de tres y medio años se han perdido por el beneficio imperfecto cosa de 9,000 libras; es decir, 12,600 pesos que importan, dando el valor de 140 pesos

al quintal de azogue, segun corre en el comercio. Cantidad mayor que el producto, 11,584 pesos del azogue efectivamente vendido.

En fin, la falta de combustible en este mineral, es uno de los principales embarazos, así como la falta de madera, en el caso de que se llegase á necesitar para el ademe de las minas: sin embargo, como toda la region presenta la expectativa de una produccion considerable, los individuos de la comision recomiendan como empresa digna de un gobierno protector, el que se haga un reconocimiento minucioso en todos los crestones que aparecen en la superficie, por medio de catas; como tambien en las cuencas ó concavidades semejantes á la del Durazno, con pozos y tiros; por ser muy probable que se descubran nuevos criaderos como el del Pedernal, ó depósitos en mantos ó capas como el del Durazno. Es de notar, que el costo de estos reconocimientos, no llegará á importar la corta suma de 4,000 pesos.

CRIADERO DEL CARRO.

Se encuentra en la hacienda del Carro, ¹³ perteneciente al Departamento de San Luis Potosí, á 18 leguas E. S. E. de la ciudad de Zacatecas, 12 leguas O. N. O. de Pinos, y 3 al Norte de los Angeles. A cosa de 2 leguas al Norte de esta hacienda, se eleva un grupo de cerros, llamados la serranía de San Miguel, de conglomerado arcilloso rojo y otros variados colores. Este conglomerado contiene fragmentos de caliza gris oscura, desde una línea hasta 5 pulgadas de diámetro, de piedra de toque, cuarzo blanco agrisado, y rara vez pórfido rojo de base de feldespato. Descansa sobre un pórfido que en la llanura del Carro aparece en lomas largas y aplastadas. Este pórfido, curioso por su estructura, pues siempre se le encuentra ampolloso en profundidad y nunca en la superficie, es de una masa roja oscura hasta rojo rosado, que contiene abundantes cristales de feldespato comun y cuarzo, con las ampollas llenas de tierra verde, y de una sustancia arcillosa verde amarillenta, dura y esponjosa. Las rajadas de separacion de este pórfido, están frecuentemente revestidas de hialita, que suele pasar á calcedonia ó semiópalo, á la vez que no es raro encontrar cristales de cuarzo que pasan á hialita.

Probablemente el conglomerado de esta serranía, se ha formado con los restos de destruccion de las formaciones de caliza de montaña, arcilla apizarrada y vacia gris, que anteriormente deben haber cubierto gran parte de la extension de estos lugares; habiendo sido ó interrumpidas ó trastornadas por el pórfido. Aun existen en las inmediaciones del Carro, en la sierra de los Angeles, al Sur, la de la Pastoria al Poniente, y aun en el llano intermedio,

las rocas de cuyos fragmentos está compuesta la pequeña serranía de San Miguel. En efecto, la formación de las dos primeras montañas es de capas de caliza carbonosa sobre vacía gris apizarrada, que alterna con arcilla apizarrada; rocas todas que pueden reconocerse en el conglomerado del grupo de cerros de San Miguel. ¹⁴

A la mitad del declive septentrional del cerro de San Miguel, pasa una veta con un rumbo 7 h. $\frac{1}{2}$, un echado de 60° Norte y de 1 $\frac{1}{2}$ varas de ancho; su matriz es baritina, á veces hermosamente cristalizada, cuarzo, guijarro ferruginoso, y marga muy arcillosa blanca rojiza, que contiene mucho cinabrio; tambien suele acompañar á éste el hierro pardo-fibroso. Esta veta se estrechó á poca profundidad, reduciéndose á una cinta de cuarzo y baritina solamente del ancho de algunas pulgadas, sin variar de naturaleza en profundidad.

Hay, además, una capa arcillosa con vestigios de cinabrio, de 14 varas de grueso, y con un echado de 16 á 20° S. E. en el conglomerado: sobre ella hay un rebosadero ó depósito de otras muchas compuestas de caliza margosa y jaboncillos con cinabrio, el que desaparece enteramente á poca profundidad. Se ha experimentado, además, que las capas muy ricas en la superficie, se empobrecen hácia lo interior del cerro, confirmando que estos criaderos no son mas que superficiales, y que los puntos ricos de estas capas, se deben buscar hácia las partes escuetas de la montaña.

La ley de los minerales ha llegado al 3 por 100.

Hay un socavon de 240 varas, y un cañon sobre la última capa de que ya se ha hablado, de 230 varas de largo.

El Sr. Carrera, (administrador de la hacienda) que ha trabajado estas minas, construyó un horno de destilacion, el que si bien adolece de algunos defectos, da á conocer el extraordinario talento práctico de su constructor. Es de cantería, de paredes dobles, con 22 cámaras de condensacion, de las cuales la última termina en la chimenea, de manera que no se escapan por ella ningunos vapores. Estas cámaras son de ladrillos bien quemados, y están revestidas de ollas puestas unas sobre otras para presentar mas superficie, facilitando así la condensacion. Se carga con 280 cargas de mineral, en forma de adobes, por ser terroso. La quema dura 6 dias, y otros tantos necesita el horno para enfriarse: toda la operacion dura 16 dias. El consumo de leña tiene de costo 40 pesos en cada quema. —Los defectos principales del horno son: el que el mineral no descansa sobre arcos como en los hornos de Idria, sino sobre el suelo ó piso, y por consiguiente, el fuego no le dá por debajo, sino hácia un lado, á manera de los hornos de reverbero: el mucho tiempo que dura la quema á consecuencia de la colocacion del hogar, aumentado del

tiempo que por las paredes dobles necesita tambien el horno para enfriarse, y por último, el que en las ollas se forma mucho olin que envuelve muchos globulitos de azogue; lo que causa una pérdida considerable.

13 Con el mismo fin de reunir en nuestro «Resúmen» todo lo relativo á la materia como lo hicimos respecto de los criaderos del Estado de Guanajuato, dando en un «Apéndice» las descripciones de ellos por el Sr. Baron de Humboldt; damos tambien en el mismo Apéndice lo que respecto á este criadero del Carro y el del Picacho, trae el Sr. Gamboa en sus Comentarios, por considerarlo de algun interes; y hemos añadido tambien, literalmente, lo que dice relacion al criadero de Chapitzaco, á que solo hicimos referencia en la nota respectiva.

14 Cuando los Sres. Berger y Blanco, que componian la comision de reconocimiento de los criaderos de azogue del Estado de San Luis de que nos ocupamos, describieron estas formaciones geológicas, aun no se habian descubierto en Angeles y Peñon Blanco, los fósiles que en ellas se encuentran, como son los *Apticus* y *Amonitas*, que ha descrito el Sr. D. Pascual Arenas en los «Anales Mexicanos,» pág. 321; ni tampoco los *hamites* y *limulus* no descritos aún, pero reconocidos y determinados por el autor de este Resúmen, entre los ejemplares de las colecciones de rocas del lugar presentadas al Colegio de Minería, de que habla el mismo Sr. Arenas. Estos fósiles, de un carácter *cretáceo* en su conjunto, dan por consiguiente á las de que se trata, el mismo carácter, y á la época de su formacion, el de la época general, *mesozoica* de la formacion de las capas de la tierra; mucho ménos antigua, por tanto, que la formacion de la vacia gris (*grauwacke*) y de la *caliza carbonosa* que son *paleozoicos* y á las que se refirieron los citados señores de la comision de reconocimiento.

3ª ADICION.—Al concluir la descripcion de los criaderos y minas de azogue del Estado de San Luis Potosí, deberiamos añadir las de los criaderos de las inmediaciones del antiguo Real de minas de plata de Guadalcázar, que se extienden al Poniente de la poblacion á mas de 14 leguas, en una cadena de cerros ó lomas, segun un informe de la Diputacion de Minería, suscrito por D. Secundino Castro, y publicado en el *Siglo XIX* del 24 de Agosto de 1868.

Su descubrimiento y explotacion por los años de 1845 á 1851, seguramente es debida al estímulo que dieron á los mineros los arts. 4º y 5º de la ley del 24 de Mayo de 1843, por los cuales se «aplicaba un premio de \$ 25,000 á cada uno de los cuatro primeros empresarios que extrajeran en un año, de las minas de la República, 2,000 quintales de azogue en caldo: y se abonaba durante tres años por cada quintal de azogue que tuviese la expresada procedencia, la cantidad de cinco pesos.»

Fué de tal consideracion el aumento de la produccion, que hacía ese período de años hizo bajar el precio del azogue extranjero: y el de las mismas minas del distrito que se trabajaban bajó á tal grado por la competencia, que solo pudieron costearse para seguir su explotacion, cuatro ó seis, con el bajo pre-

cio de \$ 31 el quintal á que llegó á venderse (Carta de D. Eduardo Menezo, publicada en la *Revista Universal* del 5 de Octubre de 1870.)

Mas la falta de informes suministrándonos los datos que puedan satisfacer las condiciones de precision y exactitud que hemos procurado guardar en todas las descripciones de creaderos que hemos dado, nos impiden por ahora, presentar las de los de Guadalcazar; y nos reservamos hacerlo para mas adelante, si ántes de terminar esta reimpression nos llegaren los que hemos solicitado de algunas personas inteligentes en el ramo de la explotacion de las minas de azogue del lugar.

Podemos, sí, anticipar el conocimiento de la naturaleza y clase de los frutos de las minas de azogue de Guadalcazar, por la determinacion mineralógica de las muestras minerales, ó frutos de dichas minas, que han venido á enriquecer nuestras colecciones. Entre ellas tenemos de la mina de Trinidad y Socavon de San Francisco de la misma: de las de San Agustin, San Juan, Prosperidad y Santa María del Tecomate, que fueron trabajadas; y en los frutos ó metales de la de Trinidad principalmente, es comun el metal *acerado* y *negro*, que mineralógicamente hablando, es una especie mineral nueva y que solo se encuentra en las minas de nuestro país, compuesta de sulfoseleniuro de mercurio y zinc; acompañada de cinabrio claro y oscuro en cristales, ó diseminado en masa en las matrices, con bermellon y una sustancia mineral descompuesta, terrosa, pardusca y negra, por alteracion al aire libre, que rodea al bermellon, ó está incorporada en él: siendo las matrices el calcite (espato calizo), fluorina (espato fluor), baritina (espato pesado), anhydrita y yesos granudo hojosos ó compactos, y algun ocre de fierro. Estos frutos (metales de los mineros) afectan formas careadas, brechiformes, ó compuestas de fragmentos grandes ó pequeños aglutinados, penetrados de bermellon: ó bien el metal acerado y negro junto con el cinabrio claro ú oscuro, están diseminados en pequeñas masas en las matrices, ó como si éstas estuvieran salpicadas por esos minerales; ó en fin, el cinabrio solo, está en hilos ó cintitas en calcite, ó incorporado en yeso blanco ó negruzco.

No sabemos aún la especie de roca en que arman, ó *panino* en que se encuentran para hablar en términos de los prácticos, así como aun no conocemos la formacion geológica de la considerable cordillera de cerros ó lomas que los contiene, y que seria de interes determinar. Igual falta de datos tenemos respecto de la produccion en quintales de azogue en caldo de las minas: pero en general, ha sido la de mas consideracion en todo el país, ántes del descubrimiento y explotacion de las minas del Nuevo Almaden, en la Alta California cuando nos pertenecia.

La mucha produccion de estas últimas minas, hizo bajar el precio del azo-

gue á 50 pesos el quintal en nuestros puertos del Pacifico, cuando las de Guadalcázar estaban en bonanza; y esta competencia acabó por paralizar completamente las referidas minas, por la época en que tomaban su mayor desarrollo, y se iban á montar los hornos de retortas por el sistema Ure, para la destilacion del mercurio.

Debo hacer de paso y para concluir, una observacion que no carecerá de interes para los beneficiadores de metales de azogue de Guadalcázar, y es, que conteniendo las minas una cantidad considerable del metal acerado y negro, cuya composicion hemos dicho es de sulfoseleniuros de mercurio y zinc, y entrando en esta de un 20 á un 30% el zinc, que resulta al estado de óxido en polvo amarillento, entre los residuos de la sublimacion ó queme; pudiérase acaso, por medio de una segunda operacion mecánica y metalúrgica, separar el óxido de zinc de los demas residuos térreos, y reducir el óxido al estado metálico para obtener el zinc puro. Este aprovechamiento de un nuevo metal que tiene valor en el comercio, y que se importa del extranjero para sus numerosos usos industriales, daria acaso mayor valor á los frutos de las minas de que se trata, y podrá impulsar su explotacion y beneficio.

Descripcion de los criaderos y minas de azogue del Departamento de Zacatecas.

CRIADEROS DE PINOS.

Dos leguas al Poniente de la ciudad de Pinos, en una de esas lomas ó colinas que comienzan en la falda de la gran serranía de este mineral, y que se extienden á alguna distancia por el lado de Poniente, hasta confundirse con el extenso llano que conduce á Zacatecas, á Aguascalientes, etc., se hallan los criaderos de cinabrio de que vamos á ocuparnos.

La serranía de Pinos, alta, escarpada y estéril, que parece continuar por un lado hasta el Peñon-Blanco, y por otro hasta la sierra de la Pila y de Mezquitique, cerca de San Luis Potosí, se compone principalmente de pórfido rojo de base de feldespatos con cristales del mismo, y rara vez cuarzo. En el cerro mas elevado de todo el grupo (Cuesta de la Gallina Gorda) se observan grandes masas de pórfido de base de piedra pez con cristales de feldespatos. El pórfido, afecta estratificacion en capas delgadas inclinadas 30° al N. E. Tanto en los valles como en los declives de estas montañas, se encuentra sobre el pórfido conglomerado arcilloso rojo, y sobre éste otros de pasta calichosa blanquecinos. Los fragmentos de que constan estos conglomerados, son

por la mayor parte, de caliza gris amarillenta, piedra de toque y pórfido. Aquí, como en el Carro, se ven, pues, los restos de grandes formaciones destruidas probablemente en la aparición del pórfido y antes que éste se elevara á su altura presente. Sobre el conglomerado, se halla, por último, el *caliche* en capas diferentes, alternando con gruesos bancos de barro, cal y marga.

Señales de estas formaciones se tienen igualmente muy cerca de Pinos al Oeste Sud-Oeste, donde se descubre la caliza cubierta de arenisca gris compacta, sin petrificaciones, conteniendo entre sus capas, piedra de toque. Además, se encuentra otro pórfido diferente del ya descrito, alrededor de la formación de caliza, el que forma 5 leguas al Nor-Oeste de la ciudad, una pequeña montaña atravesada de vetas de cuarzo con estaño. Se ve, pues, que hubo además de la elevación de la serranía alta de Pinos, otras causas que influyeron en la inclinación de las capas de caliza.

Como $2\frac{1}{2}$ leguas al Poniente de la ciudad de Pinos, desaparecen la arenisca gris y la caliza, y son substituidas por capas de diferentes tierras, (arcillas, cal y margas) ó jaboncillos con ojos de cinabrio, ó penetradas de él en diferentes puntos. El grueso de estas capas en este lugar (criadero de Coyaso,) es de más de 60 varas, y al Sur, como á 700 varas de éste, está el de San Pedro, donde el grueso de las mismas capas no pasa de 15 varas, descansando inmediatamente sobre el pórfido. Este último se descubrió el año de 1844, y se trabaja por el Sr. Carrera, quien habia (de Abril á Julio) extraído ya con 3 paradas de barreteros 240 cargas de minerales de una ley de 2,50 por 100. A pesar de esto, como las capas que los contienen descansan inmediatamente sobre el pórfido, lo que ya se ha probado con las excavaciones que se han profundizado algo, resulta que estos criaderos no son de grande importancia.

4^a. ADICION.—Por los años de 1847 á 1848 se descubrieron en este mismo distrito de Pinos, de que venimos hablando, los criaderos del Pedregoso, cuya descripción consta en un informe del ingeniero de minas D. Próspero Goizueta que los visitó, y cuya adquisición debo á la bondad de un amigo que estuvo interesado en la especulación.

Este informe que juzgamos de bastante interés para su publicación, es como sigue:

CRIADERO DEL PEDREGOSO EN EL DISTRITO DE PINOS.—MINA DE SAN ACASIO.

A poco más de una legua al N. E. de la hacienda de Pedregoso, y 3 leguas al S. O. del mineral de Pinos, se encuentra la cata de San Acasio, por otro nombre el Chiquihuitillo, á causa de encontrarse al pié de una pequeña

eminencia llamada así. Esta cata no existía en la época en que fueron reconocidos los criaderos de azogue de aquel distrito por una comisión nombrada por la Junta de fomento de minería, pues comenzó á abrirse en los años de 1847 y 48, y aquella comisión practicó su reconocimiento por los de 42 y 43, de modo que hasta hoy lleva el criadero once años de trabajarse, aunque no de una manera activa en todo ese período, puesto que los frutos de regular ley aparecieron como á la mitad de la profundidad de lo que hay excavado. Toda la comarca es abundante en pintas ó indicios de cinabrio, y en algunos parajes hay abiertas muchísimas excavaciones de profundidades diversas, desde simples rascaduras hasta 7 y 8 metros; y es voz general que donde quiera que se excave se encuentra azogue.

Esta abundancia de pintas y la costumbre que tienen los habitantes de buscarlas, fueron tal vez el motivo del descubrimiento del criadero de San Acasio y los de Lobeña, San José, Cerro Prieto, Picacho y otros puntos, en que se encuentra el cinabrio en condiciones semejantes de yacimiento y debiendo su existencia probablemente á las mismas causas.

En la primera labor de San Acasio, que es un pozo de 9 metros y medio de profundidad, se ve una especie de veta ó masa clavada de color blanquizco y unos treinta centímetros de ancho que guió al principio los trabajos, y que se extiende despues á lo largo de la segunda labor que es un cañon de 15 metros con rumbo N. 10° E. y algo inclinado; pero á los 5 metros deja de ser una masa continua y diversa de las que la rodean y se ve compuesta de grandes trozos ó peñascos separados que presentan el color blanquizco en la parte interna, y por la de afuera el color rojo pardusco general de la composición y la estructura de los pórfidos de la region, á los cuales pasan por cambios más ó ménos sensibles dentro de la labor misma.

Estos peñascos han debido tener cierto movimiento despues que se separaron, pues se nota entre ellos relices pequeños en distintas direcciones y rellenos de arcillas y jaboncillos rojos parduscos sin ley de azogue y que manifiestan superficies estriadas. A los 11 metros del cañon de que hablamos, encontraron una veta atravesada, gruesa, y rompieron siguiendo una tercer obra con rumbo N. 88° E. algo inclinada y que termina á los 11, ^{ms.} 5 en una blandura hácia abajo, habiendo atravesado otra blandura á los 6, ^{ms.} 77. En esta labor continúan los mismos trozos blanquizcos con los mismos relices; y además, algunas junturas presentan jaboncillos blancos y blandos (blanduras), teñidos por el cinabrio con una ley de $\frac{1}{2}$ á 1 % y que parecen un resultado de descomposición, y posteriores á la época de la introducción del cinabrio por sublimación; pero no son estos jabones los que forman la base de la explotación, sino venas cruzadas, irregulares, formadas por el resquebra-

miento de los peñascos y rellenas de cinabrio más ó ménos mezclado, y de cuyas venas salen las muestras que ensayaron 42 y 16 %.

Siguiendo la primera blandura en la tercera labor, rompieron al costado Sur un pocito de poca profundidad y del cual sacamos muestras que han ensayado $\frac{1}{3}$ %, siendo de los inferiores y de pura blandura. Las labores que hasta hoy componen la cata de San Acasio, se extienden, pues, al N. E. de la boca, en un espacio de 11^{ms.} 23 al Norte y 14^{ms.} 31 al Oriente, ó sea á 160^{ms.} 7 cuadrados, con una profundidad de 17^{ms.} 5 en su punto mas bajo: la amplitud de ellas es de 2^{ms.} 5 á 3^{ms.} de altura, por 1^{m.} 5 á 2^{ms.} de ancho, y presentan ramaleo irregular de cinabrio, abundante en el cielo y escaso en los costados, pero sin señales constantes de relices ni cuerpo de veta ó masa diversa del resto de la roca que forma la montaña; pues aunque lo que se vé en el pozo de bajada á manera de veta va aumentando de anchura hácia abajo, no continúa formando un todo ni difiere de la roca que la encajona; y en una excavacion practicada á cosa de 10^{ms.} de distancia de la boca y en la misma direccion que la que ocupan las labores, no se ha encontrado señal de veta, sino roca idéntica á la de las inmediaciones y estéril.

Por la descripcion que acabo de hacer, se conoce que el criadero no presenta caracteres claros y precisos para poder colocarlo entre los que se llaman regulares (vetas, mantos y diques), pareciendo ser desde luego una reunion de vetas ó hilos ó lo que llaman «Stockwerk,» y como tal, muy irregular y sujeto á cambios de toda especie en sus leyes. Sin embargo, para fijar las ideas, voy á apuntar algunas observaciones sobre datos recogidos sobre el terreno, porque son, á mi entender, de tal naturaleza, que bien pudieran inclinar la opinion del lado contrario. Para no proceder de ligero en el juicio que formara, quise visitar algunas catas de donde extraen el cinabrio y formar un plano de la posicion relativa que éstas ocupan. Recorrimos en efecto, las principales, desde las que están en las lomas bajas que forman el descenso de las serranías de Pinos y del Peñon, hasta el que se encuentra á 4 leguas S. O. de Pedregoso, en el picacho de los cerros de Juan Alvarez, y aunque no tuve el tiempo necesario para levantar el plano, tomé algunos rumbos y formé el cróquis que va en el plano de la cata, valiéndome de distancias estimativas y que representa con bastante exactitud para mi objeto, la posicion de aquellas.

Los criaderos de Coyaso y de Angostura, siguen una direccion determinada al parecer por una especie de crestón de pórfido cuarzosó blanquizco y muy resquebrado verticalmente, que forma el cerro de los Lobos, y por una faja de la misma roca que aparece con los mismos caracteres en la barranca de Angostura en la minita del mismo nombre, y que pasa á la barranca paralela mas al

Sur. Los de San Acasio y la Lobeña, tienen tal analogía en sus pintas y panino, que no se puede dudar sea uno mismo el criadero el que se explota en ambos puntos, aunque con leyes diversas. De estas catas, la segunda solo tiene 6 á 7^{ms.} de profundidad y está en la misma direccion respecto de la primera, que lleva el primer cañon de San Acasio, cuyo rumbo prolongado al N. pasa muy cerca de la cata de Cerro Prieto. Aquí se notan tambien ramaleos verticales, el pórfido muy silizoso pasando en grandes masas á pedernal oscuro, las muestras de cinabrio muy silizosas se encuentran hácia las resquebraduras, y están llenas de barros y arcillas rojas, siendo frecuentes los relices particulares estriados y marcados por jaboncillos pardos; pero nada se ve de reliz general, ni de masa separada, aunque si se encuentran pedazos de cuarzo y pedernal (guija) en la superficie del cerro, como en los rebo-saderos de crestones de vetas. Finalmente, el del Picacho, situado al S. O. y de una manera análoga al Chiquihuitillo, difiere en sus frutos y paninos de este último, pues aquí se encuentran ramaleos de carbonato de cal muy duro y compacto, algo sacarino, en capas de caliza oscura durísima tambien, y en trozos trastornados que forman una masa sobre el pórfido; pero su aspecto y su situacion relativa son tales, que pueden referirse al de San Acasio, fácilmente si se dá alguna atencion á los crestones de la Enramada, que parecen ser continuacion de los de las lomas de la Lobeña y Pedregoso: en el cróquis puede verse la situacion relativa de estas diversas excavaciones y los rasgos principales de la accidentacion del terreno que ocupa, y percibirse la relacion que existe entre los criaderos de cada explotacion.

El suelo es todo pórfido, y compuesto de una misma roca, tanto en las alturas como en las partes bajas; excepto que estas últimas se hallan cubiertas por conglomerados de poco espesor en general, que en muchas partes descubren el pórfido subyacente, y que solo en las lomas que bajan inmediatamente de la Serranía de Pinos, como la de Coyaso, tienen un espesor algo considerable. Ahora, los valles y partes bajas por donde no hay señales que hayan pasado grandes cursos de agua, aunque deban algo su formacion á los agentes atmosféricos y mecánicos, deben de haberse comenzado á formar originariamente en virtud de grietas ó aberturas primitivas ocasionadas en el pórfido por una causa posterior á la existencia de la roca, y así se explican esos crestones acantilados que corren á lo largo de las lomas muy deprimidas, y que forman á veces, como en la Enramada y en el puerto de Nuestra Señora, una especie de cañon ó puerto prolongado, poco profundo y muy estrecho; y esos picachos de forma particular, y cuya existencia al lado de masas de la misma roca, indica que ántes formaban un todo y que ha habido una fractura que ha determinado su separacion. El Chiquihuitillo, el Picacho de Juan Al-

varez, el de las Cruces, y el de Nuestra Señora, tienen la misma forma y las mismas relaciones.

Desde luego, admitida esta primera modificación en el terreno, ya suponíamos que las grietas fueran ocupadas por una variedad nueva de pórfido, ó ya que se cerraron á muy poco de formadas, de todos modos, los intersticios por donde se escaparon los vapores metálicos para poblar las vetas, las masas, los «stockwerkes» si se quiere, que ahora se explotan, forman un sistema general de fracturas paralelas; y se ve uno arrastrado á mirar como direccion de tal sistema, la que he dicho ántes y va anotada en el cróquis con una línea irregular punteada de carmin que parte de San Acasio á la Lobeña, y de aquí por Pedregoso, conducida naturalmente por los accidentes del terreno á través del cañon de la Enramada hasta el que forman los cerros de Juan Alvarez y los de la hacienda del Lobo, es decir, hasta el Picacho, y por otro lado hasta Cerro Prieto, siéndole paralelas las de Coyaso y Angostura hasta el cerro de los Lobos, y las otras vetillas mas inmediatas á Pinos. Esta opinion se fortifica si se atiende á la inmediacion de San Acasio y la Lobeña, y su semejanza en pintas y paninos; á la coincidencia del rumbo del primer cañon de San Acasio, con el que une las dos excavaciones, y la semejanza de yacimiento de este criadero con los de San Juan de la Chica y el Fraile en Guanajuato, que segun los Sres. Alcocer, y Herrera, son vetas que arman en pórfido rojo, y cuyas leyes son de 7 á 8 %. Por otra parte, cuando la comision que cité al principio, examinó los criaderos que existian entónces, juzgó el de Coyaso de muy poca importancia, como superficial y de muy corta duracion, porque estando debajo el pórfido, debia concluir cuando llegara á él, como se habia probado ya en el Carro y otros puntos; pero estos nuevos criaderos están en el pórfido mismo, han dado leyes superiores, tienen analogía con otros del país reconocidos como regulares, y ocupan una extension mayor: me parece, pues, que están fuera de los limites estrechos, marcados entónces por aquellos geólogos, y son mucho mas explotables. Es cierto que los criaderos análogos del terreno porfidico que se ha examinado en Europa, son poco extensos y ricos, particularmente cuando tienen criaderos de estaño en las cercanias como aquí los tenemos; pero por las circunstancias particulares del país en que los nuestros se encuentran, son beneficiables todavia con provecho, á pesar de las cortas leyes que puedan tener como se verá despues.

Por último, pudiera ser, no obstante la ausencia de crestones en la superficie y de relices en el interior, que el criadero de San Acasio fuera no una sola veta, sino aun la reunion de varias: bastaria que la excavacion se hubiera colocado por casualidad próximamente en el punto de reunion de dos ó mas

vetas mas anchas que las excavaciones mismas, con lo que no podian verse en ellas relices y respaldos, y perdiéndose las mas veces en las reuniones de este género la regularidad en el ramaleo y en la distribucion del mineral en las vetas; en nuestro caso, esta suposicion explicaria el desórden y la irregularidad que notamos; así como tambien la mayor riqueza de San Acasio, y lo despoblado de los frutos y bajo de las leyes en la Lobeña y otros puntos mas distantes. Seria muy fácil cerciorarse de esto, aumentando el cuele de la tercera obra 5 varas al Oeste y diez al Este, y rompiendo en ambos extremos, ó solamente en el del Este, dos cruceros de 5 varas al N. y al S., con lo que se descubriria si hay relices ó respaldos: esta operacion costaria \$ 250 ó 300, solamente pagándose allí á \$ 10 vara de cuele, y los frutos que se sacaran compensarian ampliamente el desembolso.

De las anteriores observaciones, y de las reflexiones que sobre ellas he hecho, resulta, que el criadero de San Acasio, considerado por los caracteres que á la vista presenta como irregular, es muy probable se extienda por lo ménos hasta la Lobeña, aunque no con la misma riqueza que hoy tiene; y aun es posible sea una veta ó reunion de vetas, y que su riqueza se aumente, ó por lo ménos se conserve en la profundidad, siendo fácil cerciorarse de ello en corto tiempo y á muy poca costa.

Sentada, pues, la probabilidad en la duracion y regularidad relativas del criadero, pasemos á la apreciacion de su ley média efectiva. Actualmente existen tres hornos de galera muy imperfectos, en los que practican la destilacion por medio de cántaros de barro que dejan escapar muchos vapores mercuriales, y en los que se pone el mineral quebrado á mano y sin reactivo ninguno. Cada horno contiene de 20 á 30 cántaros, cargados cada uno con 6 libras poco más ó ménos de mineral sin mezcla como he dicho, y hacen dos quemas al dia, sirviéndose de un mal combustible. Cuando el trabajo está en actividad hacen tres quemas, benefician frutos que les rinden 10 libras de azogue por carga y sacan de 6 á 7 quintales semanarios. Admitiendo que pierdan 66 % de la ley verdadera, pérdida averiguada en ese género de beneficio, los frutos tendrán una ley de 10 %; cuando queman frutos ricos mezclados con riñones de cinabrio hepático sacan hasta 50 libras por carga, lo que daria una ley de 50 %; pero estos frutos no son comunes, y así, tomando como dominante la ley anterior, y considerando, que aunque no pueden beneficiar ellos separadamente la ley inferior de 2 % por costarles la carga beneficiada un peso, y vender á 2½ reales y 3 reales libra, no por eso dejan de beneficiarla mezclada con la otra, bajaremos á 7 á 8 % la ley média del criadero. Esta ley no ha de distar mucho de la verdadera, porque haciendo el cálculo por los hornos y la carga que ellos pueden quemar diaria-

mente, resulta, que para sacar 6 quintales de azogue semanarios de 25 cargas á razon de 4 diarias, éstas deben tener una ley de 8 %. Si pues con esta ley ellos sacan 8 libras por carga, necesitan beneficiar $12\frac{1}{2}$ cargas que les cuesta \$ 12 50 para sacar un quintal; y si continuamente trabajaran, sacarían de 300 á 360 quintales por año, y tendrían una utilidad de \$ 7,000 á 9,000, que representaría un capital de 116 á 150,000, ó un valor de 4 á 6,000 pesos por barra; pero como el trabajo no es activo en todo tiempo y tiene mil alternativas, y sobre todo el criadero no está bien explorado, creo debe reducirse á \$ 400 ó 600 la barra cuando mas.

El costo del beneficio es sumamente módico, y se comprende fácilmente si se considera lo bajo de los jornales y lo barato de las principales cosas que para él se necesitan. La cal vale $\frac{3}{8}$ la fanega, puesta donde se necesite, y la leña tiene un precio tan bajo, que apenas puede creerse: la llevan de 8 á 12 leguas de distancia de las sierras de Buenavista y de San Pedro, en donde por contrata cuesta $\frac{1}{2}$ real la carga, é igual cantidad el transporte por medio de bueyes, segun los informes tomados; y sin embargo, como en Angeles la calculan á 5 reales carga, yo he adoptado 4 reales por precio de la leña en San Acasio. El carbon es un poco mas caro, pues cuesta 10 y 12 reales la carga.

Los barreteros ganan 3 reales diarios; hacen con barrena de golpe hasta 8 cuartas de barreno, tumban $1\frac{1}{2}$ cargas de mineral beneficiable ó útil, en duro, y 20 ó mas en blandura, y desean trabajo, de modo que se tendrán cuantos se necesiten. Con estos datos, y en las circunstancias actuales, incluso el jornal, la pólvora, el alumbrado, la reposicion de la herramienta y la extraccion á lomo que es la más costosa, el costo de la carga apenas sube á \$ 0 53. Si recordamos que la vara de cuele se contrata á destajo á \$ 10, tendríamos que, estableciendo el laboreo con destajos á la carga, saldrá todavía mas barata la carga de mineral.

Ahora benefician sin dar mas preparacion al mineral que quebrarlo hasta reducirlo á granzon á mano; y como siempre es conveniente que esté dividido y esto se puede hacer mas económicamente por medios mecánicos, si empleáramos un mortero, la molienda costaría solamente 0, *66 por carga.

La quema ó destilacion se puede hacer con retortas de fierro, ya del sistema del Palatinado ya del de el Dr. Ure: éste es mas económico que aquel, pero consume mucha carga y cuesta más, de modo que adoptando por base del cálculo un horno de galera de 30 retortas de á 60 libras de mineral por carga en cada una y en el cual se hicieran 4 quemas en 24 horas, el costo de esta operacion por carga, seria de \$ 0.516.

Reuniendo estos costos parciales y aumentándoles un 5 % de reposiciones y

eventualidades, y 20 % por sueldos de empleados, etc., sale por total costo de la carga 1.38 pesos.

Respecto al capital muerto que sea necesario invertir, calculo que poco ha de distar de 6,000 pesos, cuyo rédito traería un aumento muy corto en el costo de la carga, puesto que podría llegar la extracción solo en San Acasio, á 5,000 ú 8,000 cargas anuales.

Sentado ya el precio de la carga por arranque, extracción y beneficio, es fácil convencerse que la ley beneficiable inferior es próximamente $\frac{1}{8}$ %; según la tabla siguiente:

LEY BENEFICIABLE.		PRECIO DEL AZOGUE.	
Por carga.	Por ciento.	Libra.	Quintal.
1 lb.	$\frac{1}{8}$	\$ 1.20	\$ 120
$1\frac{1}{4}$	$\frac{5}{12}$	1.00	100
$1\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0.80	80
2	$\frac{2}{3}$	0.60	60
$2\frac{1}{2}$	$\frac{1}{6}$	0.50	50
4	$1\frac{1}{3}$	0.30	30
15	5	0.08	8
24	8	0.05	5

Que la ley beneficiable de 8 % que he fijado como média para el criadero, produce una utilidad considerable, puesto que costando el quintal de azogue solo 5 pesos en su extracción, resulta una ganancia siempre de consideración, y puede esperarse en el precio de aquel metal una baja que ha de tardar mucho en efectuarse.

En consecuencia de todo lo expuesto, creo poder resumir mi opinión del modo siguiente:

El criadero de San Acasio, aunque por lo que puede verse, debe ser tenido por irregular, es probable que sea regular ó que por lo ménos se extienda por mas de 1.000 varas y á cierta profundidad con leyes costeables.

Que si bien hasta ahora no puede creerse diera todo el azogue que se consume en el país ó una gran parte, su producción puede estimarse si se pone en explotación en 2000 quintales anuales, y por consiguiente, si no es un gran negocio, no es despreciable el provecho que pueda dar al que lo trabaje.

Que deben emprenderse desde luego las obras de reconocimiento ó investigación que propongo, para poder plantear en consecuencia el laboreo que según la naturaleza del criadero convenga, y el sistema de beneficio mas ade-

cuado, ampliando desde luego el primer pozo existente, para que pueda establecerse un método de extracción mas económico.

Que deben comenzar beneficiándose las leyes mas bajas que no pueden sufrir una baja en el precio actual del azogue, mezclándolas prudentemente con las mas altas para no perder tampoco el mayor provecho que ahora pueden dar las últimas.

Que deben denunciarse la Lobeña y San José, tomando las cuadras hácia San Acasio y trabajando unidas las negociaciones, á fin de obtener mas carga y abrazar mas terreno.

Que deben hacerse algunas pequeñas obras de reconocimiento en las minas de Cerro Prieto y aun del Picacho, para ver si manifiestan alguna formaldad en sus rumbos y en sus leyes para denunciarlas y trabajarlas, estando como están á corta distancia de San Acasio y siendo fácil beneficiar los frutos de todos en una misma oficina.—México, Febrero 3 de 1860.

Hasta aquí el Sr. Goizueta. Y añadiremos, que ninguna noticia posterior á este informe hemos tenido de la continuacion de la explotación de los criaderos del Pedregoso. Ahora, la idea que nos podemos formar por la precedente descripción respecto á la determinación de ellos, es que son criaderos irregulares y superficiales, pero abundantes.

En cuanto al origen y antigüedad de su formación, todo parece indicar, que tanto estos criaderos como los de iguales formas y carácter anteriormente descritos, á saber, los del Durazno y del Pedernal del Estado de San Luis y otros semejantes del de Guanajuato, deben su origen probablemente á los fenómenos de la *termalidad*, mineral reinante durante las revoluciones geológicas intermediarias entre las épocas *terciaria y pos-terciaria* de la historia geológica del globo terrestre: y por tanto, que son de origen muy reciente, y los depósitos sedimentarios que los contienen, muy modernos.

Si se llegara á confirmar, como es de esperarse, lo que me aseguró el Sr. D. Luis de la Rosa, que se habian encontrado muchos huesos de elefantes y mastodontes fósiles, en los depósitos de los criaderos de que venimos hablando, entónces no cabria ya duda alguna sobre lo anteriormente expuesto, pues esas reliquias de las faunas de las épocas citadas, son características.

CRIADERO DE LOS HUAJES.

A poco mas de 20 leguas al Norte de la ciudad de Guadalajara, se halla la hacienda de campo de Santa Rosa, perteneciente al Departamento de Zacatecas, y formando parte de sus linderos al Sur con Jalisco: 3 leguas al Ponien-

te de esta hacienda, y 6 al Sur del mineral de Mezquital del Oro, se encuentra el rancho de los Huajes, al lado derecho del rio Juchipila, poco ántes de su confluencia con el rio grande de Santiago.

Las rocas descubiertas en la profundisima barranca que une el primero al segundo de estos rios, son pórfidos rojos de base de feldespato, que pasa á piedra córnea y almendrillas. En el mismo rancho y sus inmediaciones, este pórfido toma un aspecto parecido mas al pórfido arcilloso, (*Thonporphyr*, *Claystone porphyry*) y el cerro que contiene las vetas de este criadero, un cuarto de legua al N. O. del rancho, consta del mismo pórfido.

Aparece sobre la falda Sur de este cerro, un crestón formado de varias cintas de cuarzo, de 2 á 4 dedos de ancho, con diversos echados, ó bien paradas, comprendiendo una extension de $2\frac{1}{2}$ á 3 varas de anchura. Su rumbo es de N. E. á S. O. El cinabrio se encuentra principalmente en estas vetitas de cuarzo, y penetrando á veces á la roca de los respaldos hasta ciertas distancias considerables, sucediendo algunas veces, que ésta tiene mas ley que las vetitas mismas. Los metales mas ricos se han encontrado en un pórfido terroso de cerca á la superficie, de una ley de 3 por 100, miéntras que las cintas metalíferas rara vez dan el 2 por 100: lo comun es 1 por 100.

Por la falda Norte, parten de cerca de la cúspide hácia abajo del cerro, una especie de *bordos* redondeados, ó crestones de 3 á 4 varas de espesor, de una longitud indeterminada, y que se perciben por el color de la roca de que se componen (rojo de ladrillo subido), y por su elevacion sobre la superficie de la falda; causando naturalmente en ella pequeñas ondulaciones. Al lado de uno de estos bordos se ha hecho una pequeña excavacion, de la que se sacan fragmentos de la roca cubiertos de pegaduras delgadas de cinabrio de color claro, y que contienen algunas cintas irregulares de espato calizo. Más hácia la cumbre, estas cintas que siguen la direccion del crestón, son ya mas robustas, de 4 á 6 dedos de ancho, y van acompañadas de óxido rojo de hierro en masas, y otros óxidos terrosos del mismo metal.

En esta parte del cerro, aun no se ha hecho ningun reconocimiento, y con vendria dar un pozo de alguna profundidad, en el punto de reunion que se observa de los dos bordos citados.

Mas á pesar de esto, y del combustible y agua que existen en las cercanías, las vetas son tan angostas é inconstantes, la masa de la roca impregnada de cinabrio de tan corta ley, además de la desfavorable posicion topográfica del lugar, que este criadero presenta poca expectativa de llegar á ser objeto de una grande explotacion de minas.

CRIADEROS DE SAN COSME Y DE BAÑON.

El primero se encuentra en las inmediaciones ($\frac{1}{4}$ de legua al Oriente) del pueblo del mismo nombre, que dista cosa de 14 leguas al Norte Oriente de Zacatecas; consiste en una veta de cuarzo con pintas de cinabrio puro. Arma en un conglomerado rojo compuesto de fragmentos de caliza negra, piedra de toque y cuarzo compacto, argamasados por una arcilla impura ferruginosa. La veta corre con horas 9 del compas aleman, casi vertical en su echado; parece ser de una extension considerable, pero en la superficie está cubierta de una capa delgada de cascajo que impide reconocerla á largas distancias. Además del cuarzo, contiene algo de espato calizo como matriz.

Las catas de Bañon (nombre éste de una hacienda distante de Zacatecas, 8 leguas al Oriente) están en unos cerros de caliza de montaña, cuyas capas alternan á veces con otras de piedra de toque. El rumbo de la veta (aparentemente) es horas 2 del compas, y su inclinacion 30° al Poniente; mas ésta no es una veta formal, sino unos ramaleos de cuarzo y arcilla con algun cinabrio, que rellenan las abras superficiales de la montaña, por lo que no merecen consideracion alguna.

MINAS DEL TEQUEZQUITE.—INMEDIACIONES DEL PUEBLO DE MELILLA.

La montaña del Tequezquite, que pertenece á la formacion de la arenisca roja, está interrumpida por masas de pórfido de base de feldespató, que sale á la superficie en forma de grandes vetas ó crestones. El grupo de la formacion de la arenisca, contiene conglomerado de barro y cal (el que en partes pasa á formar la arenisca pura, y en otras la bolita) y capas extensas de barro rojo. Esta formacion es mas antigua que la de los pórfidos de feldespató, porque entre los fragmentos del conglomerado, no se encuentran ni vestigios de pórfido.

Sobre esta formacion, forma el pórfido los puntos culminantes de los cerros mas altos. De una manera semejante, y á continuacion de éste, se presenta el pórfido augítico ó *Melaphyro*, que pasa á *almendrilla* (*Mandelstein*.)

Las vetas de esta formacion, afectan en general un rumbo entre las horas 4 y 8 del compás, de lo cual se deduce, que el eje longitudinal del terreno elevado por las masas porfidosas, tiene una direccion de Oeste á Este, ó mas exactamente, O. N. E. O. á E. S. O. E. como lo demuestra el plano.

El profesor Hopkins, de Cambridge, ha demostrado, que á la elevacion de una grande extension de terreno, por una fuerza continuada, deben formar-

MAPA
TOPOGRÁFICO Y GEOGNÓSTICO
 DE LAS INMEDIACIONES DE LAS MINAS DE AZOGUE DEL
TEQUEZQUITTE
 EN EL DEPARTAMENTO DE
ZACATECAS.

Triangulado y ejecutado por el Dr. E. BERGER - Marzo de 1844.

EXPLICACION.

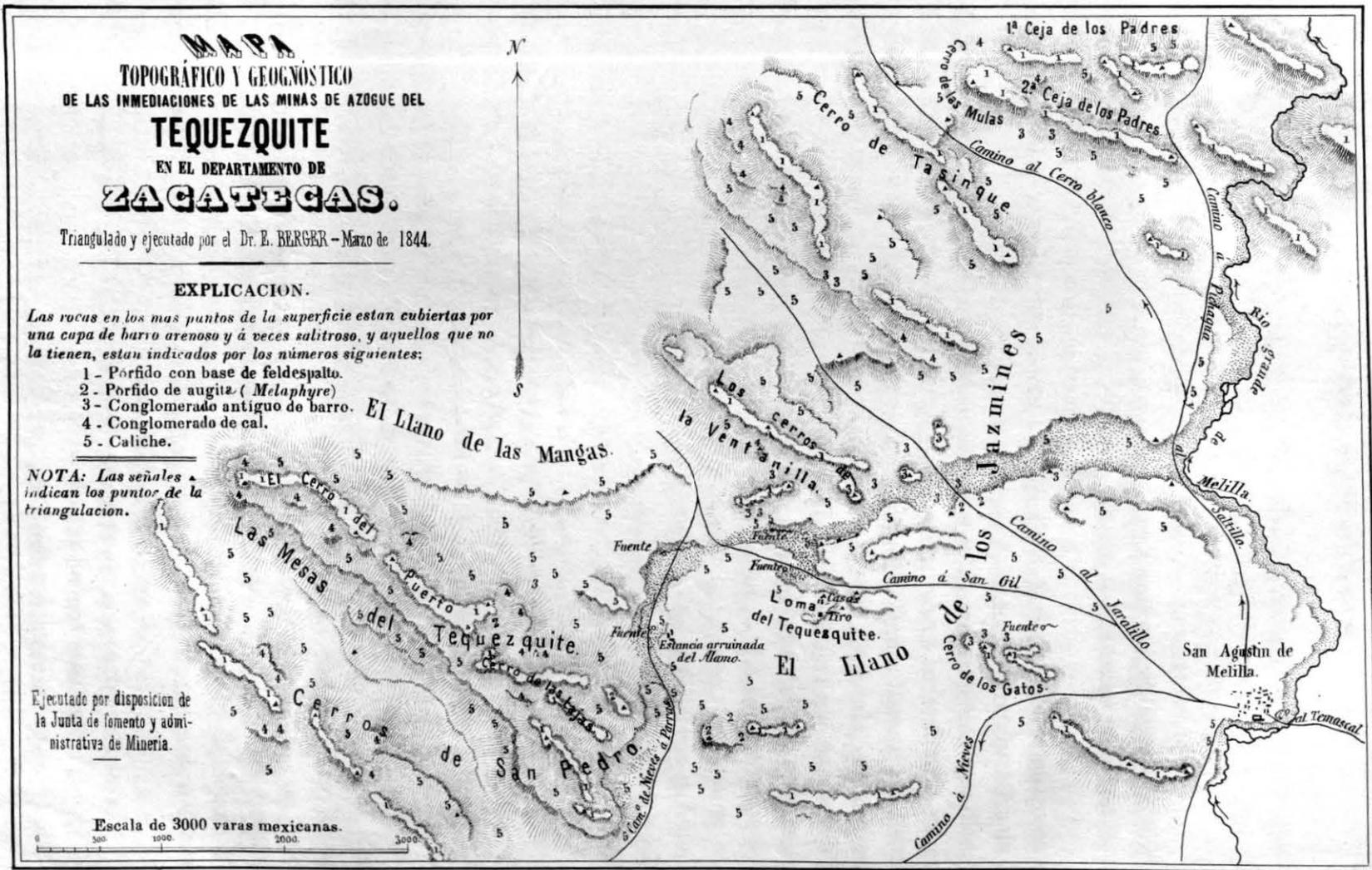
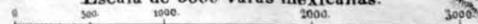
Las rocas en los mas puntos de la superficie estan cubiertas por una capa de barro arenoso y á veces salitroso, y aquellos que no la tienen, estan indicados por los números siguientes:

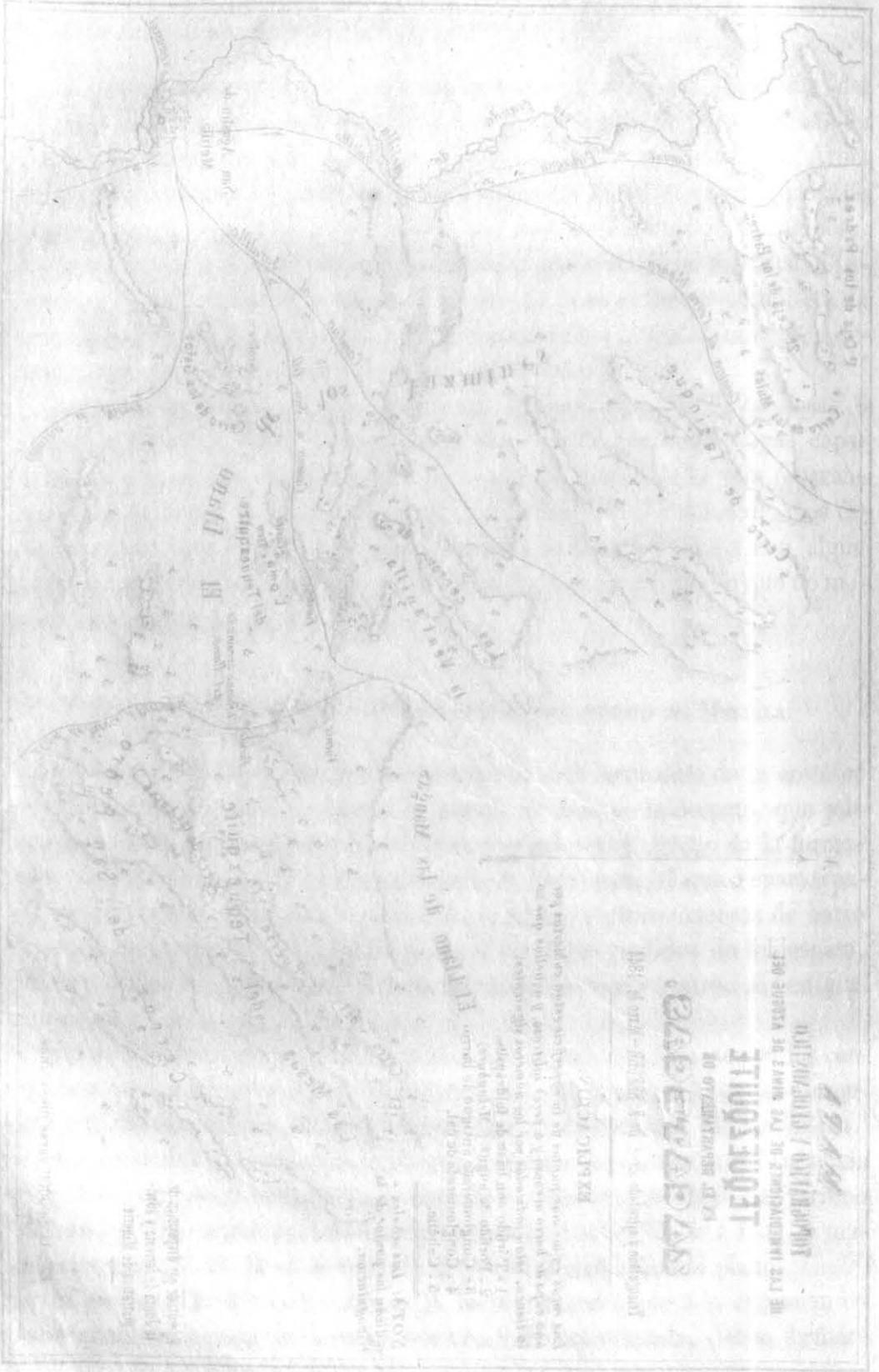
- 1 - Porfido con base de feldespato.
- 2 - Porfido de augita (Melaphyre)
- 3 - Conglomerado antiguo de barro.
- 4 - Conglomerado de cal.
- 5 - Caliche.

NOTA: Las señas ▲ indican los puntos de la triangulacion.

Ejecutado por disposicion de la Junta de fomento y administrativa de Minería.

Escala de 3000 varas mexicanas.





1. - Contorno de 1000 metros
 2. - Contorno de 1500 metros
 3. - Contorno de 2000 metros
 4. - Contorno de 2500 metros
 5. - Contorno de 3000 metros

1. - Contorno de 1000 metros
 2. - Contorno de 1500 metros
 3. - Contorno de 2000 metros
 4. - Contorno de 2500 metros
 5. - Contorno de 3000 metros

1. - Contorno de 1000 metros
 2. - Contorno de 1500 metros
 3. - Contorno de 2000 metros
 4. - Contorno de 2500 metros
 5. - Contorno de 3000 metros

1. - Contorno de 1000 metros
 2. - Contorno de 1500 metros
 3. - Contorno de 2000 metros
 4. - Contorno de 2500 metros
 5. - Contorno de 3000 metros

1. - Contorno de 1000 metros
 2. - Contorno de 1500 metros
 3. - Contorno de 2000 metros
 4. - Contorno de 2500 metros
 5. - Contorno de 3000 metros

1. - Contorno de 1000 metros
 2. - Contorno de 1500 metros
 3. - Contorno de 2000 metros
 4. - Contorno de 2500 metros
 5. - Contorno de 3000 metros

1. - Contorno de 1000 metros
 2. - Contorno de 1500 metros
 3. - Contorno de 2000 metros
 4. - Contorno de 2500 metros
 5. - Contorno de 3000 metros

1. - Contorno de 1000 metros
 2. - Contorno de 1500 metros
 3. - Contorno de 2000 metros
 4. - Contorno de 2500 metros
 5. - Contorno de 3000 metros

1. - Contorno de 1000 metros
 2. - Contorno de 1500 metros
 3. - Contorno de 2000 metros
 4. - Contorno de 2500 metros
 5. - Contorno de 3000 metros

1931
 INSTITUCION / ANTIQUARIO
 DE LOS INGENIEROS DE LOS DEPARTAMENTOS
 DE SAN SALVADOR Y SAN CARLOS
 Y SU RESERVADO
EL VALLE
 DE LOS INGENIEROS DE LOS DEPARTAMENTOS
 DE SAN SALVADOR Y SAN CARLOS
 Y SU RESERVADO

aumenta tanto más, cuanto más seguros indicios hay en nuestro suelo de la existencia de ricos y abundantes depósitos de mercurio.

5.^a ADICION.—*Noticia del descubrimiento del criadero de azogue de Nuevo Almaden.*

La existencia de ricos y abundantes depósitos de mercurio que en el precedente párrafo se anunciaban, se vino á confirmar con el descubrimiento de la mina del Nuevo Almaden, que se verificaba casualmente en el mismo año de 1845 en que se escribía dicho párrafo.

En efecto, en la Memoria del Sr. Lic. D. J. M. Lafragua, ministro de justicia en 1846, se encuentra en el Informe de la Junta administrativa de Minería, inserto en ella, el párrafo relativo á su descubrimiento, que dice:

«La junta, en 21 de Abril próximo pasado, pasó á la facultativa del colegio unas muestras de cinabrio, que presentó D. Tomás Ramon del Moral, á nombre de D. Andrés Castellero, vecino de la Alta California, con una exposicion en que pide se le auxilie para trabajar una mina que ha descubierto en la mision de Santa Clara, conocida por los antiguos indios, quienes sacaban de ella el bermellon para pintarse el cuerpo. Hecho el ensaye por el profesor de química, resulta que los metales en comun, produjeron la extraordinaria ley de $35\frac{1}{2}$ por %, lo que se participó al Gobierno en 5 de Mayo, manifestándole que se habia preguntado al Sr. Castellero cuáles eran los auxilios que necesitaba de la junta.

«Este señor presentó su solicitud en forma, y examinada muy detenidamente por la Junta, hizo sus proposiciones, en que ésta convino, reducidas á que se le franqueasen por entónces cinco mil pesos en numerario, ocho retortas de fierro, de las que mandó hacer la Junta para que sirvieran en los reconocimientos hechos anteriormente, y todos los frascos de azogue que tiene en la negociacion de Tasco. El Sr. Castellero se obligó por su parte, á entregar dicha anticipacion en azogue, á razon de cien pesos quintal, dentro de seis meses de su salida en el puerto de Mazatlan. Este convenio fué aprobado por el Supremo Gobierno en 20 del mismo; pero á virtud de la declaracion hecha por los Estados-Unidos del Norte, cuando iba ya á recibir la libranza sobre Mazatlan, el ministerio pasó la orden de 19 de Setiembre de este año, mandando suspender todo pago del ramo de azogues, á excepcion de los gastos alimenticios del colegio y la oficina.»

Se vé, pues, por su contenido, que circunstancias extraordinarias impidieron al Gobierno el aprovechamiento de los buenos resultados que se hubieran obtenido con tan importante descubrimiento, á consecuencia de las leyes

protectoras sobre el ramo de azogues, y el estímulo ofrecido en ellas á los mineros para la explotacion de los criaderos del pais.

No habiéndose llevado á efecto el contrato para la explotacion, el Sr. Castellero ocurri6 á las casas fuertes de banco, Barron, Forbes y C.^a, y Torre, Jecker y C.^a, para llevar adelante su empresa.

Esta se desarroll6 á la verdad rápidamente bajo la direccion personal del Señor D. Alejandro Forbes; y la casa Barron Forbes y C.^a, qued6 como única dueña de tan productiva especulacion.

Sus productos fueron extraordinarios, y bien pronto, el precio del azogue, de 140 á 150 pesos quintal á que corria en el interior de la República, baj6 en sus puertos del Pacifico al de 50 pesos, como ya ántes hemos referido.

Nos corresponde ahora dar á conocer este criadero, que por su riqueza vino á rivalizar con el de Almaden de España, que se habia tenido como el mas singular del mundo. Lo harémos con los datos de cartera, y las colecciones de rocas y minerales recogidas personalmente en nuestras exploraciones de estudio, hechas en el año de 1859; y sintiendo no poder presentar una descripcion mas extensa, porque la premura de tiempo y la paralización de los trabajos nos lo impidieron.

La paralización de los trabajos dependia del litigio promovido por los nuevos dueños de los terrenos colindantes con las pertenencias de la mina, cuando á consecuencia de la guerra con los Estados- Unidos del Norte, México perdi6 las vastas y ricas comarcas de la Alta California.

MINAS DE MERCURIO DE NUEVO ALMADEN.

UBICACION.

En la antigua Mision de Santa Clara, (ahora Condado,) 5 leguas al Sur de San Francisco de la Alta California, pasada la Cañada de los Capitancillos en las rancherías de Justo Larios y de Berreyesa, se levanta como en primer término de la Sierra Azul, cuyas cumbres Umunhum, Choaul y Bache, están entre 1,046^{ms.} (3430 piés) y 1,152^{ms.} (3780 piés) sobre el nivel del mar; se levanta, decimos, la pequeña serranía de Nuevo Almaden, cuya cima principal en que está la mina, se halla á 120^{ms.} (1707 piés) sobre el nivel del mar.

REGION METALIFERA.

La region metalifera está comprendida entre Arroyo Seco y el de los Alamos que pasa por la hacienda ú hornos de Nuevo Almaden, quedando las

S I E R R A A Z U L

Monte Umanhuin
3438' sobre el mar.

ALMADEN

MONTAÑAS DE NUEVO

NUEVO-ALMADEN
Mina - 1707' sobre el mar.

Mina de Enriqueta

HACIENDA

Hotel

Sisnaticuck
4790' sobre el mar.

Rancho de S. Juan Bautista. (Kavacs)

Arroyo Seco

Larios.

Meridiano Terrestre

Meridiano Magnético

Justo

Arroyo de los Capatzenillos

Rancho de

Loma

Arroyo de los Alamos

258 pds.

Escala de 0 a 1000

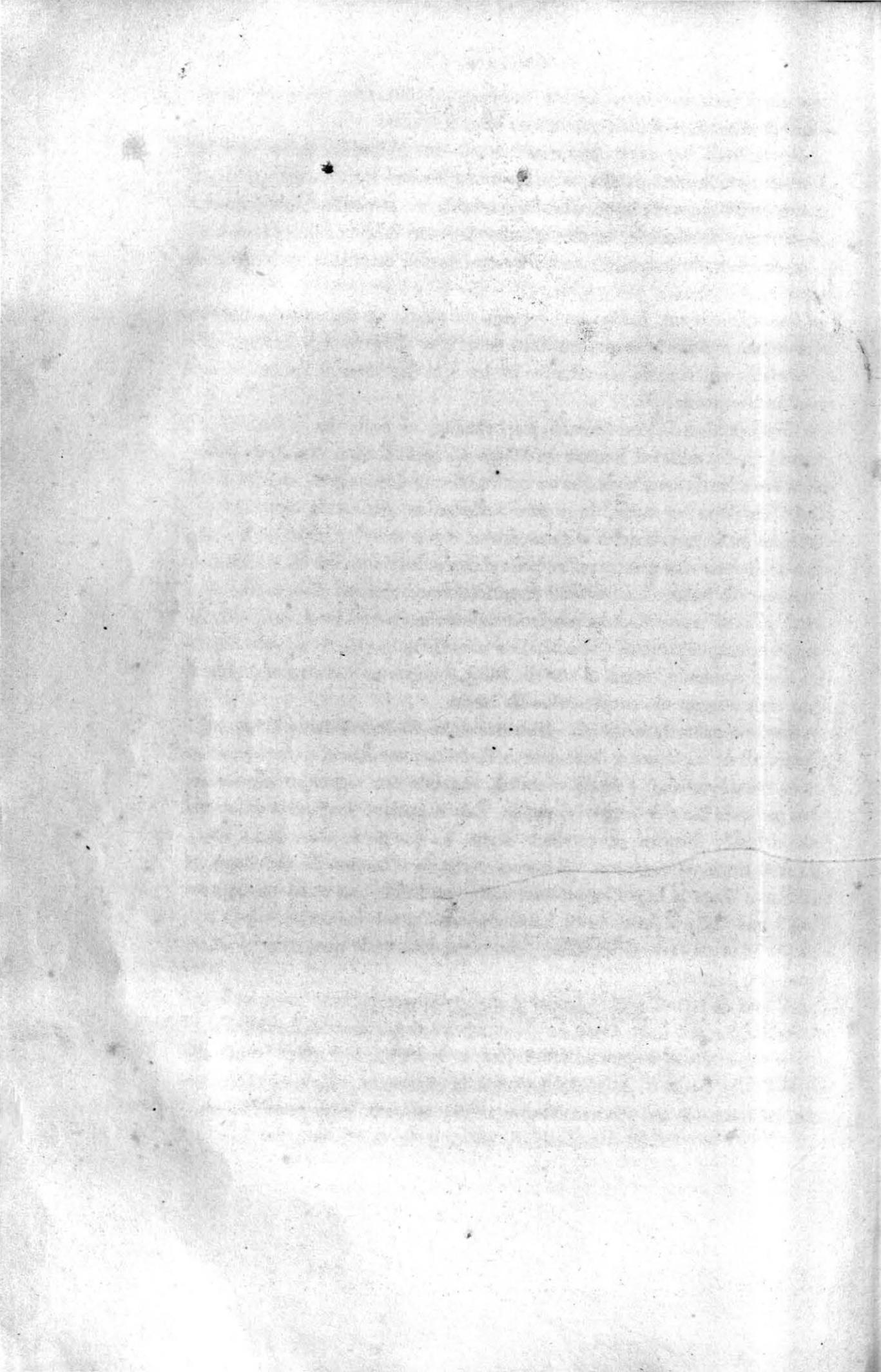
200 Cienetas

2500

1/4

1. Legua





minas de Guadalupe, Enriqueta y Nuevo Almaden, en una direccion aproximada de N. O. á S. E., que es el mismo rumbo de los *clavos* de metal, ó depósitos de masas de cinabrio que forman el criadero. Se acompaña un plano topográfico de esta region.

DESCRIPCION LITHOLOGICA.

Las mas altas cumbres en la pequeña serranía de Nuevo Almaden, son reventazones de jaspe que forman cimas redondeadas, con innumerables fragmentos alrededor; miéntras que en sus costados sobresalen crestones del mismo jaspe rojo, muy cuarzoso, ó crestones de solo cuarzo comun.

Las capas de caliza comun compacta, están en contacto con una pizarra descompuesta que pasa á arenisca, parecida á la de la vacia gris, (grauwacke de los alemanes,) y sin que se note variacion ninguna en ellas: ó entre las capas de caliza y la arenisca gris, no aparece transicion ninguna.

La region de la caliza es poco extensa, y se presenta como un manchon de la montaña, formando una falda escarpada. Subiendo ésta hácia la pizarra, aparece la pizarra talcosa que en parte contiene serpentina, y forma los cantos aislados de la roca en crestones; y en parte, bolas de la misma con dilataje, con apariencia de roca elevadora ó de inyeccion.

En las regiones bajas solo se presenta la serpentina en boleos como roca eruptiva trastornando la pizarra.

La montaña misma que contiene las masas de cinabrio, parece constar de una sucesion de capas de pizarras alteradas ó muy ocosas, alternando con otras de siliza-pizarra ó de cuarzo en masa y de guijarro ferruginoso, con mucho ocre de hierro y óxido rojo (parte expuesta á la intemperie), que parecen crestones de vetas. En unas partes las capas de pizarra están clavadas, como en los crestones, y en otras inclinadas. Junto á la pizarra hay, en contacto con ella, otra muy descompuesta y blanquizca como jaboncillos blancos pizarreños, conteniendo una tierra verde ferruginosa, ó clorita terrosa? entre las lajas. Mas abajo de esta pizarra se encuentra la arenisca gris, la pizarra negra; y por último, hácia el respaldo bajo, hay pizarra talcosa. Bajando de la mina por el camino antiguo, ó caminando en direccion al Oriente, se sucederian estas capas en el orden siguiente:

1º Gruesas capas de areniscas duras intercaladas con pizarras delgadas, blandas y barrosas:

2º Banco de arenisca gris:

3º Una capa de caliza como de 4 varas de grueso:

4° La misma pizarra arcillosa ú ocrosa con lechos de piedra de toque, que forman un creston; y

5° Pizarra talcosa? debajo.

Toda esta serie de capas parece completa, y repetidas veces trastornada por las masas de serpentina con dialaje verde que asoman á la superficie sobre las lomas de la poblacion alta, en forma de reventazones ó de *tifones*; y en contacto con capas trastornadas de pizarras talcosas, con crestones de serpentina y brecha de serpentina: mientras que al N. N. E. en la parte baja de la montaña, donde estaba comenzado el nuevo socavon, se puede observar que las rocas inferiores son la arenisca gris y gris verdosa sobre la pizarra comun negra agrisada y una roca verdosa metamórfica con venas de dolomia blanca compacta.

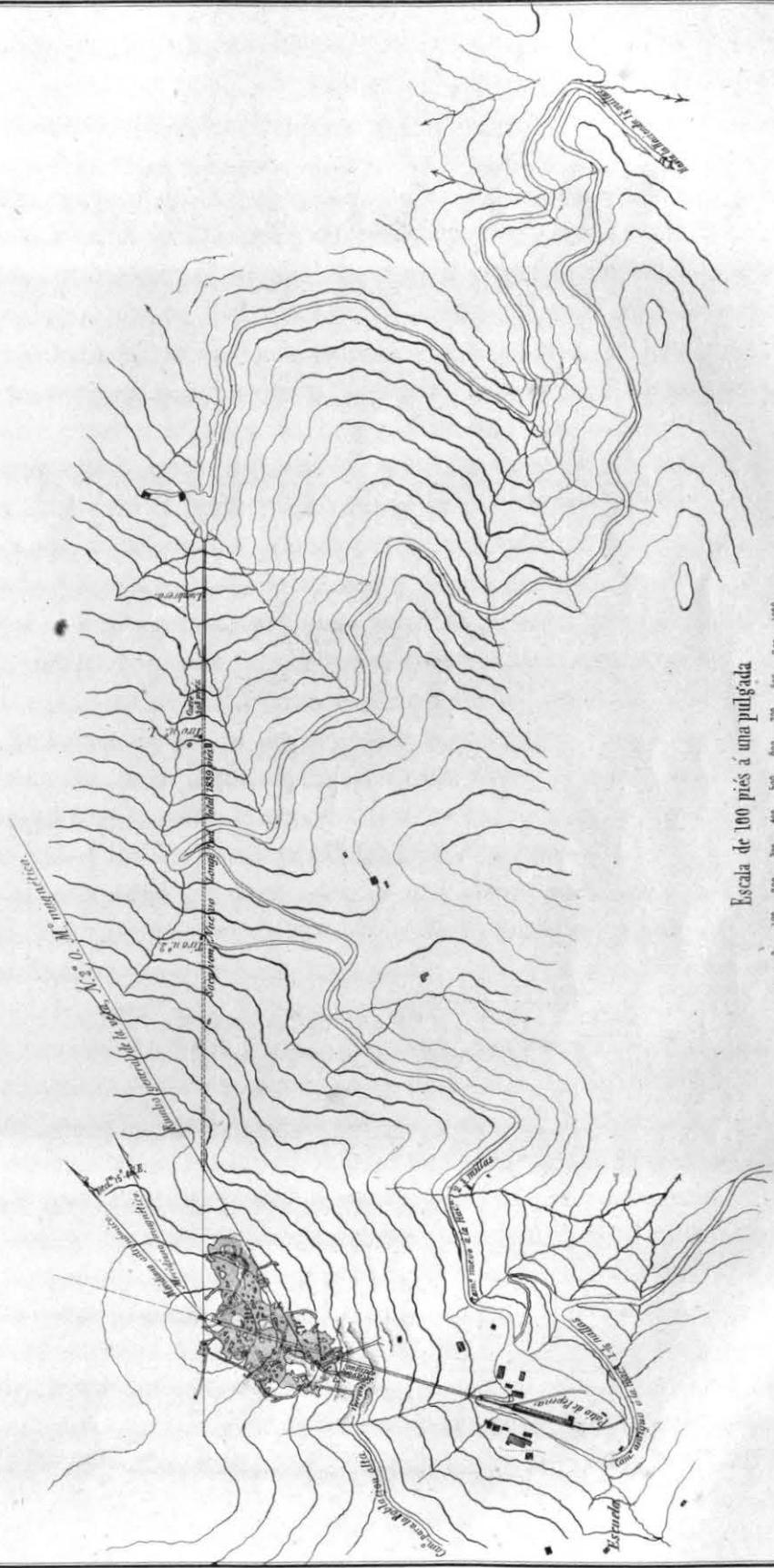
Esta misma montaña de la mina de Nuevo Almaden, contiene entre las minas de Enriqueta y Guadalupe capas delgadas de caliza negra ó carbonosa.

En la region al S. S. E. pasado el arroyo de la Hacienda á más de una legua, las capas trastornadas de caliza compacta blanca amarillenta con cintas de pedernal, tienen un rumbo de N. 29°0, y echado de 68° al N. E. Estando en ellas, la cima de la montaña de la mina queda al N. 55°0, y la cumbre del Bache al S. 165°0. Un catálogo de las rocas que hemos colectado, podrá completar la descripcion lithológica anterior aunque imperfectamente, ó la geognosia de la region, cuyas rocas careciendo de fósiles no pueden referirse á época alguna geológica, sino por el estudio de otras regiones que los contengan, y el de las relaciones que con ellas guarden, como lo ha hecho el Sr. J. D. Whitney en el *Geological Survey of California* de 1860 á 1864; quien refiere la série de rocas de Nuevo Almaden á la época cretácea á que pertenecen las de Monte Diablo, tratando de asignarles una continuacion ó dependencia que ha sufrido metamorfismo.

El catálogo de rocas colectadas es el siguiente:

- Núm. 1 Pizarras verdosas endurecidas con cintas de piedra de toque en la parte superior.
- „ 2 Pizarras con cintas alternas de piedra de toque; forman un escarpe junto á la Hacienda.
- „ 3 Arenisca gris, alterada á la intemperie, del tiro alto.
- „ 4 Arenisca gris verdosa, sobrepuesta á la pizarra comun, del socavon nuevo.
- „ 5 Pizarra comun negra, de la lumbrera baja, del socavon nuevo.
- „ 6 Roca verdosa, metamórfica, con venas de dolomia compacta blanca y mate.

PLANO DE LA MINA DE NUEVO ALMADEN.



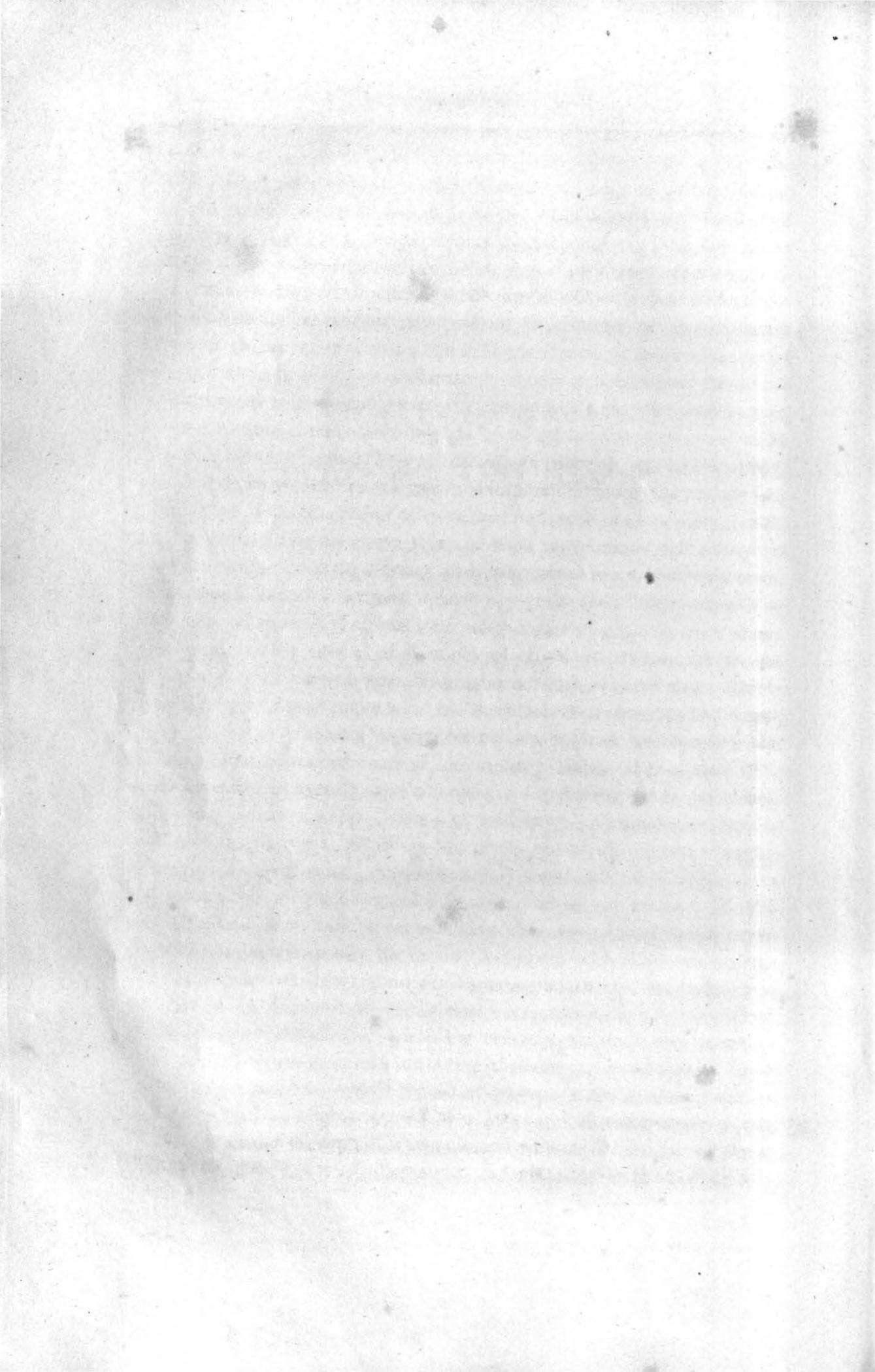
Escala de 100 pies a una pulgada



NOTA. Las curvas de nivel indican una diferencia de altura de 30 pies.

Lit. de Sotomayor

Levantado en 1869.



- 7 Serpentina con dialaje en boleos ó tifones: de las lomas de la poblacion.
- 8 Caliza compacta gris amarillenta con cintas de pedernal: de la falda escarpada de capas de caliza al S. S. E.
- 9 Caliza negra carbonosa, en lajas delgadas de la region al N. N. O. entre la mina de Guadalupe y la de Enriqueta.
- 10 Brecha calichosa carbonífera del mismo lugar.

El rumbo medio de los *clavos* de metal ó masas de cinabrio, es de N. O. á S. E. con echado de 46° al N. E. En el interior de la mina, en algunos tramos, las masas llevan un rumbo de N. 50° 0 con echado al N. E. en parte: pero el rumbo general medio de las masas interiores, segun el plano del laboreo que se acompaña, es de N. 2° 0 del meridiano magnético. La roca del bajo de la veta irregular, ó masas, es una arenisca gris muy parecida á la de la vacía gris ó grauwake de los alemanes. El socavon antiguo está abierto en serpentina hasta el corte de la veta, corre poca extension en ella, y despues de atravesarla entra en la arenisca gris. En estas partes el respaldo bajo de la veta lo constituyen magmas ó lamas de clorita, espato calizo, y bolas de jaboncillos (esteatitas) negros untuosos. Generalmente el respaldo alto se marca por un reliz liso al que está pegado el cinabrio sin penetrarlo. Este se halla diseminado en boleos y ramaleos en un cuerpo de pizarras ó siliza-pizarras que á la profundidad pierden el color y son blanquizcas, ó verdosas.

En parte, la serie de *clavos* ó boleos, afectan la forma de una veta irregular, con *clavos* de metal rico muy grandes, ó *bonanzas*. El metal (cinabrio) arma en pizarra ferruginosa y descompuesta en arcilla; y es á veces puro ó contiene como matrices, en muy cortas cantidades, caliza compacta, ó espato calizo; la misma pizarra descompuesta y muy poco cuarzo. Otras veces está mezclado con la misma pizarra negra y la arenisca de los respaldos; y el cinabrio puro ó en masa, está atravesado de vetillas de espato calizo: ó está intimamente mezclado con ocres de hierro y pizarras talcosas blancas ó verdes.

El betun negro, sólido ó blando, y á veces petróleo, suelen llenar pequeñas cavidades de metal, ó ejemplares de cinabrio sacados de la mina. El *corte* que se acompaña dá la idea necesaria de la formacion del criadero en masas ó boleos.

LABOREO DE LA MINA.

La profundidad á que habia llegado la mina cuando se paralizó era de 168^{ms.} (550 piés) desde el piso del socavon. Este socavon tenia un fer-

rocarril de 244^{ms.} (800 piés) de largo. El agua se extraía por medio de bombas movidas por un espeque ó malacate: daban ocho golpes por minuto y sacaban 4 piés cúbicos de agua.

Para la extraccion de los metales, servia un malacate interior dentado.

Los metales de las labores altas se vaciaban en pozos que desembocaban en el socavon con buzones para ser recibidos en los carros de acarreo por el ferrocarril del socavon. Los del plan se subian al piso del socavon por medio de tornos de mina.

Se disfrutaba en el plan un ojo que tenia como unas 15 varas de ancho y se llamaba la labor de la Ardilla.

El plano que se acompaña representa el ya extenso laboreo de la mina en la época de la paralización de sus trabajos.

Se me aseguró por los antiguos empleados, que cuando la mina estaba en actividad producía de 1,000 á 1,500 cargas de metal de cinabrio semana-riarías.

HACIENDA U HORNOS DE DESTILACION.

Se hallan situados en una hermosa cañada con agua.

El metal en piedra, se quema en pedazos grandes del tamaño del puño de la mano, y con el que resulta en tierras se forman ladrillos.

Los hornos son del sistema de los de Idria en Carniola, tienen un hogar con cenicero; y del hogar pasa la llama al traves de las claraboyas á un condensador grande: comunica este con 13 condensadores pequeños que rematan en una caja de agua refrigerante, y por último pasan á otro condensador grande que está en comunicacion con una alta chimenea. Todos los condensadores comunican por su fondo con un tubo que desemboca en un cañon comun constantemente lleno de agua.

Cada hornada dura seis dias y es de 200 quintales de mineral.

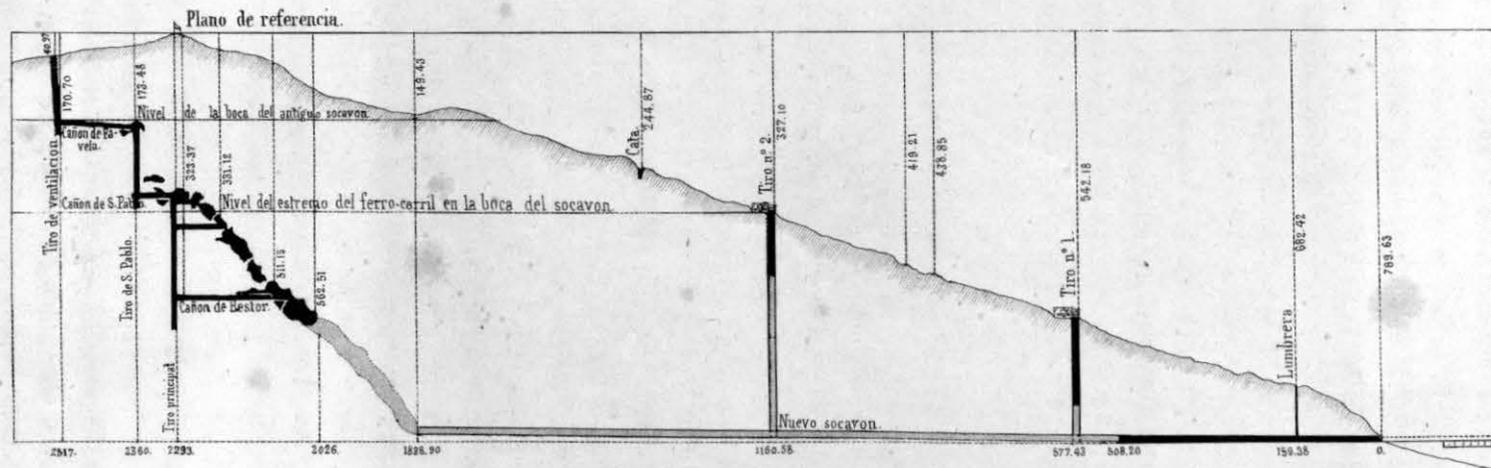
La construccion de un horno, como el que se acaba de bosquejar, importaba como unos siete mil pesos. Se empleaban ladrillos refractarios, cuyo millar costaba de 35 á 40 pesos traídos de lastre en los buques procedentes de Inglaterra.

PRODUCCION.

Respecto á la mayor produccion de la mina, se aseguraba por los antiguos empleados, que en los mejores tiempos de la abundancia de sus frutos, los hornos destilaban hasta 2400 frascos mensuales, los cuales conteniendo aproximadamente 75 libras de azogue, la produccion mensual ascenderia á

MINA DE NUEVO ALMADEN.

Seccion vertical por el eje del nuevo socavon.

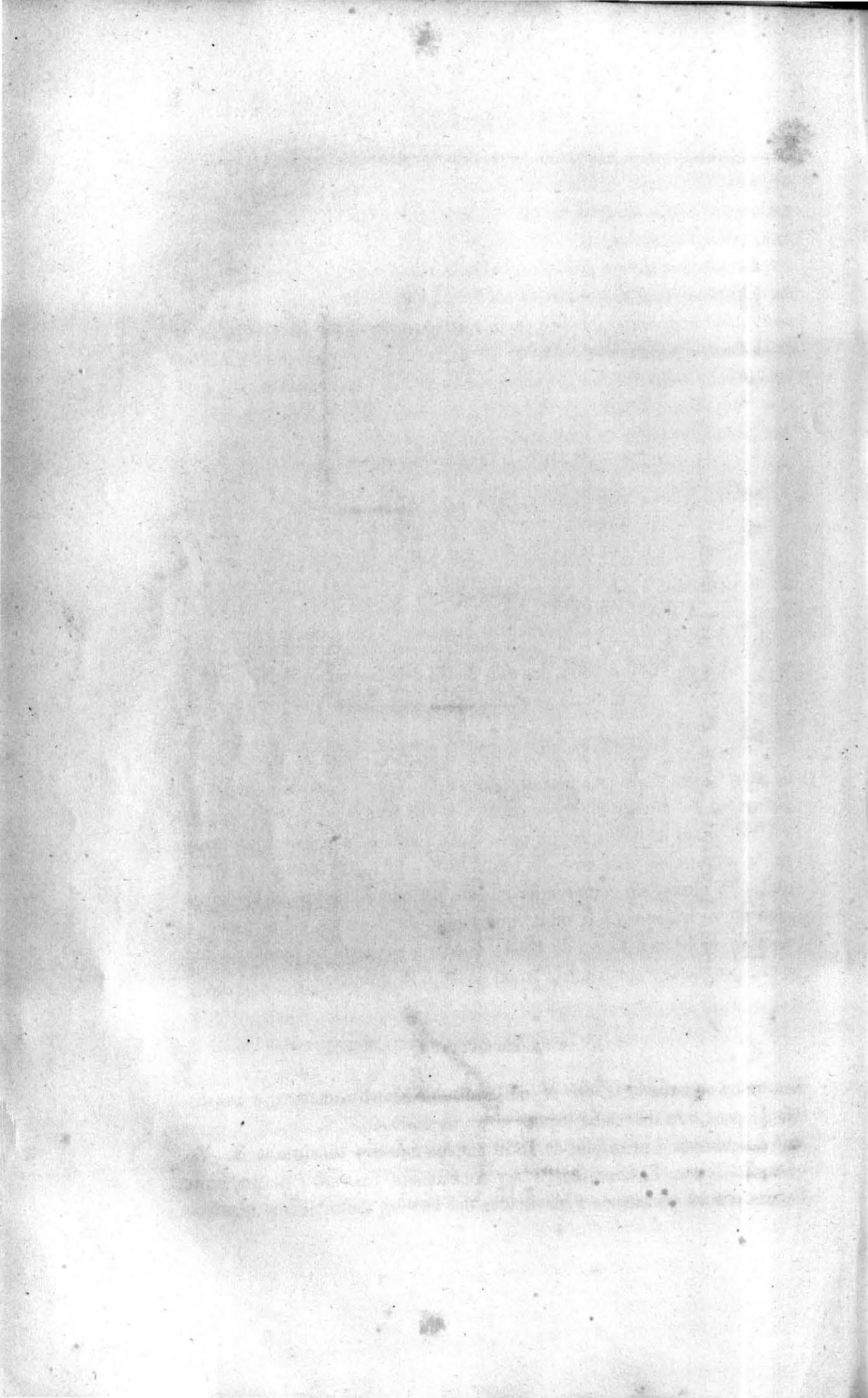


Escala de 60 pies ingleses por pulgada.



NOTA: Los tiros y cañones arriba representados, no estan precisamente en el mismo plano vertical del nuevo socavon comenzado, ni en el de uno ú otro de ellos; pero distando como 100 pies ó ménos de dicho plano, se han proyectado sobre él para mostrar sus relaciones.

Levantado en 1859.



unas 180,000 libras: siendo los gastos de la negociacion como de unos. . . . \$48,000. Cual haya sido la total produccion en quintales de azogue de Nuevo Almaden desde su descubrimiento, es cuestion que solo sus antiguos dueños podrán resolver.

Nosotros solamente podremos presentar algunos datos truncos que tomamos del «*Report of explorations and surveys to ascertain the most practicable and economical route for a railroad from the Mississippi river to the Pacific ocean made under the direction of the secretary of war, in 1855-4*» para los años de 1853, 1854 y 1855, que son como sigue:

EXPORTACION DE FRASCOS DE AZOGUE.

En 1853, frascos 18,800, conteniendo 1.410,000 lb. con valor de \$683,189.
 „ 1854, „ 19,320 „ 1.449,000 „ „ „ „ 724,000.

En 1855 se valuaba la produccion semanal de azogue en 30 ó 35,000 libras semanales: á la vez que se apreciaba en 155,000 la pérdida por destilacion para el año de 1854.

Segun el Sr. Whitney, el término medio de las exportaciones en los cinco años corridos de 1860 á 1864, ha sido de 33,168 frascos ó 24,876 quintales, de los que una gran parte se embarcaron para China y el resto para México y Sur América.

Conforme á los datos publicados por la compañía, segun el mismo autor, el término medio de la produccion mensual de Nuevo Almaden durante la última mitad del año de 1864, ascendia á 4,118 frascos ó 3,088 $\frac{1}{2}$ quintales. Desde Julio de 1850, segun otros datos publicados por la misma compañía, la produccion total ascendia hasta 1864 á 261,309 frascos ó 195,981 quintales 75 libras, sin comprender en este periodo de tiempo, el de la suspension de los trabajos de la mina; que siendo de dos años y dos meses (de Noviembre de 1858 á Enero de 1861) quedaria por término medio de doce años una produccion aproximada anual de 16,332 quintales.

MINA ENRIQUETA.

Esta mina se halla al O. 68° N. de la mina de Nuevo Almaden, á una distancia de poco mas de media legua.

Fué descubierta á principios de 1859 por los mineros mexicanos R. Velazquez, T. García, F. Cruz, A. Peña y A. Fuentes, los cuales no pudiendo trabajarla porque pertenecia á los dueños del terreno segun la ley querige

en los Estados Unidos, la contrataron con el Sr. Laurencel, propietario del terreno de Justo Larios.

El socavon inferior de esta mina nueva, se labró en blanduras de pizarra comun negra agrisada y arenisca intercalada en capitas delgadas. Los socavones superiores están labrados en pizarras muy ocosas atravesadas de venillas de espato calizo. El metal de cinabrio, va en hilos muy diseminados en este cuerpo de veta calichosa y venosa.

El metal era mas limpio que el de la mina de Guadalupe que sigue al N. O. aun cuando suele hallarse mezclado con algun cobre amarillo en muy pequeños nódulos ó bolas con costras de malaquita y cobre azul, ó carbonatos de cobre, y oces de hierro. Está acompañado de espato calizo, á veces cristalizado, de cuarzo y de asfalto ó betun seco ó blando (maltha). El rumbo de este cuerpo de pizarras con hilos de cinabrio, es de 335°—165° N. N. E.

En una pequeña cañada, abajo de la mina, estableció el Sr. Laurencel un horno por el sistema de los del Dr. Ure, con seis retortas para la destilacion del metal, además de un mortero de hierro colado para quebrantarlo.

Segun el mismo señor la produccion de la mina podria llegar á ser por el tiempo en que la visité, en Setiembre de 1859, de 1,500 libras diarias.

Segun el Sr. Whitney, antes citado, la mina se dejó de trabajar de Mayo de 1861 á Mayo de 1863, y habia producido hasta 1864, 13,000 quintales de mercurio; aunque debido á la irregularidad del criadero, no se habian obtenido utilidades en su explotacion.

MINA GUADALUPE.

Esta mina se halla en el extremo N. N. O. de la pequeña cadena de montañas, ó serranía mineral de Nuevo Almaden, á cosa de 1 ½ leguas de la mina del mismo nombre.

Las colinas ó cerros, por esta parte de la cadena son tambien de pizarras talcosas azuladas, atravesadas de crestones de cuarzo tabular. En la superficie de los crestones hay tambien serpentina con cintitas de Chrysolita, parecida al amianto.

Entre esta mina y la anterior «Enriqueta,» hay en la superficie de la montaña manchones de capas muy delgadas, como lajas, de caliza negra carbonosa, y brecha calichosa carbonosa.

La veta ó criadero de Guadalupe es irregular; y los hilos de cuatro dedos de ancho están ramaleados, en piedra córnea y jaspes duros dentro de un

cuerpo de veta de siliza ó cuarzo careado con talco pulverulento verdoso, con rumbo E. 20° N. y echado al Sur de 57°. Los ramaleos son cuatro, que parece se reunirán al Sur.

Los metales son pobres, por lo muy diseminado que está el cinabrio en la piedra córnea y demás matrices; y los acompañan piritas hepáticas y radiantes (Marcasita). Su ley média se regula en un 2½ %.

La profundidad de la mina era de 87, ms. 2 (286 piés) por Setiembre de 1859 en que la visité; y tenia cuatro labores cerca del tiro, al rumbo de la veta.

La localidad es desventajosa para formar mina, por ser lo mas bajo de la garganta, por donde pasan las aguas de un arroyuelo. La mina se halla en su cauce y las aguas eran recogidas en canales para evitar que se infiltraran en las labores.

El desagüe y extraccion de frutos se hacia por medio de una pequeña máquina de vapor de cilindro horizontal, que movia las bombas y una pequeña bobina.

Llevaban tres destajos de á dos paradas, ó doce destajeros en la mina. Trabajaban 22 barreteros y 8 peones. Por todo habia 82 empleados.

Los hornos para la destilacion del azogue eran tambien del sistema de los del Dr. Ure, siendo las retortas planas por su asiento, y semi-cilíndricas por lo alto en forma de una D volteada. Habia doce retortas en dos de estos hornos: mas estaban construyendo un nuevo horno por el sistema de los de Nuevo Almaden, de menores dimensiones.

Para destilar el metal, lo quebrantaban en un pequeño mortero que movia la máquina de vapor del desagüe, para reducirlo á granzones, en cuyo estado lo mezclaban con volumen y medio de cal (cal cáustica ó quemada) para cargar los hornos. Cada quema duraba cuatro horas.

La mina producía metales bastantes para destilar más de 200 quintales mensuales; siendo la raya de cosa de \$ 5,000.

A pesar de esto, segun el Sr. Whitney hacía el año de 1862, cerca de medio millon de pesos se habian ya gastado en probar la mina (*prospecting*).

MINAS DE AZOGUE DE NUEVA IDRIA.

UBICACION.

Esta region tambien mineral, del ahora llamado Condado del Fresno, que forma una alta sierra divisoria de las aguas del arroyo de las Panochas, afluente del rio de San Joaquin por la falda N. E.; y las del rio de San Benito por la del Oeste; se encuentran los creaderos de azogue de Nueva Idria,

á cosa de 40 leguas al S. E. de los del Nuevo Almaden, y á 25 leguas (75 millas) del pueblo de San Juan, en el ahora Condado de Monterey.

NOTICIA DE SU DESCUBRIMIENTO.

Se refiere por los principales trabajadores del lugar, que un minero de Guanajuato llamado Molina, habia descubierto por el año de 1852, la mina de la Aurora, de que despues se hablará; y que otro minero apellidado Morales, habia descubierto la de Nueva Idria.

El nombre de «Arroyo de las Panochas,» pudiera derivarse, sin embargo, del de la figura de algunos pedazos de cinabrio rodados de color pardusco, que se encuentran en él, y acaso conocidos por los antiguos californios; quienes, ó bien descuidaron el buscar su origen como piedras rodadas, ó bien ignoraron su composicion mineral y los vieron con abandono, hasta que los mineros trabajadores de Nuevo Almaden, con el conocimiento de esta composicion, registrarían las montañas vecinas hasta dar con los creaderos en sus faldas ó en sus cimas, y sean ellos sus verdaderos descubridores. Es tanto más de presumirse esta conjetura, cuanto que ántes de que se hubiera formado la compañía, que con el nombre de Compañía de Nueva Idria explota las minas, estas minas ya eran conocidas con el nombre de mina ó minas de las Panochas.

Las masas de hierro cromado de las mismas montañas, y de que hacemos mencion más adelante, tambien dieron origen á que se promoviera su explotacion hácia el año de 1855, por unos españoles que equivocándolas con mineral de plata la emprendieron, y no vinieron á desengañarse de su error hasta que trataron de beneficiar el metal, sin conseguir su objeto.

DESCRIPCION LITHOLÓGICA.

Las montañas que encajonan el rio de San Benito son de pizarras talcosas metamórficas, y el valle del rio es en parte limitado hácia las llanuras por grandes colinas de *detritus*. Pasado el valle de las Panochas, entra un cañon formado por grandes paredones de capas trastornadas de arenisca. Esta region es muy extensa y parece llegar desde el valle de San Joaquin por su confluente el de las Panochas, hasta el pié de la Sierra de Nueva Idria, cuya cima se descubre en forma de una *Bufa*. ⁽¹⁾

(1) Así llaman los mineros mexicanos á las grandes masas de roca descarnadas y que se desprenden en primer término en las alturas, con figuras grotescas.

Esta arenisca, acercándose á las capas levantadas que forman los crestones de Nueva Idria, parece sufrió algun metamorfismo endureciéndose. Las capas en lo general corren del N. O. al S. E. En la hacienda de Nueva Idria su rumbo es N. 25° 0 con echado al N. E. En algunas hay cintitas ó vetillas de carbon de piedra.

La arenisca contiene siguiendo la inclinacion de las capas, ó entre la extratificacion, y en las colinas bajas ántes de llegar á la hacienda de Nueva Idria, grandes bolas de la misma, desde más de un metro hasta algunos milímetros de diámetro. Otras veces estas masas tienen una forma lenticular ó piriforme; y en las rajadas de su interior hay espato calizo cristalizado. Algunas de las pequeñas bolas ó nódulos son de arcilla.

Los picos y cuchillas de la Sierra son generalmente de serpentina, conteniendo reventazones ó peñascos de otra serpentina compacta con dialaje. Otras cimas hay formadas de serpentina descompuesta con mucha magnesia blanca pulverulenta y algun asbesto, y como formacion de depósito, en que se halla el hierro cromado en boleos superficiales, teniendo las masas todas sus superficies lisas ó espejadas y con esteatitas, ó con pegaduras de hidrato de óxido de Nikelo verde esmeralda; y á veces costras de aragonia. Las superficies lisas de estas masas parecen indicar que han sufrido diversos resbalamientos los trozos de montaña en que se encuentran.

En las cañadas ó barrancas se encuentran algunos pedazos rodados de estas masas.

Es comun que el hierro cromado de que constan, presente hácia la superficie una estructura granugienta con tendencia á cristalizacion en octaedros; miéntras que el mas inferior es compacto, ó imperfectamente hojoso.

Al Poniente de las minas de Nueva Idria, á cosa de dos leguas de la Hacienda hay en forma de crestones reventazones de puro magnesite, ó de magnesite y el cuarzo, la calcedonia y el prasio, como en los crestones con cinabrio.

Observando atentamente toda la formacion, se descubren en las cañadas mas bajas, debajo de la serpentina comun ó fina, ó bien la diorita descompuesta, ó la hornblenda en masa. El primer caso se observa en la *Agua azufrada*, nombre tambien del lugar, donde se depositan en la peña costras de azufre vírgen y de caparrosas y se desprende abajo gas sulfihydrico: el segundo caso se manifiesta en los arroyos bajo los crestones de Magnesite.

En una extension como de doce acres, en donde quiera que aparecen reventazones en forma de crestones de cuarzo, con tierras talcosas verdes, prasio y calcedonia; ó de pizarras comunes endurecidas, con jaspe y cuarzo, ó una especie de diorita descompuesta con vetillas de cuarzo; generalmente hay cinabrio diseminado en estas matrices.

El cinabrio está en costras cristalinas sobre la pizarra arcillosa endurecida ó en pequeñas masas diseminado en la misma, ó en una arenisca blanquiza; ó en arcilla amarillenta tenida por el ocre de hierro; ó bien, en fin, mezclado irregularmente, á las anteriores matrices de cuarzo, calcedonia, prasio, y destrozos de pizarras talcosas verdes.

La época geológica de la formación de la arenisca que llega hasta el pié de la serranía, se ha determinado por los fósiles que en diversas localidades contiene.

De las inmediaciones de la Hacienda de Nueva Idria, se me dieron unas conchas fósiles, que creo poder determinar como perteneciendo al género de «*Cyprina vulgaris*.»

A mi regreso de las minas, el Sr. Castro, antiguo californio, me llevó á un lugar llamado «Vallecitos» á examinar unas lomas de donde se podía sacar cal, me decia, y en donde encontré literalmente hablando, un banco de conchas fósiles que demarca la costa, de un mar *terciario* ó *post-terciario*, según se caracterice, por los géneros que más abunden, y de los que hemos podido determinar los que siguen, á reserva de las rectificaciones que deseamos se hagan por autoridades competentes:

Gasterópodos: Géneros: *Pyrula* y *Ficus*: *Pyrula dilatada?* *Ficus chlatrata?* Turbo. . . .?

Conchíferas: *Cyprina vulgaris*: *Cytherea tripla* ó *trigonia*: *Cytherea meroe?* *Crenetella*. . .? *Venus*. . .? *Arca*. . .? *Solen vagina?* *Pecten solarium?*

Madréporas: una madrepora indeterminable y compuesta de cilindros de calcite hojoso, rectos y paralelos; intercalados con otros tubos llenos de arenisca endurecida y compacta.

Una concha fósil igual á la *Crenetella*. . .? de Vallecitos me dieron también en mi viaje unos gambusinos mexicanos procedente de los placeres de oro de Agua Fria, Condado de Mariposa.

Se acompaña una lámina con las fotografías de estos fósiles.

Con respecto á la época de las rocas metamórficas de la Sierra, el Sr. Whitney la refiere á la misma que asignó á las de Nuevo Almaden, que es la cretácea; y las considera como formando el límite sur de las del Monte Diablo.

LABOREO.

Los trabajos de explotación por la época de mi visita á esa region en Setiembre de 1859, estaban en su principio.

La mina de la Aurora, cerca de la cumbre de la montaña, era una *cata*;

y la de Nueva Idria situada en su falda, se reducía á un socavon que siguieron sobre ramaleos de hilos de cinabrio confusamente esparcidos, en una blandura de pizarra negra, como rebosadero.

Hornos.

Los hornos de destilacion son del sistema de los de Idria en Ilyria. Sus dimensiones son:

Reverbero.

Ancho	4 ½ piés ingleses.
Alto	7 ½ „ „
Testero.	3 „ „
Largo de la convergencia	3 „ „
Grueso de la muralla.	2 ½ „ „

Primer condensador grande.

Alto.	22 piés ingleses.
Ancho en cuadro.	4 „ „

Segundo condensador.

Alto.	22 piés ingleses.
Largo en el interior	9 „ „
Ancho	3 „ „
Grueso de la muralla.	19 pulgadas.

La diferencia con los hornos de Nuevo Almaden consiste en que los dos primeros condensadores, hacen oficio como de chimenea, por su mayor altura y capacidad. Siguen despues doce condensadores de 16 piés de altura: luego un depósito condensador de regadera, ó inclinado 1 pié en 12, al extremo del cual queda la chimenea unida á él por un trozo inclinado en que va el registro. Su costo asciende á unos \$7.000.

Los hornos se cargan con 8 ½ toneladas, el queme dura 60 horas. La ley média de los metales es de un 10%; ó 180 quintales, producen de 20 á 30 frascos.

La negociacion ocupaba en minas y hacienda ú hornos, cerca de 100 operarios. Un operario de los que llaman buscon, alcanzaba á ganar de 3 á 4 pesos diarios.

Los gastos mensuales de la misma por el tiempo referido de mi visita, eran como de unos \$7.000 mensuales.

Los gastos totales de todo el negocio ascendían á unos \$150,000, distribuidos como sigue:

En el laboreo de las minas.	\$ 30,000
En compra de acciones.	40,000
En construccion de hornos, casas y caminos.	80,000
Suma.	\$ 150,000

La produccion de azogue de estas minas por el mismo tiempo arriba citado, ascendía á 350 frascos mensuales ó 262½ quintales, que á \$65 quintal á que se vendía en San Francisco, hacen un valor de \$17,030.

PRODUCCION APROXIMADA ANUAL, DE TODAS LAS ANTERIORES MINAS QUE SE TRABAJABAN EN 1859.

Resumiendo aquí la produccion de todas las minas que estaban en actual trabajo por el año á que nos referimos de 1859, resulta una produccion total y mensual aproximada de 77,250 libras, repartida así:

Mina Guadalupe.	lb. 15,000
„ Enriqueta.	36,000
„ Nueva Idria ó las Panochas.	26,250
Total.	lb. 77,250

Y la anual, en el supuesto de que hubiera continuado siendo la misma la produccion mensual durante dicho año, subiría á 9,270 quintales.

Habiendo ya citado las opiniones del Sr. Whitney, concernientes á la geología de las regiones que hemos descrito, nos parece de interes dar por complemento la traduccion de lo que contiene la obra ya citada del «*Geological Survey*» por la copia de luces que dicho geólogo ofrece en ella.

Refiriéndose á las capas de caliza que hemos citado de las montañas de Nuevo Almaden, establece sus relaciones geológicas en los siguientes términos con las cretáceas anteriormente citadas del Monte Diablo en que comienzan; y aludiendo á la Sierra Azul del plano topográfico que se acompaña:

« Del lado Noroeste de la elevada Sierra de que se ha hablado, y forma
 « la masa de las montañas Bache, Choual y Umunhum, yace paralelamente
 « á ella, una Sierra mas baja, en la que se encuentran las minas de azogue
 « del condado de Santa Clara, cuya cima culminante es el Monte Chisnantuck
 « á 1790 piés de elevacion, y contiene otras cimas que tienen mas de
 1,600 piés.

« Una zona de caliza metamórfica se encuentra en esta sierra, y es eviden-
 « temente la misma que la Black Mountain (Loma Prieta). Se vé en el Ar-
 « royo de los Gatos, á cosa de un cuarto de milla arriba del Molino de For-
 « bes, donde tiene una estratificacion clara con inclinacion al Noroeste, y
 « está ménos alterada que cerca de Nuevo Almaden. Se vuelve á descubrir
 « cerca del «Ranchito,» á cosa de una milla ó milla y media al Norte de la
 « mina de Guadalupe, donde está mas alterada, á tal grado que no se le dis-
 « tingue su rumbo y echado. Otra localidad conocida está al Sur de la mina
 « de Guadalupe, del lado Oeste del arroyo, donde se trabajó para sacar cal,
 « con que se abasteció á todas las minas vecinas. Vuelve á asomar del mis-
 « mo lado del arroyo, á cosa de un cuarto de milla de la mina de Enriqueta:
 « así como en la prolongacion de la sierra, entre los montes Choual y Chis-
 « nantuck, donde está visiblemente estratificada, conteniendo escamas de pe-
 « ces; y donde se encontró un pez entero, aunque indeterminable por su mal es-
 « tado fósil. En esta localidad la roca contiene módulos silizosos negros. Otra
 « localidad se halla á cosa de una milla al S. 37° E. de Chisnantuck, donde está
 « muy alterada sin que sea visible su extratificacion: desde aquí se puede seguir
 « hasta mas allá de milla y media hácia el Sudeste: aunque todas estas ma-
 « sas, evidentemente parecen pertenecer á una misma zona, no es ahora con-
 « tinua, como probablemente lo ha sido cuando se depositó: forma masas
 « desprendidas, interrumpidas por intervalos de otras clases de rocas meta-
 « mórficas. Masas aisladas de caliza se encuentran fuera y de ambos lados de
 « la línea de esta zona; una de las cuales, del lado Este de los Capitancillos,
 « entre las minas de Guadalupe y Enriqueta, se trabajó para sacar cal, hasta
 « agotarla. La misma roca se vé en manchones, entre la mina de Nuevo Al-
 « maden y los hornos. Son conocidas otras localidades del lado opuesto á la
 « zona principal, en la sierra, al Oeste de la base del Monte Choual, cerca
 « del manantial del Arroyo.»

Con respecto á las rocas silizosas, las serpentínicas y el mineral de cinabrio que en ellas se encuentra, establece tambien sus relaciones con las cretáceas del Monte Diablo, de la manera siguiente:

« Las cimas mas elevadas de la Sierra exterior, se componen de pizarras
 « arcillosas endurecidas, (*silicified shales,*) generalmente en forma de jaspes.

« Éstas son litológicamente idénticas con las cretáceas metamórficas del Monte
 « Diablo, de modo que no sería posible distinguir los ejemplares de ambas
 « localidades. Estas pizarras-jaspes forman la cima del Monte Chisnantuck,
 « y se extienden al Sudeste hácia el Arroyo de las Uvas, y también al Noroes-
 « te, asomando en un escarpe cerca de los Hornos, y pasando á inmediaciones
 « de la boca del socavon nuevo de la mina de Nuevo Almaden: la misma ro-
 « ca se descubre por algunas millas, en la sierra en que está la mina. Es el
 « desarrollo mas extenso de jaspes á lo largo de esta zona de capas metamór-
 « ficas, aunque en muchas otras partes en esta línea, se ven rocas del mismo
 « carácter, en cantidad mas limitada.

« Las minas de azogue están en esta zona principal de pizarras alteradas,
 « generalmente hácia su cresta occidental; y hay capas extensas de serpentina
 « de ambos costados de ella, aunque no continuas del todo, pero sí lo sufi-
 « ciente para ser consideradas como un estrato (*stratum*); así como también se
 « encuentran manchones aislados fuera de la línea.

« Se compone el Monte Chisnantuck de jaspes rojos y verdes, con echado
 « al Oriente, y esta roca se extiende sin interrupcion hasta los hornos, conte-
 « niendo alguna serpentina que pasa por la casa de la Escuela de Nuevo Al-
 « maden. En la sierra, entre la Cañada de las Uvas y Chisnantuck, hay rocas
 « de jaspe y areniscas alteradas, habiendo conservado estas últimas su original
 « estado. Al Oeste y Sudoeste del arroyo de las Uvas hay altas sierras, cubier-
 « tas de un chaparral denso, que á distancia parecen ser la continuacion de la
 « faja de rocas metamórficas del Monte Bache. Entre las minas de Nuevo Al-
 « maden y de Enriqueta, se encuentran también rocas metamórficas, y á veces
 « muy descompuestas.

« En la sierra que se extiende á la espalda de la colina de la mina hácia el
 « Monte Umunhum, se encuentra un manchon limitado de areniscas no altera-
 « das, que contienen algunos *Pectens* y otros fósiles terciarios, y está rodeado
 « por todas partes de rocas metamórficas. Estas rocas terciarias, ocupan la
 « cima de una sierra baja, y parece ser el resto de una masa plegada, conteni-
 « da y comprimida entre estratos cretáceos, pues se observó una estructura
 « *synclinal* en ellos, no sin dificultad, debido á las rupturas y carácter meta-
 « mórfico de las capas circundantes, en las cuales es también casi imposible
 « distinguir las verdaderas líneas de separacion de las capas (*bedding*).

« Aun cuando en las mismas capas de los creaderos de azogue, ningunos
 « fósiles se hallaron, no vacilamos en referirlas á la edad cretácea. Las ca-
 « pas de jaspe de Chisnantuck, son el exacto traslado de las del Monte Diablo,
 « que sabemos son cretáceas; y las de la montaña de la mina en que están
 « los depósitos de cinabrio, son evidentemente la continuacion de las del

« Monte Chisnantuck. Y al paso que las seguimos al Norte, hácia la punta de la península, las vemos aún conservando el mismo carácter tihológico; siendo así que allá tenemos la evidencia de los fósiles para probar que pertenecen á la época cretácea. Con respecto á la posición geológica de los depósitos de cinabrio de California, debe añadirse que este metal lo hemos encontrado en muchas localidades, y en formaciones de todas edades. Se encuentra en la Sierra Nevada y en la parte austral en capas de la época Triásica; y en la falda oriental de la sierra, en rocas probablemente de la misma edad. En las cordilleras de la costa, se ha encontrado en la Terciaria; pero hasta lo que ahora se sabe, no hay creaderos grandes y explotables, sino en la Cretácea, en cuya posición, las localidades que han sido descubiertas, y en las que se sabe que existe metal, á lo ménos en pequeñas cantidades, son muchas, extendiéndose en la dirección de la Cretácea metamórfica, desde Nueva Idria hasta el Lago Claro (*Clear Lake*.)

« La única mina que ha sido extensamente trabajada en el Estado, con grandes utilidades, es la del Nuevo Almaden: á la verdad es en importancia la segunda en el mundo; y solo inferior en sus productos á la del mismo Almaden.

« El metal que ha producido (de que ya hicimos mencion en el lugar correspondiente) ocupaba en su mayor parte el lugar de una serie de huecos contenidos en un espacio de cosa de cien piés cuadrados, extendiéndose á la profundidad hasta unos cuatrocientos piés. Este terreno metalífero buza al Norte bajo un ángulo de 30 á 35° con la formación, y las masas ú ojos (*chambers*) de metal están esparecidos en ella sin guardar regularidad, como lo demuestra el hecho de las varias veces que ha desaparecido el metal en la mina, á pesar de su rica ley y abundancia.

« El terreno metalífero se extiende como unas cinco millas al Noroeste, en el rumbo de las capas, y ha sido registrado y aun trabajado por intervalos, aunque ninguna localidad se haya aproximado con mucho á la producción de la misma mina de Nuevo Almaden.»

Las relaciones geológicas de las rocas de la montaña de Nueva Idria y los caracteres de los criaderos, las describe el mismo autor en los siguientes términos:

« El camino desde lo de Griswold á Nueva Idria, casi sigue la línea de separación de las rocas Terciarias no alteradas y las Cretáceas metamórficas. Grandes masas de las primeras se ven en las colinas del lado oriental buzando al Norte y al Noreste bajo un ángulo de 45°. Una grande extensión de terreno de este lado de la cordillera, está formado evidentemente de areniscas terciarias.

« Los hornos de Nueva Idria, ó Hacienda, están situados casi en los bordes
 « de las rocas metamórficas. Las areniscas abundan á lo largo del camino de
 « lo de Griswold, pero no tuvimos ocasion de buscar los fósiles. Por unos ejme-
 « plares recogidos á unas cuantas millas de los hornos, se inclinaba á creer
 « el Sr. Gabb que representaban el período Eocene terciario; si así fuera,
 « sería la única localidad del Estado donde se haya descubierto dicha forma-
 « cion. Todo está indicando una considerable anchura de la faja Terciaria,
 « que forma la cresta oriental de la cadena, á medida que se adelanta al
 « Sur, y la masa de estas areniscas parece buzar hácia la llanura de San Joa-
 « quin.

« La punta del Pico de San Carlos, á unos 4,977 piés sobre el nivel del
 « mar, presenta una hermosa vista de la estructura y topografía de la región.
 « El pico parece estar casi en el centro de la cadena de Este á Oeste, y es la
 « mas alta elevacion de la cordillera del Monte Diablo, con excepcion de una
 « sierra á corta distancia al Sur, que es cosa de 250 piés mas alta. Se vé
 « aquí, que la cadena se subdivide en cordilleras subordinadas, que tienen
 « una direccion casi paralela con la de todo el grupo, tomado en su conjun-
 « to, de N. 35°0. El rumbo de las capas en esta parte de la cordillera, es
 « así de Oriente á Poniente (meridiano magnético), ó N. 75°0—S. 75° E., y el
 « echado general es al Norte y al Noroeste. Tres sierras paralelas pueden
 « distinguirse al Oriente, las dos primeras son de rocas casi desnudas, con
 « poco chaparral y la próxima no muestra roca alguna en la llanura, aunque
 « absolutamente despoblada de vegetacion. Al Poniente las cordilleras de
 « montañas son altas y accidentadas, y la region que ocupan es árida, esté-
 « ril y repugnante. Estas cordilleras son irregulares y escabrosas, pero tienen
 « un paralelismo general con el eje de la cadena: sus faldas son escarpadas
 « y surcadas de barrancos (cañones) profundos. Los cerros mas cercanos á la
 « llanura de San Joaquin, son los mas estériles, y están enteramente priva-
 « dos de árboles: los cerros centrales, en ciertos parajes tienen montes: los
 « árboles son, por lo regular, de pinos y encinas; así como de cedro blanco
 « (*Librocedrus*), que es la mejor madera de la region.

« Aun la poca poblacion que habia al tiempo de nuestra visita, era debida
 « al trabajo de las minas de azogue de Nueva Idria, que fué de grande im-
 « portancia, y la principal fuente de este metal en el Estado, durante la pa-
 « ralizacion de las minas de Nuevo Almaden, á consecuencia de cuestiones
 « legales y una intervencion judicial. Esta mina fué descubierta en 1855
 « por personas que buscaban minerales de plata; y las que habiendo descu-
 « bierto una ancha veta de hierro cromado, creyeron que habian hallado su
 « fortuna: esto produjo mucho entusiasmo y el reconocimiento de toda la re-

« gion, cuyo principal resultado fué el descubrimiento del cinabrio en la mi-
« na de Nueva Idria. Hay varias bocas ó minas que se extienden en una di-
« reccion N. 50°0, de cosa de tres millas, desde la mina de San Carlos has-
« ta la de Nueva Idria, que son los nombres de las dos principales explota-
« ciones, de las cuales la última era con mucho la de mas importancia. En
« la mina de San Carlos, que está á un lado de la punta del pico del mismo
« nombre, la roca es una arenisca blanquizca granular, muy metamorfozada
« en algunos lugares, miéntras que en otros guarda casi su estado original.
« El metal de cinabrio, está lo mas irregularmente difundido en la roca,
« de tal modo, que no es posible sujetar á nign sistema regular el laboreo,
« que se extiende á poco mas de 100 piés de profundidad vertical, y los traba-
« jos están comprendidos dentro de algunas pérticas cuadradas de superficie.

« La mina de la Aurora está situada sobre el lado Norte de una montaña
« escarpada, á cosa de una milla al S. 50°0 de la cima de San Carlos, y á
« una elevacion de cerca de 1,500 piés sobre los hornos. Aquí la roca es un
« material silizoso excesivamente duro, teñido en algunas partes de verde por
« el nikel, con partes ferruginosas y manchas esparcidas de cinabrio. En
« las inmediaciones hay una gran cantidad de serpentina, entre las minas de
« San Carlos y de Nueva Idria, y en la sierra al Oeste. En esta serpentina se
« encuentra la capa de hierro cromado que ántes se ha mencionado y que se
« confundió con metal de plata. Está cerca de la cima de un cerro, al Po-
« niente del barranco que corre desde San Carlos al horno, el que divide los
« condados de Monterey y del Fresno. Los labrados de este depósito están
« hundidos y cubiertos con derrumbes de serpentina; pero una cantidad con-
« siderable de hierro cromado está acopiado en la superficie, ascendiendo á
« no ménos de unas treinta ó cuarenta toneladas de metal limpio sacadas de
« ellos. En cierto lugar de allí, hay un trozo de hierro cromado, enteramente
« limpio de mezcla de serpentina, se proyecta sobre la superficie del suelo, á
« una altura de cuatro piés, y tiene siete piés cuatro pulgadas de largo, por cin-
« co piés seis pulgadas de ancho; de lo que es fácil inferir, cuán extraordina-
« riamente grande debe ser la masa de que ese trozo es un fragmento. Se hi-
« cieron aquí las excavaciones con la idea errónea de que era metal de plata,
« y se construyó un horno para fundirlo; y al fin de todo, muchos miles de
« pesos se han de haber gastado en esta empresa. La localidad, sin embar-
« go, es muy interesante, por ser el depósito mas grande é importante
« de hierro cromado que se sepa exista en el Estado, y no sabemos se haya
« descubierto hasta ahora ninguna otra localidad en que se encuentren ma-
« sas tan puras y tan grandes de él.

« Diversos é interesantes minerales magnesianos, se han recogido en

« estas cercanías, comprendiendo la marmolita, hydromagnesite, y una variedad fibrosa radiante, y concéntricamente laminada de serpentina; de « importancia, porque está manifestando el origen metamórfico incuestionable de esta sustancia.

« Las rocas de las minas de Nueva Idria, son muy variadas en carácter, consistiendo en areniscas y pizarras en varios grados de metamorfismo. « El cinabrio está en ellas muy irregularmente difundido, y las labores de la « mina son igualmente irregulares. La única simetría que pudo observarse, « fué la radiación de un centro comun de las masas de roca en que arma el « cinabrio, y una faja concéntrica de panino mineral (*ore-ground*), uniendo « estas masas radiantes, que en algunos puntos fueron muy ricas. Así, en el « socavon Sleeman, se disfrutó un ojo de metal con rumbo de Oriente á Poniente, en una distancia de setenta y cinco piés, y á una profundidad de « quince á veinte piés debajo del piso del socavon, y á veinticinco arriba de « él. Los costados de esta excavacion quedaron muy escabrosos, como si no « se hubiera seguido ninguna veta regular, descubriendo aquí y allí hilos de « metal, atravesándose en ángulos rectos, y formando delgadas costras en las « paredes de los relices que dividen la roca. En este socavon la roca es una « pizarra oscura, algo betuminosa, siliceo-arcillosa, muy resquebrada y hendidada, llena de rajadas de resbalamiento (*slickensides*) y tan trastornada, que « era imposible tomar su rumbo y su echado medios. Otra gran cantidad de « metal se sacó de otra excavacion inmediata á la última mencionada, con « rumbo Noroeste, del todo recta en una distancia de ciento veinticinco piés « y cosa de veinte de profundidad. La roca es aquí muy silizosa, y quiebra « en una especie de brecha, llenando el cinabrio los espacios entre los fragmentos; la anchura del panino productivo era de dos á tres piés. Hay una « gran cantidad de pyritas acompañando al cinabrio y apartado de él en la mina; las que se descomponen prontamente y aumentan el calor del laborio. « La dificultad en seguir el metal en las labores, por todas partes se nota « por su misma irregularidad, como si se llevaran al acaso.

« Se dice que un gran depósito de cinabrio se encuentra en una montaña « llamada el Picacho, á cosa de doce millas al Oeste de Nueva Idria. Se había intentado y se intentó disfrutarlo y construir un horno, por el tiempo « de nuestra visita; mas no parece que con buen resultado.»

Despues de haber dado aquí la traduccion de las descripciones geológicas del Sr. Whitney, de las regiones que nosotros mismos habiamos visitado ántes que él, no completariamos nuestro trabajo, bajo el punto de vista de abrazar con nuestras «Adiciones» todas las minas de azogue de América, si no tradujéramos igualmente las descripciones de las demas localidades del

Estado de California, que el mismo Sr. Whitney trae en su «*Geological Survey.*» Así, pues, juzgamos de interes, y para concluir, dar la parte relativa á los nuevos criaderos encontrados en la parte Norte de la Bahía de San Francisco en la serranía del Pino ó «*Pine Mountain,*» sobre su cima llamada Monte Cobb.

Estas descripciones son como sigue:

« Unas cuantas millas al Noroeste de *Pine Mountain* se levanta una sierra « aun mas alta, cubierta de pinos, conocida con el nombre de Monte « Cobb; la que no fué visitada, pero se apreció su elevacin como en 3,800 « piés. Los cerros intermedios están entre 2,800 y 3,000 piés de altu- « ra. Esta region está constituida de rocas muy metamórficas, compren- « diendo la serpentina en inmensas cantidades y otras rocas semejantes en « asociacion y carácter lithológico con las rocas mercuríferas de Nuevo Al- « maden y de Nueva Idria: en efecto, la semejanza es del todo completa, y « se extiende á los minerales asociados, habiéndose descubierto aquí un gran « número de depósitos de cinabrio, aun cuando ninguno haya presentado « bastante extension para ser explotado con utilidad.

« El asiento de estas minas y exploraciones, que se proseguian muy ac- « tivamente en 1861, se encuentra en la zona de serpentina citada ántes, que « se halla entre *Pine Mountain* y Monte Cobb; y una sola posesion (la de « *Pine Hill*) está al Sur de la cuchilla de *Pine Mountain*. Esta zona mercur- « rífera, se extiende con un rumbo general de Noroeste á Sudeste, y cerca « de 33,000 piés de pertenencias se han tomado en 1861. La roca peculiar « del mercurio se descubre por intervalos á lo largo de esta zona, y no hay « duda que los puntos en que el cinabrio puede encontrarse son muchos, y « no es muy remoto el que llegue á descubrirse casualmente algun gran de- « pósito de este metal. Fueron reconocidos *Cincinnati*, *Dead Broke*, *Pitts- « burg*, *Pioneer* y *Denver*; siendo éstas las únicas en que ninguna obra de « importancia se habia emprendido por el tiempo de nuestra visita.

« La de *Cincinnati* está en el lado de una colina cerca de un profundo bar- « ranco, al Noreste de *Pine Mountain*; desde ella el Monte de Santa Helena « queda al S. 32° E. y se le suponía á la mina una elevacion de 2,500 piés. « La roca predominante es la serpentina atravesada de hilos y venillas de cuar- « zo en todas direcciones, presentando un aspecto particular por estar cristali- « zado algun cuarzo. Se ha descubierto aquí tanto el cinabrio como el mercurio « nativo; pero el depósito poca ó ninguna apariencia tenia de regularidad, « y no se habia encontrado ninguna masa grande, aun cuando se habia colado « un socavon de doscientos piés ó mas, para cortar la veta.

« El *Dead Broke* queda á una milla al Oeste de *Cincinnati*. La roca se com-

« pone aquí de capas alternas de cuarzo oscuro y de colores claros y en
« parte descompuesto: el rumbo de estas capas es de N. 5° O.—S. 5° E.; y
« su echado de cosa de 45° al Poniente. Del lado Este del cerro hay serpen-
« tina no muy clara, y se había abierto un socavon en ella de 265 piés de lon-
« gitud. Ejemplares ricos de cinabrio se habían recogido de una cinta que cor-
« ría paralelamente á la formacion de serpentina.

« La pertenencia de Pittsburg, se halla á media milla al N. 15° O de la de
« Dead Broke, y se ha encontrado en ella algun cinabrio en serpentina; pero
« nada que ofrezca regularidad y permanencia de expectativa.

« Desde esta última pertenencia, varios cerros se pasaron cuya elevacion sobre
« el nivel del mar se apreció en 3000 piés, para ir hacia la pertenencia Pio-
« neer, que queda al Noroeste del anterior á cosa de cuatro millas. Una
« gran variedad de rocas metamórficas atravesamos en el camino, componién-
« dose de areniscas en todos sus grados de alteracion, y la serpentina, con sus
« variedades marmolita y chrysólita, y vetas de cuarzo ramaleadas en ella: sien-
« do sin embargo, la serpentina la roca predominante.

« En la pertenencia de Pioneer era donde mas labores se habían hecho por
« el tiempo de nuestra visita á esa region. Los trabajos se habían comenzado
« aquí por el mes de Junio de 1861. La roca mas próximamente asociada con
« el metal, es la misma peculiar variedad silizosa, comunmente visible en las
« minas de cinabrio de California, y está contenida por ambos lados en ser-
« pentina. El rumbo de la veta metalifera era próximamente de Noroeste á
« Sudeste, con echado al Sudoeste de 45°. El metal se compone tanto de cina-
« brio ó sulfuro de mercurio, como de mercurio nativo: ciertamente que esta
« localidad es la mas notable como conteniendo mercurio nativo de cuantos se
« han descubierto. El mercurio se encuentra diseminado en pequeños glóbu-
« los en la matriz de la veta, ó en grandes cantidades en el interior de las geo-
« das ó «bolsas» de cuarzo. De una de estas bolsas se recogieron seis libras, y
« una de las primeras que se rompieron produjo cuatro libras tres onzas fuera
« del que se perdió y no se pudo recoger; cuyos hechos los mencionamos bajo
« la responsabilidad del superintendente de la mina Sr. B. C. Wattles que nos
« los comunicó. Grandes muestras de roca penetradas de mercurio nativo, y
« mas visible aún al partirlas, se consiguieron para la coleccion del Estado. Mu-
« cha materia betuminosa se encuentra aquí, como en la mayor parte de las mi-
« nas de mercurio del Estado, y varias de las geodas de cuarzo contienen
« betun.

« Se construyó aquí un horno en uno de los barrancos al Noreste de la mi-
« na, y se hicieron algunas tentativas para la destilacion del azogue del metal,
« pero sin provecho pecuniario por el tiempo de nuestra visita; y ahora se cree

« que la mina está ahora abandonada, habiéndose invertido en ella una gran cantidad de dinero, probablemente como unos \$ 40,000.

« Por la falda Sur del mismo cerro en que está ubicada la pertenencia del « Pioneer, y al Sureste de ella, se encuentra la Denver, que se reduce á un socávon de 200 piés de largo, abierto ó corrido en serpentina, sin ninguna « pinta ó señal de cinabrio, segun pudimos observar. Algunos ejemplares interesantes de hydromagnesite en las formas fibrosa estrellada, se obtuvieron « aquí.

« Por convenir así, harémos en seguida referencia de las otras localidades « que se han registrado como criaderos de azogue al Norte de la Bahía de San « Francisco; aun cuando no se hallen en las inmediaciones de los que se acaban de mencionar.

« Una localidad de considerable importancia, se halla en el Valle Pope « á tres ó cuatro millas al Noreste del Monte de Santa Elena. Las rocas tienen « aquí los mismos caractéres que las que contienen depósitos de azogue de los « otros distritos: es decir, la misma variedad de serpentina semiformada, « arenisca en el acto de sufrir metamorfismo, de un color pardo oscuro, como « la que se ve en una gran masa un poco al Oeste de la cima del Monte Diablo. « Aparece allí haber una cantidad considerable de cinabrio diseminado en la « roca; pero así como en otros muchos criaderos de este mineral, está muy irregularmente repartido, no pudiéndose considerar que los trabajos hayan dado buen resultado, (hácia el año de 1863,) porque no se habia descubierto « con ellos ningun ojo considerable de metal.

« Una compañía denominada «*Hamilton Quicksilver Mining Company*» « Compañía de explotación de azogue de Hamilton, estableció seis retortas cerca de dicha localidad, y destiló el metal, pagando una regalía de siete centavos por cada libra de azogue obtenida. Este negocio se suspendió en el año de 1863, despues de producir segun lo que pudo averiguarse, como « 17,000 libras de mercurio. El horno estaba en el camino de la diligencia « de Santa Elena al Lago Claro (*Clear Lake*) en 1863; y la mina quedaba como á una milla al Oeste de él; habiéndose continuado los trabajos de la mina por su propietario el Sr. Billing, con la expectativa de encontrar un « mas rico de metal.

« A cosa de 16 millas del «*Lower Lake*,» pequeño poblado cerca de la extremidad Sur del Lago Claro, en el camino á Suisun, hay una localidad donde se explotaba el azogue en 1863. Esta es la «Mina del Lago;» y mas abajo del valle, á cosa de dos millas hay otra, la «Excelcior.» En la mina del Lago, las rocas que son pizarras calizo-arcillosas impuras, están poco alteradas. « El metal, que no se ha descubierto en abundancia, es diferente del resto que

« se ha observado en el Estado, por estar asociado con antimonio sulfúreo en
 « cristales capilares y masas granudas cristalinas. Parece formar boleos lenti-
 « culares en las pizarras, y no se observa que lo acompañen las rocas comu-
 « nes silizosas en que se encuentra el cinabrio en otras partes. Las rocas de
 « las inmediaciones tienen toda la apariencia de pertenecer á la serie cretácea,
 « y masas inmensas de serpentina se descubren un poco al Norte, extendién-
 « dose en esta direccion á una larga distancia. La mina «Excelcior» se ha
 « trabajado en una extension considerable, hallándose el metal mezclado con
 « mucha pyrita de fierro. La destilacion del azogue que estaba en corriente,
 « producía poco azogue, hácia el mes de Septiembre de 1863: no se sabia en
 « qué cantidad, ni tenemos informes de si los hornos siguen andando.

« El inconveniente con que se tropieza en todos los depósitos de cinabrio ya
 « enumerados, es el de que son muy irregulares, y el metal no se encuentra
 « suficientemente concentrado, ó en grandes masas explotables. Ninguna razon
 « hay, sin embargo, para que no se encuentren depósitos costeables, con la-
 « bores á la profundidad en los crestones que contienen pequeñas cantidades
 « á la vista; pero es cuestion que está léjos de tener seguridad; y solo puede
 « asentarse como resultado de la experiencia, que en el único depósito que ha
 « sido descubierto bastante extenso para mantener un laboreo continuo, habia
 « en la superficie de él un rebosadero correspondiente; esto aconteció en la mi-
 « na Nuevo Almaden, que indudablemente fué conocida por los indígenas
 « mucho tiempo ántes de la llegada de los blancos sobre estas playas.

« Ejemplares muy interesantes de cinabrio se nos mostraron en Lago
 « Claro, cuya localidad no tuvimos ocasion de visitar. «Eran masas rodadas de
 « cinabrio puro, conteniendo clavos de oro nativo, cuya procedencia se decia
 « que era de cerca de las Fuentes Azufrosas «*Sulphur Springs*,» á cuatro mi-
 « llas al Sur del Valle del Oso, «*Bear Valley*,» sobre la vereda de *Clear Lake*
 « á Colusi. Se dice que cantidades considerables de este particular acompaña-
 « miento del cinabrio con oro nativo, han sido sacadas por lavage del lecho del
 « arroyo que corre en el barranco (cañon) de aquel lugar.»

CONSIDERACIONES SOBRE LA PRODUCCION ANUAL, Y LA COSTEABILIDAD DEL
 LABOREO DE NUESTRAS MINAS DE AZOGUE.

Como respecto de la produccion de que sean susceptibles nuestros depó-
 sitos de cinabrio, no se pueden establecer datos fijos, á consecuencia de la
 variacion, inconstancia é irregularidad con que se explotan la mayor parte de
 ellos, nos contentaremos con presentar aquí un cálculo estimativo del azo-

gue, que en circunstancias favorables, estando en actividad los trabajos, han producido en diversas épocas recientes: y partiendo de este término, permítasenos suponer, que la marcha de los trabajos continuase regularmente, y los productos se hicieran constantes, para poder estimar entónces, cuál sería la produccion anual de que son capaces.

Así pues, sabemos ya que las minas de Capula produjeron por los meses de Abril á Agosto de 43, 5,015 libras: ó por mes.	1,003	libras.
Más, la que daban en igual tiempo las cortas especulaciones de los operarios	200	„
De la mina de San Romualdo se extrajeron en nueve meses 800 quintales de mineral, que deben haber producido por su beneficio 9,600 libras: ó por mes (supuesto)	100	„
Las minas del Pedernal, produjeron de Noviembre de 1840 á Junio de 1844, 8,274 libras 15 onzas: por mes.	192	„
Las minas del Carro, produjeron por el año de 41, 16,000 libras, y suponiendo que éstas hubieran sido obtenidas durante todo el año, saldria por mes.	1,333	„
De una de las minas de Pinos (San Pedro) se extrajeron en cosa de tres meses, 240 cargas de metal con una ley 2.50 por 100; las que deben haber producido por su beneficio 600 libras: ó por mes.	200	„
Suma	3,028	„

Por tanto, en tales circunstancias, la produccion estimativa anual, vendria á ser de. 363 quintales 36 libras.

Mas es preciso añadir la que por noticias se sabe es actualmente en otros minerales y minas nuevas, como el de Guadalcázar y varias minas de Capula, valuada en:

Minas nuevas en Capula ¹	117	„	00	„
Minas de Guadalcázar ²	1,080	„	00	„
Suma total ó produccion estimativa anual.	1,560	„	36	„

¹ El Jalisciense de 29 de Agosto de 45 trae algunas noticias sobre el estado y produccion de las minas de azogue del distrito de Capula (Mineral Martínez): las de su produccion son las siguientes:

«En pocos meses, dice, se vieron exportar de una sola mina (el Manto) 8,000 libras de azogue. La mina de San Benito, produce semanariamente 6 arrobas de azogue; con un aparato de capacidad, produciria hoy 600 quintales al año. La veta es de vara y cuarta de ancho.—El Socorro produce tres arrobas semanarias.»

² Se asienta (Siglo XIX, 20 de Julio de 45) por carta escrita al Sr. Perez Galvez, que

Observemos además, respecto de esta producción, que exceptuando el azogue obtenido del Carro, Pinos, y el de la mina de San Romualdo (Criadero de Salsipuedes), por una buena destilación de los metales, el de todos los demás distritos es la mitad y aun ménos del que realmente contenian los minerales que los produjeron, por la pérdida de mas de un 50 por 100 con que han sido beneficiados en toscos é imperfectísimos aparatos.

De modo que, rebajando de la producción estimativa anual 1,560 quintales 36 libras.
 (1,333+200+100, del Carro, Pinos y Salsipuedes), ó 16 ,, 33 ,,

Tendremos por resta. . . 1,544 ,, 3 ,,

Cuyo duplo, en virtud de la pérdida de un 50 por 100; mas los 16 quintales 33 libras ántes expresadas, nos darian. 2,104 ,, 39 ,,

para la producción anual estimada por el cálculo, en el supuesto primitivo y en el que los minerales fuesen destilados en buenos aparatos.

Se ve, pues, que aun así, es decir, en el supuesto de las circunstancias mas favorables de producción, ésta apenas llega á formar del sexto al séptimo del total del azogue que en México se consume en el beneficio de platas, valuado en 14,065 quintales por el establecimiento de Minería. ¹

Si solo hacemos entrar en el cálculo las cantidades de azogue que las minas actualmente en actividad producen y de las que tenemos aproximadamente conocimiento, como las de Capula, Pedernal y Guadalcázar, ² y si valuamos prudentemente las extracciones de los otros distritos en 280 quintales; la producción efectiva anual resulta de 1,500 quintales, que seria doble ó de. 3,000 ,, si como hemos dicho ántes se empleasen buenos aparatos en la destilación.

en las minas de azogue de Guadalcázar (Departamento de San Luis Potosí,) se están extrayendo mensualmente 120 frascos de azogue: extracción que va en aumento, y que se espera será considerable dentro de poco tiempo.

Como ésta puede creerse exagerada, convendrá expresar, que 120 frascos contienen 90 quintales de azogue, los que, siendo la ley de dos y media libras por carga (como dice la carta), deben provenir de 3,600 cargas ó de una extracción semanal de 900 cargas, que fácilmente se obtiene en minas nuevas poco profundas. Probablemente la ley verdadera será mayor, y que á consecuencia de un mal beneficio les resulta la de dos y media libras.

¹ Exposición de la Junta de Fomento y Administrativa de Minería, pág. 19.
² El Sr Tovín, que por Septiembre de este año visitó este mineral, calcula la producción mensual en mas de 100 frascos.

Mas de la adopcion de estos en el país, como los de retortas cilindricas del Dr. Ure, ó por otro nombre, *aparato hermético ó económico*, ó bien, los simples hornos de Galera, con retortas de hierro, condensadores y corriente de agua de refrigerio, no solo se debe esperar que la produccion se duplique extrayendo toda la ley á los minerales, sino que, en realidad, ésta va á aumentar considerablemente; pues que siendo entónces los frutos pobres mas que costeables por las ventajas de la ninguna pérdida de azogue que con aquellos se consigue, el menor gasto de combustible, el ménos costo de jornales, y sobre todo, su trabajo constante y activo, como luego diremos; las negociaciones se multiplicarán, y con tanta mas probabilidad, cuanto que, como precedentemente queda expuesto, la República abunda en criaderos de corta ley, pero abundantes y extensos y de una explotacion fácil.

Pasando la vista por las leyes de sus frutos, encontramos lo siguiente:

Riqueza média de los minerales de azogue de México.	3.90	por 100.
. (ó bien su riqueza absoluta igual á 0.00390)		
Ley comun de id.	2.50	,, ,,
Mínima comun.	1.00	,, ,,
Máxima média (Guadalupe Tarjea).	23.40	,, ,,

«El término medio, dice el Dr. Ure, de las muestras de cinabrio de Obermoschel, ¹ son diez veces mas pobres que las de Almaden.» Se ha visto por otra parte, que en la República, varias negociaciones se están manteniendo aún con ménos del uno por ciento que consiguen extraer de sus metales, (realmente mas ricos) á consecuencia de un beneficio muy imperfecto.

Ahora, un aparato hermético de Ure, tuvo de costo poco mas de mil pesos. —Manteniéndolo constantemente á un grado de calor propio para la descomposicion de los minerales de mercurio, puede hacerse una quema en el espacio de tres horas, dirigiéndola hábilmente. De manera, que con relevo de operarios, se pueden hacer en 24 horas 8 quemas de á cinco quintales cada una si los minerales son pobres (como los de nuestras minas), ó de á 12 hasta 20 quintales, con minerales ricos. ²

Segun el Sr. Tovin, la ley de los minerales de Landsberg, es de $\frac{1}{2}$ por 100, cuyo beneficio deja, no obstante, una moderada utilidad, sirviéndose de las retortas cilindricas de Ure.

¹ Lugar inmediato á Landsberg donde se montó el aparato de su invencion.

² Diccionario de Artes, Manufacturas y minas, etc.—«Mercurio.»—Traduccion ya citada.—«Museo Mexicano.» Tom. VI, núm. 4.

Está, pues, fuera de toda duda, el que la mayor parte de nuestros criaderos ó minas de azogue, vendrán á ser no solo costeables sino productivos, si en ellos se establecen aparatos perfectos de destilacion.

Afortunadamente se debe ahora al Sr. Perez Galvez el beneficio de la introduccion de estos al país, pues segun estamos informados, el Sr. Tovin, agente suyo, despues de haber examinado personalmente el aparato de Ure, montado en Landsberg, pasó á Lóndres é hizo construir uno en Glasgow con nuevas mejoras; cuyas piezas actualmente ya están en la República y en camino para Guadalcázar, segun parece, donde va á ser montado bajo la direccion del mismo Sr. Tovin, quien esperamos lo hará obrar dentro de poco tiempo con buenos resultados.

Así pues, la esperanza se anima de que los mineros mexicanos, aprovechándose de los adelantos de la ciencia en el perfeccionamiento de la destilacion del azogue, llegarán á dar á su patria un acrecentamiento mas de poder y de riqueza pública.

SEXTA ADICION.

PRODUCCION ACTUAL.

De la produccion posterior á los datos que presentamos aqui, es muy difícil dar noticia, por falta de los documentos en que conste. La misma dificultad nos impide presentar la noticia de la produccion actual. Es preciso andar á caza de los datos que nos las proporcionen, y éstos no se pueden conseguir sino con dificultad y tiempo.

Registrando los que están á nuestro alcance, encontramos en la pág. 133 y 34 de la Memoria ya citada del ciudadano Ministro de Relaciones en 1846, que por los documentos remitidos por el ciudadano gobernador de San Luis, para satisfacer los premios concedidos á los que extrajesen azogue de las minas de la Republica, se habian extraido desde Febrero de 1844 hasta Mayo de 1846, de las diferentes minas que se mencionan, las cantidades de azogue siguientes:

	Quints.	Arbs.	Lib.	Oz.
Mina de San Antonio. (Guadalcázar). . .	950	1	2	0
„ „ „ Agustin. „ . .	76	3	2	13
„ „ „ Santa Lucía. „ . .	100	0	0	0
Minas de Trinidad y San Andres. „ . .	78	3	15	1½
Total.	1,205	3	19	14½

Lo que daría para los años de 1844 y 1845, aproximadamente por solo las minas de Guadalcázar mencionadas, una producción de cerca de 600 quintales.

Ya indicamos antes que la producción en quintales de azogue de este distrito, fué aumentando á tal grado, que hizo bajar el precio del azogue extranjero, pero no nos es posible consignar este aumento en guarismos. Indicamos también, que con el descubrimiento de las minas de mercurio del Alta California, no pudieron los mineros de Guadalcázar, sostener la competencia del precio á que bajó, siendo el de 50 pesos en los puertos del Pacífico; y que á esta circunstancia se debió la suspensión de los trabajos de casi todas sus minas. De nuevo ha subido hace pocos años el precio del azogue, y vuelven á explotarse otra vez algunas de las minas de Guadalcázar. Tenemos noticia de que en la actualidad, una sola mina, la de Santa María del Tecamate, produce unos 40 quintales mensuales. Esta noticia nos la ha comunicado el Sr. D. Camilo Bros.

De los creaderos de Pedregoso y otros de las inmediaciones de Pinos, se obtienen algunos quintales de azogue, que se consumen en la amalgamación de minerales de plata del mismo lugar y de Zacatecas.

Pero repetimos que no es posible adquirir los datos necesarios que determinen el monto de la producción actual. Podemos decir otro tanto respecto de los demás Estados en que existen criaderos de azogue; si bien se sabe que en los de Querétaro, Guanajuato, Durango y Sonora, se han formado nuevas empresas que están explotando criaderos antiguos, como el de Atarjea y otros varios, ó criaderos nuevamente descubiertos, entre otros el de la Joven Almaden.

CONSIDERACIONES FINALES SOBRE LA MANERA DE IMPULSAR DE NUEVO LA EXPLOTACION Y DESCUBRIMIENTOS DE MINAS DE AZOGUE EN EL PAÍS.

Para dar mayor fuerza á las consideraciones generales que sobre este asunto hemos asentado al principio de este resúmen, juzgamos útil reproducir lo que de oficio se comunicó al Supremo Gobierno por la extinguida Junta de Fomento y Administrativa de Minería, en su informe al ciudadano Ministro de Relaciones en 1846, y consta en su ya citada Memoria, págs. 142-145, y dice:

«Al terminar el presente informe, la Junta aprovecha esta oportunidad en cumplimiento de sus deberes, para llamar la atención de V. E. á un negociado grandioso, vital y de abundantes prósperos resultados para el importante cuerpo de Mineros, y por consiguiente, para la República toda. Los

fundamentos que le servirán, como que descansan en principios, datos y resultados que ha examinado con todo detenimiento, en las distintas Memorias que ha tenido el honor de dirigir al Gobierno ántes de ahora, los volverá á presentar y aun se permitirá el uso de las mismas frases con que ha expresado sus conceptos, pues no aspira á la originalidad en una materia ya apurada, y en la que nada de nuevo puede añadirse, por estar ya todo dicho y del mejor modo que le ha sido posible.

Por una gran desgracia, que lamentará siempre la humanidad, las sombras del error por mucho tiempo suelen oscurecer la verdad, hasta que llega el momento feliz en que disipadas aquellas, ésta aparece con tal brillantez, que no hay quien deje de percibirla como ella es en sí misma: entónces los gobernantes, léjos de desconocerla, la adoptan como un principio, y los que forman las naciones, disfrutan de un bien que ántes no les era concedido gozar. Pasó el siglo diez y seis, transcurrió el diez y siete, y fué necesario parte del diez y ocho, para que abriese los ojos el gabinete español, y conciliase mejor los intereses de su fisco con los de sus vasallos. Llegó á palpar que á proporcion de las franquicias que concedió á la minería, ya dispensándola de los medios quintos, ya de dos cuartas partes en el valor del azogue, así fué subiendo la acuñacion, en términos de no pasar en principios del diez y ocho, de cinco millones de pesos anuales, y llegar en los primeros años del actual, á la exorbitante suma de veintisiete. Observó tambien con asombro, que en la misma escala ascendente, fueron los rendimientos de las demas rentas: el producto total de todas en el año de 1712, importó tres millones sesenta y cuatro mil cuatrocientos diez pesos; en el de 1764, seis millones; en el de 1767, doce millones; en el de 1792, diez y nueve millones, y en el de 1810, época memorable del glorioso grito de independencia dado en Dolores, por el inmortal Hidalgo, veinte millones cuatrocientos sesenta y dos mil trescientos siete pesos cinco reales. Tan cierto es, que entre nosotros, todo ha dependido del influjo de la minería; de este primer móvil de prosperidad de la nacion; de este agente principal á cuya accion se hallan subordinadas las creces de nuestra agricultura, industria y comercio; de este único manantial de nuestra riqueza. Si otras naciones se sustentan, medran y engrandecen, ya con los frutos de su agricultura, ya con el producto de sus variadas artes, presentando al comercio, desde las primeras materias hasta las obras mas refinadas del buen gusto; es fuera de duda que la República mexicana, aun no tiene, por una fatalidad deplorable, otra fuente de riqueza que el laboreo de sus minas. La minería es, pues, nuestro único giro activo, los demas son pasivos. Al mercado extranjero casi no presentamos otros frutos que nuestro oro y plata, y todas nuestras casas de moneda no

son suficientes para el saldo de los efectos que anualmente consumimos, y se importan en la República. Sin la explotación de nuestros ricos metales, seríamos aún colonos de la España; y si este manantial de prosperidad llegara á cegarse, nuestra independencia se perdería para siempre. Tales, tan grandes y trascendentales han sido y continuarán siendo entre nosotros por muchos años, los trabajos impendidos en el laboreo de nuestras minas. El período muy dilatado de mas de trescientos años, la experiencia y la razón, nos ponen en la clase de verdades prácticas, la siguiente: *el trabajo y rendimiento de las minas aumentará á medida que disminuyan los impuestos y el valor de las materias de su consumo*. Llegó á penetrarse de ello el gobierno español; en consecuencia, adoptó por principio *conceder á los mineros cuantas gracias pudiera, y gravarlos nunca ni en lo mas mínimo*; y recogiendo con abundancia los preciosos frutos de su ilustrado proceder con tantos millones de mas que ingresaron en su erario, llegó á decir en real orden de 15 de Febrero de 1778: *que queria contribuir al alivio y fomento de los mineros aun á costa de su real hacienda*; en la de 17 de Julio de 1779: *que debia estarse en el inequívoco concepto de que cuantos auxilios se prestan á los mineros, son otros tantos positivos aumentos del real erario*; y en la de 1.º de Febrero de 1780: *que se cuidara por el tribunal de minería, que este ramo no experimentase ningun atraso, en inteligencia de que lo veía como el primer móvil de la riqueza y el primero en las atenciones de su gobierno*.

«Tales fueron las máximas que adoptó un gobierno muy celoso de las creces de su hacienda, al instante de convencerse que ésta aumentaba en la proporción de las gracias, exenciones y franquicias que se le concedían al importante ramo de la minería. Ha hecho observar ántes la Junta, y ahora es tiempo de repetir: que las bajas hechas en el precio del azogue, importaron tres reales en cada libra; y como esa libra, poco ménos, es la que se consume para sacar cada marco de plata de toda ley, abundaron los rendimientos porque se hicieron costeables muchos frutos ordinarios, que sin estas concesiones no hubieran podido beneficiarse. *Nuestras minas se distinguen de las de Europa, mas bien por la abundancia de minerales que se hallan en el seno de la tierra, que por su riqueza intrínseca*. Díguese V. E. fijar aquí su atención. Entretanto que los progresos de la ciencia no sustituyan otro modo de beneficiar los minerales de plata, al descubierto en 1557 por Bartolomé Medina, minero de Pachuca, el azogue es absolutamente necesario, y monopolizado este ingrediente desde el año de 1835 por la casa de N. Rothschild, en Lóndres, los mineros se ven en la precisión de tomarlo al exorbitante precio de 146 pesos el quintal en esta ciudad, y aun á más, en

otros puntos distantes. Los metales de escasas leyes, que son los que abundan, no pueden beneficiarse; y millones de marcos existen en nuestros *inmensos terrenos* perdidos para los mineros y toda la República. El excesivo precio á que se vende el azogue, por la causa que se ha manifestado, y no poder aun así los mineros conseguir todo el que necesitan para sus beneficios, es un acontecimiento fatal, el mayor de los males y de indefinida funesta trascendencia para la minería; pues es sabido que lo que constituye su riqueza, es la prodigiosa abundancia de minerales de muy escasas leyes; ó lo que es lo mismo, *somos poseedores de una porcion asombrosa de matriz, penetrada de una corta cantidad de platas, cuya extraccion por lo tanto se hace muy trabajosa y eroga crecidos gastos.* El exorbitante precio que mantiene el azogue, ha desnivelado aquel equilibrio que debe haber entre las erogaciones y productos, en términos, que haciendo subir aquellas, solo se benefician los metales cuyas leyes los pueden cubrir y dejan alguna utilidad á los empresarios; y se abandonan los otros de escasos rendimientos que son los mas, como se ha dicho, en detrimento de la minería, y por lo mismo, de toda la República. Si por la reduccion del precio del azogue hasta el valor de 41 pesos 2 reales, 11 granos el quintal, llegó la acuñacion hasta la enorme suma de 27 millones; por una razon inversa decreció hasta mucho ménos de la mitad, desde el momento que el azogue no se puede conseguir sino hasta tan alto precio. Esta es la principal causa que influye en la decadencia de la minería. Para ocurrir á un mal que es la mayor de las plagas para la República, pues afecta todos los ramos de la pública prosperidad; para hacerla independiente de los cálculos mercantiles que forman los comerciantes europeos, con el objeto de proporcionarse riquezas monopolizando el azogue; y en fin, para ahorrar á la República dos millones anuales que en numerario se exportan, para proporcionarse este necesario ingrediente, se expidió en 2 de Diciembre de 1842 esa ley salvadora que tanto crédito dió á la administracion provisional, porque nadie ha sido á ella indiferente, como que á todos alcanzan sus benéficos resultados. Se creó, pues, un fondo exclusivamente destinado á la adquisicion del azogue, para darlo á los beneficiadores de metales á costo y costas, y en consecuencia de este decreto se dieron otros, ya facultando á la Junta para que pudiese contratar el azogue del Almaden, ya para trabajar, aviar y proteger las minas que de este metal se encontrasen en la República, ya para nombrar comisiones en toda su vasta extension, que explorasen y reconociesen los criaderos de cinabrio. Con tan decidida ilustrada proteccion, comenzó la Junta sus trabajos, y la lisonjeaba la consideracion de que los dones que allá en otras naciones quiso limitar la sábia mano del Supremo Hacedor, nos los concedió liberal, reunidos en este país ventu-

roso, en donde del uno al otro extremo ostentó su poderío, la multitud de noticias, que de expedientes muy cumulosos se encuentran en el archivo de la Junta, sobre investigaciones hechas desde el tiempo del gobierno español para descubrir las minas de cinabrio; y en fin, los profundos conocimientos científicos y la respetabilísima autoridad del célebre Humboldt»

En la conclusion precedente del Informe á que hace relacion la extinguida Junta de Fomento y Administrativa de Minería, se ven los aumentos que el fisco obtuvo en todas las rentas de la Administracion pública á consecuencia en parte de la reduccion del precio á que se vendia á los mineros el azogue en tiempo del gobierno español; pero el aumento directo en la produccion de oro y plata, y las utilidades consiguientes en las casas de moneda, se ven en los estados adjuntos, tomados del Manuscrito acerca del *Influjo del precio del azogue sobre el consumo*, por el contador del ramo de azogue, D. Antonio del Campo Marin, que citan tanto el Sr. Elhuyar en su Memoria sobre el influjo de la minería, página 43, como el Sr. Humboldt en su Ensayo político sobre la Nueva España, página 181; y de cuyos estados combinados hemos formado los que presentamos aquí.

I. Desde 1761 hasta 1771.						
EPOCAS.	Precio del quintal de mercurio.	Mercurio repartido. (Quintales.)	Precio del mercurio.	Derechos de oro y plata.	Marcos acuñados.	Utilidades y flebes de amonedacion.
1761-1766	82 pesos.	35,755	\$ 2.957,705	\$ 6.685,857	6.435,837	\$ 3.387,518
1767-1771	62 „	42,618	2.803,446	7.528,063	7.242,146	3.979,953
	Diferencia.	6,863	154,295	842,206	806,309	592,435
II. Desde 1772 hasta 1781.						
EPOCAS.	Precio del quintal de mercurio.	Mercurio repartido. (Quintales.)	Precio del mercurio.	Derechos de oro y plata.	Marcos acuñados	Utilidades y flebes de amonedacion
1772-1776	62 pesos.	53,610	\$ 3.390,704	\$ 8.965,694	8.961,950	\$ 4.965,022
1777-1781	41 „	59,221	2.498.051	9.320,159	11.293,374	6.069,914
	Diferencia.	5,611	892,653	354,466	2.331,423	1.104,892

El ocurrir nosotros á otras fuentes con el objeto de hacer patentes los fundamentos de los principios económicos adoptados por nuestros dominadores de

tres siglos para alcanzar la prosperidad de nuestra minería, es para libertarnos de la nota de insistentes que pudiera atribuirsenos, sin prescindir por esto de hacer todos nuestros esfuerzos á fin de llegar á conseguir su adopción.

Bastaría solo hojear algo de lo que se lleva escrito sobre la materia, para elegir aquellas disposiciones de las que se han puesto en práctica y con las que se podría llegar á obtener los resultados que se desean; desde luego se desprenderán de su conjunto, que los reconocimientos ó exploraciones científicas, las franquicias y los premios, traerán el descubrimiento, dentro del territorio que aun nos queda, de otro Nuevo Almaden ú otra Nueva Idria, que hemos perdido en la Alta California, *y que nos daban ya el azogue necesario al consumo de nuestras minas.*

El trabajo que ahora presentamos se dirige á obtener este resultado; y sin duda alguna será acogido con benevolencia por todos los gobernantes que tomen interes en la prosperidad pública.

Terminamos aquí nuestras principales «Adiciones;» pero en el «Apéndice,» hemos juzgado útil añadir, los planos y córtes del *aparato hermético ó económico* de destilacion de minerales de azogue del Dr. Ure, que la referida Junta de Minería hizo traer de Europa para fomentar las empresas de explotacion de azogue de nuestro país; cuyo uso se comprende con la explicacion adjunta á los planos y córtes; habiéndose ya hecho mencion de la única modificacion que se ha dado á estos aparatos en la Alta California, de hacer las retortas en la forma de una D volteada en lugar de la forma cilíndrica de los dibujos que presentamos. Habiéndose ya hecho tambien mencion, al hablar de estos aparatos ú hornos usados en la mina de Guadalupe, de que el metal granceado se mezclaba con volumen y medio de cal viva; pero es claro, que esta mezcla tendrá que variarse conforme á la proporcion de matrices calichosas de los metales; lo que unas cuantas pruebas prácticas darán á conocer.

Y con el objeto de que los mineros del país encuentren en nuestra Memoria, las modificaciones que en estos últimos tiempos se han propuesto en la construccion de los hornos de cantería, por el sistema de los de Idria; añadimos igualmente en el «Apéndice» la modificacion propuesta por D. Ramon Pellico, á la construccion de dichos hornos, publicada en los Anales de minas de España, tomo III, pág. 163, bajo este encabezamiento: *Sobre una nueva clase de hornos de cámaras para beneficiar el mineral de azogue, con aplicacion al de las minas de Almaden*, acompañado de una lámina.

APENDICE.

NOTICIA QUE SOBRE LAS MINAS DE AZOGUE DE MEXICO, CONTIENEN
LOS COMENTARIOS A LAS ORDENANZAS DE MINAS, DEL SR. D. F. X. GAMBOA.
EDICION DE 1761.—MADRID.

PARRAFO II.

De las minas de azogue que se han descubierto en las provincias de Nueva-España. De la utilidad y conveniencia de su labor, conforme á las leyes de Indias. Refiérese á la letra la junta que sobre este importante asunto formó el Virey marques de Casa-Fuerte.

Aunque arriba manifestamos que en los primeros principios de el descubrimiento de el Reyno de la Nueva-España, no encontrábamos noticia de haberse labrado minas de azogue, esto se entiende en el siglo décimosexto, en que fué la conquista; pero en los posteriores se hallan varios ejemplares.

El primero, haberse descubierto minas de azogue en jurisdiccion de Chilapa, (está á 60 leguas al Sur, cuarta al Sudeste de México, ⁸⁰) las que pasó á reconocer D. Gonzalo Suarez de San Martin, por Agosto del año de 1676, con un Maestro Herrero y otro de Ladrillo; y dispuestas casa, choza, herreria y hornos, á 14 de Octubre hizo volar algunos crestones de la veta, con pólvora, dando principio á las labores San Matheo, San Joseph y Santa Cathalina, todas contiguas. Comenzó tres socavones mas baxos; pero le obligó la dureza á baxar media legua, donde hallando buena pinta, se formó la labor de la Concepcion. Se halló igualmente buen metal, que armaba sobre guijo blanco, y á su labor la llamaron los Reyes; la que habiéndose aumentado, se dividió en cuatro, nombradas las tres, San Joseph, Guadalupe y Nuestra Señora de los Remedios, que se profundaron quince estados. Se dió un socavon en forma de crucero, y á cuarenta y siete varas se halló veta de gran cuerpo; y por no arder las velas, se hizo en cuarenta dias una lumbrera para dar respiracion, poniendo cuatro labores con una vara de veta, y de metal muy assentado. A 14 de Marzo de 1677, reconocida la Mina de los Reyes, por tres Mineros prácticos, hallaron su profundidad de veintitres varas; su plan de fronton á fronton de quince, la veta, en partes de cuatro varas y média,

80. Villa-Señor, Theatro Americano, tom. 1. pág. 178.

y en lo mas angosto, de dos: el crucero de cuarenta y tres varas, y el metal sacado, como cuatro mil quintales: reconocieron igualmente dichos Mineros á 24 de Abril de dicho año de 77 la lumbrera, y la veta bien labrada, con una vara de ancho en muchas labores, y de metal mas rico que el de los Reyes: que del crucero se avian sacado quinientos quintales de metal, y lo mismo declaró el guarda-mina que avia dispuesto y dirigido la de los Reyes, y el crucero; añadiendo, que seria conveniente continuar el socavon otras cuarenta varas mas. De estos metales se hicieron varios ensayes por mayor y menor. El de San Matheo, por menor, rindió á doce onzas de Azogue el quintal: el de la Concepcion, á veinticinco: el del Crucero, veintiseis. En los ensayes por mayor, una vez tres onzas, otra una, otra dos, y la última, ménos de média onza por quintal. Se llevaron á México diez cargas, las ocho de el Crucero, y dos de San Matheo; y hecho ensaye por mayor, rindieron diez y seis quintales de metal, siete libras y média de Azogue.

Remitidas á la Corte estas diligencias, las mandó S. M. pasar á su Cosmographo el padre Joseph de Zaragoza, de la Compañía de Jesus, Maestro de Matemáticas en el Colegio Imperial, quien aviéndolas reconocido, por dos Respuestas dadas en 18 de Enero de 1677 y 8 de Agosto de 1678, ⁸¹ manifestó á S. M., que todo lo ejecutado en las Minas avia sido segun arte y conforme se podia desear: Que en las fundiciones no pudo D. Gonzalo Suarez aplicar mayor cuidado y vigilancia; pero tuvo la fatalidad de no encontrar persona inteligente: Que la Mina prometia riqueza, y convenia continuar el socabon las cuarenta varas que proponia el Guarda-Mina, por ser regular encontrar mayor riqueza en la mayor humedad: Que aunque la calidad del metal no se mejorase, (que era increíble,) seria muy útil la Mina, pues acertado el ensaye por mayor, aunque se perdiese la tercera parte, daria una libra por quintal, que era lo mismo que rendian las de el Almadèn, y con veinticinco hornos, se podrian beneficiar cincuenta quintales de Azogue cada semana, y dos mil al año, con útil de la real Hacienda; y mas no teniendo aguas, como las Minas de el Almadèn: Que por tanto, convenia poner gran cuidado en las fundiciones por mayor: Que porque presumia, que el error podria consistir en los hornos y modo de beneficio, hallaba por conveniente se remitiese plena razon de ello, y la Planta muy ajustada de los hornos de

81. Estas dos Consultas las hemos visto en la Biblioteca del Colegio Imperial de Madrid, en un tomo titulado: *Papeles diversos núm. 92* entre varios papeles colectados por el Padre José de Zaragoza, sugeto infatigable, segun las Obras impresas y manuscritas que allí se guardan. Y no encontramos las resultas de Cédulas en otra parte, porque seria lo mismo, que buscar *nodum in scirpo*, segun nuestra experiencia, en la solicitud de otros papeles.

el Almadèn; la que presentó á S. M. con la explicacion necesaria para su perfecta inteligencia; y que si esto no bastaba, se enviasen de el Almadèn un Maestro de Fábrica y otro de Fundicion, para arreglar la operacion: que se diessen gracias al Licenciado Suarez por su mucho trabajo; y que por su falta, el Virey encomendasse la Mina á sugeto de satisfaccion; y no hallándole, la hiciesse trabajar de cuenta de S. M.

El segundo ejemplar es del tiempo del Virey, Duque de la Conquista, año de 1740 en que dió comission á D. Phelipe Cayetano de Medina, regidor de México y dueño de las haciendas donde están los Cerros de el Carro y Picacho, y á D. Gregorio de Olloqui, vecino de San Luis Potosí, para hacer vista de ojos de unas Minas de Azogue en los citados cerros, jurisdiccion de Sierra de Pinos, sujeta á la Nueva Galicia, segun refiere D. Mathias de la Mota.⁸² Y no se supo el efecto de la comission, ó ya porque llegó Azogue de España, y cessó la necesidad, ó porque falleció el Virrey dentro de breves dias, ó porque los Assientos de Minas acomodan mal á los dueños de las tierras, ó por falta de providencia para la labor y costos. *

El tercero exemplar es en estas mismas minas del Carro y Picacho, como hemos dicho arriba;⁸³ pues repetida en el año de 1745 la labor en nuevo descubrimiento de Mina de Azogue, por el Presidente de Guadalajara, D. Fermin de Echevers, sabemos por noticia segura y cierta, no solo ser riquísima, abundante y dócil la veta, capaz de proveer al reyno de Nueva-España, sino que solo costó de 22 á 23 pesos cada quintal de Azogue en las fundiciones que mandó hacer el citado Presidente: en que se deja ver la grande utilidad que rendiria al Real Haber, y á la classe de la Minería, la labor y corte de tan rica veta.

El cuarto exemplar fué en los principios del Virreynato del Conde de Fuenclara en 1743, en que de su orden salió el Dr. D. Pedro Malo de Villavicencio, Oidor Decano de la Real Audiencia (que acababa de ser Capitan General en la vacante, en que gobernó la misma Audiencia, por muerte de el Duque de la Conquista), en solicitud de otras Minas de Azogue cerca de Temascaltepec, de cuyos metales avia hecho en México varias observaciones y

82. Mota, *Historia, MS. de la Galicia, cap. 62, n. fin.*

* Nota Cessan las conjeturas: por que impresa esta Obra, llegó á nuestras manos Certificacion de la Escribanía de Azogues de México, relativa á los Autos con que se dió cuenta por los Comissarios, de la corta ley de la Mina *San Miguel* en el Carro, y la otra de el *Picacho* en diligencias, y Ensayes hechos desde 13 de Marzo hasta 16 de Mayo de 1741.—Y la mayor ley encontrada en 1745 seria, ó por averse descubierto mejor veta, ó por mayor acierto en los Ensayes.

83. Vide sup. núm. 42.

tentativas el Factor de las Reales Cajas, D. Manuel de Villegas Puente, que acompañó al mismo Oidor Decano, aunque parece no surtieron efecto alguno las diligencias, y que solo quando la necesidad urge y estrecha, se toma el arbitrio de llevar á debido efecto las Leyes que dan libre mano á solicitar y buscar las Minas de Azogue; como las de Plata y Oro, y otros cualesquier metales.

Descripcion de las minas de azogue de México y el Perú, hácia los años de 1801 á 1803, en que las visitó el Sr. Baron de Humboldt, tomada de su Ensayo político sobre la Nueva-España. (Edición 3ª, traducida por D. V. G. Arnao.—1836—Paris: Pág. 199.)

El mercurio, muy distante del estaño, en cuanto á su antigüedad relativa, ó sea la época de su formacion, es casi tan escaso como él, en todas las partes del globo. Los habitantes de Nueva-España han sacado, hace siglos, el mercurio necesario para la amalgamacion, parte del Perú y parte de Europa; de donde ha resultado que se han acostumbrado á mirar su pais como falto enteramente de este metal. Sin embargo, pasando la vista por las investigaciones que se hicieron en el reinado de Cárlos IV, es preciso convenir que pocos territorios presentan tantos indicios de cinabrio como la mesa de las cordilleras, desde los 19º hasta los 22º de latitud boreal. En las intendencias de Guanajuato y de México, se hallan casi en todas partes donde se abren pozos, entre San Juan de la Chica y la ciudad de San Felipe; cerca del Rincon de Centeno, en los alrededores de Celaya; y desde el Durazno y Tierra-Nueva hasta San Luis de la Paz, especialmente cerca de Chapin, Real de Pozos, San Rafael de los Lobos y la Soledad. Tambien se ha descubierto mercurio sulfúreo en Ajuchitlan y en el Zapote, * cerca de Chirangangueo, en la intendencia de Valladolid; en los Pregones cerca de Tasco; en el distrito de las minas del Doctor y en el valle de Tenochtitlan al S. de Gasavé, en el camino que va de México á Pachuca. Se han interrumpido tantas veces las obras empezadas con el intento de explorar estos diversos criaderos de mineral, y han sido conducidas con tan tibio celo, y por lo comun, con tan poca inteligencia, que seria muy imprudente dar por sentado, como varias veces se ha dado, que no merece la pena de emprender el laborio de las

* En las minas de San Ignacio del Zapote, en donde el cinabrio está constantemente mezclado de carbonato de cobre azul, al paso que en Schemnitz y en Poratich, en Hungría, el cobre gris antimoniacal (grangiltigerz) contiene 0,06 de mercurio. Klaproth, IV, p. 65.

minas de azogue de Nueva-España. Al contrario, según las importantes noticias que se deben á las tareas del Sr. Chovel, parece que las vetas de San Juan de la Chica, así como la del Rincon de Centeno y del Gigante, son muy dignas de llamar la atención de los mineros mexicanos. ¿Acaso puede exigirse que unas obras superficiales, laboriosas que están en su principio, dejasen desde los primeros años ganancias limpias á los accionistas?

Las minas de mercurio de México son de muy diversas formaciones: unas se hallan en mantos entre terrenos secundarios; otras en vetas que cruzan pórfidos anfibolíticos. En Durazno, entre Tierra Nueva y San Luis de la Paz, el cinabrio mezclado de muchos glóbulos de azogue nativo, forma un manto horizontal que posa sobre pórfido. Este manto, por el cual se han abierto algunos tiros de cinco á seis metros de profundidad, está cubierto de mantos de pizarra arcillosa que encierra madera petrificada y hornaguera ó carbon de piedra. Examinando el respaldo alto del manto, se encuentra bajando desde la superficie, primeramente un manto de pizarra arcillosa (*schieferthon*) impregnado de nitrato de potasa y conteniendo despojos de vegetales petrificados; síguese después una capa de hornaguera apizarrada (*schieferkole*) de un metro de grueso; y por fin la pizarra arcillosa que cubre inmediatamente el mineral de cinabrio. Hace ocho años se sacaron de esta mina, en muy pocos meses, cerca de 700 quintales de mercurio, que no bastaron para pagar los gastos de laborío, á pesar de que el mineral contiene una libra de azogue por cada carga de $3\frac{1}{2}$ quintales. El poco esmero con que se ha trabajado la mina de Durazno, ha sido tanto más perjudicial, cuanto que á causa de la poca solidez de la roca del respaldo alto, y de su posición horizontal, ha habido muchos hundimientos y hoy está anegada la mina, de modo que no tendría cuenta el volver á emprender las labores. Ha tenido gran celebridad en aquella comarca, no por su riqueza que es inferior á la de las vetas de San Juan de la Chica, sino porque se la podía trabajar al aire libre, y sus productos eran muy abundantes. Se ha intentado en vano descubrir un segundo manto de mineral de azogue más abajo del de Durazno.

La veta de cinabrio de San Juan de la Chica, tiene dos ó tres y á veces seis metros de ancho; atraviesa la montaña de los Calzones y se extiende hasta Chichíndaro. Sus Minerales son ricos en extremo, pero poco abundantes; he visto masas de mercurio sulfúreo compacto y fibroso, de un rojo vivo, de veinte centímetros de largo y tres de grueso, y las muestras se parecían en su pureza á los productos más ricos de Almaden y Wolfstein en Europa. El laborío de la mina de la Chica no ha llegado todavía sino á 50 metros de profundidad; se encuentra (y es un hecho geológico muy notable) no en la arenisca ó en la pizarra, sino en un verdadero pórfido de piedra pez *pechstein*

porphyry) dividido en bolas de capas concéntricas, cuyo interior está entapizado de hayalita arriñonada * Algunas veces se observa el cinabrio y un poco de mercurio en medio de la roca porfirítica, á bastante distancia de la veta. Miétras estuve en Guanajuato no se trabajaban en todo México sino dos minas, la de Lomo del Toro, cerca de San Juan de la Chica, y de nuestra Señora de los Dolores, á un cuarto de legua al S. E. del Gigante. En la primera de estas minas, una carga de mineral da de dos á tres libras de mercurio: y los gastos de laborío son muy moderados. La mina del Gigante, de la cual se sacan hasta seis libras de mercurio por carga de mineral, da por semana de 70 á 80 libs.; se trabaja por cuenta de un particular D. José del Mazo, hombre rico y que tiene el mérito de haber sido el primero que excitó á sus compatriotas, durante la última guerra, á beneficiar las minas de mercurio y á fabricar el acero. El cinabrio que se saca de las vetas de la montaña del Fraile cerca de la Villa de San Felipe, se halla en un pórfido de base de piedra córnea, el cual, hallándose penetrado de vetas de estaño, es sin duda mas antiguo que el pórfido de piedra pez de la Chica.

La América, en su estado actual, es tributaria de la Europa en cuanto al mercurio. Es probable que esta dependencia no sea de larga duracion, si los lazos que unen las colonias con la metrópoli se rompiesen por largo tiempo, y si la civilizacion de la especie humana, en su movimiento progresivo de E. á O. se llegase á fijar en América. Con la poblacion se aumentará el espíritu de emprender y de buscar; y cuanto mas habitado esté el territorio, tanto mas se llegarán á conocer las riquezas naturales que encierra el seno de aquellas montañas. Si no se descubriese ninguna mina igual en riqueza á la de Huancavelica, se pondrán en laborío muchas á un tiempo, cuyos productos reunidos inutilizarán la importacion del mercurio de España y de la Carniola. Estas mutaciones se harán con tanta mayor rapidez cuanto los mineros mexicanos y peruanos se verán mas apurados por falta del metal necesario para la amalgamacion. Pero veamos qué sucederia del laborío de las minas de plata de la América, si en medio de las guerras que aflijen á la Europa, se cesase de beneficiar las minas de mercurio de Almaden y de Idria.

He nombrado los criaderos de minerales de Nueva-España, que examinados con cuidado, y beneficiados con constancia, pueden producir algun dia una cantidad de mercurio de mucha mas importancia. No está léjos la época en que mas unidas las colonias entre sí, atiendan tambien mas á sus intereses comunes. Es por lo tanto conveniente pasar la vista por los indicios de mercurio, observados en la América meridional. Acaso México y el Perú, en

* *Müllerisch-glass.*

vez de recibir este metal de la Europa, lo puedan dar con el tiempo al mundo antiguo. Me ceñiré á las noticias que he podido recoger en los parajes mismos, y especialmente miéntras residí en Lima, y no citaré sino los puntos donde se ha encontrado el cinabrio, sea en vetas, sea en mantos. En muchos sitios, por ejemplo, en Portobelo y en Santa Fé de Bogotá, se han recogido á cortas profundidades, al construir algunas casas, porciones considerables de azogue nativo. Este fenómeno ha llamado mas de una vez la atencion del gobierno; mas no se ha tenido presente, que en un país donde tres siglos hace, se están conduciendo á lomo, de provincia en provincia, odres llenas de azogue, debe haberse derramado mucho de este metal en los cobertizos donde se descargan las caballerías y en los almacenes establecidos en las ciudades. En general, las montañas no encierran el mercurio en su estado nativo, sino en pequenísimas porciones; y así cuando en un sitio habitado ó en un camino público se descubren en la tierra algunos kilógramos reunidos, debe creerse que provienen esas masas de filtraciones casuales.

En el reino de la Nueva-Granada se conoce el mercurio sulfúreo en tres parajes diferentes, á saber: en la provincia de Autroquíá, en el valle de Santa Rosa, al E. del rio Cauca; en la montaña de Quindiu, en el paso de la Cordillera central, entre Ibague y Cartago, al extremo de la quebrada del Bermellon, y últimamente entre el pueblo del Azogue y Cuenca, en la provincia de Quito, el descubrimiento del cinabrio de Quindiu, se debe al celo patriótico del célebre botánico Mutis, el cual en los meses de Agosto y Septiembre de 1786, hizo examinar á sus expensas, por unos mineros del Sapo, la parte de la cordillera granítica que se prolonga al Sur, desde el Nevado de Tolima hácia el rio de Saldaña. El mineral de mercurio sulfúreo no se encuentra solo en fragmentos redondeados, mezclados con pepitas de oro en el terreno de transporte que llena la quebrada de Bermellon al pié de la mesa de Ibague viejo; es tambien conocida la veta de donde parece haber arrancado el golpe de las aguas aquellos fragmentos, la cual cruza la quebradilla de Santa Ana. Cerca del pueblo del Azogue, al N. O. de Cuenca, se halla el mercurio, como en el departamento del Mont-Tonnerre, en una formacion de arenisca cuarzosa con base de arcilla; cuya arenisca tiene cerca de 1,400 metros de espesor, y encierra madera petrificada* y asfalto ó betun de Judea.** En las

* En Silcai-Yacu, entre Delec y Cuenca, hallé unos pedazos hermosos de 14 décimetros de largos.

** En Porche y en la falda occidental de la sierra de Cogitambo. Me llamaron mucho la atencion las relaciones geológicas que presenta la formacion de la arenisca de Cuenca y de Azogue, con las areniscas de las minas de Wolfstein y de Münsterappel, que visité en 1790, y que tambien contienen cinabrio.

montañas de Guazun y de Upar, situadas al N. E. de Azogue, hay una veta de cinabrio que atraviesa mantos de arcilla llenos de espato-calizo y contenidos en la arenisca. Allí se descubren los restos de un cañon antiguo de 120 metros de largo, y once tiros muy inmediatos unos de otros. En aquella comarca se cree que esta mina se benefició ántes que la de Huancavelica, y que se abandonó por haberse descubierto esta otra. Las sábias indagaciones de D. Pedro García, y las obras que el Sr. Vallejo, intendente de Cuenca, hizo ejecutar el año de 1792, no han probado que pueda beneficiarse con fruto la veta de cinabrio de Guazun. A cinco leguas de distancia de Popayan, al N. O. cerca de Zeguen-gue, hay una quebrada llamada del azogue, sin que se sepa el origen de este nombre.

En el Perú se encuentra el cinabrio cerca de Vuldivui, en la provincia de Pataz, entre la orilla oriental del Marañon y las misiones de Guailillas; al pié del gran nevado de Pelagato, en la provincia de Conchucos, al E. de Santa Ana; en los baños de Jesus, en la provincia de Guamalies, al S. E. de Guacarachuco; cerca de Huancavelica en la intendencia de este nombre; y cerca de Guaraz, en la provincia de Guailas. Segun los libros de cuentas hallados en la tesorería provincial de la ciudad de Chachapoyas (entre el rio Sonche y el rio Utcubamba), parece que al principio de la conquista, se beneficiaban minas de mercurio en las montañas poco elevadas que se extienden desde el Pongo de Manseriche hasta hácia Cajamarquillo y el rio Huallaga; pero segun los informes que yo tomé miéntras estuve en la provincia la Jaen, se ignora hoy totalmente dónde estuvieron situadas estas minas. Las vetas de cinabrio de Guaraz se beneficiaron con algun fruto, en 1802, sacándose de ellas hasta 84 libras de mercurio de cada monton de mineral de 1,500 libras de peso.

La famosa mina de Huancavelica, acerca de la cual se han hecho correr tantos errores, se halla en la montaña de Santa Bárbara, al S. de la ciudad de Huancavelica, á la distancia horizontal de 2,316 metros (2,772 varas). La altura de la ciudad sobre el nivel del mar, es, segun Le Gentil, * de 3,752 metros, y añadiendo á esta altura las 802 varas que tiene de mas alto el pico de la montaña de Santa Bárbara que las calles de Huancavelica, se

* Esta altura está calculada segun la fórmula de M. Laplace, suponiendo una temperatura de 10° centígrados. Segun Le Gentil (*Voyage aux Indes*, t. I, p. 76), la altura média del barómetro en Huancavelica, es de 18 p. I, l. 5. En el manuscrito de M. Mothes, esta altura está estimada en 18 p., 7 l., lo que no daría mas que 1,814 toesas ó 3,535 metros de elevacion absoluta. La plaza mayor de Micuipampa, en donde hallé el barómetro de 18 p., 4 l., 7, estaria segun eso 84 metros mas alta que el nivel de las calles de Huancavelica (*Recueil d'Observations astronomiques*, vol. I.)

encuentra que la montaña tiene 4,422 metros. * El descubrimiento de la grande mina de mercurio, se atribuye generalmente al indio Gonzalo Abin-copa, ó Navincopa; pero es cierto que viene de época muy anterior al año de 1567, puesto que los Incas se servían ya de cinabrio (*Ulimpi*) para sus afeites, sacándolo de las montañas de Palcas. El laborio de la mina del cerro de Santa Bárbara, por cuenta de la corona, no comenzó sino en el mes de Setiembre de 1570, poco mas ó ménos, el año en que Fernandez de Velasco introdujo en el Perú la amalgamación mexicana.

El azogue, en las inmediaciones de Huancavelica, se encuentra de dos modos muy diferentes, en mantos y en vetas. En la gran mina de Santa Bárbara está encerrado el cinabrio en un manto de arenisca cuarzosa, que tiene cerca de 400 metros de grueso, y su dirección h. 10-11 de la brújula alemana, con una inclinación de 64° hacia el Occidente. Esta arenisca, análoga á la de los contornos de Paris y de las montañas de Aroma y Cascas en el Perú, se parece al cuarzo puro. La mayor parte de las muestras que yo he podido examinar en el gabinete geológico del baron de Nordenflycht, casi no presentan base arcillosa. La roca cuarzosa que contienen los minerales de mercurio, forma un manto en una brecha caliza, de la cual no está separada en su respaldo alto y bajo sino por una capa muy delgada de arcilla apizarrada (*schieferthon*) que se ha confundido muchas veces con la pizarra ó esquito primitivo. La brecha está cubierta con una formación de piedra caliza secundaria, y los fragmentos de caliza compacta engastados en la brecha parecen indicar que toda la masa de la montaña de Santa Bárbara, descansa sobre la roca caliza alpina. En efecto, se descubre esta última roca (*alpenkalkstein*) á la falda oriental de la montaña, cerca de Acobamba y de Sillacasa; se la encuentra también á grandes alturas; es azul agrisada, y cortada por gran número de vetitas de espató calizo. Ulloa observó en ella, el año de 1761, conchas petrificadas ** á la altura de mas de 4,300 metros. M.

* Esta medida, contra la que Kirwan ha opuesto algunas dudas (*Transactions of the Irish Acad.*, t. VIII, p. 32), concuerda perfectamente con el aserto de Ulloa, que refiere haber visto mantenerse el barómetro en el fondo de la mina de Hoyo Negro, á 17 p., 2 l., 2; de lo que se puede concluir que el fondo de la mina estaba entonces, á 2,195 toezas ó 4,208 metros de altura sobre el nivel de Océano. (*Ulloa, Noticias americanas*, página 279.) Hé aquí un tiro en el cual trabajaban los mineros en un punto 500 metros mas alto que el pico de Tenerife. En el cerro de Hualgayoc, he visto cañones cuya altura absoluta pasaba de 4,050 metros, y cuya temperatura (*Mina de Guadalupe y mina del Purgatorio*) era de 14°,3 y 19°,6 centígrados, cuando el ambiente tiene una temperatura média de 7°,8 y cuando las aguas de las minas tienen en estos mismos sitios 11°,2.

** También las hemos hallado en la loma de los Andes, cerca de Montan y Micuipampa. (*Géographie des plantes*, p. 127.) Véase sobre conchas pelágicas, ó sean marinas observadas á grandes alturas en Europa y América. Faujas de Saint-Fond, *Essai de Géologie*, t. II, p. 61-69.

de Nordenflycht ha descubierto tambien pectinitas y cardios en un banco de conchas entre los pueblos de Acoria y de Acobamba, cerca de Huancavelica, á una elevacion de 800 metros mayor que la del banco de nummulitas que encontró M. Ramond en la cima de Monte Perdido.

No es esto decir que el cinabrio llene todo el manto cuarzoso de la gran mina de Santa Bárbara, sino que forma capas particulares, y algunas veces se encuentran en vetitas que caminan unidas y al fin vienen á formar un cúmulo (*stockwerke*). De aquí resulta que la masa metalifera no tiene por lo comun, sino 60 á 70 metros de ancho. El mercurio nativo es sumamente escaso, pero el cinabrio está acompañado de hierro rojo, de hierro magnético, de galena y de pirita: las hendiduras están á veces entapizadas de sulfato de cal, de espato calizo y de alumbre fibroso (*federalum*) con fibras paralelas curvas; y en grandes profundidades* el manto metalifero contiene mucho rejalgar ó arsénico sulfúreo amarillo y rojo. Esta composicion ha costado ya la vida á muchos operarios de los destinados á la destilacion de los minerales de cinabrio mezclado de rejalgar, hasta que el gobierno tomó e partido de prohibir el laborio de los planes de Cochapata, que es donde abunda mas el arsénico. Yo supongo que la mofeta, llamada umpe, y cuyos terribles efectos describió Ulloa, es gas hidrógeno arsenicado; pero sus efectos se han visto ménos frecuentemente de lo que podria creerse segun la relacion de los viajeros españoles.

La gran mina de Santa Bárbara está dividida en tres pertenencias que tienen los nombres de Brocal, Comedio y Cochapata. La profundidad de la mina es de 349 varas; su largo total, de N. á S., de 536 varas. Se calcula que 50 quintales de minerales medianamente ricos, dan por medio de la destilacion, de ocho á doce libras de mercurio. Se trabaja el criadero por tres socavones, á saber: el de Ulloa, el de San Francisco Javier y el de nuestra Señora de Belen, comenzado en 1616, y acabado en 1642. El cañon que fué abierto por el astrónomo D. Antonio Ulloa, el mismo que como gobernador de Huancavelica dirigió por algunos años las obras de la mina, no tiene sino 75 varas de largo; su boca está casi al nivel de la plaza mayor de la ciudad, y seria preciso prolongarle 2,000 varas mas para que atravesase la pertenencia de Cochapata. Este es el único socavon que sigue la direccion del manto metalifero; los otros dos fueron abiertos en la roca viva. El socavon de Belen, que es el mas útil de estos diversos planes, tiene 625 varas de largo, y corta el criadero á la profundidad de 172 varas debajo de la punta de la montaña de Santa Bárbara. El socavon de San Javier, acabado en

* Principalmente desde la profundidad de 230 varas. La galena está mas inmediata á la superficie del terreno y hasta 40 varas debajo del cañon de San Javier.

1732, está 112 varas mas arriba del socavon de Belen. Todos estos socavones que han costado sumas inmensas, porque se les han dado mas de cinco varas de ancho, no sirven sino para la ventilacion y conducciones interiores, porque la mina no tiene nada de agua.

Desde 1570 hasta 1789, se ha sacado * de la gran mina de Huancavelica, la suma de 1.040,452 quintales de azogue, á saber:

FECHAS.	QUINTALES.
De 1570 á 1576.	9,137
„ 1577 á 1586.	60,000
„ 1587 á 1589.	31,500
„ 1590 á 1598.	59,850
„ 1599 á 1603.	20,000
„ 1604 á 1610.	19,000
„ 1611 á 1615.	30,000
„ 1616 á 1622.	59,463
„ 1623 á 1645.	96,600
„ 1646 á 1648.	20,460
„ 1649 á 1650.	8,342
„ 1651 á 1666.	109,120

Segun este estado, la cantidad de mercurio sacado de la gran mina de Huancavelica, habia ascendido en los primeros 96 años, á la suma de 523,472 quintales. En las épocas siguientes se han sacado:

De 1667 á 1672.	49,026
„ 1673 á 1683.	60,000

En los archivos de la tesorería no se halla el producto de laborio, desde 1684 hasta 1713; pero fué:

De 1713 á 1724.	41,283
„ 1725 á 1736.	38,882
„ 1737 á 1748.	65,426

De estos supuestos se deduce que la mina ha dado comunmente de cuatro á seis mil quintales de azogue al año. En los mas abundantes, que fueron desde 1586 hasta 1589, llegó el producto á 10,500 quintales.

Además del cinabrio que está encerrado en el manto de arenisca cuarzosa del cerro de Santa Bárbara de Huancavelica, se le encuentra tambien en es-

* *Noticias sobre la mina de Huancavelica.* (Nota manuscrita del Sr. Mothes.)

ta misma parte de las cordilleras, especialmente cerca de Sillacasa, en vetas que cruzan la piedra caliza alpina (*alpenkalkstein*): pero estas vetas, que muchas veces están llenas de calcedonia, no siguen direcciones regulares, se cruzan y van unidas frecuentemente, y forman riñones ó cúmulos metálicos. * Hace 15 años que todo el mercurio que Huancavelica da á los mineros del Perú, no se debe sino á estos últimos criaderos, habiéndose enteramente abandonado el manto metalífero (*erzflöz*) de la gran mina de Santa Bárbara, á causa del hundimiento que hubo en la pertenencia del Brocal. La avaricia y el descuido fueron la causa de este triste accidente. Ya desde 1780, los directores de la mina tenían dificultad para dar la cantidad de azogue que exigen las necesidades siempre crecientes de la amalgamacion peruana. Cuanto mas profundos iban siendo los planes, tanto mas impuro era el cinabrio y mas compuesto de arsénico sulfúreo. Como el manto forma una masa de volúmen considerable, no se la pudo beneficiar sino por medio de cañones al hilo y de pozos. ** Para sostener el respaldo alto se habian dejado de trecho en trecho, unos pilares como se hacen en las minas de carbon de piedra y de sal gema. Un intendente de Huancavelica, letrado recomendable ciertamente por sus conocimientos é integridad, tuvo la temeridad de hacer quitar estos pilares para aumentar el producto de la mina. La operacion tuvo las consecuencias que cualquier minero instruido hubiera podido fácilmente adivinar; la roca, cuando le faltó el apoyo, cedió á la presion; hundióse el respaldo alto, y como este hundimiento se verificó en la mayor parte de la pertenencia superior, esto es, la del Brocal, fué menester abandonar las obras en las dos pertenencias inferiores, esto es, la de Comedio y Cochapata. Los mandones ó maestros mineros acusaron al intendente de haber hecho quitar los pilares para hacerse lugar en la corte de Madrid, proporcionando en pocos años, una gran cantidad de mercurio. El intendente por su parte aseguró que nada habia hecho sin el consentimiento de los maestros, los cuales habian creido que se podrian reemplazar los pilares con montones de escombros. En vez de tomar un partido decidido y empezar á trabajar el manto metalífero en otros puntos, se perdieron 8 años en enviar de cuando en cuando comisiones para formar el proceso y disputar sobre vanas formalidades.

Cuando yo partí de Lima, se esperaba una decision de la corte; la mina grande permanecia cerrada, pero se habia permitido á los indios, desde 1795, que beneficiasen libremente las vetas de cinabrio que atraviesan la piedra ca-

* Nidos, bolsas y clavos. (*Zusammen, scharende, Trümmer*.)

** *In Quer-und Pfeilerbau*, labor por el ancho.

liza alpina, entre Huancavelica y Sillacasa. El producto anual de estos pequeños laborios subía de 3,200 á 3,500 quintales. Como, por lo que está mandado, todo el azogue debe entregarse en las cajas reales de Huancavelica, voy á dar, segun los libros de contaduría, el producto, desde 1790 hasta 1,800:

<u>FECHAS.</u>	<u>QUINTALES.</u>	<u>LIBRAS.</u>
De 1790.	2,021	37
„ 1791.	1,795	69
„ 1792.	2,054	14
„ 1793.	2,032	68
„ 1794.	4,152	95
„ 1795.	4,725	47
„ 1796.	4,182	14
„ 1797.	3,927	32
„ 1798.	3,422	58
„ 1799.	3,355	92
„ 1800.	3,232	83

Se pregunta si en el estado actual seria prudente el escombrar los antiguos planes de la mina grande * de Huancavelica, ó si es mejor ocuparse solo en obras de indagacion. Segun las Memorias del baron de Nordenflycht, es absolutamente falso que la mina de Santa Bárbara estuviese agotada cuando se tuvo la imprudencia de quitar los pilares. En la pertenencia de Cochapata se han encontrado, á 228 varas de profundidad, minerales de cinabrio tan ricos como los del Brocal; pero como ya siglos ántes habian sido dirigidos los planes por hombres ignorantes y faltos de todo conocimiento de geometría subterránea, se dió al laborio la forma de un cilindro, cuyo eje está inclinado de N. á S. Hacia la superficie del terreno, en el Brocal, el manto metalífero apenas ha sido beneficiado por el lado del Sur; en lo hondo, por el contrario, en Cochapata, se han extendido muy poco los cañones hácia el Norte. Esta particular disposicion de los planes hizo creer que desapareceria el cinabrio hácia el fondo de la mina; pero si en efecto se la encontró ménos abundante, fué porque profundizando siempre hácia el Sur, se encontró insensiblemente en la parte pobre del manto de arenisca cuarzosa.

A pesar de estas justas consideraciones, parece poco prudente el consejo

* Antes del año de 1795, siete mil alpacas y llamas, conducidas y gobernadas por perros inteligentes, llevaban los minerales de mercurio del cerro de Santa Bárbara á los hornillos con cabezas de alambiques, que están cerca de Huancavelica.

de escombrar la mina hundida; esta operacion pediria inmensos gastos, y los planes antiguos están tan mal dispuestos, que es imposible sacar partido de ellos. El manto metalifero del cerro de Santa Bárbara, se alarga mucho mas allá de Sillacasa á varias leguas de distancia, hasta por encima del pueblo de Guachucalpa; y si se empezasen las labores en puntos á que no se ha tocado hasta ahora, se podia casi tener seguridad del buen éxito, porque nada prueba mas la gran abundancia de azogue en aquella parte de las cordilleras como el producto de las labores superficiales de los indios.

Si unas vetillas de cinabrio de que solo se han descubierto sus crestones, dan, año comun, 3,000 quintales, no se puede dudar que unos planes de indagacion dirigidos con tino, darian algun dia mas mercurio del que se necesita en el Perú; y aun es de esperar que á proporcion que los habitantes del Nuevo-Mundo vayan aprendiendo á sacar partido de las riquezas naturales de su territorio, los progresos en los conocimientos químicos conducirán á valerse de prácticas de amalgamacion en que se pierda ménos mercurio. Disminuyendo de un lado el consumo de este metal, y aumentando de otro el producto de los laborios indígenas, es como los mineros americanos llegaran á pasarse muy bien sin el mercurio de Europa y de la China.

Sobre una clase de hornos de cámaras para beneficiar el mineral de azogue con aplicacion al de las minas de Almaden, por el ingeniero de segunda clase D. Ramon Pellico.

Dos clases diferentes de hornos están en uso en Almaden para el beneficio de los minerales de mercurio, distinguiéndose los unos con el nombre de hornos de Idria ó de cámaras, y los otros con el de antiguos ó de aludeles. En ambos es igual la forma y disposicion de los hogares y de las plazas ó vasos; pero la de los aparatos de condensacion varia notablemente.

En los antiguos, inventados ó introducidos á mediados del siglo XVII por D. Juan Alonso Bustamante, que habia estado empleado algunos años en la mina de Huancavelica, el vapor mercurial se condensa en cañerías de aludeles de barro cocido, que son una especie de arcaduces de noria sin fondo; enchufados unos en otros y dispuestos sobre dos planos inclinados de pendiente inversa. Uno de los extremos de estas cañerías comunica con el vaso y el otro con unas dobles camaretas que tienen sus pequeñas chimeneas para dar salida al gas sulfuroso procedente de la combustion del azufre del ci-

nabrio. El azogue condensado dentro de los aludeles sale por el agujero que tiene cada uno de ellos en la panza, filtrándose al través de la arena gruesa con que está ligeramente tapado y corriendo naturalmente por una canal que forman en su union los dos planos inclinados, á un depósito provisional que es una pileta de piedra.

Los hornos de Idria, llamados así por estar contruidos á imitacion de los que se usan en aquel punto de la Alemania, fueron introducidos en Almaden hácia el año de 1802 por el ilustrado director de aquellas minas D. Diego de Larrañaga. La condensacion se verifica en ellos en cámaras de bastante capacidad contruidas de mampostería de ladrillo, en número de seis á cada uno de los dos costados del vaso.

Durante algunos años se dudó cuál de estas dos clases de aparatos erá mas ventajoso; pero habiéndose practicado ensayos comparativos en dos diferentes ocasiones, se ha averiguado, sin que quede género alguno de duda, que la ventaja está en favor de los de cámaras, tanto con respecto á la menor pérdida de azogue que en ellos se experimenta, como á la economía de jornales y de combustible que proporcionan.¹

Pero aunque los dichos hornos de cámaras sean mas útiles que los de aludeles, todavía su adopción, bajo el sistema y plan con que en el dia se encuentran establecidos, presenta notables inconvenientes, á saber: lo costoso de su construcción, el mucho tiempo que es preciso dejar pasar entre cada dos destilaciones para que se refresquen las cámaras, y las pérdidas que ocasiona la infiltración del azogue entre la mampostería que forma las paredes de las mismas.

¹ Los últimos ensayos verificados en Almaden en 1840 se hicieron con bastante escrupulosidad bajo la inmediata dirección del ayudante del cuerpo D. Policarpo Cia, comparando los hornos llamados de Idria con el par de los antiguos nombrados San Carlos y San Sebastian.

Estando la capacidad de estos hornos en la relación de 2½ á 1 se beneficiaron iguales cantidades de mineral de las mismas clases en ambos, ocupando cuatro destilaciones (cochuras) en los primeros y diez en los segundos.

El resultado total fué producir los hornos de Idria 390 quintales, 9 libras de azogue y los antiguos 378 quintales 1 libra.

El combustible consumido en cada destilación fué por término medio, para los hornos de Idria, 582 arrobas de monte bajo y 420 para los antiguos.

La cantidad de minerales beneficiados en cada clase de hornos fueron 4,100 arrobas de mineral superior, 7,100 de China, 1,850 de solera pobre y 3,200 arrobas de bolas de bisco.

De estos resultados se deduce el mayor producto de los hornos de Idria que ha sido en estos ensayos un 3 por 100 próximamente sobre el azogue obtenido en los antiguos. La cantidad de combustible gastada es mas de un 40 por 100 menor que en los antiguos, y tambien es menor en el importe de jornales, limpieas etc., que está en razón de 195 á 289 reales para igual cantidad de mineral.

Estos inconvenientes pueden hacerse desaparecer en mucha parte, modificando los expresados hornos de la manera que manifiesta el diseño que acompaño, en cuya planta y corte se marcan con bastante claridad la forma y disposicion que doy á los de mi proyecto, ciñéndome por lo mismo en esta pequeña Memoria, á exponer sencillamente las teorías y experimentos en que fundo las innovaciones que propongo.

La condensacion en estos hornos se verifica, en virtud de la accion refrigerante de la atmósfera, obrando con mas ó ménos intensidad y por mas ó ménos tiempo sobre una determinada cantidad de vapor mercurial, ántes de que llegue á las chimeneas del aparato y se pierda en el aire. La intensidad de la accion refrigerante de la atmósfera, dependerá directamente del menor grueso de las paredes de las cámaras de condensacion, y la duracion dependerá de la mayor capacidad de las mismas.

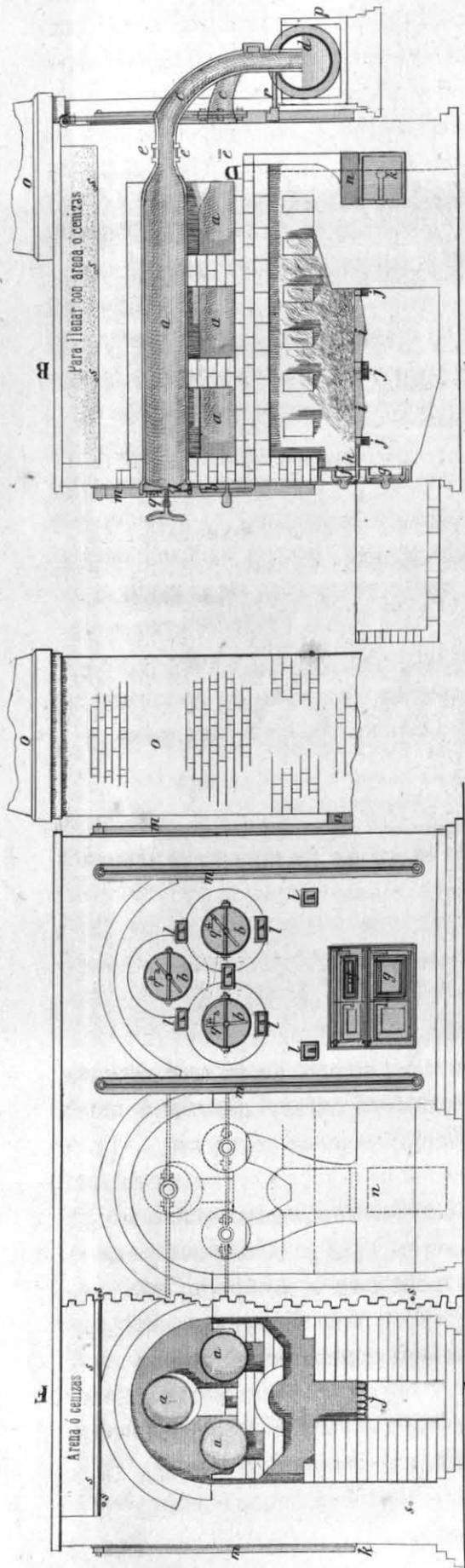
De este principio general he partido en mis investigaciones y en él están fundadas la mayor parte de las reformas que propongo, estándolo las demás en las leyes mas sabidas de fisica, de química y del arte de construccion.

La forma interior del horno proyectado, esto es, del vaso y hogar, en vez de ser cilíndrico como en los actuales, presenta una figura determinada por la union de un elipsoide incompleto con un cono truncado inverso ó descansando sobre la base menor. Esta figura, muy semejante á la que ofrecen muchos hornos de calcinacion modernos, favorece la reverberacion de la llama contra el espacio que ocupa la carga, consiguiéndose mayor intensidad de calor con ménos gasto de combustible.

He disminuido notablemente las dimensiones de la boca del atizadero ú hogar, adaptándola una puerta de hierro, todo á fin de que se pierda ménos calor, se economice combustible y de que el aire necesario para alimentar la combustion y para establecer el tiro conveniente, no éntre por dicha boca dirigiendo la llama desigualmente contra un lado del vaso como actualmente sucede. Este aire pasará al hogar desde una bóveda ó recipiente formado debajo de él, con una portezuela al exterior con su tapa de hierro que pueda abrirse mas ó ménos, segun convenga graduar el tiro: el paso del aire al hogar se verificará por seis agujeros equidistantes, abiertos sobre la pared circular del atizadero y muy próximos á su fondo, por cuyo medio se conseguirá que la llama sea dirigida uniformemente contra la carga de mineral y no contra uno de los lados del vaso. Esta disposicion debe evitar el defecto notado con mucha frecuencia, de encontrarse mal calcinado el mineral en la parte anterior del horno, al paso que en los demas puntos lo está completamente bien.

La expresada disminucion en las dimensiones de la boca del atizadero com-

APARATO HERMÉTICO Ó ECONÓMICO DEL D. URE. PARA LA DESTILACION DE LOS MINERALES DE AZOGUE.



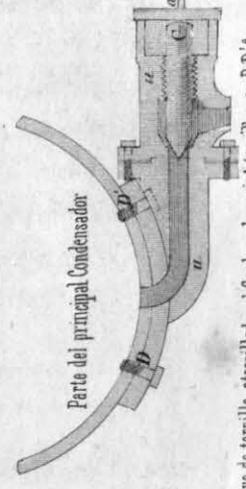
Id. antes de poner las Retortas sobre la línea C D.

ÍNDICE.

- a - Retortas.
- b - Puertas de las retortas.
- c - Tubos sumergidos.
- d - Tubos condensadores, y D aumentado.
- e - Rebordes de las retortas sostenidos en barras.
- f - Puerta de fogón.
- g - Puerta del cenicero.
- h - Puertas muertas; para ahorrar combustible.
- i - Parrillas.
- j - Barras sosteniendo las parrillas.
- k - Puertas para el hollín.
- l - Agujeros para ver y tapones.
- m - Armadura de barras.
- n - Humero principal ó cañon.
- p - Cajones de madera para contener los condensadores.
- q - Agujeros de seccion ó ventillas.
- r - Ventillas de la chimenea.
- s - Pasadores de armadura.
- t - Llave de tornillo.
- u - Id. id.

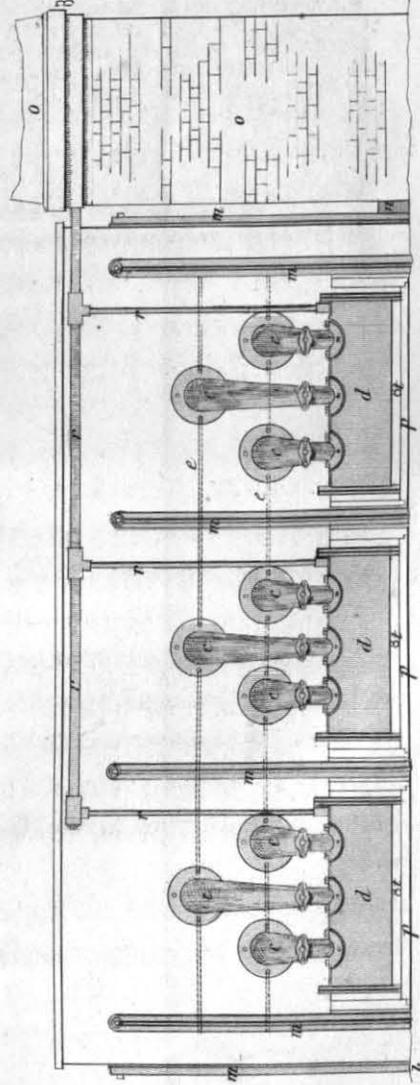


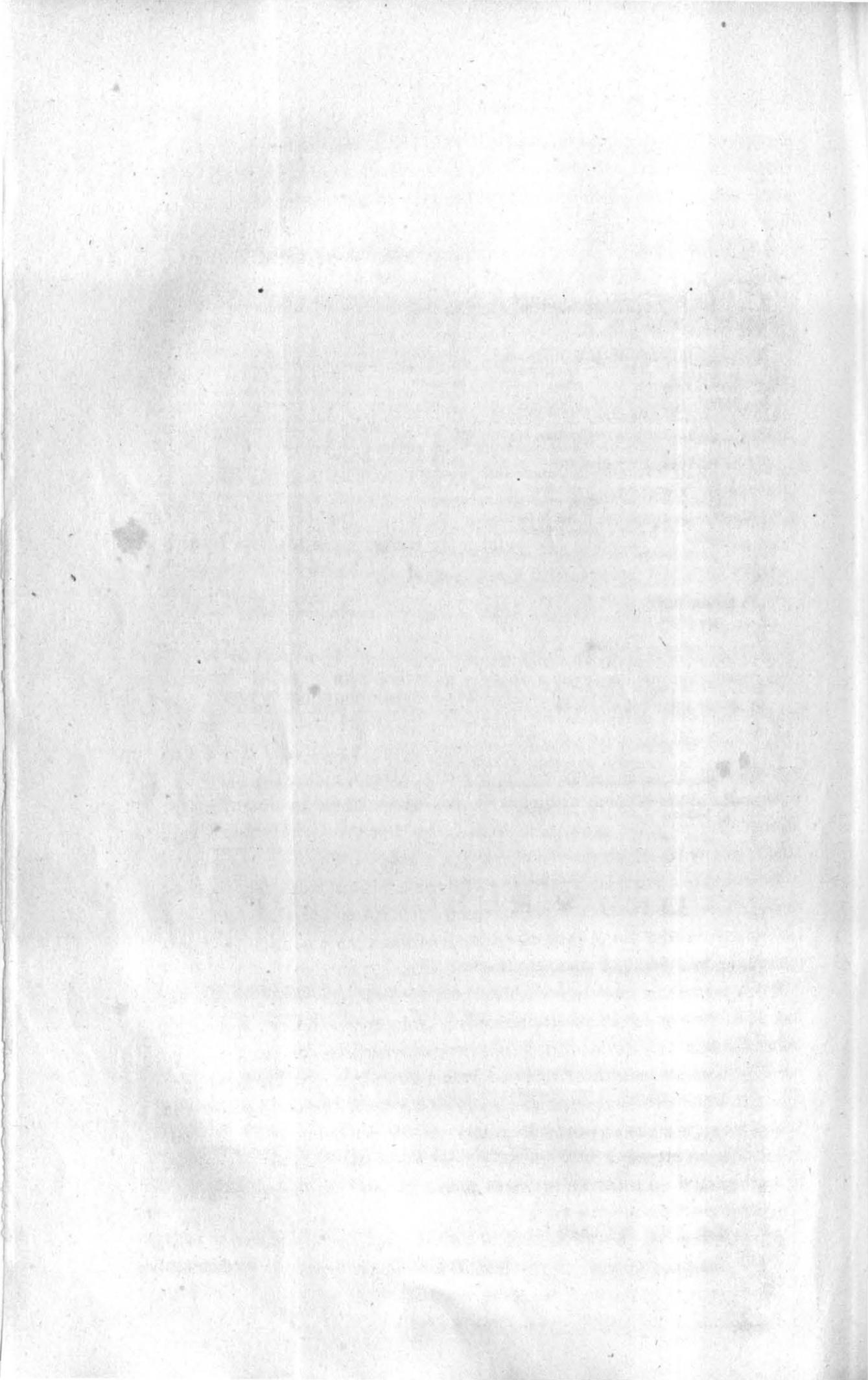
Bisagra frente á la placa para cubrir á C ó la extremidad de la llave.



Llave de tornillo atornillada al Condensador por 4 tornillos en D D' &c.

Escala en pulgadas.





binada con el mayor espesor dado á la rejilla de ladrillo refractario que divide el vaso del hogar, evitará indudablemente la necesidad de usar de la piedra solera, cuyo oficio no es otro que el de elevar el mineral sobre dicha boca, á fin de que la presion atmosférica contraresta á la interior del vapor mercurial, impidiendo que éste se pierda saliéndose por la expresada boca del atizador.

El ahorro de la piedra solera produciria una economía notable si se consideran los muchos gastos que ocasionan su excavacion, conduccion, colocacion sobre la parrilla del horno y extraccion á los vaciaderos despues de concluida la destilacion.

Otro de los resultados favorables que proporcionarán las enunciadas modificaciones del hogar, será que la operacion podrá terminarse mas completamente, porque cerrando la puerta del horno cuando se concluya el fuego ó el atizar, se conservará en él por mas tiempo, á favor de la brasa que produce el combustible, una alta temperatura que perfeccionará la destilacion.

Para que la llama se extienda con igualdad por toda la superficie del vaso, he dispuesto que la salida del vapor mercurial y demas gases se verifique por ocho aberturas simétricamente colocadas en toda la circunferencia superior del vaso, las que van á parar á una especie de canal por la cual pasa dicho vapor á las cámaras como se ve en el diseño ya citado.

En vez de colocar las cámaras de condensacion como ahora lo están, á derecha é izquierda del horno, las dispongo hácia un solo lado, por cuyo medio se consigue que el calor del hogar obre sobre ellas en solo la mitad de extension que en la disposicion actual, sabiendo que el calor radia igualmente en todos sentidos como los radios de una esfera, y que su intensidad disminuye en progresion geométrica cuando las distancias á su origen ó manantial aumentan en progresion aritmética.

Este principio nos proporciona el poder conseguir con solas ocho cámaras una condensacion tan completa como en los actuales con doce, puesto que á las dos últimas del horno proyectado no se propaga tanto el calor del combustible por su mayor distancia al hogar donde éste se quema.

Para asegurarme de lo que va dicho, practiqué el experimento siguiente: hice cargar los dos vasos de los hornos de Idria con cantidades iguales de mineral, baciscos y demas en la forma ordinaria; á uno de los vasos hice tapar los ventanillos que dan á las seis cámaras de un lado, quedando por consiguiente solo en comunicacion con las seis restantes del otro. Al otro vaso le dejé en comunicacion con las doce cámaras con que naturalmente lo está. Dado el fuego y terminada la operacion, se vió que en el primer horno el vapor mercurial avanzó apenas dos cámaras mas que en lo ordinario, quedando

la quinta con solo algunos indicios de azogue mucho ménos que las terceras cámaras del otro horno en que se destiló con las doce de uno y otro lado como ordinariamente se verifica. En cuanto al producto de ambos fué el mismo ó algo mayor que por lo general se consigue.

Las consecuencias ventajosas de esta innovacion, demostradas por la teoria y la experiencia, no se limitan solo á la economía de una tercera parte de cámaras ó sean ocho en cada par, sino que tambien producen la supresion en él de una de las dos elevadas y costosas chimeneas que actualmente llevan, pues que una sola colocada en el centro sirve para dos hornos, con cuyas cámaras, por medio de aberturas que se cierran ó abren á voluntad, se pueden poner en comunicacion alternativamente. Aun he economizado mas en mi proyecto, porque sacando partido de la circunstancia de tener que mediar cinco dias de una destilacion á otra en cada horno para conseguir el enfriamiento de sus paredes, aprovecho una de las actuales chimeneas de los de Idria que existen en Almaden para los que yo propongo, construyéndolos á continuacion de ella, y entónces, por medio de dos pequeñas compuertas de hierro se establece la comunicacion alternativamente con las cámaras de los hornos que se hallan en destilacion, bajo el supuesto que estos hornos contiguos arderán en dias diferentes.

A favor de esta disposicion pueden construirse dos pares de hornos con una sola chimenea, y así deberá ejecutarse donde se planteen nuevamente y no convenga aprovechar las chimeneas de otros ya existentes como sucede en Almaden.

Fundado en que el mayor grueso de las paredes de las cámaras disminuye la trasmision del calor, y por consiguiente, la accion refrigerante atmosférica retardando la condensacion del vapor mercurial, vario la construccion de las cámaras haciéndola consistir en pilares ó machones con la suficiente solidez para sostener la bóveda y demas obras, y los intermedios entre cada dos pilares para formar los costados de las cámaras los cierro con tabiques colgados de baldosa cuyo grueso no debe pasar á lo mas de $1\frac{1}{2}$ pulgadas. Por este medio se conseguirá indudablemente la mas pronta condensacion del azogue y enfriamiento del aparato.

He suprimido en mi proyecto la arcada exterior de los hornos de Idria por ser una obra muy costosa y no necesaria, y para reemplazar el efecto de las ventanas que á aquella altura presentan, he aumentado considerablemente las aberturas practicadas en el cielo de las cámaras que servirán para conseguir mejor su enfriamiento cerrándolas con bastidores de madera durante la destilacion y abriéndolas al mismo tiempo que las puertas inferiores.

Ultimamente propongo la buena eleccion de materiales, tanto para la

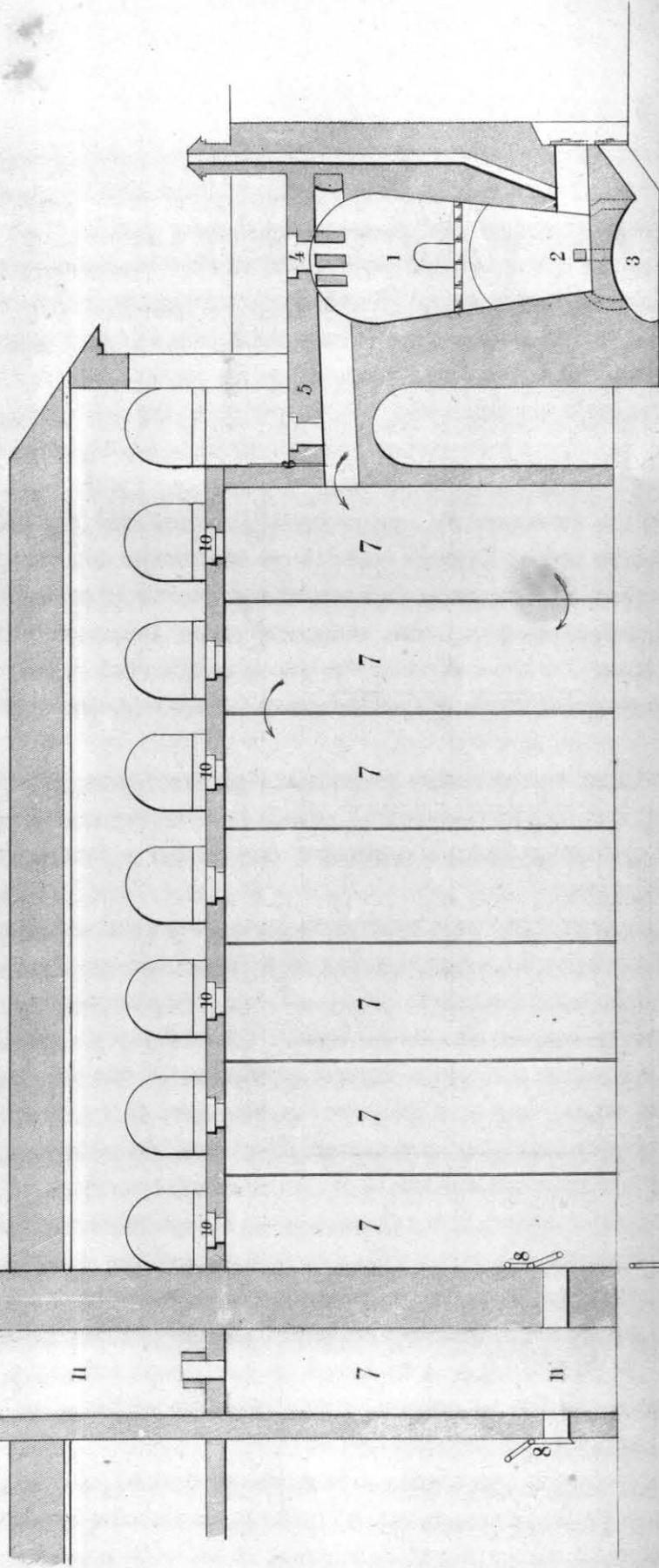
[The text in this section is extremely faint and illegible due to low contrast and blurring. It appears to be a list or a series of entries, possibly containing names and dates, but the specific details cannot be discerned.]

[The text in this section is also extremely faint and illegible. It appears to be a continuation of the list or entries from the left page, but the content is not readable.]

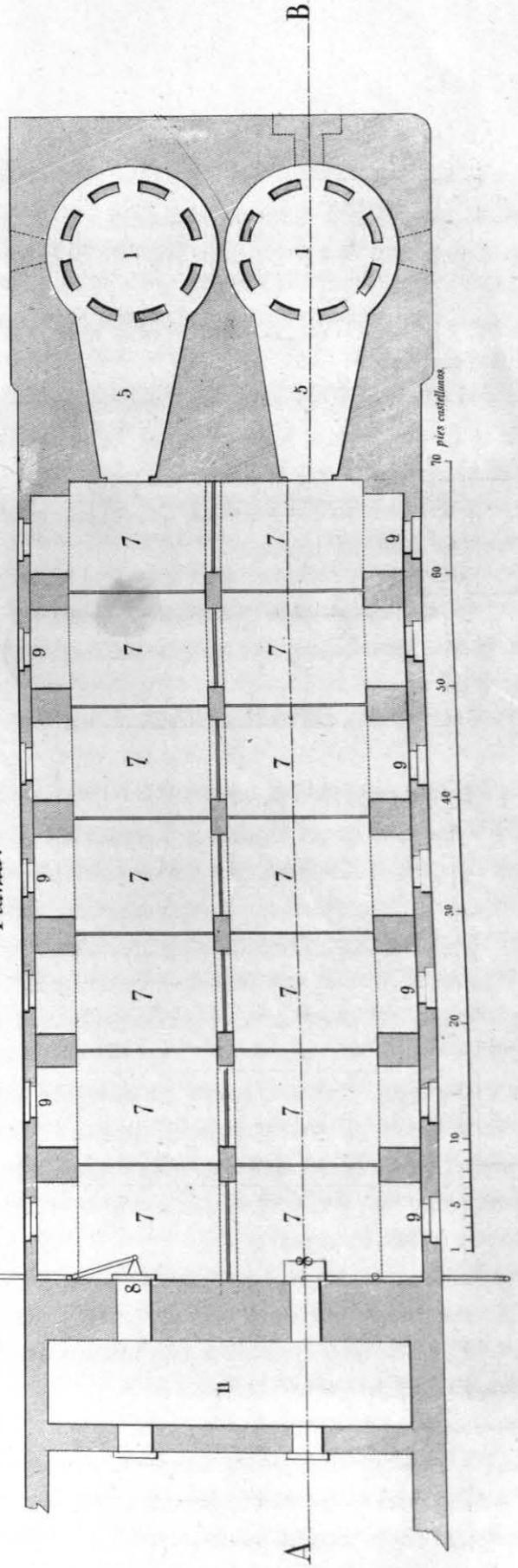
Proyecto de un par de hornos de Cámaras para la destilación del mineral de azogue.

POR D. RAMON PELLICO.

Corte por la línea A.B.



Planta.



construccion del interior de los vasos como de las cámaras, debiendo usarse en el primer caso ladrillos refractarios de cernido fino y grandes dimensiones á fin de evitar las grietas y frecuentes composiciones que ahora ocurren, y disminuir el número de juntas que tantas pérdidas suelen ocasionar. En la construccion de los tabiques que forman los cuatro lados de las cámaras apoyados en los machones angulares, se emplearán baldosas de media vara en cuadro y una pulgada de espesor, tomadas sus juntas con un mastic ó betun á propósito, y barnizadas sus caras por medio del carbonato de sosa ú otro fundente análogo para evitar la porosidad y la pérdida de azogue que por esta causa podria experimentarse.

El costo de unos hornos de cámaras así contruidos puede asegurarse que no llegará á una mitad de el de los que actualmente existen, á cuya ventaja, si se agrega el menor gasto de combustible y jornales y el mejor éxito en las destilaciones, creo bastantes recomendadas las sencillas reformas que dejo expuestas.

Al consignar las observaciones que proceden proponiendo la adopcion de este proyecto á la direccion general del ramo, no llevo otras miras ni me asiste otro deseo que el de ser útil á mi país, contribuyendo en la pequeña parte que puede caberme á la mejora del establecimiento minero de mas importancia por sus productos que encierra nuestra península y el mas rico y singular entre los pocos que de su género se conocen en el mundo.

Madrid, 4 de Diciembre de 1844.

EXPLICACION

DE LA LAMINA QUE REPRESENTA LOS HORNOS PROYECTADOS PARA SUSTITUIR
LOS ANTIGUOS DE IDRIA EN ALMADEN.

1. Vasos donde se carga el mineral.
2. Hojas donde se quemán los arbustos que sirven de combustible.
3. Cavidad que comunica con el hogar por medio de varias aberturas por las cuales entra el aire necesario para alimentar la combustion.
4. Válvulas que se abren para refrescar y cargar los vasos, quedando cerradas durante la destilacion.
5. Comunicacion del vaso con las cámaras para el paso del vapor mercurial y sulfuroso.
6. Compuerta de hierro que cierra este paso despues de concluida la destilacion, para que el vapor mercurial de las cámaras no retroceda y se pierda por la boca del atizadero.

7. Cámaras donde se condensa el azogue.
8. Válvulas colocadas en la última cámara ó parte inferior de la chimenea, la cual por medio de ellas se pone en comunicacion con uno ú otro de los dos pares de hornos aplicados á ella.
9. Puertas de las cámaras que se abren despues de cada operacion para que éstas se enfrien y para limpiarlas: estando cerradas durante la destilacion, con bastidores de madera.
10. Aberturas en el cielo de las cámaras para conseguir mejor su enfriamiento despues de cada operacion y para limpiarlas al concluirse la temporada de saca.
11. Una de las grandes chimeneas de los hornos actuales de Almaden, que se hace servir para los proyectados sin perjuicio de continuar sirviendo tambien para aquellos como hasta aquí.

