

**ANALES DE MINAS.**



**ANALES**  
**DE MINAS.**

PUBLICALOS

DE ORDEN DE S. M.

LA DIRECCION GENERAL DEL RAMO.

TOMO IV.



COMISION DEL MAPA GEOLOGICO  
— DE —  
ESPAÑA  
BIBLIOTECA

10

MADRID:  
IMPRESA DE D. A. ESPINOSA Y COMPAÑIA,  
*calle del Caballero de Gracia.*

1846.



## REALES ORDENES

FORMANDO CONTINUACION

A LAS PUBLICADAS EN EL TERCER TOMO

DE ANALES.



*Real orden de 20 de Noviembre de 1844 dictando medidas para que se eviten y castiguen con el mayor rigor los excesos de incendiar los pinares de Riotinto.*

Ministerio de la Gobernacion de la Peninsula.—  
Seccion de Fomento.—El Sr. ministro de la Gobernacion de la Peninsula, dice con esta fecha al gefe político de Huelva lo que sigue: «Enterada S. M. de los varios incendios ocurridos últimamente en los pinares de las minas de Riotinto, debidos segun informes á la malignidad de algunos vecinos de la poblacion, se ha servido resolver que V. S.

adopte inmediatamente las medidas mas eficaces para que en lo sucesivo se eviten y castiguen con el mayor rigor semejantes excesos, haciendo responsable al alcalde de la Villa, de todos los daños que esperimenten aquellos montes del Estado, si se repitiesen los incendios ó cualesquiera perjuicios por su incuria en el cumplimiento de sus deberes, como autoridad encargada de la custodia y proteccion de los intereses del Estado, ó porque no auxiliase eficazmente al Director del establecimiento en cuanto disponga, segun sus facultades administrativas para la conservacion de dichos arbolados.»

Y de Real orden comunicada por el espresado Señor ministro de la Gobernacion de la Peninsula, lo traslado á V. S. para su inteligencia y efectos que correspondan, encargándole que haga las mismas prevenciones al gefe del establecimiento en cuanto á la vigilancia y conservacion de los montes; en el concepto de que si bien no ejerce actualmente la jurisdiccion privativa, los guardas del establecimiento están autorizados y obligados á denunciar y perseguir á los delincuentes presentándolos á la autoridad local ó del partido, de la manera que está prevenido en las ordenanzas; siendo la voluntad de S. M. que en el caso de que no encontrasen en ellas toda la proteccion y celo que corresponden en defensa de aquellos intereses del Estado, lo hagan presente desde luego para la resolucion que haya lugar. Dios guarde á V. S. muchos años Madrid 20 de Noviembre de 1844.—El Subsecretario.—Juan Felipe Martinez.—Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 3 de Diciembre de 1844 designando los derechos que han de satisfacer á su introduccion en el Reino los carriles, ruedas y demas instrumentos de hierro y destinados al laboreo de Minas.*

Ministerio de la Gobernacion de la Peninsula.—Seccion de Fomento.—Por el Ministerio de Hacienda se comunica al Sr. ministro de la Gobernacion con fecha de 26 del pasado lo siguiente:—

«Excmo. Señor.—Por Real orden de 2 de Octubre último se permitió la introduccion de los carriles y ruedas de hierro para las minas de Ferroñes, á que se refiere la comunicacion hecha por el Ministerio del digno cargo de V. E. fecha 9 del corriente, señalando para dichos efectos y para todos los demas instrumentos de hierro que vengan con destino al laboreo de minas el derecho de 15 por 100 sobre el valor de setenta y cinco reales el quintal, un tercio por bandera estrangera y un tercio por consumo.»—Y de Real orden comunicada por el Sr. Ministro de la Gobernacion, lo traslado á V. S. para su inteligencia y efectos convenientes. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 3 de Diciembre de 1844.—El Subsecretario—Juan Felipe Martinez—Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 21 de Diciembre de 1844 prorogando el plazo señalado por la ley de minas para la labor de diez varas en favor de las compañías mineras representadas por D. Manuel Morato y D. Baltasar Carrillo, y haciendo extensiva esta medida á cualquiera otra empresa que se halle en el caso que aquellas.*

Ministerio de la Gobernacion de la Peninsula.— Seccion de Fomento.— He dado cuenta á S. M. de las esposiciones de D. Manuel Morato y D. Baltasar Carrillo Manrique, en representacion de las compañías mineras á que pertenecen en la provincia de Guadalajara, pidiendo que se les prorogue el plazo de noventa dias prefijados por el articulo 7 del Real decreto de 4 de Julio de 1825 para la habilitacion de la labor de diez varas que debe ejecutarse á fin de obtener la demarcacion y posesion de las minas que tienen registradas; fundándose para solicitar esta próroga en que la calidad de las rocas en que se ejecutan los trabajos, el agua que inunda los pozos y la escasez de los operarios y su poca práctica en las operaciones, hace materialmente imposible la conclusion de dicha labor, no obstante los decididos esfuerzos de las compañías. En vista de todo, convencida S. M. de la exactitud y veracidad de las razones alegadas, y de conformidad con el dictámen de V. S. se ha servido conceder á dichas empresas y á las demas que en la actualidad se hallen en el mismo caso en el distrito de Madrid la próroga que solicitan, pero solo por el tiempo de sesenta dias, en el concepto de que si

en lo sucesivo se repitiesen estas solicitudes y fuesen fundadas, proponga V. S. para cada caso lo que estime conveniente, previo siempre el reconocimiento facultativo y la comprobacion de las causas que justifiquen estas concesiones en dispensa de la ley, á favor de las empresas de notoria buena fé. De Real orden lo digo á V. S. para su inteligencia y efectos que son consiguientes. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 21 de Diciembre de 1844.— Pidal.—Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 12 de Febrero de 1845 prohibiendo el aprovechamiento del carbon y cualquier otro mineral cuando no se hayan llenado los requisitos de la ley.*

Ministerio de la Gobernacion de la Peninsula.— Seccion de Fomento.— En vista de una solicitud de D. José Pio Vazquez y Urrutia, Director de la sociedad minera titulada de la Buena Fé, quejándose de los perjuicios que sufre la compañía en la venta de los carbones de las minas que trabaja en los pueblos de Utrillas, Escucha, Palomar y Montalvan, en la provincia de Teruel por la concurrencia que se vé obligada á sostener con algunos mineros que sin las formalidades prevenidas por las leyes ni el pago de las contribuciones señaladas, disfrutan criaderos carboniferos y venden sus productos á un precio que no puede señalar á los suyos el que se sujeta á las disposiciones legales, la Reina se ha servido mandar que V. S. comunique las órdenes mas terminantes para que el Inspector del distrito por si, ó solicitando la cooperacion del gefe politi-

co de la provincia, impida toda infraccion de las disposiciones que rijen en el ramo de minas, prohibiendo cualquier aprovechamiento del carbon y demas sustancias minerales para el cual no se haya obtenido la competente autorizacion con arreglo á la ley, cuidando de que nadie eluda el pago de las contribuciones señaladas y el cumplimiento de las demas disposiciones relativas al tráfico de los productos, y procediendo contra los infractores de la manera establecida, para cortar abusos que ceden en perjuicio de las empresas de Buena Fé y de la misma industria. De Real orden lo digo á V. S. para su inteligencia y cumplimiento. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 12 de Febrero de 1845.—Pidal.—Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 9 de Marzo de 1845 dictando varias disposiciones para el aprovechamiento de aguas que resultan en la explotacion de las minas.*

Ministerio de la Gobernacion de la Península.—Seccion de Fomento.—He dado cuenta á S. M. de la solicitud de varios propietarios de Barcelona pidiendo que, en el llano de aquella ciudad no se concedan permisos para hacer calicatas en busca de minerales, por los graves perjuicios que pueden seguirse á sus posesiones rurales, en atencion á que el verdadero objeto que con tal pretexto se proponen, es buscar mas ó menos cerca de su nacimiento las aguas que riegan las huertas, jardines y demas haciendas de aquel llano, variar su curso ó su nivel y disminuir su caudal, apropiándoselas en eguida como si fuesen halladas en sus minas, con

arreglo á lo prevenido en Real orden de 29 de Abril de 1844, y privando asi de su legitima posesion á los que á costa de grandes dispendios la han adquirido. En vista de todo, enterada asimismo S. M. de lo manifestado por V. S. acerca de este asunto, y convencida no solo de la justicia de esta necesidad de adoptar una determinacion que corte de raiz un abuso tan contrario á la letra y espíritu de la legislacion del ramo de minas, se ha servido mandar: 1.º que se lleve inmediatamente á efecto la orden comunicada por V. S. al Inspector de aquel distrito para que practique en el llano de Barcelona el mas escrupuloso reconocimiento de los trabajos subterráneos alli establecidos en busca de minerales y suspenda todo permiso de labores indagatorias, que sin esperanza de encontrar minerales útiles, puedan causar los perjuicios de que se quejan los esponentes: 2.º que para la confirmacion de algunos de estos permisos ó concesion de los que se soliciten en lo sucesivo, prevenga V. S. á todos los Inspectores el mas exacto cumplimiento de lo prevenido en el articulo 4.º del Real decreto de 4 de Julio de 1825, y en los números 85, 86, 87, 88, y 94 de la instruccion provisional de 18 de Diciembre del mismo año, en los cuales puede considerarse previsto el caso que produce esta reclamacion, y cuya letra y espíritu concilian el interés de la industria minera con el respetable derecho de la propiedad particular: 3.º que cuando con arreglo á la legislacion del ramo se solicite permiso para calicatar terrenos donde hubiese aguas ya destinadas al cultivo ú otros usos, se reconozcan préviamente estos sitios por los Inspectores ó Inge-

ñeros que nombren al efecto, á fin de proceder con acierto y negar tales permisos en los puntos donde no deban establecerse por la espresada causa: 4.º que cuando los que pretendiesen hacer las calicatas insistan en obtener el permiso necesario, ó cuando se formalicen registros ó denuncias para el laboreo de criaderos descubiertos, no se admitan estos ni se autoricen aquellas sino con la precisa condicion de que, en el caso de contradecirse por alguno alegando el peligro de que se extravien ó pierdan las aguas de su propiedad, se han de justipreciar estas, y los mineros han de prestar caucion prévia, abonada y suficiente por tasacion de peritos elegidos por ambas partes y en caso de discordia por un tercero que las mismas nombren, á fin de asegurar la indemnizacion de cualquier perjuicio que se les irrogase por la disminucion de las aguas ó por la variacion de su curso ó nivel; 5.º y último: que respecto de las cuestiones contenciosas que acerca de este punto pudieren suscitarse, no se haga variacion en el modo actual de proceder, como solicitan los esponentes, en atencion á que, hallándose ya bastante asegurado el derecho de los propietarios por la legislacion de minas, lo queda del todo con esta determinacion de S. M. aclaratoria de la instruccion vigente De Real orden lo comunico á V. S. para su inteligencia y cumplimiento; y con el mismo fin se traslada esta disposicion á los gefes políticos que la mandarán publicar en los Boletines oficiales de sus respectivas provincias. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 9 de Marzo de 1845.—Pidal.—Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 14 de Marzo de 1845 autorizando á D. Eduardo Stopford, administrador general de la empresa minera anglo-asturiana, para trabajar por medio de cuatro galerias generales de estraccion las veinte y siete pertenencias de minas de carbon de piedra que posee.*

**Ministerio de la Gobernacion de la Península.— Seccion de Fomento.**—He dado cuenta á S. M. de la solicitud de D. Eduardo Stopford, administrador general de la empresa minera anglo-asturiana, pidiendo autorizacion para trabajar por medio de solas cuatro galerias generales de estraccion las veinte y siete pertenencias particulares de minas de carbon de piedra que posee en los concejos de Tudela, Mieres y Rioja de Asturias, atendida la configuracion del terreno y demas razones de conveniencia y necesidad que indica en su instancia. En vista de todo y conformándose S. M. con lo propuesto por V. S. acerca de este asunto en su oficio de 5 del actual, y con presencia de lo que dispone la letra y espíritu de la legislacion de minas, se ha servido declarar que, la empresa anglo-asturiana puede limitarse á abrir las cuatro galerias que se propone en los cuatro grupos principales de pertenencias que posee en los criaderos carboníferos de aquella provincia, estableciendo en cada uno de ellos un sistema de labores distinto y regular, segun la práctica seguida siempre en los grandes establecimientos de minas, conforme á las reglas del arte, pero sin dispensar á la empresa de cumplir con rigorosa exactitud las disposiciones del

Real decreto é instrucciones vijentes de la mineria para el metódico, seguro y buen laboreo de las minas, bajo la inspeccion y vigilancia del Inspector del distrito y de esa Direccion general en los términos que están prevenidos, procurando V. S. asimismo que, sin perjuicio de reducir á cuatro labores ó minas principales los de todas sus veinte y siete pertenencias, establezca la empresa el mayor número posible de lumbreras, pozos y galerias secundarias en toda la estension del criadero, á fin de multiplicar los disfrutes, aumentar las producciones y realizar los ven tajosos resultados que ofrece la compañía y el Gobierno desea en beneficio de la misma y del país. Por último, respecto del pueble de estas minas, S. M. se ha servido igualmente declarar que la empresa está obligada á mantener en constante trabajo, con arreglo al artículo 18 del Real decreto de la mineria, el número de operarios que corresponde, no al de las cuatro galerias principales, sino al de las veinte y siete pertenencias, puesto que se procederia contra la letra y espíritu de la legislacion en una de sus mas sábias disposiciones, si se permitiese el insignificante pueble de cuatro hombres para cada uno de los cuatro labores establecidos en tan grande estension de criadero. De Real orden lo comunico á V. S. para su conocimiento y efectos que corresponden. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 14 de Marzo de 1845.—Pidal.—Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 25 de Marzo de 1845 concediendo á las empresas mineras de Hiendelencina, proroga para establecer las labores que previene la ley, en atencion á lo riguroso de la estacion de invierno.*

Ministerio de la Gobernacion de la Peninsula.—Seccion de Fomento.—He dado cuenta á S. M. de la esposicion de D. Felix Vejarano, yecino de esta córte, en solicitud de que se le conceda nueva proroga del término concedido por Real orden de 11 de Diciembre último, para ejecutar la labor que previene la ley en las minas que tiene registradas en el término de Hiendelencina, distrito de Madrid, en atencion á que los continuos temporales de aguas y nieves de este invierno han imposibilitado en aquellas toda especie de trabajo. En su vista, resultando comprobados los hechos que se espresan por el informe del Inspector del distrito, y conformándose S. M. con lo espuesto por V. S. en consideracion á tan poderosos motivos, se ha servido conceder á todas las empresas de minas establecidas en aquella parte del distrito, y que se encuentran en el mismo caso, la suspension de labores hasta fin del mes de Abril próximo. De Real orden lo comunico á V. S. para su inteligencia y efectos que corresponden. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 25 de Marzo de 1845.—Pidal.—Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 8 de Abril de 1845 mandando se proceda al arrendamiento de las minas de grafito de Marbella.*

Ministerio de la Gobernacion de la Peninsula.— Seccion de Fomento.— He dado cuenta á S. M. de la última esposicion de D. Miguel de los Rios, individuo y apoderado de la sociedad anónima de Nuestra Sra. de Balbanera establecida en Ronda, en solicitud de que se cedan á la misma en arrendamiento las minas de grafito ó lapiz plomo reservadas al Estado en el cerro de Natias, término de Benahavis, partido de Marbella, bajo las condiciones y por el tiempo que espresa. Enterada S. M., deseando que se aproveche el abundante y escelente mineral de aquellas minas abandonadas hace muchos años con perjuicio de la industria y de los intereses del Estado, y en vista de lo informado por V. S. acerca de este asunto en su oficio de 11 del pasado, se ha servido disponer que se proceda al arrendamiento de dichas minas, bajo las condiciones espresadas en el adjunto pliego, cuidando V. S. de que se publiquen inmediatamente en la Gaceta para que los que gusten interesarse como licitadores presenten sus proposiciones en pliegos cerrados, dentro del término de treinta dias, que V. S. remitirá con su dictámen á este Ministerio para la resolucion de S. M. De Real orden lo comunico á V. S. para su inteligencia y efectos que corresponden. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 8 de Abril de 1845.—Pidal.—Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 14 de Abril de 1845 aprobando la visita ordinaria de las minas de Almaden practicada en 16 de Julio de 1844.*

Ministerio de la Gobernacion de la Peninsula.— Seccion de Fomento.— La Reina se ha enterado de los resultados de la visita ordinaria practicada en 16 de Julio último en las minas de Almaden, conforme á lo prevenido en la ordenanza, cuyo testimonio remitió V. S. con oficio de 25 de Febrero último, asi como tambien de las esplicaciones dadas últimamente por la junta facultativa del establecimiento á consecuencia de las acertadas preveniciones de V. S. de las que resulta hallarse ya completamente fortificados y seguros algunos de los sitios que en el espresado documento aparecian estar algo quebrantados. En vista de todo S. M. se ha servido mandar que manifieste á V. S. hallarse satisfecha del buen estado en que quedaban los trabajos de las minas en aquella época, é igualmente del desempeño de todos los empleados del establecimiento. Al mismo tiempo se ha servido resolver que, respecto de las mejoras proyectadas de que se hace mencion en el acta de la visita sobre establecimiento de una nueva máquina de vapor y construccion de otros hornos de Idria y de un ferrocarril desde el pozo principal de estraccion al cerco de fundicion, se cumpla lo que sobre esto mismo se previene á V. S. en orden separada de esta fecha, y que en lo sucesivo, al remitir el superintendente el testimonio de la visita, acompañe un plano y perfil de todos los trabajos ejecutados en el año

minero, formado por los Ingenieros del establecimiento; no tan solo para la mejor inteligencia de dicho documento, sino tambien para poder adicionar los adelantos de las labores en los respectivos planos generales de las minas. De Real orden lo comunico á V. S. para su inteligencia y efectos que corresponden. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 14 de Abril de 1845. — Pidal. — Señor Director general de Minas.

*Real orden de 14 de Abril de 1845 manifestando la satisfaccion de S. M. por los resultados de la visita estraordinaria practicada en el departamento de Almadenejos en el año anterior.*

Ministerio de la Gobernacion de la Peninsula. — Seccion de Fomento. — He dado cuenta á S. M. del oficio de V. S. su fecha 11 de Enero último haciendo presente y demostrando con los documentos que acompaña, el estado en que se encuentran en la actualidad las minas del departamento de Almadenejos, cuya produccion en el año anterior ha empezado ya á recompensar los esfuerzos y dispendios hechos por el Gobierno, puesto que el importe de los azogues obtenidos ha cubierto los gastos causados durante el mismo tiempo, y reñdido alguna utilidad, ofreciendo este departamento para lo sucesivo fundadas y halagüeñas esperanzas. Enterada de todo S. M. asi como tambien de la mucha parte que han tenido en la activa ejecucion y buen estado de los trabajos de dichas minas el infatigable celo y notoria inteligencia de V. S., antes como Director especial de ellas y despues como gefe del

ramo, se ha servido mandar que manifieste á V. S. la viva satisfaccion con que se ha enterado de lo espresado en el citado oficio y resultados de la visita estraordinaria que V. S. practicó en dicho departamento en el año último. Y convencida asimismo la Reina de la necesidad de continuar con perseverancia y el posible empeño, no solo en los trabajos de disfrute de dichas minas, sino tambien los de indagacion, á fin de reconocer los filones en toda la profundidad á que pueda alcanzarse y obtener la riqueza que acaso encierran, sobre todo el criadero de Valdeazogues, se ha servido igualmente autorizar á V. S. para que despues de cubiertas las atenciones perentorias y preferentes del laborio productivo de las cuatro minas del establecimiento, disponga que se destine á los trabajos de investigacion y avance de las de Almadenejos, toda la cantidad que permitan los fondos de aquella tesorería, comunicando á los gefes inmediatos las órdenes que estime conducentes al logro del objeto y cumplimiento de los deseos de S. M. De su Real orden lo digo á V. S. para su inteligencia y efectos que corresponden. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 14 de Abril de 1845. — Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 14 de Junio de 1845 rebajando á un real el derecho de cada quintal de plomo al tiempo de su esportacion.*

Ministerio de Hacienda.—S. M. la Reina se ha servido mandar que se publique y circule la ley siguiente:—«Doña Isabel II por la gracia de Dios y la Constitucion de la Monarquía española, Reina de las Españas, á todos los que las presentes vieren y entendieren sabed: Que las Córtes han decretado y Nos sancionado lo siguiente:

Artículo único. El plomo de las minas del Reino pagará al tiempo de su esportacion el único derecho de un real por quintal en cualquiera bandera, quedando suprimidos los que señala el arancel vigente. Por tanto mandamos á todos los tribunales, justicias, gefes, gobernadores y demas autoridades asi civiles como militares y eclesiásticas de cualquiera clase y dignidad, que guarden y hagan guardar, cumplir y ejecutar la presente ley en todas sus partes. Barcelona á 9 de Junio de mil ochocientos cuarenta y cinco.—Yo la Reina.—El ministro de Hacienda, Alejandro Mon.»—Lo que comunico á V. S. de Real orden para su inteligencia y efectos consiguientes á su cumplimiento en la parte que le corresponda. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 14 de Junio de 1845.—Mon.—Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 2 de Julio de 1845 adoptando varias disposiciones adicionales al Real decreto é Instruccion provisional del ramo de 1825 sobre el modo de instruir los expedientes de registros y denuncias de minas.*

Ministerio de la Gobernacion de la Peninsula.—Seccion de Fomento.—He dado cuenta á S. M. de lo consultado por V. S. en su oficio de 12 del pasado sobre la urgente necesidad de adoptar algunas disposiciones que, en lo sucesivo eviten las frecuentes reclamaciones y litigios que ha ocasionado hasta aqui la manera de instruir los expedientes de denuncia y registro de minas, no por el testo de la legislacion vigente sino por la práctica abusiva de admitir tales registros y denuncias sin la existencia reconocida de criadero, contra lo prevenido en el decreto orgánico del ramo y su instruccion provisional. En su vista, conviniendo al mejor servicio de la minería que las formalidades establecidas se cumplan con la mas rigurosa exactitud, de modo que acreditados pericialmente los hechos, no se confundan nunca los trabajos indagatorios ó de simple calicata con los de registro ó denuncia, y los expedientes de esta última clase se instruyan con la mas estricta sujecion á la letra y espíritu del decreto de 4 de Julio de 1825 é instruccion de 18 de Diciembre del mismo año, S. M. conformándose con el dictámen de V. S. se ha servido resolver que en lo sucesivo se observen las siguientes disposiciones adicionales. Primera. Cuando se presente una solicitud de registro ó denuncia, el decreto

marginal de admision será conforme á lo prevenido en el número 90 de la instruccion provisional añadiendo despues las palabras *por admitido en cuanto haya lugar en derecho*, las siguientes: *siempre que haya descubierto mineral y exista terreno franco para la demarcacion en los términos prevenidos, á cuyo fin pasará á la posible brevedad el ingeniero ó perito D. N. á practicar el debido reconocimiento é informar sobre los particulares espresados.*

Segunda. Presentada la designacion por el interesado conforme á lo prevenido en el artículo 6 del Real decreto y número 91 de la instrucción provisional, el ingeniero ó perito encargado del reconocimiento pasará á practicarle, informando á continuacion del decreto del Inspector acerca de si existen ó no criadero mineral y terreno franco suficiente para la demarcacion de la pertenencia con arreglo á la designacion presentada. Tercera. En vista del informe del perito, si fuese afirmativo, el Inspector decretará la admision definitiva del registro ó denuncia en los términos siguientes: *En vista de que segun el precedente informe existe mineral en el punto registrado, y terreno franco para la designacion presentada, tómesese razon en el libro de registros, fijense carteles en los parajes acostumbrados y entréguese al interesado para su resguardo el competente documento.* Este será conforme al modelo adjunto.

Cuarta. Por consecuencia de la anterior disposicion principiara á contarse el plazo de los 90 dias, desde la fecha del espresado acuerdo, tanto para la habilitacion de la labor prevenida por el artículo 7.º del Real decreto de 4 de Julio de 1823, como para los demas efectos de los números 93 y 99 de la ins-

truccion de 18 de Diciembre del propio año. Quinta. Cuando del informe del Ingeniero ó perito resultase no haber mineral ó terreno franco suficiente para la demarcacion designada, el decreto del Inspector será el siguiente: *Atendiendo á lo que aparece en el precedente informe, no ha lugar á la admision del registro, quedando este reducido á calicata si conviniese al interesado.* Por último es la voluntad de S. M. que al circular V. S. á los Inspectores y gefes políticos las anteriores disposiciones, encargue á todos muy eficazmente su mas exacto cumplimiento, porque estas y todas cuantas se dictasen con el propio objeto serian infructuosas, si en los que deben ejecutarlos no hubiese todo el celo, toda la actividad y exactitud que se requiere en una materia que escitando tan vivamente la impaciente codicia de los especuladores, se presta con demasiada facilidad al engaño y á los abusos de toda especie. De Real orden lo digo á V. S. para su inteligencia y efectos espresados. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 2 de Julio de 1845.—Pidal.—Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 14 de noviembre de 1843 creando en la provincia de Asturias una escuela especial teórico-práctica de minería.*

Ministerio de la Gobernacion de la Peninsula.—Seccion de Fomento.—He dado cuenta á S. M. de lo manifestado por V. S. á este ministerio con fecha de 13 de Diciembre del año próximo pasado, á consecuencia de la Real orden de 15 de Setiembre del mismo, sobre el establecimiento de una escue-

la práctica de minería en Asturias para proporcionar la instrucción necesaria á los que en concepto de capataces se dediquen al laborio de las minas de carbon. En su vista, deseando S. M. que se lleve á cabo dicho pensamiento como uno de los medios mas eficaces de fomentar la industria minera de aquella provincia y de asegurar el mejor aprovechamiento de sus criaderos carboníferos, se ha servido aprobar las disposiciones siguientes: 1.ª Se creará en la provincia de Asturias una escuela especial teórico-práctica de minería, destinada principalmente á la instrucción de los que, en calidad de capataces ó peritos y aun en la de obreros, se dediquen al laborio de las minas de carbon. 2.ª Las enseñanzas de esta escuela serán públicas admitiéndose en ellas á todos los que quisieren matricularse y obtener el título de capataz ó perito, ya se ocupen ó no actualmente en las minas de aquel distrito. 3.ª La enseñanza durará dos años, y se dividirá en dos partes; la primera preparatoria, la segunda técnica. Para ser admitido en esta última el alumno deberá haber sido examinado y aprobado en el anterior. 4.ª Se considerarán como estudios preparativos los elementales de aritmética, geometría, trigonometría, física, química y dibujo lineal, reducidos á las nociones absolutamente precisas para el estudio de la parte técnica y con arreglo al programa que el Director general de minas propondrá á la aprobación de S. M. 5.ª Las enseñanzas espresadas se darán en la escuela especial actualmente establecida en Gijon, y se encargarán de ellas sus respectivos profesores en cursos especiales y á horas distintas de las señaladas para sus

principales asignaturas, sujetándose en sus explicaciones al programa que hubiere sido aprobado por S. M. Por este mayor trabajo disfrutarán dichos profesores la remuneración extraordinaria de mil quinientos reales al año, satisfechos por los fondos propios de la misma escuela de Gijon. 6.ª La segunda parte de la instrucción abrazará los conocimientos técnicos, á saber; las nociones elementales y mas necesarias de la mineralogía, geognosia, geometría subterránea, laborio en sus distintos ramos, y aplicación práctica y tan estensa como sea posible de todos estos conocimientos al disfrute especial de las minas de carbon del país. La enseñanza de todas estas materias se sujetará tambien al programa que el Director general propondrá á la aprobación de S. M., y correrá al cargo de los ingenieros facultativos del distrito que el Director designe. 7.ª La duración de estos últimos estudios será de un año, y sus gastos se costearán de los fondos del ramo de minas. Las lecciones no serán menos de tres cada semana, y se darán en Langreo como punto mas acomodado actualmente para la asistencia, y á fin de que puedan acompañar á las explicaciones teóricas los ejemplos prácticos en las minas mas importantes y á propósito entre las que se laborean en aquel territorio. 8.ª Concluidos los estudios, los discípulos sufrirán un examen general, y obtenida la aprobación se les expedirá el título de capataz ó perito práctico en el laborio de los criaderos de carbon mineral. 9.ª Anualmente se adjudicarán dos premios, uno honorífico y otro pecuniario, á los dos alumnos mas sobresalientes de la escuela, previos los ejercicios que se espresa-

rán en el reglamento de la misma que la Dirección propondrá á la aprobacion de S. M. Y 10.ª Se adjudicarán igualmente hasta ocho pensiones, las cuatro de seis reales diarios y las restantes de cuatro, á los discípulos que mas se hubieren distinguido por su instruccion y aprovechamiento en los cuatro primeros exámenes generales y se dedicasen á la profesion minera, previos siempre los ejercicios teóricos y prácticos que se espresarán en el reglamento. Estas pensiones que serán vitalicias y se incluirán á su debido tiempo en el presupuesto general del ramo, solo cesarán cuando los agraciados obtuvieren otras retribuciones ó sueldos mayores por el Estado, salieren á establecerse fuera del Reino, ó renunciassen voluntariamente al ejercicio de su profesion. De Real orden lo comunico á V. S. á fin de que forme y remita á la aprobacion de S. M. los programas y reglamento referidos proponiendo cuanto estime oportuno, y adoptando ademas todas las disposiciones conducentes al mejor cumplimiento de lo mandado. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 14 de Noviembre de 1845.—Pidal. —Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 29 de Noviembre de 1845 concediendo permiso á la compañía anglo-asturiana para exportar 1200 quintales de mineral plomizo, á fin de hacer en Inglaterra un gran ensayo metalúrgico.*

Ministerio de la Gobernacion de la Peninsula. — Seccion de Fomento. — He dado cuenta á S. M. de la instancia de D. Juan Mamby, ingeniero Director de la empresa de fundicion de hierro que se cons-

truye en Mieres, propia de la compañía anglo-asturiana, solicitando que se la permita exportar mil y doscientos quintales del mineral plomizo que se estrae de la mina titulada San Esteban, situada en el concejo de Rivadesella, provincia de Oviedo, á fin de hacer en Inglaterra un grande ensayo metalúrgico que dé á conocer el método mas ventajoso para su beneficio; ofreciendo pagar la cantidad que corresponda por el impuesto del 5 por 100 de productos establecidos por las disposiciones vigentes. En vista de todo, atendida la utilidad que puede reportar al pais el establecimiento de la fundicion de dicho mineral, si los ensayos metalúrgicos que se quieren hacer tuvieren buen resultado, y en vista de que la cantidad solicitada no es mayor que la suficiente y necesaria para ejecutarlos; de conformidad con el dictámen de V. S., S. M. se ha servido conceder á la citada compañía el permiso de extraer los mil y doscientos quintales de dicho mineral, en el concepto de que no ha de repetirse otro permiso, y de que, pagando el valor del 5 por 100 con arreglo á los ensayos que se practiquen en el laboratorio docimástico-metalúrgico de esa Dirección general, si V. S. lo creyese necesario para cerciorarse del rendimiento de estos minerales, la compañía quede obligada á establecer en Asturias la fundicion de ellos, si los resultados metalúrgicos fueren favorables. De Real orden lo digo á V. S. para su inteligencia y efectos consiguientes. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 29 de Noviembre de 1845. — Pidal. — Señor Director general de Minas.

*Real orden de 19 de Diciembre de 1845 resolviendo se consideren caducados los permisos concedidos á D. Narciso Cuadrado y D. José María Sastre, para esportar minerales argentíferos de Sierra Almagrera.*

Ministerio de la Gobernacion de la Peninsula.— Seccion de Fomento.— La Reina (Q. D. G.) se ha enterado del oficio de V. S. fecha 10 del corriente mes, en que traslada la consulta dirigida por el Inspector del distrito de Sierra Almagrera y Murcia, sobre si deberá ó no tenerse por subsistente el permiso de esportacion de minerales argentíferos concedido por Real orden de 2 de Febrero del año anterior á D. Narciso Cuadrado. En vista de todo, atendido el estado de produccion en que hoy se encuentran las minas de dicho distrito, el mucho tiempo que ha trascurrido desde la concesion del permiso sin haber hecho uso de él, y por último los graves perjuicios que actualmente podrian seguirse á las empresas fandidoras del mismo distrito, si se verificase dicha extraccion, S. M. se ha servido resolver que se consideren caducados aquel permiso y el de igual clase concedido por Real orden de 14 de Diciembre de 1845 á D. José María Sastre; llevándose á efecto las disposiciones prohibitivas de la esportacion de minerales argentíferos. De Real orden lo digo á V. S. para su inteligencia y efectos que corresponden. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 19 de Diciembre de 1845.— Pidal.— Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 20 de Diciembre de 1845 resolviendo que pase á la provincia de Cuba un ayudante para ausiliar los trabajos de aquel Inspector, y á la de Puerto Principe otro Inspector con su ayudante.*

—Ministerio de Marina, Comercio y Gobernacion de Ultramar.— Seccion de Comercio.— Enterada la Reina (Q. D. G.) de la urgente necesidad de enviar á la Isla de Cuba algunos ingenieros de minas que puedan atender cual corresponde al servicio de este ramo, que tanto incremento va tomando en aquel pais, y conformándose S. M. con lo manifestado sobre el particular por el señor intendente de la Habana, apoyado por esa Direccion general y recomendado por el ministerio de Hacienda, ha tenido á bien resolver que pase á la provincia de Cuba un ayudante para ausiliar los trabajos de aquel Inspector, y á la de Puerto Principe otro Inspector con su ayudante. Y es la Real voluntad que la eleccion de estos tres individuos recaiga en personas que, á sus conocimientos científicos reúnan todas las cualidades convenientes para llenar debidamente las importantes funciones que han de ejercer, á cuyo fin propondrá V. S. los tres sugetos que crea mas á propósito, indicando los sueldos y demas condiciones bajo las cuales han de pasar á la referida Isla de Cuba. De Real orden lo digo á V. S. para su inteligencia y fines espresados. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 20 de Diciembre de 1845.— Armero.— Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 25 de Diciembre de 1845 disponiendo que se remitan estados al ministerio de la Gobernacion de la Península de los accidentes desgraciados que ocurran á los individuos en las minas ó fábricas de beneficio.*

Ministerio de la Gobernacion de la Península.— Seccion de Fomento.—Regularizada ya la formacion de las relaciones estadísticas del ramo de minas, prevenidas en Reales órdenes de 10 de Abril y 15 de Diciembre del año anterior, y sin perjuicio de las disposiciones que convengan para su mayor exactitud, S. M. la Reina se ha servido mandar que para ir sucesivamente completando la estadística de la minería, disponga V. S. que desde 1.º de Enero próximo los Inspectores de distrito cuiden de adquirir un exacto conocimiento de todos los accidentes desgraciados que ocurriesen en las minas ó fábricas de beneficio á los individuos ú operarios que se ocupan en ellas, llevando al efecto un libro de registro donde se anóten todas las circunstancias de los hechos, nombre y sitio de las minas ó fábricas donde hubieren ocurrido, naturaleza de estos accidentes, su resultado, causas y todas las demas observaciones que conviniere espresar, cuyos datos servirán para formar cada cuatro meses un esdo que remitirán á esa Direccion al mismo tiempo que los demas, sujetándose en un todo al modelo que para la debida exactitud y uniformidad formará V. S. y circulará inmediatamente á todas las dependencias del ramo, incluso los establecimientos reservados y gobiernos políticos, á los cuales con

esta fecha se traslada esta disposicion para su cumplimiento. De Real orden lo comunico á V. S. para su inteligencia y efectos espresados. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 25 de Diciembre de 1845.—Pidal.—Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 24 de Diciembre de 1845 mandando que el superintendente de Almaden cuide de que el establecimiento disfrute como siempre de las leñas y montes del término para los usos de las minas y fábricas, sin perjuicio del derecho y acciones que competen á la villa.*

Ministerio de la Gobernacion de la Península.— Seccion de Fomento.—S. M. la Reina se ha enterado de lo que V. S. manifiesta en su oficio de 6 del actual, acompañando el informe dado por el superintendente de las minas de Almaden, en cumplimiento de lo dispuesto en Real orden de 14 de Noviembre del año anterior, acerca del disfrute de leñas de los montes de dicha villa para combustible y demas usos de las minas y fábricas del establecimiento. En vista de todo, resultando de la espresada comunicacion del superintendente que, las minas disfrutaban hace siglos del aprovechamiento gratuito de dichas leñas y maderas para sus operaciones de beneficio y demas faenas, cuyo derecho está corroborado por varias sentencias y provisiones antiguas, S. M. se ha servido resolver que, el superintendente cuide de que por ningun concepto se interrumpa ni embarace en lo mas mínimo al establecimiento en aquel usufructo, en los mismos términos que viene disfrutándole desde tiempos

muy remotos, todo sin perjuicio del derecho y acciones que competen á la villa como propietaria de los montes de su término: trasladándose esta disposicion de S. M. al gefe político de la provincia, como se hace con esta misma fecha, á fin de que procure su exacto cumplimiento en cualquier caso en que fuera necesaria la intervencion de su autoridad. De Real orden lo digo á V. S. para su conocimiento, el del superintendente de las minas y los demas efectos que son consiguientes. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 24 de Diciembre de 1845.—Pidal.—Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 29 de Diciembre de 1845 mandando que los jueces de primera instancia se abstengan de abrogarse atribuciones que competen á los juzgados especiales de minas.*

Ministerio de la Gobernacion de la Peninsula.—Seccion de Fomento.—El Sr. ministro de Gracia y Justicia dice al de la Gobernacion de la Peninsula con fecha de 19 del actual lo siguiente:—«Excelentísimo Sr.—Con esta fecha digo al Regente de la audiencia de Granada lo que sigue:—Enterada S. M. de la comunicacion de V. S. de 9 de Agosto último relativa al comportamiento de algunos jueces de primera instancia del territorio de esta audiencia, en punto á la formacion de competencias contra los juzgados de minas, S. M. se ha servido mandar que teniendo presentes la sala de gobierno las dos contiendas de jurisdiccion decididas en favor de dichos juzgados especiales, observe el resultado de la suscitada por el juez de primera instancia de Ve-

ra, y en su caso encargue á los funcionarios de esta clase obren con esmerada prudencia y detenimiento en asuntos semejantes, y se abstengan de abrogarse atribuciones que sean del resorte de otra jurisdiccion.»—Y de Real orden comunicada por el espresado señor ministro de la Gobernacion, lo traslado á V. S. para su inteligencia y efectos que corresponden, por consecuencia de las comunicaciones de esa Direccion sobre este asunto fechas 14 de Febrero, 23 de Marzo y 10 de Noviembre últimos. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 29 de Diciembre de 1845.—El subsecretario, Juan Felipe Martínez.—Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 18 de Enero de 1846 disponiendo que las provincias de Zaragoza, Teruel y Huesca, queden segregadas de la inspeccion de minas de Aragon y Cataluña, encargándose del servicio de la mineria en ellas los respectivos jefes políticos, para lo que se destinan á sus órdenes dos individuos del cuerpo de ingenieros.*

Ministerio de la Gobernacion de la Peninsula.—Seccion de Fomento.—El señor ministro de la Gobernacion de la Peninsula dice con esta fecha á los gefes políticos de Zaragoza, Teruel y Huesca, lo que sigue.—«Convencida S. M. de la necesidad de reducir la estension del territorio designado al distrito de minas de Aragon y Cataluña, por no ser posible que la Inspeccion facultativa residente en Tarragona, atienda como es debido al servicio de la mineria en todas las provincias que hasta aqui comprendia, se ha servido disponer por Real ór-

den de 30 de Octubre último que las de Zaragoza, Ternel y Huesca, queden segregadas de la espresada Inspeccion, y encargado el servicio de este ramo en ellas á los respectivos gefes políticos, como lo está en otras varias provincias del Reino; habiendo igualmente dispuesto S. M. que la Direccion general de minas destine á las tres provincias de Aragon dos facultativos, que á las órdenes de los gefes políticos y con arreglo á las instrucciones que comunique la misma Direccion, desempeñen el servicio que corresponda en todos los asuntos concernientes á este ramo. Y nombrados ya el ayudante y aspirante del cuerpo, que han de hacerlo, segun participa á este ministerio el director general en oficio de 29 del pasado, S. M. se ha servido resolver que lo diga todo á V. S. como lo verifico, á fin de que desde luego se encargue del despacho de todos los negocios de la mineria en esa provincia de su mando, con sujecion á las disposiciones del Real decreto de 4 de Julio de 1825, instruccion provisional de 18 de Diciembre del mismo año y demas órdenes vigentes é instrucciones que la Direccion general le comunique: entendiéndose de hoy en adelante con ella en los términos que corresponde al mejor orden del servicio administrativo de este ramo. De Real orden, comunicada por el referido señor ministro, lo traslado á V. S. para los efectos oportunos. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 18 de Enero de 1846.—El subsecretario, Juan Felipe Martinez.—Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 19 de Enero de 1846 mandando al jefe político de Barcelona, que reforme lo providenciado por su antecesor en contra de la compañía barcelonesa de dicha ciudad y en favor de D. Valentin Esparò, dueño de los terrenos que benefició aquella.*

Ministerio de la Gobernacion de la Peninsula.—Seccion de Fomento.—El señor ministro de la Gobernacion de la Peninsula dice con esta fecha al gefe político de Barcelona lo que copio.—He dado cuenta á S. M. la Reina de la solicitud de D. Celedonio Ascacibar, administrador de la compañía barcelonesa de fundicion y construccion de máquinas establecida en esa ciudad, reclamando contra una disposicion del antecesor de V. S. fecha 10 de Marzo último, segun la cual se dispuso que, para entrar la referida compañía en posesion de unas tierras refractarias que denunció en la montaña de Monjuich, de la propiedad de D. Valentin Esparó, indemnizase á este, no solo el valor del terreno que se le inutilizaba, sino tambien del correspondiente á las tierras refractarias que contiene. En su vista, siendo muy claro y espreso el sentido de la Real orden de 2 de Agosto de 1835, en la que se previene que, los denunciadores de dichos terrenos solo abonen á los dueños el valor de los que inutilicen y el 5 por 100 de la suma de los productos que saquen de ellos en reconocimiento del derecho de propiedad, S. M. de conformidad con el dictámen de V. S. en su informe de 25 de Octubre último y el de la Direccion general del ramo de 24 del pasado, se ha

servido mandar que V. S. reforme lo dispuesto en la citada providencia, observando lo mandado en la Real orden de 2 de Agosto de 1833, y aplicando si fuera necesario, lo prevenido en los números 88 y 109 de la instrucción del ramo, acerca de las tasaciones de los terrenos que soliciten los denunciadores. En cuanto que se mande al juez de primera instancia de Barcelona que cese en el conocimiento de las reclamaciones de D. Valentin Esparó contra la compañía barcelonesa, según también se solicita, S. M. se ha servido determinar haga V. S. saber al interesado que, no puede prohibirse á Esparó el uso del derecho que ha querido ejercitar ante los tribunales de justicia. — Lo que traslado á V. S. de Real orden, comunicada por el espresado señor ministro para los efectos correspondientes. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 19 de Enero de 1846. — El subsecretario, Juan Felipe Martínez. — Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 28 de Enero de 1846 concediendo á las sociedades que tienen minas en las Chapas de Marbella la gracia de exportar mil doscientos quintales de mineral.*

Ministerio de la Gobernación de la Península. — Sección de Fomento. — He dado cuenta á S. M. la Reina de la solicitud de las sociedades mineras que tienen establecidos varios trabajos en las Chapas de Marbella, pidiendo que se les permita la exportación de sus productos por no existir en aquel territorio fábricas de fundición á propósito donde beneficiar los minerales. En su vista, atendido lo

que V. S. tiene manifestado en su informe de 21 de Febrero del año anterior acerca de la heterogeneidad de las minas de que se trata, dificultad de su beneficio, y conveniencia de estudiarle en otros países más adelantados en la metalurgia, para adoptar en seguida en las fábricas que se establezcan en el país el método más ventajoso para su fundición, S. M. se ha servido conceder á los interesados, como V. S. propone en su oficio de 14 del actual, el permiso de extraer mil doscientos quintales de dichas minas, con el único objeto de practicar tales ensayos; debiendo satisfacer previamente el importe de la contribución de 5 por 100 con arreglo á los ensayos docimásticos que se hicieren, y señalándose á estas empresas el plazo de seis meses para verificar la extracción por el puerto que designen y con las formalidades y precauciones que V. S. estime convenientes. De Real orden lo digo á V. S. para su conocimiento y fines que corresponden. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 28 de Enero de 1846. — Pidal. — Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 7 de Febrero de 1846 aprobando el programa de enseñanza para la escuela práctica de minería mandada establecer en Asturias por Real orden de 14 de Noviembre de 1845.*

Ministerio de la Gobernación de la Península. — Sección de Fomento. — S. M. la Reina se ha servido aprobar el programa que V. S. propone en oficio de 20 del pasado para las enseñanzas de la escuela de minería práctica mandada establecer en Astu-

rias por real orden de 14 de Noviembre último, cuyo documento remito á V. S. adjunto para los efectos consiguientes, encargándole de orden de S. M. que forme y remita con toda brevedad el reglamento prevenido en aquella, y proponga todo lo demas que fuere necesario para que no se demore el definitivo establecimiento de las enseñanzas. De Real orden lo digo á V. S. para su inteligencia y fines que corresponden. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 7 de Febrero de 1846. —Pidal. —Sr. Director general de Minas.

PROGRAMA QUE SE CITA EN LA REAL ORDEN QUE ANTECEDE.

### PRIMER AÑO.

#### *Estudios preparatorios.*

Se explicarán las cuatro reglas de sumar, restar, multiplicar y partir. La teoría de los quebrados naturales y de los decimales. Modo de elevar los números al cuadrado y al cubo, y el que ha de usarse para estraer su raíz. Teoría de las razones, proporciones y progresiones, y la de los logaritmos limitada á darlos á conocer y las operaciones que con ellos se practican, así como el modo de hallarlos en las tablas.

#### *Geometría.*

Se dará á conocer el espacio que ocupan los cuerpos y las dimensiones de longitud, latitud y pro-

fundidad. Las líneas perpendiculares, oblicuas y paralelas con todo lo concerniente á ellas. El círculo y las líneas rectas consideradas en él. Los ángulos y su medicion. Los triángulos y su respectiva igualdad. Los planos ó superficies y el modo de medirlos. Los sólidos mas comunes y su medicion. La trigonometría plana y principios ó analogías que la misma enseña, para que dadas tres cosas de las seis que contiene un triángulo, se conozca el valor de las otras tres.

### SEGUNDO AÑO.

#### CAPITULO I.

##### *Mineralógia.*

Conocimiento de los minerales mas comunes por sus caracteres exteriores.

##### *Geognósia.*

Idea general del globo, su superficie y figura. De finicion de las montañas y terrenos de que constan, á saber: primitivos, intermedios, secundarios, terciarios, de acarreo, volcánicos. Caracteres de cada uno de ellos.

#### CAPITULO II.

Modo de existir los criaderos minerales en filo-

nes, en capas, en lo que llaman los alemanes Stockwerk y en masas aisladas mas ó menos regulares.

### CAPITULO III.

#### *Minería.*

Medios empleados para hacer las escavaciones, ya sea barrenando la roca y usando de la pólvora, ya del pico, de la cuña y de la palanca. Modo de poner en práctica cada uno de dichos métodos. Qué clase de labor ha de establecerse en los filones y cual en las capas, atendidas sus respectivas formaciones y sus mayores potencias ó gruesos, asi como en los Stockwerk y masas de mayor ó menor estension y regularidad.

Explicacion de la labor travesada y sus diferentes aplicaciones. Sistema de explotacion por galerías perpendiculares unas á otras establecidas en distancias y alturas proporcionadas dejando pilares en los puntos correspondientes. Modo de establecer los registros ó trabajos indagatorios, ya sea para buscar minerales de cuya existencia haya probabilidad, ya para reconocer algunos descubiertos. En qué caso deba establecerse pozo, cuándo galería ó socavon y cuándo zanja á tajo abierto, segun lo demanden las circunstancias del criadero y las localidades.

Utilidad de los socavones para el desagüe, ventilacion y extraccion en el caso de que sea para disfrutar minerales descubiertos, y tambien cuando no los hubiese y se tratase de buscarlos, pues con tal clase de escavaciones se cortarán todos los es-

tratos de la montaña dándole la direccion conveniente para el efecto.

Cuidado que debe haber en no dar al piso demasiada inclinacion y si solo el necesario para la corrida de las aguas. Medios que deben adoptarse para que circule la ventilacion en los socavones, aun cuando tengan larga corrida y solo comuniquen á la superficie por su boca ó entrada.

### CAPITULO IV.

#### *Ventilacion.*

Necesidad de facilitar entrada en las minas al aire atmosférico y de hacerle circular por todos los subterráneos para proporcionarse ventilacion. Medios que deben adoptarse para conseguirlo, estableciendo las labores con la debida prevision, á fin de que comunicando entre sí y con la superficie, haya la corriente de aire necesaria en todos los puntos de la mina. Ventiladores, hornos y aparatos que deben usarse en el caso de que varie la ventilacion en el curso que debe tener para circular por los subterráneos.

### CAPITULO V.

#### *Acarreos y transportes.*

Modo de practicar los acarreos y transportes de minerales y materiales en lo interior de las minas con economia de tiempo y de interés.

Extraccion de los mismos á la superficie, ya por

medio de tornos, ya por máquinas. Descripción de los primeros y modo de establecerlos y formarlos y de los bariteles ó malacates cuya construcción y usos se hará conocer por ser muy común y de fácil aplicación.

## CAPITULO VI.

### *Enmaderaciones.*

Esplicación muy lata de las diversas enmaderaciones que se usan en las minas. El modo de fortificar con ellas un pozo, ya perpendicular, ya oblicuo. El que debe aplicarse á las galerías y en estas los diferentes casos que pueden presentarse por debilidad de uno de los hastiales ó de ambos, estando firmes el cielo y piso, por poca firmeza de estos ó de alguno de los dos y por otras causas y accidentes que pueden sobrevenir.

## CAPITULO VII.

### *Mampostería.*

Se explicarán y darán á conocer las mamposterías que se usan en las minas. Cuáles se aplicarán á los pozos y cuáles á las galerías. En estas los diferentes casos que pueden ocurrir y quedan indicados en el capítulo anterior.

## CAPITULO VIII.

### *Alumbrado.*

Del alumbrado en las minas y de las lámparas ó candiles que están mas en uso para proporcionarle. Riesgos que se corren en las minas de carbon de piedra si no hay toda la prevision conveniente para usar de la luz. Todos se evitan con la lámpara de seguridad de Davy. Esplicación de la misma y de las mejoras practicadas últimamente en ella.

## CAPITULO IX.

Desagüe ó extracción de aguas de las minas. Bombas que se aplican á este objeto. Esplicación de las piezas de que se componen y modo de construir las y colocarlas. Uso de las zacas ó cubas para verificar el desagüe por los tornos. Descripción de las máquinas que mas comunmente se aplican á las minas con este objeto.

### *Geometría subterránea.*

Se harán las esplicaciones necesarias para que los discípulos puedan formar planos subterráneos y dirigir con acierto las comunicaciones de unos puntos con otros en lo interior de las minas, dando á conocer los instrumentos de que se usa en dichas operaciones. Madrid 7 de Febrero de 1846.

*Real orden de 3 de Marzo de 1846 declarando libres del pago de derechos de alcabala á las empresas mineras que hasta 30 de Julio de 1845, en que se abolió este impuesto, no hubiesen disfrutado de la exencion concedida por diez años en Real orden de 19 de Diciembre de 1832.*

Ministerio de la Gobernacion de la Peninsula.— Seccion de Fomento.— Por el Ministerio de Hacienda se dice con fecha de 24 del pasado al señor ministro de la Gobernacion de la Peninsula lo que sigue.— «Excmo Sr.— El señor ministro de Hacienda dice con esta fecha al Director general de contribuciones indirectas lo siguiente:— He dado cuenta á S. M. del expediente instruido con motivo de las esposiciones hechas por varios vecinos y mineros de Cuevas y del distrito de Cartagena, en solicitud los unos que no se les exija el derecho de alcabala de los minerales que hubiesen vendido desde el 19 de Diciembre de 1842 en adelante, y pidiendo los otros igual exencion con la declaracion de que, la concedida por diez años en Real orden de 19 de Diciembre de 1832, principie á contarse desde el año de 1840 respecto de sus establecimientos. Enterada S. M., en cuya augusta consideracion puse igualmente lo manifestado por el Ministerio de la Gobernacion de la Peninsula al pasar al de mi cargo las citadas esposiciones en apoyo de ellas, á las cuales tambien favorecia lo informado por la Direccion general de Minas; y considerando que si bien los establecimientos de la industria minera existentes en 19 de Diciembre

de 1832 han disfrutado la exencion por diez años concedida en la Real orden de aquella fecha, hay otros varios que por su creacion posterior no han podido obtener un beneficio de igual duracion y consiguiente importancia que el que aquellos gozaron: que abolidas las rentas provinciales ha quedado extinguido el derecho de alcabala desde el establecimiento del nuevo sistema de imposicion, que con sujecion á lo dispuesto en el artículo 27 del Real Decreto de 4 Julio de 1825, se exige el 5 por 100 del producto de los minerales beneficiados y de los que para uso y aplicacion á las artes se expendan en su estado natural y sin deduccion costos en uno ni en otro caso; y por último, que el estado actual y circunstancias de la industria minera merecen se auxilien sus esfuerzos; ha tenido á bien S. M. resolver: 1.º que las ventas de minas ó criaderos de minerales y las de las oficinas ó fábricas de beneficio establecidos con posterioridad á la expedicion de la Real orden de 19 de Diciembre de 1832 no están sujetas al pago de alcabala, siempre que no hubiesen disfrutado de la exencion por diez años completos hasta 30 de Julio de 1845 en que se estinguió la alcabala, efecto de la ley de 23 de Mayo anterior: 2.º Que se exija dicho derecho de alcabala por las ventas indicadas que hayan tenido lugar, respecto de los establecimientos que disfrutaron la exencion por diez años, desde que estos se cumplieron hasta la misma fecha de 30 de Julio de 1845; y 3.º Que tampoco se exija alcabala por la venta de minerales de unos ni otros establecimientos, por considerarse embebido en el 5 por 100

impuesto en el Real Decreto de 4 de Julio de 1825.—De Real orden lo comunico á V. S. para su inteligencia y efectos correspondientes.—Y de Real orden, comunicada por el espresado señor ministro de la Gobernacion, lo traslado á V. S. para su inteligencia y efectos consiguientes. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 3 de Marzo de 1846.—El subsecretario—Juan Felipe Martinez— Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 12 de Marzo de 1846, mandando que la Hacienda pague el quintal de azogue á las empresas que lo beneficien, á razon de 88 por 100 sobre el precio de contrata.*

Ministerio de Hacienda.—Se ha enterado S. M. de la instancia de los representantes de las compañías mineras la Union Asturiana y el Porvenir, que explotan minas de Cinabrio en aquella provincia, en solicitud de que se modifique el artículo 1.º de la Real orden de 27 de Marzo de 1842, en términos de que se satisfaga el azogue de las minas de particulares al precio contratado por el gobierno, ó en otro caso al 98 por 100 de este precio; y en su vista la Reina, conformándose con el dictamen de esa Direccion general, se ha servido mandar que, en lo sucesivo se abone á las empresas el azogue que entreguen, á razon de 88 por 100 sobre el precio de contrata, sin perjuicio de continuar satisfaciendo las mismas el 5 por 100 que las asigna la legislacion vigente del ramo, y que solo se admitan á cada empresa particular, como máximun de entrega anual, mil

quintales de aquel metal.—De Real orden lo digo á V. S. para su inteligencia y cumplimiento. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 12 de Marzo de 1846.—Peña.—Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 15 de Marzo de 1846, mandando que se pague á la sociedad minera Fraternidad el azogue entregado á la Hacienda segun lo dispuesto en Real orden de 12 del mismo mes.*

Ministerio de Hacienda.—He dado cuenta á S. M. de la instancia de la sociedad minera la Fraternidad que explota las minas de sulfuro de Cinabrio titulada San Nicolás y consortes en Bayarque, provincia de Almeria, pidiendo que mediante á haber entregado á la Hacienda doce y media libras de azogue, se proceda á su abono segun lo dispuesto en la Real orden de 27 de Marzo de 1842; y conformándose con el dictamen de V. S. se ha servido mandar que se proceda al abono de dicho azogue en los términos dispuestos en la Real orden de 12 del corriente.—De la de S. M. lo comunico á V. S. para los fines consiguientes.—Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 15 de Marzo de 1846.—Peña—Sr. Director general de minas.

*Real orden de 24 de Marzo de 1846 prohibiendo el aprovechamiento del carbon mineral en Asturias, cuando no se llenen los requisitos de la ley.*

Ministerio de la Gobernacion de la Peninsula.— Seccion de Fomento.—Con esta fecha dice el señor ministro de la Gobernacion de la Peninsula al gefe político de Oviedo lo que sigue: — He dado cuenta á S. M. de la esposicion que con fecha 30 de Abril del año próximo, pasado dirigió por conducto de V. S. á este ministerio la diputacion de esa provincia, solicitando quedasen temporalmente sin efecto las disposiciones de la Inspeccion de minas del distrito, mandadas observar por bando de ese gobierno político, en las que se prohibía á los naturales del pais seguir estrayendo de las minas el carbon de piedra y esportarle, sino con sujecion á las leyes del ramo. En vista de todo, teniendo presente lo ya resuelto por Real orden de 12 de Febrero del año anterior, y no debiéndose seguir daño alguno á la industria ni á los aldeanos de esos concejos de que se les obliga á denunciar, adquirir y trabajar las minas con sujecion á lo que la ley previene, produciéndole, y muy grave, el abuso actual tanto para las empresas legalmente establecidas, como para los mismos criaderos que necesariamente han de resentirse de la manera de disfrutarlos, S. M., oido el dictámen de la Direccion general de minas, se ha servido mandar que se lleven á efecto las referidas disposiciones del inspector, sin hacer novedad alguna en lo establecido, y prohibiéndose todo disfrute que no se someta á la legislacion vigente; que se

haga entender á los naturales de escasa ó ninguna fortuna, el medio legal de obtener con gravámen muy leve la propiedad y disfrute de los criaderos, á saber; el de reunirse tres ó mas individuos para la denuncia de una pertenencia, cuyo medio concilia los deseos de la diputacion con lo que la ley previene; que consideradas como fraudulentas todas las conducciones de carbon á los puertos de las provincias, cuando no lleven la guia del inspector, se decomisen en los mismos puntos de embarque y se persiga á los que comprando estos carbones, favorecen el aprovechamiento abusivo de los criaderos; y por último, que se encargue al Inspector que proteja y preste todos los auxilios posibles á los paisanos pobres para el disfrute de las pertenencias que denuncien, facilitándoles de todos modos el trabajo de las minas y la venta de sus productos, que constituyen, sobretudo en algunas épocas del año, un medio casi único de subsistencia para ellos y sus familias. » De Real orden comunicada por dicho señor ministro, lo traslado á V. S. para su inteligencia, la del inspector del distrito y exacto cumplimiento. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 24 de Marzo de 1846.—El subsecretario. —Juan Felipe Martinez. Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 18 de Marzo de 1846 declarando que todo español ó extranjero vecindado, puede registrar y adquirir las tierras y piedras silíceas, aluminosas, magnesianas y refractarias que le convengan, pero con entera sujecion á lo prescripto en la Real orden de 2 de Agosto de 1833.*

Ministerio de la Gobernacion de la Peninsula. — Seccion de Fomento. — Con esta fecha dice el señor ministro de la Gobernacion de la Peninsula al gefe político de Lugo lo que sigue: — «S. M. la Reina se ha enterado del espediente instruido á instancia de D. Joaquin Galiacho, vecino de la Coruña, sobre que se le permita estraer de los montes cercanos al puerto de San Ciprian, en el partido de Vivero, las arenas y tierras refractarias que necesita para los usos de su fábrica de fundicion y elaboracion de hierro de Monelos, á cuyo aprovechamiento se opone el arrendatario de la de Sargadelos, suponiéndose con derecho esclusivo á todas las materias de esta especie descubiertas ó que se descubran en aquel pais, en virtud de una Real orden de 29 de Noviembre de 1806 y de lo decretado por ese gobierno político en 28 de Setiembre de 1843, admitiendo los denuncios que de los espresados terrenos hicieron los dueños de la fábrica. En vista de todo, teniendo presente lo informado por V. S. y el gefe político de la Coruña acerca de este punto, y despues de examinado el contesto de la Real orden en que se pretende fundar el derecho esclusivo al aprovechamiento de las tierras, S. M. conformándose con el dictámen de la seccion de la Go-

bernacion del Consejo Real, se ha servido declarar: 1.º Que el privilegio reclamado por el dueño ó arrendatario de la fábrica de Sargadelos no existe: 2.º Que el mencionado dueño ó arrendatario de este establecimiento puede registrar y adquirir las tierras y piedras silíceas aluminosas, magnesianas y refractarias que le convengan, pero con entera sujecion á lo prescrito en la Real orden de 2 de Agosto de 1833: 3.º Que D. Joaquin Galiacho y todo otro español ó extranjero naturalizado ó vecindado, pueden practicar calicatas en cualquier terreno franco, prévia la licencia del alcalde respectivo, y adquirir la propiedad de pertenencias con arreglo á lo que en la misma Real orden se determina: Y 4.º que el antecesor de V. S. en ese gobierno político no debió separarse del cumplimiento de la mencionada Real orden, con cuyo motivo cuidará V. S. en lo sucesivo de que los alcaldes concedan permiso para las calicatas, y procedan á demarcar pertenencias, precisamente de diez mil varas cuadradas, á todo el que las pidiese con regla y con la necesaria especificacion.» De Real orden, comunicada por dicho señor ministro, lo traslado á V. S. para su conocimiento y efectos consiguientes. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 18 de Marzo de 1846. —El subsecretario, Juan Felipe Martinez. —Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 24 de Marzo de 1846, resolviendo que los paisanos puedan aprovechar cualquier producto correspondiente á minería que se halla en el mar siempre que cumplan con la ley de minas.*

Ministerio de la Gobernacion de la Peninsula.—Seccion de Fomento.—El Sr. ministro de Marina con fecha de 9 del corriente dijo al de la Gobernacion de la Peninsula lo que sigue.—Excmo. Sr.—Al Director general de la armada digo con esta fecha lo siguiente.—Excmo. Sr.—«El Secretario del Tribunal supremo de la Guerra y Marina, con fecha 5 del próximo pasado, dijo á mi antecesor lo que copio.—Excmo. Sr.—Este supremo Tribunal, enterado de los adjuntos expedientes pasados á informe del mismo ministerio con Real orden de 10 de Noviembre último, instruidos en el departamento de Cartagena, sobre aprovechamiento de escorias en el Mar menor, tuvo por conveniente oír á sus Fiscales, y el togado con fecha 26 del citado Noviembre espuso lo siguiente:—El Fiscal Togado, habiendo examinado este expediente dice: que por medio de escrito con fecha de 24 de Marzo de este año, D. José Pardo Perez, patron y director del gremio de mar del distrito de San Javier, Provincia de Cartagena, hizo al inspector de minas de Sierra Almagrera y Murcia formal denuncia por sí y en representacion de dicho gremio, de un escorial plomizo que se halla dentro del espresado distrito y bajo del agua, en el punto que designó de la playa denominada de invencion. Por decreto del dia si-

guiente 25 á continuacion del denunció, dijo el Inspector que, hallándose admitido el denunció de un escorial en el sitio que espresaba, no habia lugar al de que se trata en los términos en que está concebido. En el mes de Abril, los Directores del gremio de mar del mismo distrito, recurrieron primero al comandante de marina de la provincia, y luego al comandante general del departamento, manifestando en sus instancias dos extremos á saber: que á los matriculados se les defraudaba del derecho que les asiste de aprovecharse de lo que se halla en el mar, con exclusion de los terrestres, y que se estaban causando grandes perjuicios á la pesca por paisanos que, en consecuencia del primer denunció admitido, se ocupaban en las faenas de estraer escorias plomizas. Por de pronto y hasta que S. M. se digne resolver la consulta que elevó el Comandante General, ha dispuesto aquel gefe la interdicion del laboreo y la retencion de lo ya estraído del referido escorial. Las autoridades de marina, sus respectivos asesores, el Director general, y junta general de la armada, todos están de acuerdo en que es indisputable el derecho que esclusivamente asiste á los matriculados para el aprovechamiento del escorial en cuestion; mientras que por su parte el Inspector de minas apoya las razones con que alegan mejor derecho los paisanos que hicieron el primer denunció que les fué admitido. La comparacion de los fundamentos legales aducidos por una y otra parte, es la que ilustrará el punto que hay que decidir, bastante obscuro por ser el primero que de esta especie se ha ofrecido, y porque de él no trata espresa-

mente ninguna de las disposiciones que rigen en la materia. Fundándose las autoridades y los letrados del ramo de marina, en el Art. 18 título 6.º de la ordenanza de matriculas, y en las Reales órdenes de 19 de Enero, y 2 de Febrero de 1828. El artículo de la ordenanza dice así. Del mismo modo que en los naufragios han de entender los comandantes de marina en la custodia y adjudicación de todo aquello que la mar arroja á las playas, bien sea producto de la misma mar, ó de otra cualquiera especie que, no teniendo dueño corresponderá á quien lo hubiese encontrado, lo mismo que el que estragere conchas, ambar, coral etc. Aquí no vé el que suscribe tan claro ese derecho esclusivo que alegan los matriculados al escorial plomizo; porque este no es cosa que la mar haya arrojado á la playa, ni el artículo exige que para adjudicar un producto de la misma mar ó de otra cualquier especie á quien lo hubiese encontrado ó estragere, deba precisamente ser matriculado. Semejante requisito atacaría los principios del derecho comun sobre hallazgo de cosas que no tienen dueño conocido; y no es lo mismo tener jurisdiccion en el mar, como la tienen las autoridades de marina, que ser dueño de lo que el mar contiene. El resto del mismo artículo 18 habla de cuando sacaren los pescadores del fondo del mar, anclásó pertrechos de vageles naufragados. Por consiguiente, el principal fundamento sobre que estriba el derecho alegado por los matriculados, carece de la fuerza de conviccion que quieren darle. Menos sirve para la cuestion todavia la Real orden de 19 de Enero de 1828, la cual única-

mente trata acerca de la intervencion de los comandantes de tercios navales en los repartos de subsidio. La Real orden de 2 de Febrero del mismo año no se halla en los tomos de decretos; pero puede inferirse de lo que se acaba de decir que tampoco esclarecerá la materia. Pudiera no obstante pedirse copia de ella al Ministerio de Marina para tenerla á la vista V. A. cuando se dé cuenta de este expediente. — Veamos ahora en que se fundan los paisanos que efectuaron el denuncia y el Inspector de minas que apoya su derecho. El Real decreto de 4 de Julio de 1825, espedido por el de la Gobernacion, crea su principal fundamento, segun la regla 1.ª que establece dicha Real orden, los escoriales y terreros antiguos deben considerarse comprendidos en los artículos 3.º y 4.º de aquel Real decreto. Su artículo 3.º dice: «Las piedras preciosas y todas las sustancias metálicas combustibles y salinas, ya se encuentren en las entrañas de la tierra, ya en su superficie, son el objeto especial del ramo de la mineria con arreglo al presente Real decreto» Su artículo 4.º «Todo español ó extranjero puede hacer libremente calas y catas para descubrir, reconocer y adquirir los criaderos minerales de que habla el artículo 3.º, ya sea en terrenos reales, comunes ó concegiles, ó ya en los de dominio particular, libres ó vinculados, con la obligacion de resarcir los daños y perjuicios que ocasionasen con aquellas operaciones, conservándose en este punto las disposiciones de las leyes 3.ª y 4.ª del título 18. lib. 9 de la Novisima recopilacion» Estos dos artículos son tan claros; tan

decisivos, que en concepto del que suscribe no permiten dudar que los paisanos, lo mismo que los extranjeros están asistidos del derecho de que se trata ¿Podrán los matriculados ser con respecto á la mar mas atendibles por las leyes protectoras de la propiedad, que los pueblos con respecto á sus comunes, y que los particulares en los bienes de su dominio? Pero se dice que se causan perjuicios á los pescadores, con apalear el agua y con el laboreo para la estraccion del referido mineral. Los mismos perjuicios causarian aunque fuesen matriculados los que se aprovechasen de él, y el artículo 4.º del Real decreto y las dos leyes recopiladas ya previenen el resarcimiento de los daños y perjuicios. Se añade apoyando la pretension del gremio de mar de San Javier, que los riesgos y penalidades que sufren en la mar en servicio del Estado los matriculados, les hace dignos de los privilegios que les están concedidos, y de que se les prefiera á los paisanos en el aprovechamiento de lo que se halla en el mar y sus playas. No se ventila una comparacion en que sin disputa deberia conocerse que la profesion de marineros es tan penosa como necesaria, importante y digna de remuneraciones y proteccion especiales. Sus privilegios y toda cuanta consideracion merece la gente de mar. ¿Será jamás razon suficiente para despojar á un paisano de una perla ó de cualquiera cosa preciosa que le venga á la mano estando bañándose en la mar? ¿Se le impide á nadie por ventura recoger conchas en las playas por via de recreo ó para labores de ornato? Pues en igual caso y aun mejor está quien en virtud de la ley se halla

autorizado para hacer calas, catas, descubrimientos y adquisicion de criaderos minerales; y la ley no se ha limitado á criaderos en tierra seca, sino que los comprende todos en general. —En fuerza de estas reflexiones, á las que pudieran añadirse otras muchas, siente el que suscribe no hallar términos hábiles para unir su opinion á la de los gefes y letrados de marina, consignada en este negocio; porque su imparcial ministerio le hace ver mas en favor de los paisanos denunciadores del escorial en cuestion, que no en favor del gremio de mar de San Javier, las razones legales en que unos y otros se fundan. Lo que sí puede tener lugar es el resarcimiento de daños y perjuicios: y si para lo sucesivo S. M. tuviese á bien hacer alguna modificacion ó declaracion en las vigentes disposiciones sobre minería, el presente caso no podria menos de considerarse como una consecuencia de las que rigen, opuestas al exclusivismo que pretenden los individuos del repetido grémio de mareantes. —El Fiscal militar, no obstante las fundadas razones espuestas por el Togado, juzgó oportuno, antes de emitir su opinion, tener á la vista la mencionada Real orden de 2 de febrero, y habiéndose remitido por ese ministerio en 11 de Diciembre último, consecuente á la comunicacion que se le dirigió por acuerdo del Tribunal en [9 del propio mes; el referido Fiscal con fecha 22 de Enero próximo pasado manifestó lo que sigue: El Fiscal militar ha examinado la Real orden de 2 de Febrero de 1828 unida últimamente á este espediente, y no halla en ella mérito alguno para apoyar la pretension de los matriculados de mar del Distrito de San Javier,

provincia de Cartagena, para que se les conserve el derecho que suponen tener para aprovecharse de lo que se halla en el mar, y por lo tanto, hallando muy justas las observaciones que hace el señor Fiscal Togado en su censura de 26 de Noviembre último, para que no se acceda á su pretension, se adhiere en un todo á ella. Y el Tribunal, conforme con el parecer de sus Fiscales, ha acordado lo manifieste á V. E., como lo ejecuto, para la resolucion de S. M.—Y habiendo dado cuenta á la Reina (Q. D. G.) asi de los espedientes á que se refiere y del dictámen de la Junta de Direccion, como de la inserta consulta, se ha dignado conformarse con ella, y que se comuniqué al Comandante general del departamento de Cartagena, á fin de que deje espeditas las atribuciones del Inspector de minas. Lo que comunico á V. E. de Real orden á los fines de su cumplimiento.—Y de la misma orden de S. M., lo traslado á V. E. por resultas de la comunicacion que me ha sido dirigida por el Subsecretario de ese ministerio en 4 del actual, quedando por consiguiente innecesaria la consulta de este negocio al Consejo Real.—Y de Real orden, comunicada por el espresado señor ministro de la Gobernacion, lo traslado á V. S. para su conocimiento y demas efectos consiguientes.—Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 24 de Marzo de 1846.—El Subsecretario—Juan Felipe Martinez.— Señor Director General de Minas.

*Real orden de 28 de Marzo de 1846 resolviendo que la cabecera de la Inspeccion de Sierra Almagrera y Murcia se traslade al puerto de Aguilas.*

Ministerio de la Gobernacion de la Peninsula.— Seccion de Fomento.—He dado cuenta á S. M. de lo manifestado por V. S. en sus oficios de 1.º de Abril y 28 de Julio del año anterior, esponiendo en el primero, los motivos de haberse suspendido el cumplimiento de lo mandado en Real orden de 18 de Enero de dicho año sobre traslacion de la Cabecera del distrito de minas de Sierra Almagrera y Murcia á la ciudad de Cartagena, y en el segundo designando el Puerto de Aguilas como punto mas acomodado para establecerla. En vista de todo, teniendo presente que al crearse en el año de 1840 la Inspeccion de dicho distrito ya se designó el mismo punto para su residencia; que su traslacion á Lorca, donde en la actualidad se encuentra, fué efecto de causas transitorias que han desaparecido, y produjo repetidas y fundadas reclamaciones; que el puerto de Aguilas reúne hoy las condiciones que son de desear para fijar definitivamente en él la Cabecera del distrito, conciliando cuanto es posible los intereses y deseos de las empresas mas importantes de minas y fundiciones, facilitándose las comunicaciones por mar á los puntos mas distantes del distrito y por consiguiente la asistencia y vigilancia de los ingenieros y demas empleados del gobierno para el mejor servicio administrativo del ramo; se ha servido S. M. disponer que, la referida Inspeccion de Sierra Almagrera y Murcia se trasla-

de al puerto de Aguilas, haciéndose así inmediatamente para obviar los perjuicios que ofrece su continuación en el punto donde se halla, y cuidando V. S. de adoptar las demás disposiciones que fueren necesarias para el exacto cumplimiento de esta determinación. De Real orden lo comunico á V. S. para su inteligencia y efectos espresados. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 28 de Marzo de 1846. — Búrgos. — Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 2 de Abril de 1846 concediendo nuevo permiso á D. Narciso Cuadrado para esportar cien mil quintales de mineral argentífero.*

Ministerio de la Gobernación de la Península.— Sección de Fomento.—He dado cuenta á S. M. de una nueva instancia de D. Narciso Cuadrado, solicitando que se le permita extraer por el puerto de Aguilas la cantidad de cien mil quintales de mineral argentífero de la Sierra Almagrera y Murcia, previo el pago del 5 por 100 señalado á los productos de las minas y cuatro reales en quintal por derecho de embarque, cuya gracia, que le fué concedida por Real orden de 2 de Febrero de 1844, no puede llevar á efecto por haberle negado el inspector del distrito la guía necesaria para la esportación, fundándose en las disposiciones de la de 30 de Marzo del mismo año. Enterada de todo S. M., se ha servido resolver que, no obstante la Real orden comunicada á V. S. acerca de este asunto en 19 de Diciembre último, se cumpla la de 2 de Febrero de 1844, y en su consecuencia se permita al referido D. Narciso Cuadrado extraer por el puerto de Agui-

las la mencionada cantidad de cien mil quintales de mineral argentífero, de aquel distrito; pero en el concepto de que ha de verificarlo dentro del plazo de seis meses y no más, para evitar los inconvenientes de la ilimitación de tiempo, debiendo además satisfacer el derecho de embarque señalado en la Real orden de 30 de Marzo, en atención á que el de cuatro reales que se espresa, era el señalado anteriormente para la esportación del plomo y no del mineral argentífero, cuya circunstancia se tuvo presente al resolver la consulta de esa Dirección general, sobre que recayó la referida disposición de S. M. De su Real orden lo digo á V. S. para su inteligencia y efectos consiguientes. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 2 de abril de 1846.— Búrgos.—Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 24 de Abril de 1846 aprobando lo dispuesto por el Inspector del distrito de Linares, para que los dueños de fábricas de beneficio participen diariamente el ingreso y salida de los géneros elaborados en las mismas.*

Ministerio de la Gobernación de la Península.— Sección de Fomento.—Enterada S. M. de lo manifestado por V. S. en su oficio de 18 de Abril, con motivo de lo dispuesto por el inspector del distrito de Linares, para que los dueños de fábricas de beneficio participen diariamente el ingreso y salida de los géneros elaborados en sus fábricas, se ha servido aprobar dichas disposiciones dirigidas á asegurar la exacta recaudación del impuesto del 5 por 100 y evitar toda especie de ocultaciones fraudu-

lentas; previniendo á V. S. que, con arreglo á sus facultades cuide que los contribuyentes, cumplan exactamente dichas disposiciones y las demas que al efecto parezcan convenientes, y de que en caso de resistencia se proceda contra ellos de la manera que corresponda. De Real orden lo digo á V. S. para su inteligencia y efectos espresados. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 24 de Abril de 1846. —Pidal. —Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 18 de Mayo de 1846 resolviendo sobre el modo de satisfacer el derecho de pertenencia de las minas de carbon, que no tengan las dimensiones señaladas á las de esta clase.*

Ministerio de la Gobernacion de la Peninsula.—Seccion de Fomento.—He dado cuenta á S. M. del oficio de esa Direccion general fecha 15 del pasado en que, á consecuencia de lo manifestado por el gefe politico de Leon, con motivo de una reclamacion de la empresa minera Palentina Leonesa, consulta V. S. sobre si ha de cobrarse á prorrata el derecho de pertenencia en las de carbon mineral que no tengan las dimensiones señaladas á las de esta clase por Real orden de 15 de Setiembre de 1844. En su vista y de conformidad con el dictámen de V. S., la Reina se ha servido mandar: 1.º Que toda pertenencia de mina de carbon que tuviere la estension últimamente señalada, ó pudiere tenerla por haber terreno franco para demarcarla, satisfaga la cantidad que está prevenida: Y 2.º que las pertenencias que no tuvieren dicha estension, ni pudieren tenerla por falta de terreno, paguen á prorrata la cantidad

que proporcionalmente les corresponda. De Real orden lo digo á V. S. para su inteligencia y efectos consiguientes. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 18 de Mayo de 1846.—Pidal.—Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 4 de Junio de 1846 aprobando la demarcacion hecha del terreno que comprende el establecimiento de las minas de Faset, pertenecientes al Estado.*

Ministerio de la Gobernacion de la Peninsula.—Seccion de Fomento.—He dado cuenta á S. M. la Reina de la solicitud de D. Sebastian Serrahima, arrendatario de las minas de plomo de Falset pidiendo que se fijen los limites de la pertenencia de las minas y que se les asegure la continuacion del arriendo por otros cinco años, pagando solo el 5 por 100 del valor del mineral, en vez del 12 que por ahora se satisface. En vista de todo y con presencia de lo manifestado por V. S. en su oficio de 16 de Abril último, S. M. se ha servido aprobar la demarcacion hecha del terreno que comprende el establecimiento de las espresadas minas pertenecientes al Estado con arreglo al plano que V. S. remite, en el concepto de que dicha demarcacion estará conforme con la posesion anterior; desestimando la instancia en su segundo extremo, por las razones que V. S. hace presente. De Real orden lo digo á V. S. para su inteligencia y efectos consiguientes. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 4 de Junio de 1846. —Pidal.—Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 4 de Junio de 1846 aprobando lo dispuesto por la Direccion para el pago de la primera entrega de azogues de la sociedad el Porvenir y su conduccion á Sevilla, y disponiendo que esta medida se haga estensiva en lo sucesivo para casos semejantes.*

Ministerio de Hacienda.—El señor ministro de Hacienda dice con esta fecha al Director general de la caja de Amortizacion, lo siguiente:—«He dado cuenta á S. M. de la comunicacion de V. S. de 29 de mayo último, manifestando haber dispuesto el pago del importe de la primera entrega de azogues, hecha en la administracion de estancadas de Oviedo por la sociedad minera el Porvenir, y de haber prevenido que, por cuenta del Estado sé verifique su remesa á las Atarazanas de Sevilla; y en su vista ha tenido á bien aprobar lo acordado por esa Direccion general, conforme á lo prevenido en las Reales órdenes de 12 y 15 de Marzo último, habiendo dispuesto ademas la Reina que, esta medida se haga estensiva en lo sucesivo, y en los propios términos, á todos los casos que ocurran de igual naturaleza, entregando los dueños de dichos azogues sus productos en las capitales de provincia, á disposicion de los respectivos Intendentes, á quienes comunicará esa Direccion general las órdenes oportunas para su remesa por cuenta del Estado á las Atarazanas de Sevilla. De Real orden lo comunico á V. S. para su inteligencia y efectos oportunos.» De la propia orden comunicada por el referido señor ministro, lo traslado á V. S. para los mismos fines. Dios

guarde á V. S. muchos años. Madrid 4 de Junio de 1846.—El subsecretario—Manuel de Sierra.—Señor Director general de Minas.

*Real orden de 14 de Junio de 1846 aprobando el reglamento de minas que ha de regir en las Islas Filipinas.*

Ministerio de Marina, Comercio y Gobernacion de Ultramar.—Seccion de Comercio y Ultramar.—Con esta fecha ha tenido á bien aprobar la Reina (Q. D. G.) el adjunto reglamento de minas que debe regir en las islas Filipinas. Con este motivo quiere S. M. que V. S. me haga acerca de él todas las observaciones que crea conducentes, á fin de que teniéndolas presentes en tiempo oportuno con las demas que la esperiencia acredite, se pueda modificar el citado reglamento de manera que produzca los buenos efectos que son de esperar, en beneficio de la industria minera de aquel remoto país. De Real orden lo comunico á V. S. para su conocimiento y efectos indicados. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 14 de Junio de 1846.—Armero.—Señor Director general de Minas.

*Reglamento que se cita en la precedente Real orden.*

D. Narciso Clavería y Zaldúa, Caballero gran cruz de las Reales órdenes de Isabel la Católica y San Hermenegildo, de la de San Fernando de primera y tercera clase, condecorado con diversas cruces de distincion por funciones de guerra, Teniente gene-

ral de los ejércitos nacionales, Gobernador y Capitán general de las Islas Filipinas, Presidente de su Real audiencia, Juez Subdelegado de la Renta de correos, postas y estafetas, Vice-Patrono real, y Director general de las tropas, etc.

Deseando promover por cuantos medios sean posibles la industria minera en estas Islas; despues de haber consultado á la junta mandada formar en Real orden de 24 de Marzo de 1841, y con presencia de lo propuesto por una reunion de personas que, por su carácter, ocupacion y conocimientos, merecieron mi confianza para ilustrarme en la materia, he venido en decretar interinamente y hasta la aprobacion de S. M. el reglamento siguiente:

#### ARTICULO 1.º

Perteneciendo á la Corona y Señorío Real el dominio supremo de las minas de todo el Reino, nadie tendrá derecho á explotarlas, sino los que las hayan obtenido por especial concesion de este superior gobierno, y los que en lo sucesivo le obtengan con sujecion á este reglamento.

#### ARTICULO 2.º

Son objeto de la mineria; las piedras preciosas y todas las sustancias propiamente metálicas, combustibles y salinas, ya se encuentren en la superficie de la tierra, ya en sus entrañas.

#### ARTICULO 3.º

Todo español, extranjero naturalizado ó establecido en estas Islas con el permiso necesario, indio, mestizo y chino, puede libremente hacer calas y catas para descubrir, reconocer y adquirir los criaderos minerales espresados en el artículo 2.º, ya sea en terrenos realengos ó comunales de los pueblos, ya en los de dominio particular, con la obligacion de resarcir los daños y perjuicios que ocasionaren con las operaciones que hicieren, prévia fianza á satisfaccion del propietario.

#### ARTICULO 4.º

No podrán ser propietarios de minas ni tener parte ni accion en ellas:

1.º Los Gobernadores, Alcaldes mayores, Tenientes gobernadores, Inspectores de minas, y empleados especiales del ramo.

2.º Los escribanos en el término de sus respectivas provincias.

5.º Los Párrocos ni otros eclesiásticos.

#### ARTICULO 5.º

Para obtener la concesion de una mina, se acudirá á la Inspeccion del ramo ó á los subdelegados en las provincias, formalizando por escrito el correspondiente registro, si fuese nueva, ó el denuncia si fuese abandonada ó se hallase en el caso de ser denunciada.

## ARTICULO 6.º

Hecho el denunció ó registro se anotará al margen por los subdelegados el día y hora de su presentación, y se remitirá á la Inspeccion del ramo, dando al interesado un certificado para su resguardo.

## ARTICULO 7.º

Dentro de los diez días siguientes deberá el interesado designar la situacion de su pertenencia al hilo del criadero.

## ARTICULO 8.º

Deberá asimismo habilitar en el término de noventa días una labor de pozo ó de cañon, á lo menos de diez varas castellanas.

## ARTICULO 9.º

El inspector señalará el día en que haya de practicarse el reconocimiento de la labor, cuyo acto se hará por el mismo inspector ó el sugeto á quien comisione, y en seguida se procederá á la demarcacion del terreno y fijacion de estacas y mojoneras, y se pondrá en posesion formal al interesado, dándose cuenta á este superior gobierno y á la Direccion general de Minas.

## ARTICULO 10.

El testimonio de las diligencias se entregará al

interesado y le servirá de título para el disfrute de la mina.

## ARTICULO 11.

Cuando al interesado conviniere reservar el sitio ó lugar denunciado, podrá espresarlo en pliego cerrado y sellado, y en este estado será remitido á la Inspeccion, en cuyo caso los términos designados en los artículos 7.º y 8.º se contarán desde el día en que al interesado se le entere de la admision del denunció ó registro por el inspector.

## ARTICULO 12.

Cada pertenencia de mina tendrá doscientas varas castellanas de longitud al hilo del criadero, y la mitad de latitud á su echado, formando ángulo recto con la primera.

En los criaderos de carbon de piedra tendrá seiscientas de longitud por ciento de latitud.

## ARTICULO 13.

El paralelógramo que forme la cuadra ó pertenencia de la mina, se demarcará con estacas ó mojoneras, que no podrán variarse.

## ARTICULO 14.

Todas las diligencias espresadas en los artículos 6, 7, 9 y 11 serán gratis por ahora.

## ARTICULO 15.

El dueño de una mina no lo será solo de la parte del criadero denunciado ó registrado, comprendido en las dimensiones señaladas en el artículo 12, sino tambien en la de todos los que en cualquiera forma y situacion se hallaren dentro de su pertenencia, aunque sean de distinta especie.

## ARTICULO 16.

El terreno que medie entre dos ó mas minas contiguas y no llegue á formar una pertenencia completa, se tendrá por demasia, y se concederá al que le pida, siempre que los concesionarios de aquellas no se obliguen á llegar á él con sus labores en el término que el inspector señale.

## ARTICULO 17.

Cuando el espacio comprendido entre varias minas ya adjudicadas, constituya una superficie de veinte mil varas cuadradas, se concederá la pertenencia de la mina al que la registre ó denuncie, aunque no tenga la figura rectangular que previenen los artículos 12 y 13.

## ARTICULO 18.

Ni por las minas que se concedieren en virtud de este reglamento, ni por sus productos, se pagará contribucion alguna, hasta que este superior

gobierno considere que pueden soportarla, atendido el estado de prosperidad de esta industria.

## ARTICULO 19.

En virtud de la disposicion del artículo anterior, cesará la escasa contribucion que en la actualidad pagan los pueblos de Mambulao y Paracale bajo el titulo de Quinto de minas.

## ARTICULO 20.

Serán de libre aprovechamiento sin necesidad de licencia ni de otra formalidad, las arenas auríferas y cualesquiera otras producciones minerales de los rios y placeres, mientras no se verifique con operaciones por mayor en establecimientos fijos.

## ARTICULO 21.

Las minas se trabajarán conforme á las instrucciones que dé la Inspeccion, y no podrán suspenderse sus labores sin previo aviso y conocimiento de esta, la que cuidará de recoger todas las noticias que pueda acerca de la mina que se trate de abandonar, y si posible fuese hasta su plano, para su conservacion y demas usos convenientes.

## ARTICULO 22.

Las concesiones de minas serán perpétuas, y, mientras los mineros cumplan con las obligaciones y condiciones establecidas en este reglamento, po-

drán disponer de ellas y de sus productos como de cualquiera propiedad suya, dando conocimiento al Inspector ó Subdelegado respectivo, caso de enagenarlas.

#### ARTICULO 25.

Se pierde el derecho adquirido sobre una mina, y será denunciabile, en los casos siguientes:

1.º Cuando dentro del término de diez días no se presente el interesado á designar el sitio de la mina, faltando al artículo 7.º

2.º Cuando no se habilite en el término de los noventa dias la labor de que habla el artículo 8.º

3.º Cuando por no haberse dado á tiempo el aviso prevenido en el artículo 21, se imposibilite el reconocimiento completo de la mina.

4.º Cuando se suspendan los trabajos de ella durante cuatro meses continuos, ú ocho meses interrumpidos en el espacio de un año.

5.º Cuando por disfrutarse solo las labores altas de la mina se deje inundadas las mas profundas, á menos que requerido el dueño en virtud de denuncia entablado por otro, no se obligue á desaguarla en el término de cuatro meses, ó mas, si el Inspector lo estimare conveniente.

#### ARTICULO 24.

Para que una mina se entienda poblada, tendrá por lo menos ocho operarios dedicados á algun trabajo interior ó exterior de ella.

#### ARTICULO 25.

A los mineros no se les podrá embargar la mina ni sus dependencias ú oficinas de beneficio, máquinas, herramientas, animales, ni ninguna cosa para el uso y labor de las minas: solo podrán embargarse los productos líquidos de ellas, dejando siempre lo necesario para que no cesen las labores.

#### ARTICULO 26.

Quando los propietarios, los directores ó los encargados de minas ú oficinas de beneficio, hubieren de ser arrestados por causa leve, lo serán, si les conviniese, en el asiento de sus minas ó en el pueblo en cuyo término se hallen estas.

#### ARTICULO 27.

No se concederán mitas ni repartimiento de gente para las minas, sino que los dueños buscarán á convenio y trato libre los operarios y jornaleros que necesiten; pero se autoriza á los alcaldes mayores y Gobernadores de las provincias, para que puedan auxiliar á los mineros que lo soliciten con la gente jornalera desobrada. Cuando sean varias las solicitudes, la distribucion la hará el Inspector si se halla en la provincia, y en su ausencia el Subdelegado.

## ARTICULO 28.

Los mineros tendrán derecho á adquirir el terreno que necesiten para el servicio de sus minas y beneficio de sus productos, mediante la correspondiente prévia indemnizacion de los daños y perjuicios á los dueños, por convenio ó tasacion de peritos.

## ARTICULO 29.

Podrán asimismo aprovecharse de los pastos y de las aguas, leña y madera de los bosques y montes que fueren de uso y aprovechamiento comun de los pueblos.

## ARTICULO 30.

Será obligacion de los Gobernadores y Alcaldes mayores de las provincias, remover los obstáculos que se opongan á la traslacion de los operarios que voluntariamente quieran ir á trabajar en las minas, situadas en provincias ó pueblos que no sean los de su radicacion.

## ARTICULO 31.

Los mineros tendrán derecho á redimir el servicio personal de sus operarios, pagando por cada uno dos reales mensuales á los fondos de arbitrios del pueblo de su residencia.

## ARTICULO 32.

Los extranjeros que se dediquen al laboreo de minas y sus propiedades, estarán exentos de represalias en caso de guerra, y con motivo de ella no podrán ser molestados en sus personas y bienes, mientras observen las leyes y las disposiciones vigentes.

## ARTICULO 33.

Si el dueño de una mina, ú otro que no la tenga, abriere un socavon por el cual se desagüen otras minas, tendrá derecho á exigir que los dueños de estas le abonen los gastos á proporcion del beneficio que recibieren; y si esto no pudiere por el pronto averiguarse, concurrirán, entre tanto se verifique, por partes iguales, arreglándose á lo que pueda costear la mina mas pobre, todo con sujecion y decision del Inspector de minas, quien procurará con preferencia avenir á los interesados.

## ARTICULO 34.

Pasando el socavon por minas abandonadas, el que le abriere, será dueño de todas ellas si las denunciare.

Tanto las minas nuevas como las abandonadas se tendrán por pobladas interin se sigan los trabajos del socavon.

## ARTICULO 35.

El ramo de minería gozará de jurisdicción privativa en los asuntos contenciosos.

Por estos se entenderán aquellos en que se dispute sobre descubrimientos, registros, denuncias, medidas y pertenencias de las minas, de sus desagües, barrancos ó invasiones, desamparos, despilaramientos y todo lo que se haga en ellas en perjuicio de su laboreo, y contraviniendo á este reglamento; como tambien sobre rescates ó compras de minerales en piedra de los productos inmediatos de sus beneficios; sobre máquinas de estos, pactos de avios ó habilitaciones de minas y oficinas de beneficio, y demas contratos sobre unas y otras; sobre establecimiento de los edificios que requiera en la superficie y demas cosas de esta naturaleza.

## ARTICULO 36.

En primera instancia ejercerán por ahora la jurisdicción de minas, las autoridades encargadas de la administracion de justicia en sus respectivas provincias, con apelacion al tribunal que en este reglamento se designa.

## ARTICULO 37.

En estos asuntos se procederá breve y sumariamente, á verdad sabida y buena fé guardada, y no tendrá curso demanda alguna judicial, sin que antes se haya procurado conciliar á las partes; y

cuando la cuantia del pleito no escediere de cien pesos, se conocerá y decidirá en juicio verbal y la decision causará ejecutoria.

## ARTICULO 38.

El tribunal de apelaciones se compondrá del Gobernador Capitan general como presidente; del Superintendente de Real Hacienda; del Oidor de la Real Audiencia mas moderno; del Contador mayor decano del tribunal de cuentas, y del Inspector del ramo.

## ARTICULO 39.

En ausencias, enfermedades, ó por ocupacion del Gobernador Capitan general, desempeñará la presidencia el Superintendente.

## ARTICULO 40.

Para el órden interior del tribunal, formará este su reglamento particular.

## ARTICULO 41.

Cuando la sentencia de la segunda instancia fuere confirmatoria de la primera, causará ejecutoria y se llevará á puro y debido efecto.

## ARTICULO 42.

La parte que se sintiere agraviada de las providencias del tribunal de minas podrá usar de los re-

cursos que en derecho procedan ante el gobierno de S. M.

ARTICULO 43.

Durante el litigio no se cerrarán las minas, ni se suspenderán sus labores, ni se privará de ellas al poseedor por ninguna causa ni motivo, pero le será permitido á la parte contraria poner á su costa un interventor que tome razon de los productos y gastos de la mina.

ARTICULO 44.

El que una mina se halle en litigio no alterará las disposiciones de los artículos 23 y 24 de este reglamento.

ARTICULO 45.

Los gastos de explotacion y beneficio de las minas en litigio, no entrarán en concurso, sino que se pagarán prontamente y de lo mas bien parado, aunque no alcancen á mas los productos.

ARTICULO 46.

En el caso de faltar los fondos necesarios para la explotacion de alguna mina en litigio, el acreedor ó acreedores que los faciliten, serán preferidos en los productos que se obtengan no solo para el cobro de lo que suministren, sino para el total de su crédito cualquiera que sea el origen y calidad de este.

ARTICULO 47.

El gobierno general de la mineria estará á cargo del ingeniero Inspector de minas, y en las provincias serán subdelegados de este los gobernadores y alcaldes mayores.

ARTICULO 48.

El Inspector de minas estará bajo la directa é inmediata dependencia del gobernador capitan general de estas Islas y de la Direccion general del ramo en la Península. Los subdelegados se entenderán directamente con el Inspector de minas, bajo cuya dependencia estarán.

ARTICULO 49.

No podrá el Inspector de minas llevar á efecto Real orden ninguna sin el prévio cúmplase de esta superioridad, ni cumplir las disposiciones de la Direccion general sin su conocimiento y acuerdo.

ARTICULO 50.

Será obligacion del Inspector de minas:

- 1.º El cuidado de promover y fomentar el importante ramo de la mineria.
- 2.º Observar y velar por la estricta observancia de este reglamento.
- 3.º La inspeccion y vigilancia sobre los trabajos y operaciones de las minas para celar su buen orden y regularidad.

4.º Visitar las minas á lo menos una vez á cada una en el espacio de dos años.

#### ARTICULO 51.

Se considerarán como del servicio los viajes que hiciere el Inspector para cumplir las atribuciones que le declara este reglamento.

#### ARTICULO 52.

Será obligacion de los subdelegados:

1.º Admitir los denuncios ó registros de minas con arreglo al art. 6.º

2.º Velar por la observancia de este reglamento en la parte que les toca, y en la que el Inspector les delegue.

#### ARTICULO 53.

Se permite continuar los trabajos irregulares é imperfectos de minas que se ejecutan en varios puntos de estas Islas, pero serán denunciabiles en los casos siguientes:

1.º Cuando cesaren en dos meses consecutivos ó cuatro interrumpidos en un año.

2.º Cuando no tuvieren por lo menos cuatro operarios durante las labores.

#### ARTICULO 54.

Los trabajos de la misma clase que se emprendieren despues de la publicacion de este reglamento, podrán ser denunciados, dándose por el denun-

ciador garantía de responder de los perjuicios que cause si no cumpliere las obligaciones que se imponen en los artículos 7.º y 8.º

#### ARTICULO 55.

En los trabajos de que tratan los dos artículos anteriores se prohíbe el uso de la pólvora.

#### ARTICULO 56.

Para todos los asuntos del ramo de minas regirá este reglamento; y en los casos en él no previstos, las leyes y disposiciones vigentes sobre la materia.

Y para la debida publicidad imprimase, publíquese y circúlese á las autoridades y á los gefes de las provincias del distrito de este gobierno. Dado en el Palacio de Manila á 29 de Enero de 1846.— Narciso Clavería.—José Maria Peñaranda, secretario.

*Real orden de 11 de Julio de 1846 nombrando al ayudante primero del cuerpo de ingenieros de minas D. Policarpo Cia, para Inspector del ramo de la provincia de Puerto-Príncipe en la isla de Cuba.*

Ministerio de Marina, Comercio y Gobernacion de Ultramar. — Seccion de Comercio y Ultramar. — Conformándose la Reina con lo manifestado por V. S. con fecha 2 del mes próximo pasado, en que propone al ayudante primero del cuerpo de ingenieros de minas D. Policarpo Cia, para Inspector del ramo en la provincia de Puerto-Príncipe, Isla

de Cuba; se ha servido S. M. nombrar á este interesado para dicho destino, respecto á que, ademas de reunir los conocimientos y circunstancias que se requieren, es el único individuo del mencionado cuerpo que en la actualidad puede pasar á la referida Isla de Cuba; debiendo disfrutar Cia el grado de ingeniero segundo con opcion á que, si regresase á la Peninsula, ocupe en la escala general del cuerpo el lugar que pueda corresponderle segun su actual antigüedad, y abonándosele los gastos de viaje en su traslacion á Ultramar y el sueldo de dos mil pesos fuertes ó de cordoncillo, por las cajas de Puerto-Principe, con arreglo á las Reales órdenes de 14 de Julio de 1837 y 31 de Agosto de 1838. Tambien ha tomado S. M. en consideracion las ventajas que en concepto de V. S. podrá reportar al fomento de la minería en aquellos países, el que Cia haga una visita científica á los establecimientos metalúrgicos de Swansea, en Inglaterra, y al efecto ha tenido á bien concederle su Real permiso para que, á costa del Erario, verifique su viaje á dicho puerto, para lo cual se le concede el plazo de cuatro meses, debiendo trasladarse en seguida á Puerto-Principe. De Real orden lo comunico á V. S. para los efectos consiguientes á su cumplimiento. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 11 de Julio de 1846.—Armero.—Sr. Director general de Minas.

*Real orden de 26 de Julio de 1846. Concediendo permiso á Doña Josefa Folgueras para enagenar la mina de calamina de San Juan de Riopar, y que en iguales casos la Direccion instruya y resuelva estas solicitudes como está mandado por Reales órdenes.*

Ministerio de Hacienda:—El señor ministro de Hacienda dice con esta fecha al Director general de contribuciones indirectas lo siguiente:—«Enterada la Reina (Q. D. G.) del espediente consultado por V. S. en 24 del actual y conformándose con su dictámen, se ha servido conceder á Doña Josefa Folgueras el permiso que solicita para enagenar la mina de calamina de San Juan de Riopar que le fué concedida á censo enfitéutico bajo el cánon de seis mil reales anuales y la veintena de laudemio en caso de venta, por Reales órdenes de 24 de Noviembre y 31 de Diciembre de 1838. Y es la voluntad de S. M. que, en casos iguales al presente, la Direccion general de minas, que percibe y ha de percibir sucesivamente aquel cánon, debe conocer, instruir y resolver estas solicitudes en la forma que se encargó á la de la Caja de Amortizacion por las espresadas Reales órdenes. De la de S. M. lo comunico á V. S. para su inteligencia y efectos correspondientes.»—De la propia orden comunicada por el referido señor ministro, lo traslado á V. S. para iguales fines. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 26 de Julio de 1846.—El subsecretario interino.—Esteban Pareja.—Señor Director general de Minas.

*Real orden de 17 de Agosto de 1846 manifestando la satisfaccion de S. M. al ver el alto grado de prosperidad á que ha llegado la minería en el Reino.*

Ministerio de la Gobernacion de la Peninsula.— Seccion de Fomento.—He dado cuenta á S. M. la Reina (Q. D. G.) de la memoria que sobre el estado de la minería en fin del año anterior ha dirigido V. S. á este ministerio con fecha de 2 de Mayo último. Enterada S. M. se ha servido mandar diga á V. S., como lo hago, la especial satisfaccion que experimenta al ver el alto grado de prosperidad á que ha llegado la importante industria de la minería en el Reino, las utilidades progresivamente mayores que ha ido produciendo, las que ofrecen para lo sucesivo, y la favorable influencia que ejerce en el desarrollo de otros muchos ramos de la riqueza pública; esperando S. M. que secundadas las disposiciones del Gobierno por el notorio celo de V. S., la minería, atendida la aficion y laboriosidad de las empresas dedicadas á ellas, llegará á ser una de las industrias mas productivas é importantes de nuestro suelo, correspondiendo plenamente á la proteccion que en todas épocas ha merecido y S. M. se dispone dispensarla constantemente.—Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 17 de Agosto de 1846.— Pidal.—Señor Director general de Minas.

*Real orden de 16 de Setiembre de 1846 aprobando el Reglamento para la escuela de capataces mineros de Asturias.*

Ministerio de la Gobernacion de la Peninsula.— Seccion de Fomento.—S. M. la Reina (Q. D. G.) se ha servido aprobar en los términos que aparece de la adjunta copia, el Reglamento para la escuela de capataces mineros de Asturias, cuyo proyecto remitió V. S. con oficio de 11 del próximo pasado. De Real orden lo digo á V. S. para su inteligencia y efectos consiguientes. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 16 de Setiembre de 1846.— Pidal.— Señor Director general de Minas.

**REGLAMENTO QUE SE CITA EN LA PRECEDENTE REAL ORDEN.**

### **CAPITULO PRIMERO.**

*De la admision de Alumnos.*

#### **ARTICULO 1.º**

Los que soliciten ser recibidos como alumnos en la Escuela, habrán de acreditar con las respectivas fécs de bautismo, haber cumplido diez y

seis años, debiendo saber leer y escribir correctamente, y justificar su moralidad y buenas costumbres con certificación de los Ayuntamientos de los pueblos donde hayan residido.

#### ARTICULO 2.º

Los interesados presentarán sus solicitudes al Director del Instituto asturiano de Gijon durante el mes de Agosto, acompañando los espresados documentos; y si estuviesen impuestos en la lectura y escritura en los términos referidos á juicio del Director, este pasará dichas solicitudes con su informe marginal al Inspector de Minas del distrito para que decrete su admision.

#### ARTICULO 3.º

Concluido el mes de Agosto se reunirán todas las solicitudes y se archivarán en la Secretaria de la Inspeccion, la cual pondrá una lista de los individuos que hayan sido aprobados, firmándola el Secretario, y con el V.º B.º del Inspector se pasará al Director del Instituto de Gijon, para que comunique, á los profesores que han de dar la enseñanza, quienes han sido admitidos á ella.

### CAPITULO SEGUNDO.

---

#### *De la enseñanza preparatoria.*

#### ARTICULO 4.º

La enseñanza preparatoria será especial, segun está mandado, y se dará á los discipulos en horas extraordinarias en la Escuela de Gijon.

En ella se enseñarán los elementos de aritmética, geometria y trigonometría.

### CAPITULO TERCERO.

---

#### *De la enseñanza del segundo año.*

#### ARTICULO 5.º

Concluidos los estudios preparatorios, pasarán los discipulos á los del segundo año, ó sea de la minería, debiendo presentar certificaciones que acrediten su aplicacion y aprovechamiento en el primero.

#### ARTICULO 6.º

Los que merezcan la aprobacion pasarán á la enseñanza de segundo año, y los que fueren repro-

bados repetirán el primero; y si, concluido el curso ó examinados segunda vez, fuesen tambien reprobados, quedarán escluidos de la Escuela.

ARTICULO 7.º

En el segundo año se esplicarán las materias comprendidas en el programa aprobado por S. M. en Real órden de 7 de Febrero.

ARTICULO 8.º

La enseñanza será pública, empezará el 1.º de Octubre y concluirá en fin de Junio, durando cada leccion dos horas, que se emplearán ya en las esplicaciones del Profesor, ya en los repasos de las lecciones anteriores, segun lo determine el mismo, debiendo darse á lo menos tres por semana.

ARTICULO 9.º

Para el mejor aprovechamiento de los discipulos se adquirirán, segun lo vayan permitiendo las circunstancias, planos y modelos de minas, máquinas, herramientas y demas necesario para la mas completa instruccion de aquellos.

Durante el segundo año se dedicarán en algunas de las horas que tienen libres al dibujo lineal, para el cual se les facilitarán los instrumentos, papel y demas necesario, dirigiéndolos tambien en esta enseñanza el Profesor de minería, y dándoles cuantas instrucciones crea necesarias para que adelanten y aprovechen.

**CAPITULO CUARTO.**

*De los exámenes generales.*

ARTICULO 10.

Concluido el curso de segundo año, los discipulos se examinarán de las materias que hubiesen estudiado en este y en el primero; verificándose el acto en los primeros quince dias de Julio, presidiéndole el Inspector, y concurriendo á él los Ingenieros del Cuerpo residentes en la Inspeccion.

ARTICULO 11.

Si alguno de los alumnos fuese reprobado, repetirá en el año inmediato las materias en que no esté impuesto, y si examinado segunda vez no mereciese la aprobacion, será escluido de la Escuela.

ARTICULO 12.

Los que fueren aprobados recibirán el título de Capataces de minas, que les será despachado por la Direccion general del ramo, prévia propuesta del Profesor, que será remitida á la misma por el Inspector, con su informe.

## ARTICULO 13.

En cumplimiento de lo prevenido en la disposicion 9.ª de la Real órden de 14 de Noviembre de 1845, anualmente se concederán dos premios, uno honorífico y otro pecuniario á los dos discipulos mas sobresalientes de la Escuela que optaren á ellos; y para su calificacion, despues de tenerse en cuenta la censura que cada uno haya obtenido en los exámenes, se les propondrán dos problemas de Geometria subterránea, que en el acto habrán de resolver, manifestando del modo que ha de procederse para poner en práctica las operaciones á que se refieran y los principios en que las mismas se apoyen.

Ademas se les preguntará sobre cualquiera de las obras de enmaderacion ó mamposteria, y en contestacion deberán explicar con latitud y órden cuanto sea concerniente á la materia, sin perjuicio de cualquiera otra que los concurrentes quieran tocar para convencerse de la sobresaliente capacidad de los discipulos, y á esta diligencia asistirán como examinadores el Inspector, que la presidirá, y los Ayudantes ó Aspirantes que sirvan á sus órdenes, verificándose á puerta abierta y con toda publicidad.

## ARTICULO 14.

Para la adjudicacion de seis y cuatro reales, que por via de pension han de concederse á ocho de los discipulos, con arreglo á lo mandado en la disposicion 10.ª de la enunciada Real órden, ademas

de los ejercicios espresos en el precedente articulo, habrán de practicar en las minas las operaciones que les designe el Inspector, verificándolo con toda perfeccion y exactitud, reconociéndose las obras para su calificacion por el antedicho Gefe y los individuos científicos que sirvan á sus órdenes.

Con arreglo á la calificacion que hubieren merecido en sus ejercicios los aspirantes á las pensiones, el Inspector propondrá á la Direccion general y esta al gobierno los que fueren mas dignos de obtenerlas, para la resolucion de S. M.

Madrid 16 de Setiembre de 1846.

*Real órden de 21 de Noviembre de 1846 nombrando á D. Juan Diego Lopez de Quintana, ayudante de la Inspeccion de Puerto-Príncipe.*

Ministerio de Marina, Comercio y Gobernacion de Ultramar. — Seccion de Comercio y Ultramar. — He dado cuenta á la Reina de la instancia que remitió V. S. á esta secretaria del Despacho con oficio de 12 de Agosto último, y en la cual D. Juan Diego Lopez de Quintana, alumno aprobado de la escuela especial de ingenieros de minas, solicita pasar al distrito de Puerto-Príncipe con el carácter de ayudante segundo del cuerpo. Enterada S. M. y considerando que por las causas que indica esa Direccion se está en el caso de utilizar los conocimientos de Lopez de Quintana en la isla de Cuba, pero en los términos que la misma propone, se ha dignado nombrarle ayudante de la Inspeccion de Puerto-Príncipe, con el grado de aspirante primero y las demas circunstancias que se determina-

ron para D. Policarpo Cía al conferirle por Real orden de 11 de Julio próximo pasado el destino de Inspector de la referida provincia. Tambien se ha hecho cargo S. M. de la conveniencia que resultará de que el mencionado aspirante, antes de ir á desempeñar su nuevo destino, adquiera la correspondiente práctica de la minería recorriendo los principales establecimientos que hay en España y los que mas relacion tienen con la mayor parte de las minas que en el dia se explotan en la isla de Cuba, y al efecto se ha servido mandar, tomando en cuenta lo propuesto por V. S. en su citado oficio, que pase aquel á ejercitarse en los de Almadén, Linares y Riotinto por el término de ocho meses, debiendo V. S. comunicarle las instrucciones convenientes á fin de que lo verifique con todo el aprovechamiento necesario; y en el concepto de que, mientras este individuo permanezca en la Peninsula deberá disfrutar el sueldo que en la misma corresponde á los aspirantes primeros. De Real orden lo digo á V. S. para su inteligencia y efectos consiguientes á su cumplimiento. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 21 de Noviembre de 1846.—Armero.—Sr. Director general de Minas.

*Reglamento aprobado por S. M. en 15 de Diciembre de 1846 para la concesion y beneficio de terreros y escoriales antiguos, y que ha de considerarse como adición á la Instrucción provisional vigente del ramo de minas.*

Ministerio de la Gobernacion de la Peninsula.—  
Seccion de Fomento.—En Real orden de 7 de Julio

último, S. M. la Reina (Q. D. G.) se sirvió mandar que, revisándose todas las disposiciones dictadas desde el año de 1841 para la concesion y beneficio de terreros y escoriales antiguos, y modificándolas en la parte que se considerase conveniente, segun lo que hubiere aconsejado la esperiencia, propusiese V. S. á su Real aprobacion un proyecto de reglamento que, comprendiese todas las reglas concernientes á este servicio. Cumplido asi por esta Direccion general, y enterada S. M. de lo espuesto por la misma en su oficio de 10 de Setiembre último, se ha servido aprobar el siguiente para la concesion y beneficio de los mencionados terreros y escoriales, que se considerará como adicional á la Instrucción provisional vigente de la minería.

#### ARTICULO 1.º

Para la concesion de escoriales y terreros antiguos ó abandonados, se acudirá á la respectiva Inspeccion de distrito en la forma establecida para el denunciacion de las minas, espresando muy circunstanciadamente y con toda claridad y exactitud el sitio y linderos del escorial ó terrero que se intente beneficiar, haciendo mencion del anterior poseedor, si fuere conocido, y acompañando muestras en cantidad á lo menos de una arroba.

#### ARTICULO 2.º

El dia y hora de la presentacion del denunciacion se anotará en presencia del interesado al márgen del mismo escrito, con el número provisional que le

corresponda, y en seguida se sentará en el Diario de la Inspeccion con el nombre que se haya dado al escorial ó terrero, y con esplicacion ámplia y exacta del parage en que esté situado, con sus linderos en los cuatro rumbos cardinales; anotando tambien el pueblo en cuyo término se halle y el ayuntamiento á que este corresponda, asi como el nombre, vecindad, profesion y capital industrial de los interesados.

#### ARTICULO 3.º

La Inspeccion espedirá al representante de los interesados una nota espresiva del dia y hora de la presentacion verificada, con la especificacion anterior del sitio donde se halla el escorial ó terrero: nombrando en seguida al ingeniero ó perito que ha de practicar en su dia el reconocimiento provisional que corresponde, y dando conocimiento de ello al mismo representante que los interesados tengan en la cabecera de la Inspeccion. Para ejecutar este reconocimiento, el denunciador deberá previamente depositar en la Inspeccion del distrito, dentro del tercer dia, el importe aproximado de los gastos que esta diligencia deba ocasionar, con arreglo á las disposiciones vigentes para el registro y denuncia de las minas.

#### ARTICULO 4.º

El ingeniero ó perito nombrado, al desempeñar estos reconocimientos previos, con citacion de colindantes si los hubiere, seguirá estricta y riguro-

samente el orden numérico de las solicitudes decretadas, y con arreglo al mismo las devolverá al inspector acompañando un plano exacto, por duplicado, de la estension y figura del escorial ó terrero, algunas muestras de las escorias recogidas en diferentes puntos del escorial y un informe circunstanciado de cuanto haya observado. Al mismo tiempo señalará sobre el terreno tres ó mas puntos donde los interesados harán abrir, en el término de treinta dias, igual número de pozos ó zanjas, de suficiente profundidad para descubrir claramente el terreno natural sobre que se hallan las escorias ó escombros, informando oportunamente á la Inspeccion de haberlo realizado.

#### ARTICULO 5.º

Los planos de que habla el art. 4.º tendrán la escala de una pulgada española por cada cincuenta varas; en ellos se figurará la circunferencia natural del manchon con una série no interrumpida de puntos, y los límites de la concesion proyectada se marcarán con líneas rectas, siempre por fuera de dicha circunferencia natural, y por último, ademas de todos los pormenores necesarios para el cálculo exacto y seguro de la estension del manchon de escorias ó tierras, se estampará en el plano el nombre de aquel, el número provisional de la esposicion en que se solicita, la fecha de la orden para el reconocimiento, una esplicacion circunstanciada de la localidad y sus linderos é inmediaciones, y la indicacion de los tres ó mas puntos señalados para averiguar por medio de labores el

espesor del escorial ó terrero. También llevarán estos planos la declaración espresa del representante de los interesados respecto de su conformidad con la estension figurada del escorial ó terrero.

#### ARTICULO 6.º

El Inspector no admitirá estos planos, informes y muestras sino por el riguroso orden cronológico de las respectivas solicitudes referentes á un mismo grupo, término ó comarca de su distrito, á cuyo efecto cuidará en lo posible de encargar los reconocimientos de cada comarca á un solo Ingeniero ó perito, sin perjuicio de que otros se ocupen al propio tiempo de practicar reconocimiento en otras comarcas distintas.

#### ARTICULO 7.º

Si con vista del plano, informe y muestras del Ingeniero ó perito, el Inspector hallase admisible el denuncia del escorial ó terrero, decretará la admision, disponiendo que se tome razon en el libro de denuncias con el número que en este correspondía, y con referencia también al número provisional que tenía el Diario, haciéndose asimismo la correspondiente anotación en este y en el resguardo del interesado. El denuncia se notificará en forma al anterior poseedor si fuese conocido, y tuviese representante en la Inspección; y al mismo tiempo se publicará por edictos que se fijarán durante nueve días en la cabecera de la Inspección y en la municipal á cuyo término cor-

responda el sitio, haciéndolo insertar además en el Boletín Oficial de la respectiva provincia, para que todo opositor haga su reclamación, precisamente en el término de treinta días, contados desde la publicación en el Boletín.

#### ARTICULO 8.º

En el término preciso de ocho días, desde la admision del denuncia, remitirá el inspector á la Dirección general del ramo uno de los planos del Ingeniero ó perito con copia de su informe, exponiendo además todo lo que conste referente al propio objeto para el debido conocimiento y resolución de la misma Dirección.

#### ARTICULO 9.º

Trascurridos sin oposición atendible los treinta días espresados en el artículo 7.º, ó resueltas las reclamaciones que hubiere; abiertas las labores señaladas por el Ingeniero; obtenido el asentimiento de la Dirección general, y depositado el importe aproximado de los gastos que ocasionen las diligencias de demarcación y posesion con arreglo á lo mandado respecto de las minas, el Inspector proveerá auto de adjudicación, para que con citación del interesado y de los colindantes, si los hubiere, se practique el reconocimiento de las labores; y resultando estas suficientes, se procederá á la demarcación definitiva y completa del escorial ó terrero, ya sea en conformidad del primitivo plano, ó ya ampliando este para incluir los res-

tos ó sobrantes de escorias ó tierras que se hubiesen descubierto despues del primer reconocimiento, siempre que estos no aumenten en mas de una cuarta parte la extension primitiva, y en el concepto de que, en ningun caso, el total de la concesion ha de esceder considerablemente de ochenta mil varas cuadradas. Practicada la demarcacion en los términos expresados se procederá seguidamente á dar la posesion en nombre de S. M.

#### ARTICULO 10.

En el preciso término de ocho dias, contados desde el de la posesion, remitirá el Inspector el espediente original con el plano, esplicacion y muestras á la Direccion general, informando acerca de la cantidad y calidad de la materia útil y del establecimiento en que se ha de realizar el beneficio.

#### ARTICULO 11.

Si en el segundo reconocimiento no resultasen completas las labores señaladas al tiempo del primero, y se protestase esta nulidad, se declarará caducado el espediente de concesion; pero no habiendo protesta, el Inspector podrá acceder á que se amplien inmediatamente hasta el punto de demostrar el espesor de las escorias ó tierras metalíferas cuyo beneficio se proyecta.

#### ARTICULO 12.

Si al tiempo del segundo reconocimiento resul-

tase por sobrantes un aumento al terreno demarcado en el plano primitivo, que escediese de la cuarta parte de la estension señalada en este, ó cuando el nuevo plano comprendiese mucho mas de ochenta mil varas cuadradas, se suspenderá la posesion, remitiendo en seguida dicho nuevo plano con ámplio informe á la Direccion general y aguardando su resolucion, antes de ultimar el espediente.

#### ARTICULO 13.

Tanto en los planos provisionales quanto en las demarcaciones definitivas de escoriales y terreros, se cuidará de que el espacio se componga de centenas completas de varas cuadradas, aumentando al efecto la parte necesaria, sin escluir nunca sobrante alguno visible ó descubierto del manchon, por mas irregular que sea su figura.

#### ARTICULO 14.

En las concesiones de sobrantes de escoriales ó terreros demarcados antes de la publicacion de este reglamento y que sean solicitadas con posterioridad, se preferirá á los poseedores de lo principal, siempre que con el aumento no esceda considerablemente de ochenta mil varas cuadradas de la concesion total.

Si en las concesiones que de hoy en adelante se hagan quedasen por incluir restos ó sobrantes, se concederán estos á quien los descubra y pida, sin dar preferencia alguna al concesionario de la parte principal.

## ARTICULO 15.

Al tiempo de aprobar la Direccion general del ramo la concesion de un escorial ó terrero, fijará el plazo, de menos de un año, dentro del cual deberán principiár los interesados el beneficio del mismo, ya sea en establecimiento nuevo que se haya creado al efecto, ó ya en otro prexistente, sin permitir que se esporten estas materias en bruto fuera del Reino.

## ARTICULO 16.

Desde el dia de la presentacion de una solicitud de denuncia de escorial ó terrero, hasta el en que el denunciador reciba definitivamente su posesion, estará él mismo obligado á sostener á la vista del terreno un guarda de su cuenta, para evitar todo extravio ó usurpacion del género durante dicho tiempo.

## ARTICULO 17.

Si el interesado de un escorial ó terrero dejase pasar el plazo señalado por la Direccion general para principiár la fundicion sin haberlo así verificado, caducará la concesion y se declarará denunciabile el escorial ó terrero.

## ARTICULO 18.

Asimismo si se suspendiese el beneficio de un escorial ó terrero durante tres meses consecutivos, ó cuatro interrumpidos al año, caducará el dere-

cho de concesionario, y aquel podrá denunciarse por otros, á menos que por circunstancias estraordinarias, el Inspector, con autorizacion especial de la Direccion general, haya dado licencia para una suspension mas larga, que nunca podrá esceder de un año.

## ARTICULO 19.

Igualmente caducará el derecho del concesionario, si despues de vencidos dos plazos para el pago de la contribucion de pertenencia, tardase mas de dos meses en realizarle.

De Real orden lo comunico á V. S. para su inteligencia y efectos que corresponden á su exacto cumplimiento.

Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 15 de Diciembre de 1846.—Pidal.—Señor Director general de Minas.



## ÓRDENES CIRCULARES

DE LA

### DIRECCION GENERAL DE MINAS.



*Orden circular de la Direccion de 24 de Julio de 1844 sobre beneficio de escoriales é instruccion de los expedientes de concesion de los mismos.*

Con fecha del dia de ayer dirigi al Inspector del distrito de Sierra Almagrera y Murcia la órden siguiente: «Tomada en debida consideracion la consulta de esa Inspeccion fecha 18 de Mayo del presente año, acerca de las dudas que han ocurrido en la práctica, al dar cumplimiento á la Real órden de 18 de Abril de 1841 sobre concesion y beneficio de

escoriales antiguos, y á todo lo que despues se ha mandado concerniente al mismo asunto, esta Direccion general ha resuelto: 1.º que se evite, en cuanto sea posible, llenando con toda oportunidad y exactitud los trámites prescritos en las disposiciones vigentes, el que aparezcan los restos ó sobrantes de escorial de mas ó menos consideracion que han resultado en varios casos al demarcar con arreglo al plano levantado en virtud de la regla 5.ª de la citada Real órden, y que provienen de accidentes que acontecen en los terreros, desde que se levanta el plano hasta el acto de la demarcacion y varian en forma y estension; y que en los casos ya ocurridos ó que en adelante ocurriesen sin poderlos evitar, se agreguen al concesionario de la mayor parte de un escorial, los cortos aumentos que aparezcan lindando con sus pertenencias; poniéndolo siempre en conocimiento de esta Direccion general, para enterarse de cual sea la importancia de estos y de las circunstancias definitivas de la concesion: 2.º en cuanto al segundo caso consultado de que, hallándose un escorial denunciado, esparcido en diferentes manchones, cuya continuidad solo aparece por vestigios de alguna pequeña capa de escorias, dando lugar á que con posterioridad se denuncien algunos de estos manchones en el concepto de ser escoriales distintos, cuando en realidad son uno mismo, debe procurar esa Inspeccion que las concesiones que se propongan á esta superioridad, comprendan manchones completos aunque resulten pequeños intermedios sin escorias, siempre que no formen una estension tan excesiva que no puedan concederse sin acumular en un mis-

mo sugeto ó empresa, tal riqueza que, exija ser distribuida entre otros por medio de diferentes demarcaciones y mojoneras; y 5.º con respecto al tercero y último punto de la consulta, de conformidad con lo propuesto por esa Inspeccion, puede unirse alguna parte ó partes pequeñas de terreno estéril á las pertenencias de escoriales, cuando así convenga á los interesados, para no dejar fuera de ellas ninguna parte de terreno útil y al mismo tiempo facilitar el cálculo del derecho de superficie, completando su estension en número redondo de varas.» —Lo que traslado á V. para su inteligencia y efectos correspondientes en esa Inspeccion de su cargo. Dios guarde á V. muchos años. Madrid 24 de Julio de 1844. —Rafael Cavanillas. — Sr. Inspector de.....

*Orden de la Direccion de 10 de Diciembre de 1844, resolviendo la consulta de la Inspeccion de Sierra Almagrera y Murcia, sobre si la explotacion y beneficio de rocas aluminosas son del objeto de la minería.*

En virtud de consulta de esa Inspeccion, fecha 4 de Agosto último, relativa á si debe ó no considerarse comprendido el disfrute de las rocas aluminosas en las reglas establecidas por el Real decreto é Instruccion de 1823, esta Direccion general, despues de instruido competentemente el asunto, ha acordado contestar á V. que, la explotacion y beneficio de las denunciadas rocas aluminosas empleadas en la fabricacion del alumbre, corresponden al objeto especial del ramo de la minería, de-

biendo considerarse comprendidas dichas sustancias salinas en lo prevenido por el artículo 3.º del Real decreto orgánico de 4 de Julio de 1823. —Lo digo á V. para su inteligencia y cumplimiento respecto de los casos de esta naturaleza pendientes de curso, ó que ocurran en lo sucesivo en esa Inspeccion. —Dios guarde á V. muchos años. Madrid 10 de Diciembre de 1844. —Rafael Cavanillas. — Señor Inspector de minas del distrito de Sierra Almagrera y Murcia.

*Orden Circular de la Direccion de 11 de Abril de 1843 sobre agregacion de sobrantes de escoriales á favor de los denunciantes principales.*

Con fecha 5 del actual dijo esta Direccion general al Inspector de minas del distrito de Sierra Almagrera y Murcia lo siguiente: «Las reclamaciones á que ha dado lugar la orden de esta Direccion de 23 de Julio último, relativa á la agregacion de sobrantes de escoriales á favor de los denunciantes principales, han llamado su atencion y dado á conocer la necesidad que hay de adoptar una medida que, evitando oposiciones infundadas, determine los casos en que haya de tener lugar la enunciada agregacion y evite las contiendas que se han suscitado y es de temer aumenten en lo sucesivo. Para el efecto y sin perjuicio de lo que se previno á V. en 21 de Enero próximo pasado, al resolver acerca de la consulta del escorial *Madridador*; para que pueda conocerse lo que la Direccion quiso decir en su citado oficio de 23 de Julio, con las palabras *cortos aumentos*, ha acordado

que estos se entiendan en el caso de ascender las escorias á 6,000 quintales, pasando de los cuales se consideraran como independientes del escorial principal, y serán denunciabes por aquel á quien convenga su beneficio.—Lo cual comunico á V. para su inteligencia y cumplimiento en vista de su informe de 28 de Febrero último con motivo de lo espuesto por varios interesados en los escoriales del término de Cartagena; debiendo publicar esta resolución aclaratoria en los Boletines oficiales de la Inspeccion de su distrito.—Lo que traslado á V. para los fines consiguientes en esa Inspeccion de su cargo.—Dios guarde á V..... muchos años. Madrid 14 de Abril de 1845.—Rafael Cavanillas.—Sr. Inspector de minas de.....

*Orden Circular de la Direccion de 10 de Mayo de 1845, fijando las dietas y derechos que han de exigirse por las demarcaciones, reconocimientos y demas operaciones periciales de minas.*

Aunque el arancel vigente de dietas y derechos del ramo de minas es arreglado y conforme al trabajo que deben desempeñar los Ingenieros y peritos en las operaciones facultativas que practiquen en las de los particulares; para evitar cualquiera reclamacion de parte de estos, y á fin de conciliar sus inteses con el justo pago que aquellos merecen, por los gastos extraordinarios que siempre ocasionan los viages, y las penalidades y fatigas de esta profesion: la Direccion general de mi cargo, en uso de sus facultades para el arreglo de este asunto, viene en resolver que,

en lugar de los derechos establecidos en el arancel, solo cobren los Inspectores 60 reales por cada dia que inviertan en las demarcaciones de minas, escoriales y oficinas de beneficio, y 40 el Ingeniero que practique la demarcacion, á contar desde el en que salgan de su casa hasta aquel en que á la misma regresen, abonándose dicho importe á prorata por los dueños de las minas que se demarquen, observándose lo mismo en cuanto á los reconocimientos y demas operaciones periciales.—Y para asegurar el pago de las referidas dietas y derechos, los interesados entregarán en la Tesoreria ó Depositaria de la Inspeccion, con la debida intervencion, al tiempo de recoger los expedientes ó diligencias respectivas, las cantidades que adeuden y hayan sido devengadas por el Inspector ó Ingeniero, á quienes se pagarán por el Tesorero ó Depositario con la debida formalidad, debiendo formar el primero la nota de distribucion y especificándose esta en los expedientes, segun lo mandado entre otras cosas en la Real orden de 7 de Abril próximo pasado.—Lo que comunico á V.... para su inteligencia y demas efectos consiguientes.—Dios guarde á V.... muchos años. Madrid 10 de Mayo de 1845.—Rafael Cavanillas.—Sr. Inspector de minas del distrito de.....

*Orden circular de la Direccion, de 14 de Julio de 1845, disponiendo que en los planos de demarcaciones de minas se fijen las pertenencias de las colindantes.*

Esta Direccion general ha dispuesto que cuando los ingenieros facultativos, ó los peritos donde no los hubiere, demarquen pertenencias de minas que linden con otras, no lo ejecuten en lo sucesivo sin fijar en el plano, que despues trazáren para unir á los espedientes de concesion, las pertenencias y pozos de las minas colindantes que ya lo estuvieren anteriormente y las bocas-minas de las que no lo estén, para que en todo caso aparezca clara y distintamente que no hay superposicion de pertenencias.—En el caso de no haber minas colindantes cuando se demarquen las pertenencias, lo demostrará así el Ingeniero ó perito que practique la operacion, en la esplicacion que debe acompañar á su plano.—Dios guarde á V..... muchos años. Madrid 14 de Julio de 1845—Rafael Cavanillas—Sr. Inspector de minas del distrito de.....

*Orden Circular de la Direccion, de 7 de Agosto de 1845, haciendo varias prevenciones para llevar á efecto la de 10 de Mayo anterior, relativa al cobro de dietas.*

Para que tenga efecto lo dispuesto por esta Direccion en circular de 10 de Mayo último, relativa al cobro de dietas por los Inspectores, In-

genieros, Aspirantes y Peritos, en las demarcaciones, reconocimientos y demas operaciones periciales, sin que estos esperimenten retraso en el percibo de los derechos que les correspondan, ha acordado esta Direccion que, en las solicitudes de los interesados decrete el Inspector el dia en que haya de practicarse la operacion, debiendo los mismos poner en la Caja de la Inspeccion, por via de depósito, prévia la intervencion y demas formalidades debidas, la cantidad que aproximadamente se gradúe proporcionada al costo que haya de causar la diligencia, determinando el Inspector aquella en su decreto, en el concepto de que las dietas serán las determinadas en la enunciada circular de esta Direccion y exigidas á prorrata, segun en la misma se previene, entre las minas ó escoriales que motiven la diligencia.—Concluida esta y regresado que hayan á sus casas el Inspector, Ingenieros, Aspirantes ó Peritos que la hayan practicado, el primero pasará á la Intervencion nota del importe de los derechos devengados, que serán entregados á los sugetos á quienes corresponda, y el resto ó sobrante, si alguno resultase, se devolverá al que hizo el depósito.—Lo que comunico á V..... para su inteligencia y cumplimiento en esa Inspeccion de su cargo.—Dios guarde á V..... muchos años. Madrid 7 de Agosto de 1845—Rafael Cavanillas.—Sr. Inspector de minas del distrito de.....

*Orden Circular de la Direccion, de 16 de Agosto de 1845, previniendo á los Inspectores que den parte especial de las minas que se abandonen, cuyos expedientes se hallen pendientes de aprobacion, y modo de declarar los abandonos.*

Ocurriendo con frecuencia el abandono de minas cuyos expedientes se hallan al exámen de esta Direccion general, la misma ha acordado que, sin perjuicio de la puntual remision de las listas mensuales de las minas que formalmente se hayan abandonado, dén los Inspectores aviso especial, siempre que les conste el abandono de alguna mina cuyo expediente se halle á la aprobacion.—Cuando aparezca que, los concesionarios de minas abandonen estas sin la formalidad prescrita en el artículo número 8 de la Instruccion, no conservando representante en la Inspeccion, y no habiendo quien pida aquellas por denuncia, los Inspectores, antes de declarar y publicar definitivamente su abandono, emplazarán á los dueños ó interesados por medio de edictos y boletines oficiales del distrito para que, en el término improrrogable de treinta dias, acudan á llenar las obligaciones que han contraido con arreglo á las leyes del ramo, previniéndoles que en caso contrario se declarará el abandono, sin perjuicio de exigirles la contribucion de pertenencia hasta el dia del emplazamiento. Lo que digo á V.....para los efectos consiguientes en esa Inspeccion de su cargo.—Dios guarde á V.....muchos años. Madrid 16 de Agosto de 1845—P. A. D. S. D. G.—El Inspector

general 1.º—Guillermo Schulz.—Sr. Inspector de minas del distrito de.....

*Orden Circular de la Direccion, de 23 de Agosto de 1845, sobre haberse servido S. M. autorizar á la misma para el nombramiento de Asesores letrados en las Inspecciones de distrito.*

A consecuencia de consulta elevada por esta Direccion general al Excmo. señor ministro de la Gobernacion de la Peninsula, sobre el modo de proceder en lo sucesivo en cuanto al nombramiento de los Asesores letrados en las inspecciones de distrito, se ha servido S. M. autorizar á la misma Direccion en Real orden de 16 del actual, para que verifique por sí tales nombramientos, en los términos prevenidos en Real orden de 4 de Diciembre último, oyendo á los Inspectores respectivos de los distritos.—Lo que comunico á V.....para su inteligencia y fines oportunos. Dios guarde á V.....muchos años. Madrid 23 de Agosto de 1845—P. A. D. S. D. G.—El inspector general 1.º—Guillermo Schulz.—Sr. Inspector de minas del distrito de.....

*Orden Circular de la Direccion, de 11 de Setiembre de 1845, haciendo varias aclaraciones y prevenciones sobre lo mandado en la Real orden de 2 de Julio anterior, acerca de la instruccion de registros y denuncias de minas.*

Para facilitar el mas exacto cumplimiento de lo mandado en la Real orden de 2 de Julio último,

circulada en 17 del mismo, acerca de la instrucción de expedientes de registros y denuncios, esta Direccion general, en vista de consultas de algunos Inspectores, y teniendo presentes la escasez de Ingenieros ó Peritos al servicio de las Inspecciones, ha acordado circular las siguientes aclaraciones y prevenciones.

1.ª El dia y hora de la presentacion del registro ó denuncia, que se anotará con el número provisional correspondiente en presencia del interesado al margen del mismo escrito, se sentará en seguida en un libro formal, llamado el Diario, con espresion del nombre de la presunta mina, del mineral que se intenta explotar, del paraje en que esté situada, con sus linderos en los cuatro rumbos cardinales, del pueblo en cuyo término se halle y del Ayuntamiento á que este corresponde, y finalmente el nombre de los interesados. Este diario se llevará con margen suficiente para las anotaciones que correspondan, y en él seguirán indistintamente los registros y denuncios una sola numeracion no interrumpida.

2.ª Se entregará al interesado una nota espresiva del dia y hora de la presentacion verificada, con la esplicacion anterior del sitio y clase de la presunta mina, y con la advertencia de que, si en el término de diez dias designa la pertenencia y deposita el importe aproximado de las dietas del perito, con arreglo á las órdenes de 10 de Mayo y 7 de Agosto de este año, se hará el reconocimiento provisional prevenido en la Real orden de 2 de Julio, para el cual será avisado el representante que tenga el interesado en la cabecera de la Inspeccion,

puesto que no siempre se puede señalar fijamente con anticipacion el dia en que se haya de practicar el reconocimiento.

3.ª Los Ingenieros ó peritos, al desempeñar estos reconocimientos previos, seguirán estricta y rigurosamente el orden numérico de las solicitudes decretadas, y en el mismo devolverán estas con su informe al Inspector.

4.ª El Inspector no recibirá los informes de los Ingenieros ó peritos sino por el mismo orden cronológico en que deben presentarse todos los que sean referentes á un grupo, recinto, término ó comarca de minas, á cuyo efecto cuidará en lo posible de encargar los reconocimientos de cada grupo ó término á un solo Ingeniero ó perito, sin perjuicio de que otros vayan al mismo tiempo á practicar reconocimientos en otras comarcas distintas.

5.ª En el caso de formalizarse, en vista del informe pericial, la admision del registro ó denuncia, se entregará al interesado el resguardo verdadero con el número que corresponda en el libro de registros ó denuncios, haciendo tambien mencion del que tenia en el Diario, anotándose en este el número ó fóllo á que ha pasado en el libro correspondiente, y en seguida se despacharán los edictos y demas requisitos de publicidad con presencia de lo mandado en la circular de 1.ª de Diciembre de 1841.

6.ª Cuando por el reconocimiento resulte la falta de criadero ó mineral útil, se decretará literalmente como lo prescribe la 5.ª disposicion de la Real orden de 2 de Julio; se hará saber al interesado (por medio de su representante en la cabecera

de la Inspeccion); y si este se propusiese seguir calicatando, se anotará así al márgen del asiento en el Diario con el número que tome en el libro de calicatas, que se llevará por separado; tambien se anotará esta determinacion en el primitivo resguardo, que el interesado presentará al efecto, y en el mismo se añadirá que queda sujeto á lo prevenido en el artículo 94 de la Instruccion de 1825, publicándose desde luego por edictos en la cabecera de la Inspeccion y en el pueblo á cuyo término corresponda el sitio, con la formalidad necesaria para que no se extravien.

7.ª Si por el reconocimiento pericial resultase que no hay terreno franco para una pertenencia, se concluirá el decreto de la Real disposicion 5.ª en los términos siguientes: pudiendo el interesado, si le conviniere, pedir el terreno como demasia, sujetándose al artículo 14 de la ley orgánica del ramo; de cuyo exacto cumplimiento cuidará en su caso la Inspeccion.

8.ª Para esta clase de reconocimientos, nombrarán los Inspectores en primer lugar, á los ayudantes, aspirantes y alumnos aprobados del ramo que sirvan á sus órdenes; donde estos no basten ó no los hubiere, nombrarán agrimensores que conozcan los minerales útiles, ó tambien á los Ingenieros particulares de las empresas, siempre que estos, aunque sean extranjeros, merezcan plena confianza por su saber, arraigo y reputacion.

9.ª En atencion á que mientras dure la actual escasez de Ayudantes y Aspirantes al servicio de las Inspecciones, no pueden estos dedicar muchos dias al reconocimiento de una misma designacion, las

compañías formales que pidan pluralidad de pertenencias contiguas, y que por lo mismo deben tener Ingenieros ó peritos propios para su arreglado laboréo, acompañarán á su designacion por duplicado un plano topográfico exacto y bien orientado del terreno que designen: estos planos han de tener precisamente la escala de una pulgada española por cada cien varas, y en ellos deben estar indicados todos los obgetos topográficos como son: cerros, lomas, valles, cañadas, rios, arroyos, pueblos, aldeas, caminos, iglesias, capillas, caserios, cortijos, etc., cada objeto con su respectivo nombre propio, como igualmente el rumbo del criadero y la situacion de la primera boca-mina que se haya abierto ó intente abrir, y la primitiva boca de cada una de las minas limitrofes ó muy cercanas. Tales planos de designacion han de estar firmados por el representante y por el Ingeniero de la empresa interesada, y caso de resultar falsos en cualquier tiempo que la Inspeccion los compruebe, se declararán nulos todos los derechos que en su virtud se hubiesen adquirido.—Al consultar los Inspectores á la Direccion general sobre la concesion de pertenencias contiguas, acompañarán un egemplar del plano que por duplicado entregaron los interesados.

Todo lo que comunico á V..... para su inteligencia y cumplimiento, avisándome V.... el recibo de esta circular.

Dios guarde á V.... muchos años. Madrid 11 de Setiembre de 1845.—P. A. D. S. D. G.—El Inspector general 1.ª—Guillermo Schulz.—Sr. Inspector de minas del distrito de.....

*Orden circular de la Direccion, de 19 de Setiembre de 1845, remitiendo á las Inspecciones modelos impresos para el documento de resguardo que debe expedirse á los registradores y denunciadores de minas.*

Para uniformar en todas las Inspecciones el documento de resguardo que, con las oportunas prevenciones debe entregarse á cada interesado cuando presente la solicitud de registro ó denuncia, en virtud de lo dispuesto en Real orden de 2 de Julio último y circular de esta Direccion de 11 del actual, para su cumplimiento se ha adoptado por modelo el adjunto impreso de que remito á V..... dos ejemplares, con el fin de que tenga la debida aplicacion en esa Inspeccion de su cargo, esperando me dé V. aviso de su recibo. Dios guarde á V..... muchos años. Madrid 19 de Setiembre de 1845.—P. A. D. S. D. G.—El Inspector general 1. —Guillermo Schulz.—Sr. Inspector de minas del distrito de....

*Orden circular de la Direccion, de 3 de Octubre de 1845, trasladando la Real orden de 18 de Setiembre anterior, sobre que en fin de cada tercio se remita un resumen de los litigios pendientes en el Tribunal superior del ramo y en las Inspecciones de distrito.*

Por el ministerio de la Gobernacion de la Peninsula se ha comunicado á esta Direccion general en 18 de Setiembre próximo pasado la Real orden

siguiente:—«S. M. se ha servido resolver que en lo sucesivo al remitir por tercios años, segun se practica, la nota de los litigios pendientes en el Tribunal superior del ramo y en los de las Inspecciones de distritos, se acompañe un resumen en que separadamente aparezcan el número de los litigios existentes en fin del cuatrimestre anterior, los entablados durante dicho tiempo, los fallados por auto definitivo, los que lo hubieren sido por interlocutorio, los transigidos, y los existentes el último dia del tercio á que corresponda el documento.» Lo que traslado á V. para su inteligencia y cumplimiento; acompañando dos ejemplares del modelo del resumen que se encarga, el cual cuidará V. de remitir al propio tiempo que lo verifique por tercios de las noticias estadísticas del ramo contencioso. Dios guarde á V. muchos años. Madrid 3 de Octubre de 1845.—P. A. D. S. D. G.—Guillermo Schulz.—Sr. Inspector de minas del distrito de....

*Orden circular de la Direccion, de 6 de Octubre de 1845, previniendo que en el estado de laboreo que se forma por tercios de año, se adicione una casilla con el título de minas productivas.*

Para que puedan comprenderse en el resumen estadístico del ramo de laboreo todos los datos relativos á dicho ramo, ha acordado esta Direccion general que en el estado respectivo que se forma por tercios de año, se adicione la casilla de *minas productivas* con arreglo á la circular de 7 de Diciembre de 1841, la cual deberá colocarse inme-

*Orden circular de la Direccion, de 19 de Setiembre de 1845, remitiendo á las Inspecciones modelos impresos para el documento de resguardo que debe expedirse á los registradores y denunciadores de minas.*

Para uniformar en todas las Inspecciones el documento de resguardo que, con las oportunas prevenciones debe entregarse á cada interesado cuando presente la solicitud de registro ó denuncia, en virtud de lo dispuesto en Real orden de 2 de Julio último y circular de esta Direccion de 11 del actual, para su cumplimiento se ha adoptado por modelo el adjunto impreso de que remito á V..... dos ejemplares, con el fin de que tenga la debida aplicacion en esa Inspeccion de su cargo, esperando me dé V. aviso de su recibo. Dios guarde á V..... muchos años. Madrid 19 de Setiembre de 1845.—P. A. D. S. D. G.—El Inspector general A. —Guillermo Schulz.—Sr. Inspector de minas del distrito de....

*Orden circular de la Direccion, de 3 de Octubre de 1845, trasladando la Real orden de 18 de Setiembre anterior, sobre que en fin de cada tercio se remita un resumen de los litigios pendientes en el Tribunal superior del ramo y en las Inspecciones de distrito.*

Por el ministerio de la Gobernacion de la Peninsula se ha comunicado á esta Direccion general en 18 de Setiembre próximo pasado la Real orden

siguiente:—«S. M. se ha servido resolver que en lo sucesivo al remitir por tercios años, segun se practica, la nota de los litigios pendientes en el Tribunal superior del ramo y en los de las Inspecciones de distritos, se acompañe un resumen en que separadamente aparezcan el número de los litigios existentes en fin del cuatrimestre anterior, los entablados durante dicho tiempo, los fallados por auto definitivo, los que lo hubieren sido por interlocutorio, los transigidos, y los existentes el último dia del tercio á que corresponda el documento.» Lo que traslado á V. para su inteligencia y cumplimiento; acompañando dos ejemplares del modelo del resumen que se encarga, el cual cuidará V. de remitir al propio tiempo que lo verifique por tercios de las noticias estadísticas del ramo contencioso. Dios guarde á V. muchos años. Madrid 3 de Octubre de 1845.—P. A. D. S. D. G.—Guillermo Schulz.—Sr. Inspector de minas del distrito de....

*Orden circular de la Direccion, de 6 de Octubre de 1845, previniendo que en el estado de laboreo que se forma por tercios de año, se adicione una casilla con el título de minas productivas.*

Para que puedan comprenderse en el resumen estadístico del ramo de laboreo todos los datos relativos á dicho ramo, ha acordado esta Direccion general que en el estado respectivo que se forma por tercios de año, se adicione la casilla de *minas productivas* con arreglo á la circular de 7 de Diciembre de 1841, la cual deberá colocarse inme-

diatamente despues de la titulada *minas en frutos* que se previno en circular de 11 de Junio próximo pasado, evitándose por este medio el que las Inspecciones oficien separadamente para dar noticia de las espresadas minas productivas. Del recibo de este oficio dará V. aviso. Dios guarde á V. muchos años. Madrid 6 de Octubre de 1845.— P. A. D. S. D. G.—El Inspector general 1.º - Guillermo Schulz.—Sr. Inspector de minas del distrito de....

*Orden circular de la Direccion, de 28 de Octubre de 1845, designando las minas registradas y denunciadas que han de insertarse en los Boletines oficiales.*

A consecuencia de varias consultas de los gefes de distrito, sobre si deberán comprenderse en las relaciones mensuales de registros y denuncios de minas, aquellas en que no se haya verificado el reconocimiento que debe preceder á su admision, segun lo prevenido en Real órden de 2 de Julio último, ha acordado esta Direccion general decir á V. que, en lo sucesivo solo se incluyan en las notas de publicacion de registros y denuncios, que se insertan en los Boletines oficiales, aquellos que por efecto del primer reconocimiento pericial se hayan declarado admitidos como tales registros y denuncios para seguir los plazos y trámites prescritos en la legislacion vigente del ramo. Dios guarde á V. muchos años. Madrid 28 de Octubre de 1845.—Rafael Cavanillas.—Sr. Inspector de minas del distrito de....

*Orden circular de la Direccion, de 27 de julio de 1846, trasladando lo prevenido al Inspector de Granada y Almeria en 26 de Enero de 1836, á fin de evitar los litigios sobre introduccion de las labores de unas minas en otras.*

Con fecha 26 de Enero de 1836 se previno á la Inspeccion de Granada y Almeria lo siguiente:— «En muchos de los espedientes contenciosos que se han fallado en este Tribunal de minas, que presido, he observado que versándose sobre asuntos de hecho sujetos á reconocimientos, no se ha verificado así, y muy al contrario, sin que haya precedido por parte de esa Inspeccion paso alguno dirigido á examinar el estado de las minas y labores sobre que se han promovido los espedientes, en lugar de evitar los litigios en beneficio de los mineros, se han dictado desde luego providencias judiciales, que sirviendo de origen y apoyo de aquellos, los han llevado al grado de formar gruesos volúmenes, produciendo gastos enormes á las partes con perjuicio de sus capitales y del ramo: que se interesa en que no haya semejantes contiendas; y en que los mineros, muy lejos de desavenirse como sucede en tales casos, formen un solo cuerpo; cuyas miras deben ser su prosperidad y progresos. Para que así suceda en lo sucesivo, se hace preciso adoptar todas las medidas que puedan contribuir á destruir en ese distrito la semilla litigiosa que por desgracia se reproduce con tanta facilidad; mas no por eso es mi objeto privar á los individuos del derecho que la ley les concede para

reclamar, apoyados en ella, cuanto crean correspondierles, y si solo que esto se verifique únicamente en los casos inevitables, resolviendo en los que sean de hecho gubernativamente y segun resultado de los reconocimientos y diligencias que han de practicarse, á lo cual debemos nosotros contribuir en cumplimiento de nuestros respectivos deberes, y en obsequio y fomento del ramo que nos está encargado. En su consecuencia paso á manifestar á V. del modo que ha de proceder en los casos que se designarán, previniéndole la mas exacta observancia en todos y cada uno de los articulos siguientes, y que dé á esta disposicion la publicidad correspondiente por medio de los Boletines oficiales y demas que estén á su alcance, para conocimiento de todas las empresas mineras.

#### ARTICULO 1.º

Cuando una empresa minera acuda al Inspector quejándose de haberse introducido en su pertenencia las labores de alguna mina colindante, deberá acompañar testimonio de la demarcacion que le haya sido hecha.

#### ARTICULO 2.º

El Inspector sin demora dispondrá se reconozcan por alguno de los ingenieros que sirven á sus órdenes las dos minas, pasando por escrito al que haya de practicar la operacion la correspondiente orden con el testimonio antedicho, y este, teniéndole á la vista, procederá al reconocimiento y for-

macion del correspondiente plan, presentándole con su informe en el término de cuatro dias, y quedando responsable de lo que de él resulte, como que ha de servir de apoyo á la disposicion del inspector; advirtiéndose, que para esta diligencia no ha de acompañar al ingeniero, escribano ni persona alguna que pueda ser gravosa á los mineros cobrando dietas, pues que estos habrán de facilitar al ingeniero cualquiera ausiliar ó auxiliares que necesite en la operacion.

#### ARTICULO 3.º

Para practicar el referido reconocimiento, manifestará el ingeniero á los capataces de las minas en que ha de verificarse, la orden que le motiva, y si necesario fuere, ó ellos lo exigieren, se la leerá para que se impongan de su contenido y concurran á la operacion si les conviniere.

#### ARTICULO 4.º

En el caso de acreditarse la introduccion reclamada, el ingeniero al hacerla presente en su informe, manifestará cuantas varas ha corrido en longitud el invasor fuera de su pertenencia, de ellas cuantas en disfrute, con cuanto ancho y alto, y en qué direccion, á fin de tener datos fijos para calcular las varas cúbicas que ha escavado, y en su consecuencia deducir aproximadamente el número de arrobas y su valor.

## ARTICULO 5.º

Presentado por el ingeniero al inspector el resultado del reconocimiento que ha practicado, se unirá, previo decreto, á la esposicion del querellante que motivó el espediente, mandándose al mismo tiempo se comuniquen á las partes, lo cual cuidará el dicho gefe de que se verifique en el término de dos dias, ya haciéndolas comparecer ante si, ya por medio de escrito que formará la secretaria; y si los interesados tuviesen algo que reclamar lo harán tambien en el término de tercero dia.

## ARTICULO 6.º

Si transcurrido este no hubiese reclamacion alguna, el inspector adoptará las disposiciones convenientes para que amurallándose el punto en que empezó la introduccion divisoria de las dos pertenencias, se incomuniquen las minas, y cada una quede circunscrita al terreno que en justicia la corresponda, obligando al invasor á que reintegre á su vecino el valor de lo que haya disfrutado.

## ARTICULO 7.º

Tan luego como presentando el ingeniero su plan é informe aparezca por ellos la introduccion reclamada, dispondrá el inspector la suspension de los disfrutes, sin perjuicio de cualesquier diligencias que hayan de practicarse aun para comprobacion del referido informe.

## ARTICULO 8.º

Si en el término señalado de tercero dia hubiere reclamacion de cualquiera de las dos partes acerca de la operacion practicada por el ingeniero, el inspector la encargará á otro que deberá realizarla en el término de cuatro dias, y si su informe y plano fuesen conformes con el del primero, llevará el inspector á efecto, sin demora, lo prevenido en el art. 6.º

## ARTICULO 9.º

Si el resultado de la operacion del segundo ingeniero comisionado no digere conformidad con el del primero, dispondrá el inspector que verifiquen los dos juntos el reconocimiento, debiendo tener presentes los testimonios respectivos de las demarcaciones y los de sus rectificaciones, si las hubiese, para que mutuamente se hagan las correspondientes advertencias y se deshaga cualesquiera equivocacion involuntaria que uno ú otro puedan haber padecido; y si estuviesen de acuerdo en lo que reunidos practiquen, procederá el inspector segun queda prevenido; mas si fuesen discordes en su opinion, practicará el mismo inspector el reconocimiento, acompañado de los ingenieros, y decidirá la cuestion resolviendo en ella, ora sea en pró ora en contra del querellante, segun crea arreglado á justicia.

## ARTICULO 10.

Todos los escritos que para las antedichas diligencias se hagan necesarios, los pondrá la secretaria de la inspeccion sin exigir á los mineros cantidad pequeña ni grande por motivo alguno, firmando tambien el inspector y poniendo en uso su autoridad bajo el mismo concepto, y solo en el caso de haber de practicar el reconocimiento prevenido en el final del art. 9.º, percibirá las moderadas dietas asignadas á su destino para tales casos en la tarifa que está comunicada, verificándose lo mismo respecto de los ingenieros.

## ARTICULO 11.

Los pagos de las enunciadas dietas serán de cuenta del minero invasor, si por los medios ya indicados se acreditase que lo ha sido; pero si así no sucediese las satisfará la parte querellante.

## ARTICULO 12.

Solo se oirá en juicio á las dos empresas mineras en el caso que, comparándose los dos testimonios de demarcacion ó de rectificacion, si la hubiere, resultase por ellos en el dictámen del ingeniero ó ingenieros motivos fundados para dudar de la introduccion; este negocio ya versaria mas bien sobre derecho que sobre hecho, y deberia seguir los trámites judiciales prevenidos, si las partes no se aviniesen.

Ultimamente, siendo el objeto de esta disposicion el evitar los pleitos y litigios que con tanta facilidad y frecuencia se han promovido hasta ahora en el distrito de esa Inspeccion, acordando por medio de medidas gubernativas lo mas conforme á justicia, la prudencia y conocimientos científicos de V. adoptarán en los casos de hecho y puramente facultativos, las que crea mas convenientes para el fin indicado, aplicando todo su esfuerzo en las avenencias que deben preceder á los juicios, á que las partes, conciliando sus intereses del modo posible, eviten la formacion de expedientes contentiosos, que solo les acarrear desembolsos y disgustos. Y conviniendo al mejor servicio del ramo la observancia de las preinsertas reglas establecidas en la Inspeccion de Granada y Almería, las comunicó á V. para su cumplimiento en la Inspeccion de su cargo, publicándose al efecto en los Boletines oficiales. Dios guarde á V. muchos años. Madrid 26 de Julio de 1846.—Rafael Cavanillas.—Sr. Inspector de minas del distrito de....

*Orden Circular de la Direccion, de 28 de Julio de 1846, previniendo á los Inspectores del ramo que remitan los minerales de sus respectivos distritos, á fin de formar la coleccion geográfica de los del Reino:*

Estando bastante adelantados los trabajos y la estanteria en que debe colocarse la coleccion geográfica de minerales del Reino, y deseando esta Direccion general, que tanto dicha coleccion como las demas que trata el número 78 de la Ins-

truccion provisional vigente del ramo, sean tan completas como deben ser para el objeto de su destino, no menos que como trabajo preparatorio para la carta geológica del Reino, dispondrá V....que con la posible brevedad se reunan y remitan á esta superioridad los minerales de ese distrito con que poder formar las espesadas colecciones del pais, arreglándose para ello á la adjunta instruccion que debe observar y al modelo del catálogo que tambien se acompaña, para verificar su remision con la necesaria explicacion....(añadiendo á los Gefes Politicos.)....pudiendo V. S. valerse para este trabajo del individuo del cuerpo y peritos que tenga disponibles en esa provincia de su mando. Dios guarde á V....muchos años. Madrid 28 de Julio de 1846.—Rafael Cavanillas.—Sr. Inspector de minas del distrito de.....

*Instruccion para la formacion y remision á la Direccion general del ramo por parte de los Inspectores de las colecciones mineralógica y geológica de sus respectivos distritos, para la formacion de la general del Reino.*

1.º Los ejemplares de roca deben ser frescos y de ningun modo tomados de la superficie espuesta á la accion atmosférica; en aquellas rocas en que esta influencia haya ocasionado cambios notables que se hacen sensibles en el interior de la masa, deben remitirse á la vez ejemplares de la roca fresca y de la alterada.

2.º La forma que debe darse á los ejemplares

es rectangular, y sus dimensiones cuatro pulgadas y media de largo por tres, un cuarto de ancho próximamente.

3.º De las rocas de sedimento, siempre que sea posible, se elegirán ejemplares que contengan fósiles.

4.º Siempre que se obtengan fósiles sueltos se remitirán con mucho cuidado sin atender á su tamaño.

5.º Los ejemplares para la coleccion mineralógica, deberán tener tres pulgadas y media de largo por dos, tres cuartos de ancho próximamente siempre que estas dimensiones no perjudiquen al mérito y belleza del ejemplar, en cuyo caso se remitirán del tamaño y forma que tuvieren.

6.º Todos los ejemplares deben remitirse con su correspondiente etiqueta, en que se espresé la provincia, término ó jurisdiccion y nombre del paraje de donde se haya estraído, así como cualquier otra circunstancia que sea conducente para fijar mas la situacion de este, como por ejemplo: si se halla á la derecha ó izquierda de algun rio ú arroyo etc. etc.

7.º Las etiquetas estarán numeradas, y cada ejemplar tendrá pegado el número correspondiente al de su etiqueta, remitiéndose por separado un catálogo, cuyas descripciones y enumeracion concuerden con las de las etiquetas; estos catálogos estarán arreglados al modelo adjunto, guardando las mismas dimensiones que en él se marcan, á fin de que puedan encuadernarse juntos los de todas las Inspecciones.

8.° En los ejemplares geológicos se espresará la direccion é inclinacion de las capas y el orden de superposicion.

9.° En las rocas eruptivas se espresará la naturaleza de las rocas que han atravesado y cuáles son las capas de estas que apoyan inmediatamente en aquellas.

10.° Los ejemplares de rocas se envolverán en papel fuerte, poniendo la etiquetá dentro, pero sin que toque al ejemplar.

11.° Los ejemplares de mineralogía se envolverán primero en papel flojo y luego en papel fuerte, colocando la etiqueta entre ambos. Cuando hubiere cristalizaciones se pondrá una cubierta de estopa sobre el papel flojo, y luego se envolverá en papel fuerte, pero jamás se pondrá la estopa en contacto con el ejemplar.

12.° Para empaquetar los ejemplares se colocarán de canto sobre el lado mayor, lo mas juntos que posible sea, y los intersticios se rellenarán con estopas, virutas ú otro cuerpo flexible, de modo que no tengan movimiento alguno; colocada ya la primera capa en el fondo del cajon, se pondrá la segunda bajo los mismos principios, y asi sucesivamente, reservando los ejemplares mas delicados para las capas superiores. Madrid 28 de Julio de 1846.—Está rubricado por el Sr. Director general.

### Inspeccion de Minas de....

Catálogo de la coleccion de minerales y rocas de este distrito para la escuela especial de ingenieros del ramo, que se remite á la Direccion general del mismo en cumplimiento de su orden de....

Provincia de.....

Término ó

jurisdiccion de.....

NUMS.	
1.	Gneis con granates. Direccion..... L. 10.° N.º. á P. 10.° S., buzamiento 35.° al N.º. 10.° P. cantera de..... á la derecha de la carretera de tal á tal pueblo.
2.	Pizarra arcillosa sobrepuesta al número anterior. Direccion.... bu- zamiento..... solana de.....
3.	Grauwaka con trilobites, sobre- puesta al núm. anterior. Direc- cion..... buzamiento..... barranco de.....
4.	Fósiles procedentes del núm. an- terior.....
5.	Granito que atraviesa los núme- ros 1 y 2. Cerro de..... á la izquier- da del rio de.....
6.	Cuarzo cristalizado, de un filon que atraviesa el núm. anterior en direccion de.....
7.	Plomo blanco cristalizado de la mina..... á las 37 varas de profun- didad, procedente de un filon de galena con ganga de barita, que atra- viesa el núm. 3 en direccion de N. E. á S. O. buzando 20.° al S. E.

Fecha y firma del Inspector.

*Orden circular de la Direccion, de 24 de Setiembre de 1846, sobre el modo de practicar las visitas de los distritos prevenidas por Instruccion.*

Para que las visitas que practiquen en los distritos mineros los inspectores ó ingenieros del ramo, produzcan los debidos efectos y se cumpla lo prevenido en la Instruccion provisional del ramo, en sus articulos comprendidos en la misma desde el 116 y siguientes hasta el 122, ha dispuesto esta Direccion general que se observen las reglas siguientes:

1.ª Se participará á la Direccion con la debida anticipacion el sugeto que ha de practicar la visita, ya sea el mismo inspector, ya alguno de los ingenieros que sirvan á sus órdenes, y ninguno saldrá de la cabecera del distrito, sin recibir antes la competente orden de la Direccion.

2.ª Se formará un diario que empezará el dia en que salga el visitador de la capital de la Inspeccion, y en él se anotará el itinerario del viaje.

3.ª En el mismo Diario se anotará la mina ó minas que reconozca cada dia, determinando el nombre de cada una, la sociedad á que pertenezca, clase de mineral que contenga, si se halla en capas, filon ó bolsas, su potencia direccion é inclinacion, labores que haya establecidas, profundidad que tenga la mina, número de brazos ocupados en ella, medios ó máquinas que se empleen en el desagüe y extraccion de minerales, y cualquiera particularidad que observe digna de atencion.

4. El visitador hará notar á los dueños de las

minas los defectos que observe en ellas, aconsejándoles lo que convenga para el mas ordenado laboreo, é ilustrándoles en todo lo que pueda convenir para el efecto.

5.ª Cuidará asimismo el visitador de que las minas estén desagüadas, ventiladas y fortificadas, y cuando en las visitas observe que no están llenos estos objetos, hará á sus dueños las advertencias convenientes, y les determinará las operaciones que deban practicar para conseguir aquellas, expresando en el Diario las que hayan sido.

6.ª En el art. 3.º se previene lo que el visitador ha de hacer constar en su Diario acerca de cada mina, pero esto solo se entiende respecto de la primera visita que haga en ella, pues en las que despues practique, espresará únicamente el avance que hayan tenido las labores en longitud y profundidad despues de la visita anterior, cualquiera variacion que observe en el criadero, las que ocurran de una visita á otra en el laboreo, y últimamente todo lo necesario para dar á conocer el estado de cada mina y de sus trabajos.

7.ª Concluida que sea la visita, hará el inspector presente á la Direccion el dia del regreso del visitador á la cabecera del distrito, ya sea el mismo, ya alguno de sus subalternos, remitiendo copia del Diario con las debidas esplicaciones y con las notas ú observaciones que crea convenientes.

8.ª Las enunciadas visitas se practicarán por el inspector, y solo podrán confiarse á los ayudantes en caso de enfermedad de aquel, ó cuando un motivo poderoso ó inevitable obligue á ello, debiendo hacerse presente á la Direccion general del ramo,

sin cuyo permiso no se encargará la enunciada visita á subalterno alguno. Siendo de la mayor importancia para el mejor servicio el cumplimiento de las precedentes disposiciones, se previene á V. su mas exacta observancia, recordándole el contenido de los antedichos artículos de la Instruccion provisional comprendidos desde el 116 hasta el 122, y la circular de esta Direccion de fecha 6 de Mayo de 1844. Dios guarde á V. muchos años. Madrid 24 de Setiembre de 1846. — Rafael Cavanillas. — Sr. Inspector de minas del distrito de....

*Orden Circular de la Direccion, de 28 de Setiembre de 1846, previniendo á los Inspectores de distrito que no se separen de la cabecera de los suyos respectivos, sin que den parte con anticipacion á la Direccion general del ramo y recaiga la aprobacion de la misma.*

Las frecuentes salidas de los Inspectores de las cabeceras de distrito para dar demarcaciones y desempeñar otros encargos propios de sus obligaciones, exigen que esta Direccion tenga conocimiento de las causas que las motivan y del resultado que produzcan, al paso que la misma debe saber los puntos á que se dirijan los enunciados Gefes, á fin de poder comunicarles cualquiera órden importante para el servicio, debiendo igualmente tener noticia de las salidas de los Ayudantes y Aspirantes de la cabecera del distrito y sus ocupaciones. A efecto de que puedan llenarse dichos objetos, he acordado lo siguiente:

1.º Cuando el Inspector haya de salir de la ca-

becera del distrito, ya sea para dar demarcaciones, ya para hacer alguno ó algunos reconocimientos, ya para cualquiera otro objeto particular que ocurra, lo hará presente á la Direccion general con la debida anticipacion, y no emprenderá su salida sin recibir contestacion, á no ser que el servicio lo exija urgente y perentoriamente, en cuyo caso lo hará presente, manifestando el acontecimiento que lo motive, ó la causa que le obligue á ello, segun está ya mandado.

2.º Cualesquiera que sean las diligencias que el Inspector haya de practicar, formará un diario que empezará al verificar su partida de la cabecera del distrito, y en cada dia hasta su regreso anotará las operaciones que practique, ya sean demarcaciones, ya deslindes, ya reconocimientos, ya cualesquiera otras, remitiendo copia del antedicho diario á la Direccion, luego que regrese á la cabecera.

3.º El precedente artículo tiene aplicacion á los Ayudantes y Aspirantes que, por órden del Inspector salgan á practicar reconocimientos ó cualesquiera otras operaciones facultativas, debiendo los que la desempeñen formar y firmar el precitado diario, espresivo de la mina, escorial ó punto en que se hayan ocupado, diligencia que en él hayan practicado, y demas que tenga relacion con el encargo ó cometido que el Inspector les haya confiado, y á este gefe presentarán el mencionado diario para que lo remita á esta superioridad. Dios guarde á V...muchos años. Madrid 28 de Setiembre de 1846. — Rafael Cavanillas. — Señor Inspector de Minas del distrito de.....

*Orden Circular de la Direccion, de 14 de Octubre de 1846, trasladando la Real orden de 30 de Setiembre anterior, en la que se previene que por ningun concepto permitan los Inspectores de distrito que deje de indemnizarse previamente de daños y perjuicios á los dueños de terrenos en que se emprendan calicatas y otros trabajos mineros.*

El Excmo. Sr. Ministro de la Gobernacion de la Peninsula dice á esta Direccion general de Real orden en 30 de Setiembre último lo siguiente.—He dado cuenta á S. M. la Reina (Q. D. G.) de la esposicion que con fecha de 20 de Marzo último elevó á sus manos la comision directiva de la asociacion de propietarios de la provincia de Barcelona, haciendo presentes los perjuicios que se causan á los propietarios y á la agricultura, con motivo de la libertad concedida á los mineros para hacer calicatas en terrenos de propiedad particular, sin mas garantia que la autorizacion del Inspector y sin indemnizacion prévia á los dueños, con cuyo motivo solicitan que se reforme la legislacion vigente con arreglo á ciertas bases que proponen. En su vista y debiendo procederse en este asunto con el mas prudente detenimiento para conciliar todos los intereses, se ha servido determinar S. M. que se tengan presentes las observaciones y reformas propuestas por la espresada comision, cuando llegue el caso de revisar la actual legislacion de la mineria. Pero como en esta se previene terminantemente la prévia indemnizacion de daños y perjuicios á los due-

ños de los terrenos en que se emprendan tales calicatas ú otros cualesquiera trabajos mineros; y considerando que la queja producida bajo este concepto por los interesados, si fuere fundada, sería muy justa, no precisamente por culpa de la ley, sino por la inobservancia de sus disposiciones, quiere S. M. la Reina que V. S. encargue al Inspector del distrito de Cataluña, y lo circule á todos los demas, el mas exacto cumplimiento de lo preceptuado acerca del particular, á fin de que por ningun concepto permitan que dejen de indemnizarse préviamente, ó de asegurarse como es debido la indemnizacion de daños y perjuicios á favor de los propietarios en cuyos terrenos se emprendan calicatas ó labores de minas, de cualquier especie que sean, amparándolos y administrándoles recta y pronta justicia, si la reclamasen, por hechos de esta especie, segun es debido en justo respeto al derecho de propiedad y conforme al espíritu y letra de la ley vigente de la mineria.» —Lo que traslado á V..... para su inteligencia y efectos correspondientes en la Inspeccion de su cargo, debiendo publicarse la preinserta Real orden en los Boletines oficiales.—Dios guarde á V. muchos años. Madrid 14 de octubre de 1846.—Rafael Cavanillas.—Sr. Inspector de minas del distrito de.....



# VISTAZO GEOLÓGICO

SOBRE

CANTABRIA,

*por*

EL SR. D. GUILLERMO SCHULZ.

→————←

**S**i de las estensas llanuras de Castilla la Vieja nos dirigimos al Norte encontramos la gran cordillera cantábrica que, corriendo aproximadamente de Levante á Poniente y casi paralela á la costa boreal de España, de que dista de seis á doce leguas, forma una hilera de montañas de muy variada configuracion, ramificacion y altura, enviando por un lado sus aguas directamente al mar cantábrico por multitud de rios cortos é impetuosos, y por otro lado dando origen y afluentes al Ebro que sigue su curso largo y manso con direccion al Mediterráneo, mientras que el Duero, que tambien recibe la mayor parte de sus afluen-

tes de la misma cordillera, se dirige en otro sentido tranquilamente al Oceano.

En la parte de Poniente se divide esta cordillera en varios ramales que comprenden entre sí las regiones del Sil y del Miño; el primero de estos ramales parte en las Bábias y forma las sierras del Manzanal, Cabrera y Segundera; el otro se desprende de los Picos de Ancares y forma el Cebrero, el Conrel y otros montes dispersos, al paso que la línea principal casi desaparece desde su entrada en Galicia porque su poca altura y mucha variación en el rumbo la privan del carácter propio de cordillera en un país generalmente elevado como aquel. También en la parte oriental disminuye mucho la altura de esta cordillera; ya de Reinosa al puerto del Escudo en lugar de cumbres y picachos se encuentra una espaciosa llanura, en parte cultivada y en parte inculta por demasiado pantanosa; vuelve después á recobrar el aspecto de cordillera formal hasta el valle de Mena, desde el cual hacia Levante solo se eleva á trechos formando las Peñas de la Magdalena, Orduña Gorbea, Mañaria, San Adrian, Aralar y otras hasta tocar en el Vidasoa. La parte mas alta de toda la línea se halla entre Asturias y Leon, donde en muchas cumbres alcanza hasta siete mil pies sobre el mar, que solo dista diez leguas, y los asperísimos picachos de Peñasanta y Urrieles entre Valdeon y Cabrales se elevan hasta mas de nueve mil pies de altura á menos de seis leguas del mar, llevando hoy el nombre genérico de Picos de Europa en lugar de *Mons Vindius* que tenían en tiempo de la dominación romana.

Las vertientes del Sur de esta gran cordillera cantábrica son mucho menos rápidas y menos profundas que las del Norte; la faja meridional presenta generalmente cierto orden de paralelismo en las montañas que la acompañan; al paso que en la faja boreal los estribos y cordales son mas confusos y mas entrecortados por valles profundísimos y gargantas estrechas. Las ramificaciones occidentales y boreales ocupan el Vierzo; las cuatro provincias de Galicia, las de Asturias, Santander, Vizcaya y Guipúzcoa, á la vez que los estribos meridionales entran en una parte de Navarra, ocupan toda Alava y cierta parte de las provincias de Burgos, Palencia y Leon.

Es sin duda muy interesante el estudio geológico de esta gran cordillera, que, como hemos visto; ocupa toda la parte montañosa del Norte de la Península; pero este estudio, exceptuando lo concerniente á Galicia y Asturias, está todavía muy atrasado, y por ahora solo podemos indicar aproximadamente y muy en globo los terrenos que la constituyen.

Las provincias de la Coruña y Pontevedra son de terreno primitivo, mayormente de granito, amfibolito, gneis y pizarra micáceas, llevando solo en los valles algunas arcillas terciarias y aluviones antiguos y modernos. Lo mismo sucede en la provincia de Orense, donde sin embargo se presentan ya en su parte oriental algunos retales de terreno cambriano ó de transición, es decir, de pizarra arcillosa oscura, lisa, granavake y caracita; este terreno de transición ensancha mucho mas en la provincia de Lugo ocupando toda su mitad oriental y ademas una faja en el extremo

del Poniente, y se estiende considerablemente por Asturias y Leon ocupando poco mas ó menos el tercio occidental de ambas provincias; pero en este gran grupo de terreno cambriano asoma todavía en algunos puntos el granito, formando como pequeñas islas, y se comprenden en el mismo grupo algunos valles terciarios como, v. gr., los mas abiertos del Nierzo, el de Monforte y otros menores. Si nos dirigimos mas á Levante entramos en el terreno siluriano y despues en el devoniano, que constituyen una zona intermedia entre el de transicion y el carbonifero y parecen estenderse considerablemente en lo alto de la cordillera, tal vez hasta entrar en Liévana, mientras que el terreno carbonifero forma fajas laterales en las provincias de Leon y Palencia y constituye todo el centro de Asturias, presentando una larga série de bancos de excelente carbon de piedra que solo en Asturias ascienden quizá al número de ochenta explotables. Al mismo tiempo se presenta el terreno de la creta que ocupa la parte mas llana de Asturias cubriendo en muchos puntos el carbonifero, y en otros, hacia la costa, el lias y el keuper, especialmente en Avilés y Rivadesella; en la provincia de Leon una faja de terreno de acarreo antiguo corre al pie de las montañas carboníferas y cubre allí el contacto de estas con las llanuras terciarias de Castilla. Es, pues, muy distinta una ladera de otra en esta cordillera; en Asturias, en lugar de la árida Tabla de Leon, que es de dicho terreno de acarreo, encontramos la creta en los hermosos valles de Qviedo, Siero y Llanera, y en vez de las elevadas llanuras terciarias de Castilla

vemos el profundo mar cantábrico. En la provincia de Santander terminan luego el terreno devoniano y del carbon de piedra, cediendo el campo al keuper ó sea la arenisca roja moderna, que se desarrolla sobre todo en la parte central de la provincia, formando montañas de considerable altura y llega á los puertos secos ó pasos de la cordillera, mientras que por la costa una faja llena de numulites grandes y pequeños se prolonga de Asturias por San Vicente de la Barquera hasta Cumillas, y es reemplazada despues por margas calizas y areniscas de la época del *jura superior* y de la creta inferior, que ciñen por el Norte y Levante el grupo central del keuper, constituyendo escarpadisimas montañas y picos de caliza blanca desnuda de toda vegetacion, que coronan sobre todo los valles de Ruesga, Soba y Pas, al paso que por Reinosa y Soncillo predomina la arenisca blanca ó clara de la misma formacion. En el extremo oriental de la provincia de Santander vuelven á aparecer los numulites y toma este terreno un aspecto muy parecido á la formacion carbonifera y aun al terreno siluriano, presentando sobre todo estensas montañas de pizarrilla ó cayuela oscura con mucho siderolit (hierro carbonatado arcilloso), arenisca clara y oscura y algunas fajas de caliza que ya estrechas, ya anchas, corren muchas leguas de largo, paralelas unas con otras; y formando á veces escarpadisimas sierras y crestas; este mismo terreno, que creemos corresponda en parte á la creta inferior y en parte al *jura superior*, ocupa al propio tiempo parte de la zona septentrional de la provincia

de Burgos, casi toda la provincia de Vizcaya, el extremo N. O. de la de Alava y toda la costa de Guipúzcoa, mientras que la comarca de Villarcayo y la mayor parte de Alava son un poco mas modernas y pertenecen al grupo central y superior de la vasta formacion de la creta. Aquel terreno de un aspecto tan antiguo, observado en pequeño, presenta mirado en grande bien pronto caracteres muy marcados de su edad secundaria moderna, que ademas se confirma por los fósiles que encierran las fajas calizas, porque las inmensas masas de cayuela gris oscura y las areniscas no ofrecen petrefactos; y esto es sin duda el motivo de haberse tomado con frecuencia este terreno secundario moderno por otro mucho mas antiguo, y aun por de transicion; á lo que habrán contribuido tambien mucho algunos filones metalíferos formales y las frecuentes trazas de carbon mineral, especialmente cuando predomina la arenisca oscura, las cuales han motivado innumerables calicatas infructuosas para hallar bancos de carbon de piedra en las provincias de Santander y Vascongadas, aunque esto no seria imposible, puesto que no solo se explota excelente carbon en igual terreno en el Norte de Alemania, sino que tambien hay un banco muy considerable en las Rozas de Reinosa en el mismo terreno pseudo-carbonífero de que hablamos. En la parte oriental de Vizcaya y la central de Guipúzcoa se presenta otra vez terreno mas antiguo, rimero de la formacion del jura, despues la arenisca abigarrada, en seguida la pizarra de transicion ó cambriana y finalmente un pequeño grupo de granito sobre el Vidasoa.

De suerte que nuestra cordillera cantábrica lleva granito en ambos extremos, aunque de muy diversa estension, y casi sucede lo mismo con el terreno de transicion; pero el siluriano, devoniano y carbonífero ocupan sucesivamente la parte central, reemplazados en seguida por el keuper y mas á Levante por la gran formacion del jura superior y de la creta inferior, al paso que la creta superior ocupa mas bien los flancos, no solo por el Norte en Asturias, Santander, Vizcaya y Guipúzcoa, sino tambien por el Sur en Alava y Villarcayo.

Ademas son dignos de notarse las hermosas serpentinas en las ramificaciones occidentales de esta gran cordillera; un filon de basalto aislado en el centro de Galicia en terreno primitivo, y un filon de mármol blanco en el Norte de Galicia acompañado de serpentina.

El diorito y el ofito tal vez serán la rozas eruptivas principales de esta cordillera y sus estribos, aunque hasta el presente están por descubrir en muchos parages de ella, solo hemos notado con frecuencia el diorito en Galicia, tanto en el terreno primitivo, cuanto en el de transicion; en Asturias y montañas de Leon asoman el diorito y el ofito en algunos puntos del terreno siluriano y del carbonífero; cerca de Reinosa y de Colindres, como igualmente en el valle de Mena y en Guipúzcoa, atraviesa el ofito el terreno jurásico; en el condado de Treviño asoma en la creta y finalmente se ven trazas de diorito y ofito en Vizcaya. El pórfido es mucho mas escaso, viéndose apenas alguno en Galicia, Asturias y montañas de Leon; sin

embargo en Galicia es muy frecuente el eurito, que tambien aparece en Vizcaya.

Las fuentes termales, tan numerosas en Galicia, algunas en Asturias, varias en las provincias de Santander y otras en Guipúzcoa, siguiendo el pie boreal de la gran cordillera y brotando siempre en sitios muy bajos, tambien son dignas de atencion y estudio: las de Guipúzcoa y Santander se aprovechan en hermosos establecimientos de baños; en las de Asturias y Galicia los baños carecen todavia de comodidad.

Hemos indicado arriba que la parte mas alta de nuestra cordillera cantábrica es la que media entre Leon y Asturias, donde los puertos, pasos ó gargantas tienen de cuatro mil á seis mil quinientos pies españoles sobre el nivel del mar, mientras que los picos, las cumbres y agujas tienen de siete mil á nueve mil quinientos pies de elevacion, conservando algunas de ellas considerables manchones de nieve perpétua; los puertos secos que conducen de Castilla á la provincia de Santander solo tienen de tres mil á cuatro mil doscientos pies de elevacion y las cumbres mas altas no pasan de seis mil á seis mil quinientos, y se hallan de Reinosa al Poniente; los pasos de la cordillera en el valle de Mena y entre Vizcaya y Alava, ya pierden el título de puertos, porque solo alcanzan la altura de dos mil á dos mil ochocientos pies, y los picos mas altos no pasan de cuatro mil pies sobre el mar, y lo mismo sucede en los confines de Guipúzcoa con Navarra. La ramificacion occidental de la cordillera presenta todavia algunos pasos ó gargantas de cuatro á cinco mil pies de altura, y algunos picos

que llegan á seis mil, en las provincias de Orense y Lugo, disminuyendo considerablemente la altura en las montañas y mesetas de la provincia de Pontevedra y todavia mas en la de la Coruña.

No entraremos en pormenores acerca del rumbo y echado de los terrenos arriba enumerados, porque alargarian demasiado este vistazo general; solo diremos que mirada en grande la posicion de los estratos, se observa en muchos puntos cierto paralelismo aproximado entre su direccion y la general de la cordillera; pero la inclinacion es con frecuencia opuesta á la de las laderas principales, tal vez porque al elevarse la cordillera se originaron pliegues y rupturas en los terrenos que antes estuviesen planos ú horizontales; esto debe suponerse á lo menos en la parte central y occidental entre Leon, Asturias y Galicia, donde los estratos llegan con frecuencia á la posicion perpendicular; no asi en la mitad oriental, donde es admirable la regularidad del tendido ó echado suave de los terrenos del keuper, del jura superior y de la creta, particularmente en la ladera meridional, porque en la septentrional está el terreno mucho mas fracturado y trastornado, presentando mas variedad en el rumbo y echado, lo cual dependerá acaso de otros puntos de erupcion mas limitados que acompañasen el accidente principal que produjo la elevacion de la cordillera.

Creemos haber dado una idea general de la configuracion y naturaleza geológica de la gran cordillera cantábrica, y concluiremos este artículo con una ligera indicacion de los minerales mas principales que esta faja boreal de la Peninsula ofrece á

la industria minera: en el terreno primitivo de la parte occidental abunda el estaño y se encuentran la blenda y el cobre; en el terreno cambriano se halla abundancia de mineral de hierro de todas clases, la galena argentífera hasta el grado de siete onzas de plata por quintal, el cobre, la blenda y el antimonio (en estado de sulfuro, de óxido y también nativo) al paso que son muy auríferos los terrenos rojos de acarreo del Vierzo y de Galicia, habiendo también oro en el terreno cambriano de Asturias; en los terrenos silurianos y devonianos hay todavía antimonio, hierro, rica calamina, algunos bancos considerables de antracita y otros de carbon mas ó menos seco; en la gran formacion carbonífera de Asturias, Leon y Palencia es tal la abundancia de carbon de piedra, que asegura para una larga série de siglos el combustible que pueda necesitarse en toda España, presentando también antracita mas ó menos característica, y excelente mineral de hierro; pero esta formacion tan importante por su inagotable riqueza de combustible encierra además interesantes criaderos de cinabrio, y en la parte caliza, cobre, calamina, plomo mas ó menos argentífero, y precioso cobalto. Es generalmente muy pobre en minerales útiles la siguiente formacion del keuper, en la que solo conocemos algunos criaderos de plomo, no de grande importancia, y algunas trazas insignificantes de carbon y muy raras de cobre, siendo el principal artículo de comercio, que ofrece este terreno, el yeso que suele asomar en los valles mas profundos y estimado para la arquitectura en aquellos países donde no abunda. La formacion del jura superior y de la

creta inferior, que aquí comprendemos frecuentemente unida, es otra vez mas favorable á la industria minera, porque además de la abundancia y excelente calidad de los minerales de hierro de Somorrostro y Bilbao, lleva algunos filones considerables de calamina, otros de plomo y hasta de plomo argentífero, y algunos de cobre, presentando además, aunque rara vez, unos bancos explotables de carbon. En la creta de Asturias se encuentran minerales de hierro, azabache y succino. El terreno terciario, concretado á pocos valles, contiene arcillas refractarias y alguna vez lignito. Finalmente el país cantábrico también ofrece la turba en varios puntos de las provincias de Santander y Asturias, tanto en los valles cerca de la costa (Guriezo y Gijón) cuanto en las mesetas elevadas, v. gr. en el puerto de los Tornos, la Virga y otras, y aun en algunas de la provincia de la Coruña.

En la caliza devoniana y carbonera de Asturias son frecuentes las cavernas con huesos de animales antediluvianos, v. gr. cerca de Rivadesella, en Llaviana y en Candamo.

Deseamos que esta ligera reseña contribuya á atraer el estudio de los geólogos y de los mineros sobre la interesante Cantabria.

Madrid 10 de Setiembre de 1845.

*Guillermo Schuzl.*

**NOTA.** Despues de escrito este artículo hemos visto con la mayor satisfaccion en el Boletín de la Sociedad geológica de Francia la excelente memo-

ria del Sr. D. Adriano Paillete sobre algunos terrenos de Asturias con muchos fósiles nuevos hallados por el mismo, y descritos por los señores de Verneuil y de Archiac; estos interesantísimos trabajos dan mucha luz para ulteriores estudios de la hermosa provincia de Asturias.



## UGBADA

GEOGNOSTICA Y MINERA SOBRE EL LITORAL DEL MEDITERRANEO DESDE EL CABO DE PALOS HASTA EL ESTRECHO DE GIBRALTAR

*por el ingeniero 2.º*

**D. AMALIO MAESTRE.**

**E**N el tomo 2.º de nuestros Anales de Minas existe una memoria firmada por D. Ramon Pellico y por mí, en la que dimos una ligera idea de la constitucion geognóstica de la parte oriental de la provincia de Almería. En ella indicamos, ademas de la naturaleza y posicion de las Sierras Alhami-lla, Cabrera, Almagro y Almagrera, despues tan célebre, la de los depósitos terciarios del gran llano de Vera, y la existencia de estensos terrenos volcánicos, hasta las inmediaciones de aquella ciudad; por consiguiente, no necesito ahora repetirlo.

La continuacion de la Sierra Almagrera hácia el

N., pasado el pequeño llano del Pilar de Jaravía, forma otra cordillera cuya dirección es próximamente hacia el N. E. la que deja á la parte del N. el campo de Lorca, limitado al mismo rumbo por las Sierras de Murviedro y Carrascoy, y que se une por Totana con los de Murcia y Cartagena. Hacia el M. se extiende también otro llano, que es el Campo de Aguilas limitado por el Mediterráneo, y hacia el E. por el Lomo de Bas, estribo que se desprende hacia el mar desde la cordillera principal. Otro ramal derivado de la misma, siete leguas mas adelante, vá á terminar poco antes de Cartagena, dejando en el intermedio de ambos el campo de Mazarrón. Después, bordeando la costa hacia el E., sigue otra cadena de montañas que acaba en el cabo de Palos; no teniendo una dirección marcada á causa de los trastornos posteriores á la época de su sublección; á los que también es debida la existencia de un mar interior de cinco leguas de largo y tres de ancho, separado del Mediterráneo por una angosta lengua de arena, que á veces no tiene doscientas varas de anchura.

Todas las cordilleras arriba indicadas se componen casi en su totalidad de las pizarras micáceas del grupo de la grauvaca, alternando con capas de arenisca generalmente roja, y recubierto el todo con un conglomerado de cantos silíceos reunidos con un cemento arcilloso; y son cortadas por filones cuya ganga es generalmente el cuarzo, siendo éstos casi exclusivamente compuestos de hidróxidos de hierro, al paso que en otros abunda el hierro piritoso, la blenda, los carbonatos de zinc y plomo y la galena de diferentes aspectos.

Sobre criaderos de esta especie se hallan establecidos la mayor parte de los trabajos de la cuesta de Gor, lomo de Bas, y Sierra de Cartagena; y en este último punto son tan estensas las excavaciones que quedan de tiempos antiguos, y tales los terrenos y escoriales que se encuentran en las inmediaciones, que no se puede menos de conocer que en tiempo de los Romanos, al que se refieren las barras de plomo, ánforas, monedas y otros objetos que se hallan diariamente, se trabajaba allí en una dilatada escala. Cartagena debía de ser entonces el emporio de la minería española, que era casi la única que existía en el globo.

Ni los trabajos de los Romanos, empero, ni tampoco los que se han hecho en nuestros tiempos, bajaron jamás del nivel de las aguas, y los filones se presentan allí con una potencia considerable; por manera que, con el uso de la pólvora, los métodos de lavado introducidos nuevamente, y con los adelantos que ha recibido la metalurgia, es de esperar que pueda continuarse el laboreo en profundidad á pesar de la mediana calidad del mineral, cuya riqueza es del seis al veinte y cinco por ciento de galena, que tiene después su sesenta de plomo. En la Sierra de Cartagena, tan rica en esta clase de minerales, es donde á mi ver existe el porvenir del país.

Los plomos procedentes de todos estos minerales contienen, según repetidos ensayos hechos por mí, de una á seis onzas de plata en quintal, siendo así que los estraidos de las escorias que se hallan en las inmediaciones, y que sin duda son residuos de la antigua fundición de los mismos minerales, no contienen arriba de diez adarmes;

cosa de que no es fácil darse razón á no ser suponiendo que los antiguos mezclaban con estas, las galenas pobres de la Sierra de Almagro y principalmente de la de Gador, en donde hay estensas labores evidentemente de la misma época, y en donde jamás se han encontrado escoriales. Además; que esta contenga en Cartagena hasta el 18—20 por 100 de plomo, cuando los minerales de que se puede creer proceden, rara vez llegan á tal riqueza, y que sea tan distinta la ley de plata de ambos, parece indicar, ó que los antiguos mezclaban con las del país, galenas pobres en plata en una cantidad al menos nueve veces mayor, ó que conocían otros métodos de extraer este metal precioso desentendiéndose del plomo, á lo cual las ciencias modernas no han podido todavía alcanzar.

El estudio de los escoriales y minas de la Sierra de Cartagena es sumamente curioso, como el de los hornos y aparatos que los antiguos empleaban en sus procedimientos, y cuyos restos se hallan con frecuencia, pero me abstengo de entrar en un campo que me consta ha recorrido con lucimiento uno de nuestros compañeros.

La mayor parte de la referida Sierra en un radio de mas de tres leguas de la ciudad, y tambien la de Murviedro sobre Lorca, cerro del Algarrobo y Puerto de los Peines sobre Pulpi etc., se hallan recubiertas por gruesas capas de caliza negra del mismo grupo de la grauvaca, caracterizada principalmente por la presencia de los *Orthocerátites (giganteus y lateralis)* que se hallan á menudo en las canteras que surten á Cartagena de piedra de construccion y van despues á hacer su papel en los

edificios. Recuerdo entre otros un ejemplar que existe en la calle de San Cristoval, en una losa del portal de la casa donde vivia D. Blas Requena, que no debió de tener menos de una vara de longitud antes de romperse.

Esta caliza tambien contiene minerales plomizos, generalmente en capas: y se han reconocido dos filones con ganga barítica en los llanos de la Pardiz cerca de Porman (el Portus magnus de los antiguos), en las pertenencias de las minas Santa Rita, Amparo y otras.

Los campos de Lorca, Cartagena, Mazarron y Aguilas, están formados por las calizas terciarias marinas superiores, en que abundan los distintos géneros de fósiles propios de estos depósitos; y en la parte inferior parece haber en muchos puntos un gran banco de caliza coralífera, la que se descubre muy bien en el asiento del pantano de Lorca, aquel cuya catástrofe ha hecho desgraciadamente célebre la ciudad que le dá el nombre.

En las cercanías de Mazarron están fuertemente accidentadas las capas terciarias por grandes erupciones de traquitas arcillosas que dan origen á una gran elaboracion de alumbres, y que están atravesadas por filones irregulares de galena de hasta de cuatro y media onzas de plata en quintal de mineral, acompañada siempre de blenda y hierro piritoso, los que deben ser contemporáneos de la erupcion. En todo este grupo traquítico se ven muchas escavaciones antiguas, en donde se hallan monedas y otros restos de la época Romana; y en mi poder existe un precioso Hércules de bronce encontrado en 1840 en un vaciadero antiguo de la mina titula-

da Esperanza. También hay allí grandes y ricos escoriales.

La minería de Mazarrón se halla casi moribunda á causa principalmente de la falta de preparacion mecánica para concentrar la riqueza de los minerales. Tal vez no existen hoy dos minas en labor.

También aparecen las traquifías cerca de Cartagena, estendiéndose en una línea de colinas paralela á la cordillera que vá hácia el cabo de Palos; y junto al pueblo de Alumbres, en donde en otro tiempo se elaboraba la sal de este nombre en gran cantidad, existe una que llaman el Cerro Rajado, en donde se ven estensas escavaciones á cielo abierto y subterráneas, y se conoce que explotaban á la par el alumbre y el plomo argentífero.

Se ven también algunas veces erupciones basálticas recubiertas por lavas escoriosas (camino de Cartagena á Mazarrón por la Cuesta del Cedacero, orillas del Mar Menor etc.); y este basalto es de un aspecto muy parecido al del Cabezo de María, cerca de Vera; conteniendo á veces en su masa, además de las zoolitas, gruesos cristales de anfíbol; por lo que se puede conjeturar que la masa fundida brotó también al través de gneises cargados de granates y anfíbol, semejantes á los de Sierra Cabrera, que está tan próxima al Cabezo antes citado.

Los accidentes que ha producido en la faz de los terrenos la aparición de las traquitas y de los basaltos, son visibles tanto en la llanura como en las montañas. Estas no tienen una línea fija de dirección, y en aquella se ofrecen las capas ter-

ciarias notablemente inclinadas; siendo de advertir que todavía no se halla este país enteramente libre de las convulsiones subterráneas, que de cuando en cuando acostumbran á reproducirse. Todavía no hace muchos años (en 1829) que un terremoto arruinó enteramente los pueblos de Torrevieja, Guardamar y otros.

El más notable de todos estos accidentes, es la depresión que el terreno ha sufrido al Levante de dicho cabo de Palos, y que llamando por su bajo nivel las aguas del Mediterráneo, ha dado origen al Mar Menor que, como ya hemos indicado, tiene cinco leguas de largo por tres de ancho.

Las varias islas que hay en él son de la caliza antigua; y su fondo se halla en varios puntos que se han reconocido hasta doscientas y más varas de la orilla, formado de escorias plomizas de la misma naturaleza que los demás del Campo de Cartagena; las que también se encuentran en la lengua de arena que lo separa del Mediterráneo, que allí llaman el Mar Mayor. Sobre estas escorias se han concedido algunas pertenencias, aunque teniendo que vencer la resistencia de los marinos que querían atribuirselas fundándose indebidamente en un artículo de su ordenanza.

La profundidad del Mar Menor es poco considerable; la temperatura de sus aguas superior á la de las del Mediterráneo, lo mismo que su salidez; y aseguran los pescadores que en algunos parages se vén en el fondo restos de edificios. Solo se cria una especie de pescado, el Mujol, muy apreciado en Cartagena; el que, se dice, muere cuando pa-

sa al otro mar por el estrecho canal existente que los une, llamado la Encañizada, y viceversa.

La época cierta de la formación de este gran lago es desconocida, pero es evidente no existía en la de los Romanos puesto que nunca se cita, no debiéndoseles haber pasado en claro una cosa tan notable; y es seguro que era entonces tierra firme, cuando se hallan tantas escorias en su fondo, y aun edificios si se ha de dar crédito á los que lo recorren diariamente. Es muy creíble que su formación fuera en los siglos en que los árabes dominaban la mayor parte de la península, pues de otra manera no hubieran dejado nuestros historiadores de mencionar un hecho de tanta importancia, y los suyos hablan mas de una vez en sus libros, de grandes terremotos y hundimientos sucedidos en los primeros tiempos de la dominación en España.

Recibe el nombre de Sierra Nevada una gran cordillera que empezando en el Padul á tres leguas de Granada, corre hácia el E. 15.° N. hasta las fronteras del Reino de Murcia, cambiando su nombre en el de Sierra de los Filabres, desde que es atravesada cerca del nacimiento por el río de Almería.

Su altura es siempre muy considerable y llega hasta 12800 pies en el pico de Mulahacen y á 12680 en el de Veleta; desde cuyos puntos se distinguen con suma claridad las costas de Africa, que distan 55 leguas por la línea mas corta, en una extensión de mas de otras tantas; dominándose casi toda Andalucía y la costa del Mediterráneo desde

Gibraltar hasta la Sierra Cabrera, y desde Sierra Morena hasta las llanuras del Reino de Sevilla bañadas por el Guadalquivir.

Se compone la Sierra Nevada esencialmente de pizarras micáceas casi siempre granatíficas, y que algunas veces se hacen arcillosas y otras silíceas; alternando con capas de cuarzo. En las cercanías de Alcudia (Marquesado de Zenete); de Ohanes, de Bacares etc. encierra la roca gruesos bancos de hierro arcilloso que alimentan las ferrerías de Lugros, Jerez, Bacares etc. y tambien filones de cobre junto al mismo pueblo de Jerez, y de antimonio y galena argentífera en Aldeyre, donde quedan restos de grandes trabajos antiguos.

Algunos rios que salen de la Sierra como el Darro que pasa por Granada, el Guadalfeo cerca de Orgiva etc., arrastran en ocasiones entre sus arenas pajitas de oro, las que se dedican á coger algunos infelices; mas no se ha podido descubrir hasta ahora el sitio de donde proceden; siendo de temer que se hallen muy diseminadas en la roca ó en el criadero, si es que existe, y que por lo mismo no tuviera cuenta su beneficio.

Tambien en la parte de Bayarque hay un terreno de areniscas y cuarcitas que, apoya sobre la falda Norte de la Sierra, en donde se han hallado cinabrios con alguna abundancia; y muy cerca de este punto se encuentran las canteras de mármol blanco de Macael que, alimentan algunas fábricas que surten de este género la mayor parte de nuestras costas.

La roca eruptiva que ha formado el relieve de la Sierra Nevada no se halla al descubierto; solo se

vé la serpentina en el Barranco de S. Juan, cerca de Granada, roca de que se ha sacado mucho partido en otro tiempo para la decoracion de edificios; pero creo que su aparicion sea de tiempos relativamente muy modernos, tal vez del último periodo de los terrenos secundarios.

Entre la Sierra Nevada y el Mediterráneo corren con una direccion próximamente paralela á la misma, desde el rio de Almeria hácia el O., las Sierras de Gador, Contraviesa, Lujar y Almijara.

La primera es una montaña de cosa de tres leguas de travesia de N. á S. y nueve de E. á O. Su punto culminante es el Pico del Savinar elevado 7800 pies sobre el nivel del mar y mas de 6900 sobre la llanura. Sus faldas son escarpadas por todos costados, formando profundísimos barrancos y tajos que sorprenden; y hay tambien algunas mesetas á media falda que, como la cima, se hallan desprovistas de vegetacion hoy dia, pero que hace pocos años se hallaban cubiertas de encinas y maleza.

Su constitucion geognóstica es sumamente sencilla: se compone de una gran masa de caliza negra, correspondiente al grupo de la grauvaca como la de las Sierras de Cartagena, cuyos estratos tienen direcciones é inclinaciones diferentes segun el punto donde se los observa; viéndose interpoladas algunas otras calizas mas puras, y tambien algunas que se pueden llamar pizarrosas (*chiscarras*). Esta masa se halla en estratificacion concordante con una arenisca rojiza del mismo grupo, que solo he observado en alguna cañada inmediata á Huercal y Benahadux; y la Sierra debe su relieve actual á las erupciones porfídicas que se descubren en algunos

sitios inmediatos á las fabricas llamadas la *María* y del *Algive de Vican*, y de rocas cloriticas que se aproximan mucho á las serpentinas, en las que abunda el abesto; de lo que hay un ejemplo en el Barranco mismo de Castala, en el camino de Berja á la minas.

Los minerales mas comunes son las galenas, y por lo mismo los que ofrecen mayor interés; pero no es raro hallar la calamina, los cobres grises y piritosos, y los hierros oligistos.

Las galenas se hallan circunscritas en una zona de mil trescientas varas de altura, desde las mil ó las dos mil trescientas sobre el nivel del mar, y se hallan de tres maneras; ó formando capas irregulares que, unas veces alternan y otras cortan la estratificacion del terreno y que, si en su origen primitivo fueron regulares, la elevacion del suelo y otros trastornos que se observan á la superficie, las han quebrantado y dislocado quedando sus partes á diferentes alturas, no observándose sino rara vez la relacion de unas con otras; ó en granos diseminados en la caliza formados, probablemente como las anteriores, por efecto de una afinidad desenvuelta por la accion electro-química al tiempo de la consolidacion de la masa; ó bien rellenando con la tierra procedente del detritus de las partes mas altas de la montaña, las grietas tan comunes en todos los terrenos calizos, y que en el pais llaman sopladros; los que pueden considerarse como aluviones subterráneos.

Algunas capas metálicas han conservado toda regularidad, y un observador atento las advierte en una estension de mil y mas varas, al comparar los

planos de labores de las minas. Otras han desaparecido en un todo, y no se hallan sus restos ni sus relaciones con el terreno, que ha quedado falso y resquebrajado.

Es notable una que empieza en la parte baja del sitio llamado *Pecho de las Lastras*, con una direccion 2.<sup>h</sup> 6<sup>oct</sup>. de la brújula minera (declinacion 22.ºO.); corre por el *Pecho de la Higuera*, *Collado de los Valientes* y *Llano de Capaliran* hasta la mina llamada Victoria 2.<sup>a</sup>, dando metales á esta pertenencia y á las de la Mano, S. Mateo, Sta. Rita de Espejo, Alaerana, Soriana, S. Antonio, Cruzadas Higuera, Lebrillo, Trinidad, S. Fernando de Cruz, Victoria 4.<sup>a</sup>, Rosario, Sta. Catalina y Sta. Rosa, siendo probable se continúe mas adelante. Esta capa camina muy próxima á la vertical, aunque inclinada algunos grados hácia el N.; y su potencia llega unas veces hasta tres varas y otras se estingue totalmente, quedando solamente miserables filamentos que conducen otra vez á la masa de mineral, y de ella se deriban algunas ramificaciones, sobre los que se han establecido los disfrutes de varias minas inmediatas.

Tambien es notable otra capa que corre desde la mina de San Adrian, en la parte mas meridional de la *Loma del Sueño*, por las de Yeger, S. Canuto, Albufera, S. Justo, la Simas, S. Anton, S. Genaro, etc. con una direccion sensiblemente paralela á la de la anterior, pero no con tanta regularidad, aunque sí con mayor riqueza y frecuentes interrupciones; lo que hace que, tanto en este punto como en lo demas de la Sierra, se consideren estos restos de capas como bolsadas ó depósitos aisla-

dos, y no se haya tratado de buscar la relacion de unos con otros.

De la observacion de estas capas y de algunos hechos mas que, de otros puntos que pudiéramos citar, puede deducirse hoy con certeza, y mañana tal vez con toda seguridad, que la direccion de los metales en Sierra de Gador es proximamente de N. E. á S. O. inclinacion N. O. con algunas pequeñas variaciones que no deben tomarse en consideracion cuando se trata de establecer generalidades.

Las galenas de Sierra de Gador son sumamente puras, en disposicion de producir el 65 por 100 de plomo en primera fundicion, que siempre se verifica en reverberos; siendo su cantidad de plata insignificante. Solamente en el costado del Campo de Roquetas, cerca del pueblo de Enix y cerca de las erupciones porfidicas, se han hallado minerales, aunque en corta cantidad (minas del Toro y la Vacca) que me han dado en ensayo cuatro onzas y media en quintal, siendo muy notable que los criaderos inmediatos á los pórfidos sean siempre, en igualdad de circunstancias, los mas argentiferos; observacion que he tenido ocasion de hacer en distintos terrenos y en provincias muy distantes, no siendo jamás desmentido.

Esta montaña está produciendo plomos desde tiempos tal vez anteriores á la dominacion romana; encontrándose en mi poder monedas, candiles, herramientas etc. halladas en las escavaiones; y para dar una idea de su riqueza basta decir que, segun notas que existen en mi poder tambien, sacadas de los libros y demas antecedentes de la Inspeccion y de las antiguas fábricas de la nacion si-

tuadas en el presidio de Andarax, Canjayar, Turon, Motril y Baza, desde 1796 hasta fin de 1844, aparecen esportados del Distrito.

15.561139 quintales 89 libras de plomo y

365817 quintales 86 libras de alcohol; cuyo valor segun los precios á que ha corrido en los diferentes años, es proximamente de 824.915364 rs. vn.; no llegando seguramente á una décima parte la produccion de todas las demas cordilleras.

Esta inmensa riqueza ha cambiado la faz de las poblaciones inmediatas, en tales términos que, en vano se querria encontrar en la actual Alpujarra la Alpujarra de los tiempos antiguos; pero sensible es tener que decir que, esa cantidad increíble de metálico, solo ha servido para despertar los vicios y el lujo; y que si desgraciadamente la Sierra de Gador acabase de dar metales, como puede suceder, no quedaria rastro alguno de ella, pues la agricultura ha decaido, y no se ha tratado de aclimatar la industria ni abrir otra ninguna fuente de riqueza constante. Los alpujarreños han creido que en sus minas existia un manantial inagotable de plomos; pero no tienen mas que pasar la vista por el estado de esportaciones desde 1829, y observarán que, su decadencia es muy rápida: en aquel año pasó de ochocientos mil quintales y en 1844, con mil trabajos, ha podido llegar á 338450. Podrá ser que haya otras ricas capas á mayor profundidad debajo de las conocidas, pero esas no serán probablemente para los actuales propietarios de las minas; pues su descubrimiento y labores exigirá desembolsos cuantiosos, que ellos no podrán soportar en lo general, y á que no están acostumbrados.

Desde el pie de Sierra de Gador hasta el mar, se estiende una llanura de tres leguas de ancha, generalmente terciaria, y que forma los campos de Dalías y Roquetas. Lo único notable que contiene son las salinas de este nombre, en un pequeño lago formado sobre las arcillas salíferas, situado una legua al O. del pueblo y muy próximo á la orilla del mar; produciendo término medio seiscientas mil fanegas de sal anualmente, y los baños sulfurosos templados inmediatos al Castillo de Guardavieja.

Termina esta llanura al O. en una pequeña cordillera que corre por cosa de dos leguas en igual direccion hasta el rio de Adra: allí se eleva considerablemente y toma el nombre de Contraviesa, que conserva hasta las inmediaciones del pueblo de Gualches.

Su parte principal se compone de pizarras micáceas á veces granatíferas como las de Sierra Nevada; las que se ven á la orilla misma del mar entre Adra y Motril; y sobre ellas á la parte del E. y hasta poco mas allá de Turon y Murtas, reposan las calizas de igual naturaleza que las de Sierra de Gador. En la primera roca se han beneficiado criaderos de cobre de poca importancia, sobre Albuñol; y en esta última otros de galena que tampoco la han tenido mayor, excepto en las inmediaciones de Turon, donde aun existen minas que producen bastante y que en otro tiempo alimentaban la fundicion de la Hacienda pública que habia en el mismo pueblo, que llegó á tener hasta seis reverberos en actividad.

Los minerales de Turon, como igualmente los

de las Alberquillas sobre Dalias, son de calidad bastante inferior y se pagan siempre á menor precio que los de Gador. Los plomos suelen contener, si, mayor cantidad de plata.

Las pizarras antiguas de la Contraviesa, contienen algunas veces el carbonato de estronciana, en masas cristalinas radiadas; hierros arcillosos, piritas de hierro cúbicas y dodecaédricas etc.

La Sierra de Lujar, que parece no ser otra cosa que una continuacion de la Contraviesa en cuanto á su topografía, y de la Sierra de Gador en cuanto á su naturaleza, tiene cerca de tres leguas de longitud de E. á O. y una y media de latitud de N. á S., elevándose su punto culminante, el Cerro de Pajarote, cosa de dos mil varás sobre el Mediterráneo.

Los criaderos que contiene la caliza de la grauvaca de que se compone dicha Sierra, son en un todo semejantes á los de Gador, pero no se han estudiado bastante para poder indicar sus circunstancias. En cuanto á su riqueza podrá decir que, han alimentado hace muchos años, cuatro ó cinco fábricas de fundicion, que embarcan sus plomos en Motril.

Al pie de la Sierra corre una llanura hasta el mar, que es la vega de esta ciudad, la mas hermosa de España, y donde se crian sin trabajo el algodón, la caña de azúcar, el café, la cochinilla y otros frutos privilegiados de los trópicos. Se compone de depósitos terciarios marinos superiores y aluviones, y se halla regada por el rio Guadalfeo que la convierte en un dilatado jardín; apareciendo en su parte superior cerca ya de la montaña, las pizarras micáceas en que se ven algunos filones poco notables, entre otros el de las inmediaciones de Ca-

lonca, de un pie de potencia, y que se compone de cuarzo y cobre gris antimonial bastante argentífero.

El rio Guadalfeo, que se despeña de Sierra Nevada y viene á echarse en el mar entre Motril y Salobreña, pasa del valle de la Alpujarra á la costa, cortando la Sierra de Lujar por entre tajos de extraordinaria altura; pero esta cordillera, que se continúa por cerca de Almuñecar hácia la provincia de Málaga, cambia su nombre primero en el de Sierra de Cásulas ó Almiar, y despues en el de Tejea.

Al pronto, es la misma la roca que la compone; pero desde las inmediaciones de Molvizar, la caliza, que en Sierra de Lujar era obscura, de fractura desigual y á veces concóidea como la córnea, se convierte en otra dolomítica, cristalina, sacaróidea de grano gruesa y de color blanco ó ligeramente amarillento ó azulado.

En este mármol se hallan las minas de los términos de Otivar y de Cásulas, que tienen capas bastante regulares de galena, no tan accidentadas ni con mucho como las que hemos considerado hasta aqui. Estos criaderos han alimentado dos ó tres fábricas desde veinte y cinco ó treinta años á esta parte; y la sola mina llamada *Fuente Loca*, me consta habia producido mas de sesenta mil quintales de la misma hasta fin de 1840. Tienen el gran inconveniente de las aguas, debido al mucho arbolado de las montañas que atrae las lluvias y cuyas raices las contienen, y tambien á la naturaleza de la roca, no tan requebrajada como la de Gador, que en todas partes las deja paso, por lo que no in-

comodan nunca, ni tampoco en lo general la falta de ventilacion.

En la parte de Nerja, ya en la provincia de Málaga, hay tambien varias minas que producen galeñas muy puras y carbonatos de plomo, que han surtido en diferentes ocasiones á algunas pequeñas fábricas establecidas en aquella poblacion.

En el trozo de cordillera llamado propiamente Sierra Tegea, tambien de caliza cristalina recubierta frecuentemente por un conglomerado de cantos rodados de la misma, con cemento de igual naturaleza, no existe mina alguna de interés, por mas que se haya creido encontrar cinábrio y mercurio nativo en Alfarnate y Canillas de Aceituno; cobres en este último punto, oro y plata en Salares etc. etc. A legua y media del mismo Canillas, muy cerca de la cumbre de la Sierra, se ven algunas escorias ferruginosas, y muy próxima, una escavacion irregular sobre una capa de hierro arcilloso, alternante con las de caliza; pero esto no merece la atencion en ningun concepto; ni los cobres que tiene la roca en grande estension; ni tampoco la mina llamada S. José, por bajo del pueblo, que es una capa de caliza, en que abunda el hierro oligisto y arsenical, con algunas señales de galena.

Entre Nerja y Torrox, caminando hácia el O. y tambien despues hácia Málaga, se ven desprenderse de la Sierra hácia el mar, pequeños ramales de pizarra micácea, en donde se ha pretendido encontrar oro, plata, diamantes y no sé cuantas cosas; y no han dejado los especuladores de nueva especie de hallar personas inocentes que han gastado su di-

nero, dando crédito á libros antiguos que refieren que en tal ó cual parte hubo una mina que se mandó cerrar por el gobierno, echando á presidio ó ahorcando á los que la trabajaban. De cuantas minas he visitado en aquel terreno, solo he hallado en la que mas, piritas de hierro dispersas en la roca. He aqui el valor que se debe dar á las entensas listas de registros y denuncios de la Inspeccion de Marbella respecto á este punto.

No asi en cuanto á las minas situadas en la continuacion de la misma cordillera subterránea pasando el rio de Velez-Málaga, la que toma ya una considerable altura en el cerro de Santopitar. En este terreno, que tiene de cinco á seis leguas de longitud, y á veces tres de anchura, se desarrolla la formacion pizarrosa de la grauvaca en considerable escala, mas la roca no es ya micácea; sino arcillosa, alternando con capas silíceas con bastante frecuencia, y recubierta por depósitos de arenisca roja (Cruz de los muchachos, en el camino de Málaga á Comanes, Fuente de la Mania, junto á Málaga etc.); y fuertemente accidentada por las erupciones dioríticas que se ven á menudo.

Aunque no he podido encontrar fósil alguno, por la fisonomía general de las rocas y su posicion respecto á las demas inmediatas, puedo asegurar que corresponden estas á la parte inferior del grupo de la grauvaca, que se halla suprimida en las provincias de Granada y Almería.

Los criaderos mas notables son, las capas plomizas y cobrizas que explotan las minas Revolucion y **María**, término de Colmenar; la de igual clase llamada **la Cruz**; un pequeño filon no muy bien re-

conocido en la Minerva, término de Benagalbon; y el gran filon de S. Gabriel ó Jesus Nazareno en las vertientes al N. O. y muy cerca de la cumbre de Santopitar término de Málaga; cuya potencia llega hasta ocho varas; y en el que se han encontrado la galena, blenda, hierro y cobre piritoso. Los actuales trabajos son un gran socavon de desagüe, que alcanzará con una longitud de trescientas cincuenta varas, ciento seis de profundidad; el que ha sido necesario emprender suspendiendo las escavaciones que se seguian en la parte superior, á causa de la abundancia de aguas debida á la proximidad de labores antiguas, de las que se ven señales evidentes á la superficie.

Al M. y E. del mismo Santopitar, entre esta montaña y el mar, aparecen sobre las pizarras en estratificación discordante, algunos manchones de terreno calizo cuyas capas son de un color amarillento, de aspecto unas veces terroso y otras, si no cristalino, al menos bastante unido. Su parte superior es un conglomerado de la misma naturaleza, y en la inferior se ven areniscas rojas de grano mas ó menos grueso, y conglomerados silíceos. Este es el terreno de los Cantales de Málaga, Cerros de Comares y Mazmullar S. Anton, inmediato al Palo, y tambien del cerro Coronado y otros inmediatos situados al N. O. de aquella ciudad: el que corresponde á la formación de la creta segun acreditan varios fósiles entre ellos los ammonites, y la extraordinaria cantidad de nummulitas que se hallan, entre otros puntos, en las canteras de la falda del citado cerro de S. Anton ó Tetatas de Málaga, á un tiro de bala muy corto del ar-

royo Jabonero por cima del Palo. Tambien son característicos los nodulos de pedernal (*calabacitas petrificadas*, como dicen en el país), que se encuentran con frecuencia en el segundo Cantal, inmediaciones de la mina Sirena, en capas de arcilla alternantes con las de caliza.

Las pocas minas que han intentado descubrir en esta roca, han muerto como era regular. El plomo y carbon de la mina Sirena; el oro y plata del cerro Coronado, que allí hay segun las notas dadas á algunos aficionados á minas por un moro de Berbería, que las habia heredado de sus mayores, habitantes de nuestras provincias del Medio dia, han tenido igual suerte; pero si no han podido hallar minerales, debe quedarles la esperanza de los tesoros depositados en sus cabernas, pues entre otras tienen en el mismo segundo Cantal, la llamada Cueva del Higueron, de una estension extraordinaria, donde se escondió por muchos años Marco Craso, partidario de Pompeyo, despues de la derrota de Munda; toda la dificultad para hacerse ricos consiste en pasar un torrente de una pica de ancho, segun el autor de la obra titulada «*Conversaciones Malagueñas*,» presentándose despues tres puertas (tapiadas) á escoger, por todas las cuales se vá derecho al tesoro de un valor inestimable.

La cuenca terciaria por donde corre el rio de Málaga ó Guadalhorce, vá encajonada entre las pizarras y areniscas de la grauvaca, que llegan á veces á elevarse á una considerable altura, y contienen indicios de antracita junto al mismo Málaga y Almogía; cobres grises dispersos en la masa

de las pizarras en el *lagar de la Peluca*, camino de Antequera; y piritosos en el término de Alora, en minas antiguas que allí se ven, de estension considerable; pero las personas que han especulado sobre estos criaderos, no han hecho un gran negocio, y hoy se hallan, según creo, totalmente abandonadas.

También en los referidos terrenos terciarios, que son marinos superiores, se ven algunas veces lignitos en corta cantidad (barranco por bajo del convento de los Angeles de Málaga) etc.

Continuando la Sierra Tegea, de que antes hemos hablado, su marcha, con algunos cambios ligeros de direccion y depresiones, pasa al M. de Antequera por Carratraca y Yunquera, y toma el nombre de esta poblacion, formando la mayor altura de la provincia de Málaga. Su altura es la misma que al principio; pero aquí se vé la roca eruptiva que la ha dado el relieve, que es la misma Serpentina que aparece ya en la falda de Sierra Nevada, en el barranco de S. Juan cerca de Granada, y en la Cuesta de Velillos en la de Sierra Elvira, en el antiguo camino de Madrid; y esta serpentina, divisible en capas ó estratos bastante delgados, se estiende también por el pie de las Sierras de Mijas y Marbella que la deben su origen, como igualmente á ciertas dioritas, y forma casi esclusivamente la Sierra Bermeja sobre Estepona, asociada con los pórfidos.

He aquí la roca que á mi ver ha trasformado las calizas cretáceas generalmente terrosas y con fósiles, en las dolmias cristalinas sacaróideas de las Sierras Almijara, Tegea, de Yunquera, de Mijas y

de Marbella. Con facilidad se encuentra la relacion que hay entre unas y otras siguiéndolas con constancia y atencion, y desprendiéndose de las falsas ideas que hace concebir el aspecto oritocnóstico, tan diferente que tienen. La líneas de direccion, las formaciones sobre que se apoyan, su distinto aspecto según se hallan mas ó menos próximos al foco de erupcion etc. etc. son datos mas que suficientes para venir á colocar entre las calizas mas modernas de los terrenos secundarios, aquellas que, como los del Pirineo, se habian creído hasta aquí correspondientes por lo menos á los terrenos de transicion.

En la Sierra de Yunquera no se puede citar de notable mas que un criadero de Sulfo-arseniuro de Niquel, en la cuesta de los Garabatos junto á Casarabonela; y los baños sulfurosos frios de Carratraca, los mas célebres de toda Andalucía y el punto de reunion en el verano de los elegantes de los cuatro reinos, y aun de otras provincias mas distantes.

La pequeña Sierra de Cártama, situada en la ribera derecha del Guadalhorce, por cima de la poblacion que la dá el nombre, y cuya estension es de poco mas de una legua de longitud y media de latitud, con unas seiscientas á setecientas varas de altura, no es mas que las pizarras, areniscas bastas y conglomeradas de la grauvaca, de que antes hemos hablado, las que aparecen como una isla en medio del depósito terciario, que forma la cuenca del mismo rio.

La Sierra de Mijas empieza en la misma ribera del mar, por bajo de Benalmádena, corre en direccion S. <sup>h</sup> O. <sup>oct</sup> de la brújula minera (N. E. 7.° E.)

por dos leguas hasta el puerto de Gomez, y desde allí otras cinco en igual rumbo, cambiando su nombre en el de Sierra de Ogén, y despues en el de Sierra Blanca de Marbella.

Lo principal de su masa se compone de la caliza cristalina dolomítica que se emplea como mármol, trabajándose en Coin y Málaga, interponiéndose á veces la mica en gran cantidad, dándole el aspecto de un granito basto, apoyando sobre las pizarras arcillosas y magnesianas, areniscas y conglomerados de la grauvaca, y sublevadas por las dioritas en la parte del E., y las serpentinas en todo lo demas.

La base de la Sierra de Mijas está rodeada en mucha parte por depósitos terciarios superiores de agua dulce, entre cuyos fósiles predominan las *limneas*; y estos son la roca ligera y cavernosa que por su duracion y facilidad en contarla y trasportarla, se emplea como piedra de construccion en la mayor parte de las obras de las inmediaciones y hasta en Málaga con el nombre de *cantillo*: mas abajo vienen á perderse los últimos derrames de la sierra, en los terrenos terciarios marinos y acarreos de la cuenca del Guadalhorce por una parte, y por la inversa en las de la Fuen-girola que se prolongan poco mas de media legua, y se hallan limitados al O. por la formacion pizarrosa.

En cuanto á la otra parte de la cordillera, que lleva los nombres de Sierra Blanca y de Ogén, termina hácia la parte de tierra en los mismos terrenos terciarios dichos arriba, y por la del mar, primero en los montes llamados «*Las Chapas*,» que

se estienden en diversos grupos hasta el Mediterráneo, y están compuestos tambien de Serpentina como roca eruptiva, pizarras arcillosas, areniscas y conglomerados; y despues entre Marbella y Rioverde, en un terreno terciario marino en que abundan las ostreas, elypeaster, pecten etc. de unas 60 á 100 varas de potencia, en que descansa sobre otro tambien terciario pero de agua dulce, compuesto de arcillas, calizas azuladas compactas, de fractura generalmente concoidea, en donde se ven innumerables helix, bulimus y otros fósiles lacustres y terrestres (Fontanilla de Marbella).

En las Sierras Blanca y de Mijas hay varios criaderos de mineral plomizo. En esta, los mas notables se hallan á la parte del Sud sobre el pueblo de Mijas, á una media legua de distancia del mismo, y á la del monte en el llano que llaman de la Plata y cerros inmediatos, entre Alhaurin el grande y Alhaurinejo. En este último principalmente se ven restos de trabajos antiguos, pero no de gran consideracion; y los criaderos no son otra cosa que capas de galena impura, interpoladas entre las de caliza dolomítica sin regularidad alguna, y que se estinguen en cuanto el terreno cierra un poco, amoldándose á las requiebrajaduras de la roca, en disposicion que se puede adivinar con facilidad su formacion, posterior tal vez al tiempo del levantamiento. de esta por las dioritas y serpentinas, y trasformacion de la caliza simple en dolomia.

En las minas de Santa Rita y San José, que ha habido una época en que han tenido gran crédito en Málaga y jugado bien en la bolsa minera, la galena

acompañada del plomo carbonatado, en cristales perceptibles y á veces de magnitud notable, se halla como interpuesta en una capa de hierro arcilloso de aspecto escoriáceo, y dá cuando mas un 2 por 100 de plomo con cantidad insignificante de plata: y esta capa, que en longitud se ha reconocido en cerca de 300 varas, y cuya direccion es de 7<sup>h</sup> 4<sup>oct</sup> E. á 7<sup>h</sup> 4<sup>oct</sup> O. su inclinacion variable á 1<sup>h</sup> 4<sup>oct</sup> N., se subdivide y estingue á menos de veinte y tantas varas de profundidad; hallándose la roca que la rodea tan alterada y desmoronadiza, que se deshace entre los dedos y pudiera llamarse dolomia arenacea. En otras la galena es mas pura, pero siempre se halla en cantidad muy corta; y en la mina llamada la Deseada se encontró una pequeñísima capa de solo algunas líneas de grueso, cuya riqueza en plata era muy notable, pero que tambien desapareció á muy poco tiempo.

A la parte del Sud de Sierra Blanca, en el Barranco de las Encinas, y á la del Norte en el del Terebinto y en algunos otros puntos, se ven criaderos de igual naturaleza, pero las galenas son purísimas y muy ricas, y ¡lástima es que no sean mas constantes y abundantes! Así es que la minería de ambas sierras caminan con languidez, produciendo mil veces mas pérdidas que utilidades á los especuladores; pudiendo asegurar que por el desaliento que esto causa, es mas perjudicial que útil. En cuanto al porvenir que pueda presentar para en adelante, no hay mas que recordar la edad y naturaleza en que se hallan los criaderos, y lo que la misma ofrece en todas partes.

De muy distintas esperanzas son los inmensos

bancos de hierro que, á poco mas de un cuarto de legua de Marbella, se encuentran al mismo pie de la Sierra, pero correspondientes ya al terreno inferior de la grauvaca. Estos son de una potencia á veces de cinco á seis varas, y están compuestos de hierro magnético purísimo, que alimenta cinco altos hornos en Rio Verde y dos en Málaga; y han dado origen á cuatro establecimientos industriales de los mas suntuosos de España, emancipando á nuestra Peninsula, en mucha parte, de las ferrerías extranjeras.

Entre ellas sobresale la llamada de la Constancia, situada al O. de Málaga, cuyo lujo y grandiosidad debe envanecer justamente á su dueño el Sr. Heredia, y á los que la han montado. Allí se ven máquinas de vapor para dar viento á los dos altos hornos y cubilotes, para mover los cilindros de barrenar y laminar, los martinets, los tornos etc. etc., aprovechando para producir el vapor el calor sobrante de los reverberos de afino, sobre los que se hallan situadas las calderas. Mil pequeños carriles de hierro facilitan el transporte de los efectos de uno á otro punto del establecimiento: hay un gran cilindro regulador para establecer la salida de una cantidad constante de aire, aparatos para calentar este hasta la temperatura del plomo fundido; prensas que hacen en las bolas de hierro impuro enrojecido el mismo efecto que los grandes martillos sin tener los inconvenientes de estos; tigras; oficinas de modelar y moldear etc. etc., en una palabra, allí hay cuanto bueno se ha inventado hasta ahora en la industria del hierro.

La ferrería-afinería del Angel, situada en la par.

te opuesta de la poblacion sobre el camino de Velez Málaga, aunque no con tanto lujo, posee tambien una buena máquina de vapor, martinetes, cilindros y otros medios de aumentar los capitales en ella invertidos.

Las dos fábricas de Marbella, dependientes de las anteriores, se hallan á una legua al O. de esta ciudad, sobre la ribera derecha del Rio Verde, y circunscritas hoy á la produccion de lingotes de hierro colado y alguna que otra pieza grande para las máquinas. No ofrecen el mismo aparato que las de Málaga, á donde van despues á afinarse sus productos; pero no hay que perder de vista que sin estas no podrian existir aquellas. Cinco son los altos hornos que contienen; (1) dos la del Angel y tres la de la Concepcion; el motor de las máquinas de viento es el agua, que hace voltear grandes ruedas hidráulicas, existiendo tambien en esta última una máquina de vapor para suplir aquellas cuando el agua escasea en el verano.

El combustible que emplean en estos altos hornos, es el carbon vegetal; en la de Málaga la antracita de Inglaterra.

Los magnéticos de Marbella se funden siempre acompañados del hierro arcilloso, que hasta aqui se ha sacado de las inmediaciones de Monda, á tres leguas de distancia de las fábricas.

A principios del año pasado se encontraron tambien bancos considerables del mismo mineral y de

---

(1) Acabo de saber que la del Angel ha construido otro nuevo horno.

óxido negro cristalizado en dos decaedros pentagonales, en la falda Sud de Sierra de Mijas, en el mismo camino del pueblo de este nombre á Benalmádena; y estos surten en la actualidad los altos hornos de Málaga, costando una friolera.

Todos estos magníficos establecimientos, montados con mil dispendios hace pocos años por franceses, ingleses y belgas, se manejan en el dia perfectamente con gente del país que gana poco y trabaja mas, y al menos con tanta inteligencia como aquellos, sin duda alguna. A pesar de estas ventajas y la abundancia, buena calidad y riqueza de los minerales, las fábricas de Marbella están condenadas á morir dentro de muy pocos años, en cuanto acaben de apurarse los bosques que les suministran el carbon que emplean en sus operaciones; pues es probable que si entonces se deciden las empresas á emplear el coak ó la antracita, preferirán abandonar estas y dar mas ensanche á las de Málaga, aunque no sea mas que por tenerlo todo reunido y simplificar la administracion. En cuanto á estas, se puede asegurar que ofrecen otras esperanzas y que irán cada vez en mas auje, conforme se vayan venciendo en nuestra España los obstáculos que han impedido hasta ahora dar baratos los carbones de Asturias, Córdoba y Cataluña, en el litoral del Mediterráneo.

En las Chapas de Marbella, cuya naturaleza de terreno hemos apuntado antes, existen varios criaderos de galena, hierro piritoso y arsenical, blenda etc., de los que ya di una noticia que se halla inserta en el número de nuestro Boletín oficial de Minas.

El filon mas notable es el que benefician las pertenencias llamadas *La Romana*, ó *Si produce se continuará; Trabajarás y hallarás si hay; el Consuelo* etc., reconocido en una estension de seiscientas varas, y en una profundidad de treinta, y cuya potencia en la línea divisoria entre la Romana y el Consuelo, es de cosa de tres varas.

Estas minas se trabajaron ya desde fines del siglo XVII; y se han visto abandonadas varias veces por causa de la impureza de sus minerales; pero hoy dia que poseemos medios para separar de la galena las demas sustancias estrañas, es creible que se saque partido de ellas, y mas, habiendo empeñadas en este negocio personas respetables. Por el pronto debo recordar lo que ya dije en el mencionado Boletín: el mineral contiene sobre un cincuenta y cinco por ciento de plomo, y este unas cuatro ó cinco onzas de plata en quintal.

Estos filones se encuentran tanto en la pizarra arcillosa como en la serpentina, lo mismo que nódulos de gráfito que no se benefician por estar reservado al gobierno el beneficio de este mineral en todo el partido judicial de Marbella, por el artículo del Real decreto de 4 de Julio de 1825 y órdenes posteriores.

Las minas de grafito de la Nación, que se hallan en las inmediaciones de Pugerra, se encuentran paralizadas desde 1806 y hoy dia completamente arruinadas, y no ha de costar poco á la empresa que ha tomado á su cargo su beneficio, la rehabilitacion indispensable. El terreno en que se encuentran es enteramente idéntico al de las Chapas.

Como á continuacion, hácia el O. de la Sierra Blanca de Marbella, se elevan algunos pequeños grupos de colinas formadas por las pizarras, areniscas y conglomerados de la grauvaca, influenciados mas ó menos por las erupciones de serpentina, cuyos grupos se estienden á veces hasta el mar.

Un poco mas adelante, entre Estepona y Casáres, se levanta ya otra montaña de dimensiones considerables, que es la llamada Sierra Bermeja, á causa de su color, compuesta esclusivamente de rocas eruptivas (pórfidos ferruginosos y serpentinas). Esta sigue la direccion general de todas las cordilleras citadas anteriormente (5<sup>h</sup>E. á 5<sup>h</sup>O.); y poco despues del referido pueblo de Casáres se desprende un ramal, la Sierra Crestellina, en direccion N. E. á S. O. el que va á morir muy cerca del mar, y se compone de la mismas pizarras y areniscas ya citadas repetidas veces, pero que son mas micáceas y menos cargadas de hierro y por consiguiente de un color mas claro.

En ninguna de estas montañas y colinas existe mina de consideracion, aunque se trabajan algunos criaderos plomizos en todas ellas, los que son pequeñas vetas irregulares que desaparecen muy pronto; y aun se ha querido hacer creer que todas las serpentinas eran minerales de cobre, porque tiene un color verde.

Las poblaciones de Gibraltar, Algeciras, Estepona, etc., han sido muy castigadas de charlatanes que han hecho pagar bien caro á los crédulos su habilidad de sacar oro, plata, cobre y cuanto han querido, de minerales y aun de rocas que nada contienen. Estos juegos de manos han caído ya en

desuso, pero demasiado tarde, puesto que por su causa se han desperdiciado esfuerzos que bien dirigidos puede que hubieran producido resultados halagüeños.

Oviedo 24 de Agosto de 1846.

*Amalio Maestre.*



## INFORME

SOBRE LAS MINAS DE FARENA Y DESCRIPCION GEOGNOSTICA DE AQUEL TERRENO

*por el Inspector general*

**DON JOAQUIN EZQUERRA DEL BAYO.**



**L**A ciudad de Tarragona, ó *Tarraco* de los antiguos, es uno de los pueblos en que se hace mas perceptible el progreso material que se vá desarrollando por toda España de pocos años á esta parte, al cual es consiguiente el aumento de poblacion y de bienestar en las gentes; cuyas dos últimas circunstancias exigen naturalmente mayor número de edificios en donde colocarse. La principal base del progreso de Tarragona es sin duda ninguna la construccion del nuevo muelle, en el que están trabajando hace unos quince años, y este progreso será mucho mayor y mas rápido si lle-

ga á realizarse la construccion del camino de hierro hasta Reus, que es muy factible, tanto por su corta longitud, como por lo plano del terreno que tiene que atravesar.

La obra del muelle vá muy adelantada y en el dia sigue con mucha actividad. A medida que avanza el muelle se aumenta la capacidad del puerto para admitir mas buques del comercio al abrigo de los vientos; y á medida que se vá cortando el cerro sobre que estaba edificada una parte de la antigua Tarraco, vá resultando una hermosa llanura en la misma playa, sobre la cual se vá levantando una nueva poblacion, con bonitos edificios y calles espaciosas tiradas á cordel. La antigua poblacion debe quedar con el tiempo muy subalterna á la nueva, y yá desde ahora se vá marcando aquella, como la residencia del alto clero y de los empleados del Gobierno, al paso que en la moderna predominan la industria y el comercio, con los consulados de las naciones marítimas extranjeras.

Tarragona tiene mucha celebridad entre los arqueólogos, los cuales se lamentan, como de costumbre, de que no se hacen bastantes investigaciones para descubrir las maravillas que ellos suponen yacer allí sepultadas bajo el polvo; pero yo no he visto en aquellas ruinas el menor indicio de grandes edificios, ni restos de templos suntuosos: en tiempo de los romanos, á escepcion de algun patricio opulento, lo general del pueblo vivia muy pobremente. La casa que llaman de Pilatos, que probablemente seria la morada del gobernador militar de la colonia, está muy lejos de indicar grandeza ni suntuosidad: en lo que aquella

nacion se esmeraba mas, era en los edificios destinados á la reunion y diversion de las turbas ó sea el pueblo. Las galerias del antiguo circo ó gran hipódromo para los juegos olimpicos se conservan todavia cuan intactas, incrustadas digámoslo así, ó embutidas en el piso bajo de los edificios que despues se han construido y que constituyen el centro de la ciudad de los godos en la primera época del cristianismo. Estos restos del antiguo hipódromo indican lo que suelen llamar una arquitectura *severa*, pero en realidad no revelan ni grande imaginacion, ni grandes conocimientos de arquitectura, como todo lo que hacian los romanos cuando no copiaban de los griegos: muchas bóvedas de medio punto, y murallas lisas, formadas con enormes sillares de la arenisca del país.

Con la escavacion de la gran cantera de donde sacan las piedras para el muelle, se han ido descubriendo y destrozando los cimientos de una porcion de edificios antiguos, todos ellos de pequeñas dimensiones y muy mezquinos. Dicen que todo aquello era el sitio de los baños, tanto públicos como de particulares; tal vez efectivamente hubiese alli alguno de estos establecimientos, tan necesarios para el aseo personal en la época en que las gentes no gastaban medias ni ropa blanca interior; así parecen indicarlo los mosaicos de algunos pavimentos y que solo uno ha salido hasta ahora que merezca fijar un poco la atencion por su mérito artistico. Lo que yo mas bien creo haber descifrado allí, son almacenes para granos á modo de silos, y habitaciones para gente pobre.

Tambien con los trabajos de la gran cantera se van destruyendo los sepulcros de los protestantes ingleses, que perecieron en aquella plaza durante la guerra de la independencia.

Pero no son solo los restos de los hombres y de sus obras los que han sido trastornados con el azadon y el pico de los presidiarios destinados á aquella obra, tan útil para la generacion presente. Los restos de moluscos sepultados alli desde siglos de siglos, han sido tambien removidos, y, á pesar de tanta antigüedad, son para nosotros una página de historia mas inteligible que el llamado sepulcro de los Scipiones, que no se sabe si es sepulcro; y en caso de que lo fuese, no sabemos si contendrá las cenizas de alguno de aquellos célebres guerreros.

Los restos que predominan cuasi esclusivamente y en una cantidad extraordinaria, pertenecen á las especies *Conus antediluvianus*. Brochi y *Conus desperditus*. Lamark, y son los núcleos de sus conchas, formados por cristalizaciones calcáreas que, les dan un aspecto como si estuviesen fabricados en una confiteria á la moda de Paris. Con solo la presencia de estas dos especies estinguidas, nos basta para clasificar aquel terreno como perteneciente al grupo *Eoceno*; es decir, al grupo inferior del periodo terciario ó supracretáceo, sin que por esto se crea que la formacion cretácea haya precisamente de encontrarse debajo. Esta formacion terciaria marina corre por cuasi toda la costa de España, se manifiesta en la de Italia, igualmente que en la del Norte de Africa, por cuya razon la han llamado algunos formacion mediterránea.

No es precisamente solo en la costa donde se presenta la referida formacion de la caliza gruesa, sino que en algunos puntos se estiende mucho al interior. En el de que nos ocupamos llega hasta mas allá de Reus, constituyendo lo que llaman el campo de Tarragona, tan afamado por su buena cultura. Con este motivo no puedo menos de decir que, no negaré de ningun modo la aplicacion y laborosidad de que tanto se vanaglorian los labradores catalanes; pero, lo que es en el terreno en cuestion, no harian lo que hacen sino estuvieran auxiliados por la naturaleza, es decir que, los terrenos de la caliza gruesa y sus correspondientes areniscas son en todas partes muy á propósito para la agricultura, con la ventaja ademas de que, el miembro de las arcillas plásticas, que generalmente yace debajo, no dá paso á las aguas, sino que las sostiene y es causa de la produccion de manantiales límpidos y de torrentes cargados con légamo fecundante. Sin la reunion de todas estas combinaciones geológicas ¿cómo podrian subsistir, por mas industria que tuviesen sus habitantes, aquella inmensidad de tan magnificas casas de campo que circundan la ciudad de Barcelona? ¡Qué poco las han construído en la playa salitrosa de la desembocadura del Llobregat! En esta tienen que pensar en canalizaciones, y mientras tanto se realizan, ocuparse en cultivar la barrilla, como hacen en otros puntos análogos de España que no tienen tanta fama de industriosos y que tal vez pasan injustamente por perezosos.

## FARENA.

El terreno del campo de Tarragona es sensiblemente horizontal con algunas ligeras ondulaciones, lo cual indica que las fuerzas expansivas interiores lo han elevado muy poco sobre el nivel en que fué depositado cuando sirvió de fondo al mar. Lo mismo le sucede al campo de Reus, que es una continuacion del de Tarragona; pero un poco mas adelante, siguiendo hácia el Norte, ó por mejor decir, al N. O. el terreno se eleva de repente y muda enteramente de aspecto, no siendo ya tan propicio á la agricultura; pues el cultivo de los bosques y arbolado que alli podria dar mucha utilidad, no se comprende todavía en España, ni aun en Cataluña.

Cerca de la base de esta elevacion del terreno, yendo desde Tarragona hácia Farena, están situados los bonitos pueblos La-Selva y Alcover; en subiendo arriba, ya la poblacion es pobre y escasa. A poca distancia de La-Selva se empieza á presentar una formacion de terreno mas antiguo en su edad geológica, pero que sin embargo no me atrevo á caracterizar decididamente; tal vez correspondá al grupo de la caliza de montaña, ó caliza metalifera, con sus pizarras y areniscas correspondientes. Lo que si se puede decir es que, desde allí empieza una region metalifera que llamaremos region minera de Falset, en la cual predominan cuasi esclusivamente los minerales plomizos ó sea la galena. La Bundonera es una mina de esta clase, que se trabaja á un cuarto de legua de La-Selva, siguiendo un filon bastante regularizado que corre

de N. O. á S. E. y que, sin estar todavía muy profundas sus labores, pues no avanzan mas que á 70 varas, produce ya la cantidad de mineral suficiente para que la mina sea productiva, á pesar de sus muchos gastos.

Desde Tarragona á La-Selva y á Alcover hay tres leguas de distancia; desde cualquiera de estos dos pueblos hasta Farena hay dos leguas, que parecen muy largas por lo molesto que es el camino, aun para las mismas caballerias, en razon á la multitud de cantos sueltos, destrozos de la caliza terciaria, con que está recubierto. Lo que es carruages, de ninguna especie, no pueden transitar.

En el mapa especial de Cataluña, publicado modernamente por D. Francisco Javier de Garma y Duran, se marca el pueblo de Montreal media legua antes de Farena, pero solo consta de cuatro casas con una pequeña iglesia sufragánea: en seguida hay otras cuantas habitaciones aisladas, de distancia en distancia, á cuyo conjunto llaman la Cadena. Desde aquellas alturas no se percibe Farena á pesar de estar tan cerca; pero desde ciertos puntos se presenta un golpe de vista imponente y magestuoso; se vé por elevacion ó en panorama una gran hondonada ó sima profunda que aparece circular, con sus paredes ó escarpes en escalones, haciendo la impresion como si fueran las graderias de un magnifico anfiteatro. En el centro de este abismo se ven sobresalir, mas ó menos, varios grupos de rocas que, á primera vista parecen de testura columnaria, como si fueran basaltos; pero que son calizas, con sus escarpes acanalados por las aguas llovedizas, y ennegrecidas en su exterior

por las influencias atmosféricas, como le sucede á la arenisca calcárea de que están contruidos el palacio de las Tullerías y el del Louvre en París.

Este primer golpe de vista escita desde luego la idea de haber allí un gran foco de acción volcánica, como efectivamente es así. Bajando al fondo de la hondonada, se vé correr por entre las breñas un pequeño río, afluente del Francolí, y que baña la base de un gran grupo de peñascos calizos, sobre los cuales se eleva miserablemente el pueblecillo de Farena, asilo y guarida de las huestes de D. Carlos en la última guerra civil. Al frente de esta agreste fortaleza natural, mirando hácia el Norte, se vé correr una pequeña montaña, que naciendo, ó arrancando digámoslo así, de uno de los flancos de la gran quebrada, se prolonga hácia el S. E. y termina aislada frente á las aparentes graderías del anfiteatro.

El otro costado de esta montaña alomada lo decide el barranco des Tous, en cuyo fondo, y por la ladera del Nordeste se encuentra la solución de todo el problema. Un poco mas arriba del Mas des Tous (1) se vé asomar en el barranco el pórfido negro ó afanita, en una grande estension, variando su estructura, unas veces en masa compacta y unida; otras veces indicando la columnaria del basalto; y otras veces, por último, en la misma roca se presentan unidas la es-

---

(1) En aquel país llaman Mas á un caserío aislado y enclavado en una posesion ó campo de cierta estension, que le es anejo.

tructura foliácea y la prismática, cuyo carácter marca Lyell como distintivo de la fonolita.

De esta gran masa trápica, que yace cuasi toda ella oculta en el fondo del barranco, han brotado ramificaciones á uno y otro lado en distintas direcciones, predominando sin embargo la de E. á O. de la brújula, y constituyendo una especie de filones, ó lo que algunos geognóstas llaman dykes del trap. Sobre estas ramificaciones han establecido los mineros algunos trabajos de investigación, creyendo encontrar plata en lo que ellos llaman la salbanda, que es la parte de la roca general ó masa del terreno que ha entrado en descomposición por la influencia de la roca ígnea, como refieren los autores se verifican en otras localidades en circunstancias análogas. En esta parte influida suelen haberse formado algunas piritas de hierro, que son las que fomentan las esperanzas de riqueza á pesar de no tener la menor ley de plata.

En donde se presenta el fenómeno ígneo mas notable, es en las pertenencias de la mina Respectable, á media ladera, ya cerca de subir desde el barranco des Tous á lo alto de la loma porfídica. Allí se vé de manifiesto un dyke ó ramificación de pórfido feldespático, cuasi vertical, de 150 varas de grueso, con la testura columnaria muy bien pronunciada y perpendicular á las paredes de enfriamiento. Las labores de la mina se reducen á un socavon de unas 15 varas de largo, siguiendo la arcilla esquistosa que, se encuentra alterada ó influida por el calor del dyke en su yacente, y que presenta algunos cristallitos de piritita de hier-

ro y otras sustancias metálicas, que no creo puedan contener plata, por mas que algunos lo quieran decir. Otras ramificaciones del mismo pórfido feldespático se presentan tambien en el extremo superior, donde principia la loma, terminando precisamente debajo de la caliza sublevada, en lo que llaman la *Roca pintada*; porque, hasta el mismo pórfido se encuentra allí tintado con manchas de carbonato de cobre, que le dan un aspecto vistoso, y han sido ocasion de establecer escavaciones sin productos útiles hasta ahora.

De lo que llevo dicho se saca en consecuencia, que, el término de las modernas minas de Farena ha sido un foco principal de erupcion porfidica, sin haber sin embargo llegado á sobresalir á la superficie, ni constituir la parte superior del terreno, como se verifica en algunos puntos de Alemania. El efecto de las rocas igneas ha sido allí elevar y trastornar toda la formacion terciaria; algunos trozos muy considerables de la caliza han subido quasi sin perder su posicion horizontal; en otras partes ha quedado esta roca inclinada bajo diferentes ángulos y en distintas direcciones. Al tiempo del enfriamiento habria en aquel punto una gran contraccion, cuya consecuencia debió ser un hundimiento que, la accion posterior de las aguas ha ido lavando y despejando, hasta quedar formada esa gran sima, cuya descripcion he dado antes.

Uno de los efectos consiguientes á estas acciones igneas ha sido alterar y metamorfiar á una gran distancia las rocas preexistentes; asi es que, ofrecen mucha dificultad para ser clasificadas. Los restos

de seres orgánicos han desaparecido, como era consiguiente; por mas que he buscado y he hecho buscar, solo he encontrado un indicio de molusco univalvo, tan poco marcado que no era calificable: las calizas silíceas enteramente calzinadas, como si hubieran estado á la accion de un horno; otras calizas convertidas completamente en dolomia y marcándose, como de costumbre, por sus formas grandiosas y caprichosas: unas pizarras ó esquistos arcillosos sumamente endurecidos, otros por el contrario habiendo perdido su cohesion y convertidos en una roca floja y deleznable; en una palabra, allí hay mucho campo para estudiar los fenómenos de las rocas trápicas en su contacto con las sedimentarias, y la influencia que sobre estas han ejercido.

No me atrevo por consiguiente á decidir á qué edad pertenecen las pizarras que se descubren inmediatamente apoyadas sobre los pórfidos, y que estos han hecho subir desde regiones mas inferiores. Sobre estas pizarras hay algunas arcillas esquistosas, y encima de ellas las areniscas y conglomerados decididamente terciarios, los cuales sirven de base á las capas calcáreas. La estructura de las areniscas manifiesta un origen respectivamente moderno, y los conglomerados indican que, al tiempo de su formacion existieron corrientes de agua parciales, porque no siempre forman capas seguidas y continuas. El color rojo que prevalece, aunque con variedad de tintas en estas dos clases de rocas, puede ser un efecto de metamorfismo.

Al tiempo de sublevarse aquel terreno á impulsos de la accion expansiva de las referidas rocas

trápicas, el terreno debió ser quebrantado y movido parcialmente, continuando estos movimientos tal vez en el día, aunque con una extrema lentitud, de modo que, no pueden ser apreciados sino con observaciones de una ó mas generaciones. En la multitud de pozos y de galerías, que allí se han abierto de poco tiempo á esta parte, se pueden observar una porcion de grietas de resvalamiento, cuyas dos caras ó superficies han sufrido una ligera descomposicion en el contacto, resultando una sustancia mas arcillosa y menos coherente que el resto de la masa. A esta especie de vetas, que no suelen pasar de un par de dedos de espesor, han querido darles el nombre de filones y son el objeto y fundamento de una porcion de especulaciones mineras.

Lo que ha dado ocasion á todas estas especulaciones ó investigaciones mineras, ha sido el hallazgo, verdaderamente extraordinario y sorprendente, de 100 á 200 arrobas de rico mineral argentífero, cloruro y sulfuro de plata, incrustado cerca de la superficie en una de estas grietas de resvalamiento, cuya direccion es, sobre poco mas ó menos, de S. E. á N. O inclinando 60.° al S. O., profundizaron á tres ó cuatro varas y desapareció el mineral: abrieron una zanja siguiendo la quiebra hácia el S. E. y á cosa de 20 varas de distancia volvieron á encontrar otras 10—12 arrobas mas de cloruro, y despues nada en toda la longitud de la pertenencia, que lleva el nombre de Estrépitus y que verdaderamente ha sido estrepitosa. En el punto donde fué el primer hallazgo, en lugar de haberse bajado con la inclinacion de la quiebra (que no la habian com-

prendido) han abierto un gran pozo cuadrado, que baja verticalmente unas diez varas, y que han abandonado porque no les daba resultado. En los dos costados del pozo se vé muy claramente seguir la quiebra ó falla de resvalamiento; pero á las cinco ó seis varas ya se sale fuera en razon á su buzamiento. Ahora están abriendo una galería en la falda de la montaña que dá frente á Farena, para atacar el *filon* por su pié, segun ellos dicen, cuyo trabajo no pude menos de aprobar, porque es el único modo de averiguar, si el hallazgo de la superficie es un incidente aislado y sin consecuencia, ó si está relacionado con otros depósitos de mas consideracion en la profundidad. Con la apertura de la galería inferior ó socavon de reconocimiento, han tropezado ya en otras dos ó tres fallas de resvalamiento, que han seguido con escavacion una porcion de varas, sin haber encontrado el menor indicio de mineral útil.

En la mina Estrépitus parece que no hay la mayor unidad en la direccion de las labores, cosa que á la verdad no favorece mucho, ni á la economia en los gastos, ni al buen éxito en las investigaciones. Tal vez tengan todavia algun mineral argentífero que aprovechar donde ellos menos lo piensan. Es sabido que, el cloruro de plata se presenta, no solo en la veta ó filon que constituye el criadero, sino tambien impregnado hasta cierta distancia y de un modo imperceptible á la vista, las rocas que le sirven de caja. Fundado en este dato de la esperiencia, y teniendo presente que el sulfuro de plata de Farena es de un color obscuro que se confunde con el de aquellas pizarras, hice que el aspirante

D. Pio Jusne arrancase á mi presencia unos cuantos ejemplares, en la pared de la escavacion ejecutada en en el sitio mismo donde se encontró el buen mineral. Estos ejemplares se han pulverizado todos juntos, y la mezcla ha dado, en un ensayo hecho en nuestro laboratorio, á razon de 19 onzas y tres adarmes de plata por quintal; resultado demasiado interesante para que pueda dejar de llamar la atencion.

En ninguna de las 140 pertenencias que hay allí demarcadas ó próximas á ser demarcadas, todas en contacto ó á continuacion unas de otras, se ha encontrado nada de mineral que tenga la menor relacion con el hallazgo del Estrépitus. Mucho se ha hablado de tierras argentíferas estraidas de diferentes minas, y tal vez sea ello cierto en algunas; pero no siempre se puede dar entero crédito á lo que á uno le cuentan de minerales ricos y abundantes. Por esta razon me decidi á recoger por mí mismo 13 ejemplares en varias de las minas mas notables, cuya nota pongo á continuacion, y los cuales tengo el honor de remitir adjuntos para que V. S. se sirva mandar sean ensayados por los profesores de la Escuela del ramo de Metalurgia. (1)

Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 25 de Octubre de 1846.—Joaquin Esquerria.—Sr. Director general de minas del Reino.

---

(1) Efectivamente se han ensayado estos trece ejemplares y ninguno de ellos ha dado indicio de plata, pero en cambio la roca de la mina Estrépitus, ha llegado á dar hasta 32 onzas por quintal ó sea el a por 100, cuya noticia me he apresurado á hacer llegar á conocimiento de los interesados.



## APUNTES

GEOGNOSTICO-MINEROS DE LA PROVINCIA DE HUESCA  
Y PARTE DE LA DE ZARAGOZA Ó EL TERRITORIO  
DESIGNADO CON EL TITULO DE ALTO ARAGON

*por el Ayudante 2.º*

**DON JOSÉ ALDAMA.**

---

**S**ABIDO es que la provincia de Huesca es una de las tres en que, segun el actual sistema territorial de España se halla dividido Aragon, y aquella que ocupa su parte septentrional, asi como un trozo de la España, la cual se halla limitada al Norte por el Reino de Francia, al Sud por la provincia de Teruel, al Oeste con las de Zaragoza y Navarra, y al Este con las de Lérida: está atravesada por varios rios, siendo su principal el Ebro que la lame solo un trozo por la parte del Sud-Este, y el Cinca, con otros varios que nacen en su parte Norte, que es la que ocupan los montes llamados Pirineos que

separan esta provincia del Reino de Francia, tal como el Gallego, Ara, Aragon etc etc.: su poblacion asciende á 214,874 habitantes, ocupando una estension superficial de 410,66 leguas cuadradas aproximadamente. Las principales cordilleras ó montañas puede decirse están reducidas á la parte que comprende toda su estension de Noroeste á Sudoeste de la gran cordillera ó sistema de montañas del Pirineo, en una estension de 26 leguas, que se conoce bajo la denominacion de *Pirineos centrales*, encerrando ademas en sus límites otras varias, subordinadas á aquellas, como las conocidas con los nombres de Sierra de Guara, Sebíl etc. etc. El punto culminante de la provincia, asi como uno de los de España, es el Mont Perdú ó tres Sorores en el valle de Vio á una altura de 12,541 pies castellanos sobre el nivel del mar, segun Remond.

Ocuparnos de las gloriosas páginas de la historia de sus habitantes, asi como de sus usos ó costumbres y otras materias que directa ó indirectamente atañen á la industria en general, y muy principalmente á la minera, seria obra demasiado prolija y agena hasta cierto punto de lo que nos hemos propuesto en estos ligeros apuntes.

Asi que, nos circunscribiremos á examinar los rasgos mas característicos de su suelo considerado geognósticamente ó con relacion á la naturaleza de las diferentes masas lapideas de que se compone, procurando fijar mas la atencion en aquellos productos que, por su naturaleza ó cualidades respectivas sean de una aplicacion directa á las artes é industria.

La provincia de Huesca puede considerarse for-

mada ó compuesta de los terrenos siguientes: primitivos, intermediarios, ó de transicion, formacion inferior del keuper, grupo cretáceo y terciarios; los dos primeros se hallan muy desarrollados especialmente el segundo, en los Pirineos, bajo una estension superficial considerable: ocupando las sierras subordinadas á aquellos, y la llanura las formaciones restantes.

*Los terrenos primitivos* en masa ó de rocas cristalinas se hallan constituidos casi en su totalidad por los granitos, los cuales con mayor ó menor profusion, se ostentan en varios puntos del Pirineo, y puede decirse que en todo él con ligeros intervalos, asi que aparecen en los valles de Aran, (raya de Cataluña) Vidallé, Benasque, Bielsa, Gistain, Puertolas, Tena, Sallent etc., ocupando siempre la parte superior de los mismos, y si bien no en todos se presentan á la vista masas graníticas, aparecen grandes cantos rodados que nos ponen de manifiesto la existencia de una zona granítica en la parte culminante del Pirineo, recubierta en los puntos bajos por formaciones sucesivas que nos ocultan las masas graníticas; en comprobacion ó prueba de lo cual, no es extraño ver crestones aislados de esta roca (Fortanet, Cerler, Benasque) en que las formaciones sucesivas no han recubierto todos sus puntos. En vista de esto podremos bien darnos cuenta de la multitud de cantos graníticos rodados que aparecen en los flancos de las montañas y fondo de las mismas, arrastrados por los agentes meteóricos que obran con suma actividad en regiones tan elevadas, y muy principalmente la fusion de las nieves, asi como sus montañas movi-

bles ó *aludes* ó *lurtas* del país; (1) únicamente fenómenos que obran en tan grande escala hubieran podido acarrear los cantos rodados que se ven en el punto llamado *Paso de los Caballos* ó veréda de los contrabandistas, una hora de Francia en el valle de Gistain.

Las variedades de granito que se presentan son muchas, casi todas las que cuenta la naturaleza, pues lo hay sienítico, gráfico, escrito ó pegmatita, aporfidado, protogénico, rojo, de grano fino con mica dorada, con pirita de hierro etc. etc., presentando ligeros tránsitos al gneis, con quien suele estar intercalado así como con la caliza, ya primitiva, ya intermediaria ó de transición, y la pizarra amfibólica y arcillosa, pero tumultuariamente y sin orden fijo de estratificación.

Otro de los miembros en que están intercalados los granitos en la formación primitiva es la caliza de su nombre ó sacaróide, la cual se presenta en el territorio francés con alguna abundancia, sin que por eso carezca absolutamente en el nuestro, hemos tenido ocasión de observarla en el término de Sallent y partida llamada Pondellos, Puerto de Izas etc.; esta caliza granuda se presenta con testura cristalina, color blanco, tirando algo al amari-

---

(1) En el camino de Panticosa á los baños del mismo nombre, cayó el año pasado ó anterior encima de él y sobre el río Caudarés, una *Lurta* (ó *avalanche* de los franceses) que cerró enteramente el camino, formando una inmensa montaña de nieve que rodó de las mas superiores, constituyendo un dique, por bajo del cual corría el río citado: el que haya tenido ocasión de ver este camino, formará una idea de la magnificencia del fenómeno que se cita.

llo, de masa homogénea sin mas mezclas accidentales que ligeros trozos de cuarzo y feldespato.

Las sustancias metálicas que se presentan, son casi exclusivamente el sulfuro de plomo ó galena, para cuyo aprovechamiento se han solicitado varios denuncios y registros en la Inspección de Huesca, gran número de los cuales han caducado por falta de recursos en las empresas y su poca constancia; pero afortunadamente existen algunas, aunque pocas, que se presentan con auspicios bastante favorables á creer que con sus productos coronarán las esperanzas y afanes de sus dueños; en este número puede contarse la mina titulada

#### *Impertérrita,*

Propia de la sociedad minera denominada de los valles de Puertolas, Gistain y Bielsa, situada una hora al N. E. de San Juan de Plan, en el valle de Gistain, de galena argentífera de grano fino, hojosa y ferruginosa; abierta en un gran filon de dos varas cumplidas por término medio de potencia, con ganga ó matriz de espato calizo y cuarzo, teniendo por caja del criadero al granito. Su labor consiste en galerías abiertas en la falda de la montaña á distintos niveles, y que empezando en la superficie siguen la dirección del filon que es de Norte 70.º Este, ó de Levante á Poniente próximamente, con una inclinación de 60 á 65.º al Norte, perfectamente bien caracterizado, y que corre casi en toda la longitud de la pertenencia; desde estas galerías partirán pozos que dejen grandes macizos para ser arrancados á bancos y testero, fortificados sus huecos

con camadas de estemples y llaves pobres de mineral, rellenando las camadas con los destrozos y zafras de la mina (1)

*Precisa.*

Esta mina, propia de una sociedad que radica en Jaca y situada en el término de Sallent, presenta por labor una escavacion irregular de diez varas de largo, por tres á tres y media de ancho en su principio y 0,70 de vara en su final, en direccion de 6 horas 6 octavas á 7.<sup>h</sup> O. S. de la brújula minera, de la cual se han estraído algunos miles de arrobas de galena de grano medianamente grueso y aun hojosa, con ganga ó matriz de espato calizo que tiende confusamente á su cristalización, y que en las caras de crucero deja ver el sistema romboédrico. No presenta un criadero determinado y constante, y si se fija la atencion en los grandes trastornos que ha experimentado el terreno en que yace, vendremos en consecuencia de que ha sido una masa ó bolsa, de la cual se ha estraído el metal que contenia, habiendo quedado reducida á una ligera ráfaga á que los mineros de Sierra de Gador (provincia de Almería) llaman guias, cuya prosecucion ha soli-

---

(1) Escrito lo que precede hemos tenido la satisfaccion de saber se está construyendo en la cneuca del Cinqueta y debajo de la Impertérrita, la fábrica proyectada para fundir sus menas y las de otras minas próximas. Como la citada tiene una rápida pendiente sobre el Cinqueta, podria aprovecharse con el objeto de establecer un plano inclinado con torno de prensa que, condujese con la mayor economía los minerales á la fundicion. Idea que creo no es agena á la empresa.

do conducir á otras bolsas ó masas de mineral en varios casos; fundados en esto, no hay otro trabajo que aconsejar mas que la continuacion de las escavaciones, siguiendo las manchas del mineral. La sociedad propietaria no ha reportado hasta el dia utilidad ninguna de esta mina, el mineral que de ella se ha estraído permanece bacinado en su alrededor, siendo asi que en término de Canfranc, y sitio llamado del Anglasé, acaba de construirse una fábrica de fundicion que, consta en la actualidad de un horno reverbero á la inglesa, y otro de manga ó prismático alimentado por el aire producido por un fuelle de Pava, la cual debia haber fundido estos minerales, pero desgraciadamente se han suscitado cuestiones enojosas entre los mineros y fundidores en perjuicio de sus intereses, del pais y de la industria.

*San Andrés.*

Mina situada á tres cuartos de legua al Oeste de Benasque y visitada por el ingeniero del Cuerpo D. Policarpo Cia, en octubre de 1844; como desde aquella época poco notable se ha adelantado, me concretaré á manifestar que, con objeto de utilizar sus productos en galena argentífera, se ha construido en el Frexenal, término de Eviste y media hora de la mina, una oficina de beneficio montada bajo la direccion facultativa de M. Loupot, la cual consta de un horno de calcinacion (reverbero) otro idem de manga ó fusion y otro para las cope-laciones (á la alemana) tiene esta fábrica varios otros aparatos de preparacion mecánica, como un bocarte de dos baterias, tres mesas fijas de lavado,

dos cribas de percusion, varios canales, y dos pequeños estanques ó balsas para sedimentos.

Su posicion topográfica es la mas adecuada á su fin, grandes caidas ó saltos de agua, uno de los cuales han aprovechado para poner en movimiento el bocarte y alimentar una trompa ó roncadera hidráulica, que suministra viento al horno de manga. Está bien construida y proporcionada en general, aun cuando la trompa hidráulica se encuentra muy próxima al horno, el cual debe de recibir el viento muy húmedo por no haber condensador ó regulador; ademas creo que la preparacion mecánica se lleva muy al extremo, empleando en la trituracion y lavado demasiado tiempo y jornales, asi como en la calcinacion que, en vista de la buena calidad del mineral, pudiera tal vez suprimirse. De todos modos, el pais debe rendir gracias á los dueños de una fábrica que, dando ocupacion á sus hijos, los inicia en una industria nueva, siendo dignos de elogio por los obstáculos que han tenido que vencer, al plantear la primera fábrica de fundicion de plomos que arderá en el Pirineo central.

#### TERRENOS INTERMEDIARIOS Ó DE TRANSICION.

La formacion, asi denominada por el inmortal Werner, se ostenta ó aparece bajo unas formas colosales, y no habrá error en suponer constituido por ella las tres cuartas partes del Pirineo central. Aun cuando algunos geólogos hacen varias subdivisiones de este grupo, como los ingleses dos, Cambria-

no y Siluriano, y otros, cinco, no obstante puede un terreno considerarse como de esta formacion, sin que encierre todos estos grupos, los cuales, si cada uno corresponde á un periodo geológico distinto, quiere decir que por si solo constituiria cada cual una formacion distinta, representando en la série geológica un tiempo determinado de la vida del globo, enteramente independiente de las formaciones precedentes y subsiguientes de la escala geognóstica, aun cuando la esperiencia no nos lo prueba; y nosotros creemos, como M. Nerée Boubée, que durante la época geológica á que corresponden los terrenos de transicion, se han formado diferentes depósitos, con los caracteres de diferentes grupos, que estos grupos son *paralelos ó equivalentes*, y que cada uno aisladamente puede representar la série de los terrenos de transicion cualquiera que sea su posicion; bajo de este supuesto, los terrenos de que vamos á ocuparnos comprenden la mayor parte de las subdivisiones hechas en los mismos, especialmente los terrenos estratificados superiores en sus dos grupos 1.º fosilífero inferior, y 2.º grauvacas. El orden con que sus miembros se presentan puede considerarse por término medio de varias observaciones del modo siguiente:

1.º Las pizarras arcillosas, anfíólicas, cloriticas, alumbrosas, y carbonosas. 2.º Las grauvacas y areniscas, y 3.º la caliza que se denomina como la formacion.

*Las pizarras arcillosas* se presentan generalmente de un color gris, verde sucio, ó pardo negruzco, de testura pizarrosa y fractura terrosa en general.

y como es sabido que esta roca es una mezcla de mica, cuarzo, feldéspero, talco y aun algo de anfíbol, que á la vista se presenta como una masa homogénea, segun que alguno de estos elementos predomina ó carece, y segun su mayor ó menor cohesión, así como la adición de algunos cuerpos que obran si se quiere como mezclas accidentales, hacen que sea mas ó menos adecuada para ciertos usos y que tome formas distintas. Casi todas las fases por donde pasa la pizarra arcillosa, así como sus distintos usos, se presentan en el suelo que estudiamos, si bien no en gran profusión, como veremos mas adelante. Los tránsitos á que pasa, son por lo general á la pizarra carbonosa, como si se presentase un exceso de carbon que á ello la impeliere, á la pizarra silicea, alumbrosa y grauvaca pizarrosa.

*La amfibólica y dorítica*, se presentan bajo iguales relaciones que la anterior, con el aumento de amfiból ú hornablenda, de color negro de puerro ó verde obscuro y de clorita.

La aplicacion es casi esclusiva para construccion, y en union con las variedades delgadas, planas, y consistentes de la arcillosa para tejar, de la que se hace un gran consumo, pues todo el caserío del Pirineo tiene cubiertos sus tejados (á los cuales dan una inclinacion de 45 á 50° para que se deslicen las nieves) de pizarra, para cuya extraccion he visto varias minas abiertas, especialmente en el camino de Biescas á Pueyo, en el valle de Tena, en el cual es donde he observado que la construccion de tejados está mejor entendida; los trozos de pizarra bien uniformes re-

gulares y perfectamente bien suplantados y elevados (1).

*La pizarra alumbrosa* que alterna en un todo con la arcillosa, de igual estructura, y colores parecidos, solo se diferencia de la misma, porque estando penetrada su masa de hierro en descomposicion, se cubren de esflorecencias alumbrosas y toma colores irisados. Es muy rara, y desconocemos si la benefician.

Considerando á la grauvaca como roca de agregacion compuesta de detritus de otras rocas, unidos por un cemento, cualquiera que sea la naturaleza y volúmen de los elementos aglutinados, discerniremos claramente que la de los terrenos que nos ocupan es una reunion de trozos de cuarzo, pizarra arcillosa, pizarra silicea, arenisca, caliza, y granito, siendo el cemento que los une en general arcilloso, dando á toda la masa un color súcio obscuro; el tamaño de sus granos es en su mayor parte fino y medianamente grueso, pero á veces por el aumento de cemento y finura de grano, pasa insensiblemente á la pizarra arcillosa. Hemos tenido ocasion de ver hermosos ejemplares de todas variedades de grauvaca en las cuencas de los rios Isabena y Esera, cerca de la villa de Graus (Partido de Benabarre) sin que pueda decirse que es abundante en el Pirineo, al menos visible.

---

(1) En los pueblos donde no tienen proporcion de cubrir sus tejados de pizarra, los hacen con tablas, consiguiendo el mismo resultado por lo bien que las trabajan.

Aparece otra roca que puede considerarse, ya como una reunion de granos arcillosos tan finos que no se perciben á la simple vista, de cuarzo y feldespato, de modo que toma un carácter pizarroso, ó bien puede tambien considerarse como una arenisca cuarzosa de grano fino, de un color rojo oscuro, uniforme, azulado y tirando á veces á verdoso, presentándose en capas de algun espesor ó bancos. Alterna con la pizarra arcillosa y debemos clasificarla como su variedad reconocida por el nombre de *Pizarra de afilar* ó *novaculita* que es en el sentido que la emplean los habitantes del país, haciendo algun comercio; y para su beneficio hay puntos donde la atacan á cielo abierto, como en la canal Roya de Puerto Sahun. Tambien se hallan hermosos ejemplares hácia Villanova, Castejon y San Martin de Aste (parte inferior de Benasque) presentando al frente de Villanova y á la márgen izquierda del rio, una direccion en sus capas de Norte 40° Oeste por término medio.

Aun cuando hemos manifestado el orden que ocupa el grupo pizarroso que acabamos de describir, no se crea por eso que debe asi presentarse en los varios puntos en que puede ser examinado, sino que se halla trastornado é invertido, siendo muy confusa su estratificacion, y, únicamente recorriendo muchos puntos y examinándolos con esmero, es como puede marcarse el orden que en general siguen los diferentes miembros de la gran formacion que recorremos.

La caliza se halla con una profusion sorprendente, compacta, de fractura escamosa, tirando á

concoide achatada, de color gris azulado y azul de diferentes tintas ó intensidades, con otros varios, sin presentar nunca tintas muy claras. No forma ó constituye un orden fijo de estratificacion; al contrario, se vén grandes bancos de caliza en diferentes direcciones é inclinaciones, formando grandes crestones ó picos (dientes) de las sierras que constituyen el terreno; se presenta en capas horizontales, tal como en el punto llamado la Inclusa (valle de Gistain) media hora de Plan, uno de los mas maravillosos que pueden presentarse á la vista del viajero; en este punto el rio Cinqueta se ha abierto paso por una inmensa montaña, formando en la misma un corte ó tajo para dar salida á sus impetuosas aguas, de una profundidad de mas de 160 varas, dejando en sus estrechos murallones por ambas márgenes, una correspondencia admirable en las capas que constituyen el terreno, las que no sufren mas intermision que el corto espacio que ha minado el rio.

Para hacer mas sublime el sorprendente fenómeno que ligeramente bosquejamos, se halla embellecido este punto por una de esas cascadas tan ponderadas en el Pirineo oriental si bien no de una naturaleza comun (1), pues el agua se desliza suavemente por los planos inclinados de las rocas, subdividiéndose en infinidad de hebras que van ya juntas, ya separadas, lamiendo la montaña acompañadas de otras mas espesas, y cuyas espumo-

---

(1) De Velo.

sas olas, alumbradas por el resplandeciente astro, dividen los rayos de luz en caprichosos colores, presentando un conjunto sublime que contrasta admirablemente con la impetuosidad del Cinqueta, cuyas embravecidas aguas se estrellan de roca en roca, ya convertidas en blanca y ligera espuma, ya en sùtil y aereo vapor, produciendo un sordo ruido que el eco de las vecinas montañas repite.

Tambien se presenta en capas verticales y fuertemente inclinadas, como hay ocasion de observarla en los términos de Bono, Aneto, Forcat etc., constituyendo sierras ásperas y escabrosas (donde abundan osos y lobos), que dan al pais un aspecto salvaje, contribuyendo en gran parte la vegetacion, generalmente de maderas resinosas, espesas y corpulentas.

Finalmente, suele esta caliza tomar la estructura pizarrosa (Puerto de Basibés, Cerler, Puerto de Izas etc.), alternando con ella misma compacta y con varios miembros del grupo pizarroso, asi como con varias brechas calizas y areniscas, consistentes, fuertes y de grano fino en su mayoria. No es extraño ver atravesada su masa por venillas de espato calizo y cuarzo. Es descomponible con bastante facilidad, y se encuentra en toda la cordillera de montañas que constituyen el Pirineo, como ya se ha dicho, con profusion.

No hacen mas aplicacion de ella que para fabricar cal para los usos comunes, si bien pudieran muy bien emplearse para mármoles, como tenemos noticia lo hacen los franceses; especialmente la que se presenta de estructura pizarrosa, es muy

adecuada al efecto, siendo toda ella susceptible de pulimento. No hemos hallado resto alguno orgánico en su masa, mas que algunos entroquites ó enerinites, y se puede decir generalmente para todo el grupo de tramicion, que si bien aparece en el mismo impresiones de plantas y restos de conchas, se hallan todas en muy mal estado de conservacion y muy dificiles de destacarse de las rocas.

Esta formacion es la mas rica en productos metálicos; abundan en la misma los plomos, cobres, hierros, cobaltos, niquelo, arsénico, antimonio, é indicios de carbon de piedra.

Desgraciadamente no se benefician mas minas que algunas de plomo argentífero; pues si bien se han explotado de cobre, han sido abandonadas antes de registrar los criaderos, por la impaciencia de sus accionistas en hacerse ricos (como vulgarmente dicen), y los pocos sacrificios hechos por los mismos para conseguir su pretendido fin; siendo disculpables atendido á que, el pais es bastante pobre, si bien tiene grandes elementos para salir del lastimoso estado de postracion en que se encuentra; estos elementos los tiene en la industria fabril, y si no se hace industrial, permanecerá largos años cual hoy.

Los hierros no se benefician mas que en varias forjas á la Catalana, que hay en el valle de Bielsas, presentándose este mineral en sus varios estados de oxidacion, acompañado del magnético, oligisto y espático.

Los cobaltos, algun dia tan abundantes en el valle de Gistain, y que á conocerse su naturaleza y grandes aplicaciones á la industria, hubieran po-

dido rendir inmensas utilidades á la Nacion, yacen hoy en total decadencia, sin que por esto su explotacion carezca de interés como veremos mas adelante, concretándonos por ahora con reseñar algunas minas de plomo, cobre y carbon.

*Pilar.*

Mina situada á dos horas Nordeste del pueblo de Panticosa, en el valle de Tena y en la partida llamada de Yene-frito, ocupa la falda interior de una gran montaña á poca distancia del rio ó barranco Baron y en su márgen izquierda, teniendo abiertas sus labores en la caliza intermediaria ó de transicion. Constituyen estas una galeria-socavon, que marcha en direccion Sud 15° Oeste y se introduce en la montaña en una longitud de 20 varas, á cuyo final hay un pozo vertical de cinco varas de profundidad; unas seis varas antes de concluir este socavon, se halla un gran anchuron de donde dicen se ha arrancado la mayor parte de mineral (1) estraido; del fondo ó caldera del pozo, sale una caña en direccion Norte 15°. Este de la brújula minera, y en sentido diametralmente opuesto á la anterior direccion, de cuatro varas de longitud, en cuyo testero ó culata se arranca al presente algo de mineral, corriendo por su cielo una rá-

---

(1) Este consiste en galena gris clara de grano muy fino (de punta de aguja) con ganga de cuarzo blanco ó lechoso.

Idem otra de grano mas grueso (de ojo de perdiz).

Idem otra acerada compacta.

faga de muy corta potencia, que ha sido sin duda la que ha hecho variar el rumbo de las labores. Existen ademas algunas roturas ó calicatas en la parte superior á estas labores por la superficie de la falda de la montaña, en alguna de las cuales aparece la roca con pintas de mineral de plomo y en otras una venilla, que corre en direccion de N. á S. proximamente, y su buzamiento al E. que es en el sentido en que se halla dada la demarcacion de la mina en cuestion.

El criadero se presenta en masas aisladas ó bolsas, como nos lo prueba perfectamente el exámen de las escavaciones. Esto supuesto, las labores deberán ceñirse á estraer el mineral de donde se halla, con la mayor economía y seguridad posible; y terminada que sea una bolsa ó masa, ver si queda alguna venilla, ráfaga ó guia, cuya prosecucion tal vez nos conduzca á otra bolsada.

Es indispensable que la Sociedad propietaria de esta mina, ponga al frente de ella una persona inteligente á la par que práctica, que adiestre á los del pais en las faenas subterráneas y disipe la repugnancia que manifiestan á entrar debajo de tierra.

El mineral dá un producto de 50 por 100 en plomo, y media onza de plata proximamente por quintas de mineral.

Extramuros del pueblo de Panticosa, en el sitio llamado Peña Peirot y un cuarto de hora de la Pilar, en Yene-frito y partida de las Quisirias, existen dos calicatas de las que se estraer algo de galena, pero hasta ahora de poca importancia para que nos ocupemos de ellas.

*La Sarra,*

en el término de Sahun, registrada por una compañía de Barbastro; por circunstancias bien lamentables y que no ha sido dado impedir á sus dueños, se hallaba desierta en la época que se recorría aquella comarca, por lo que nos fué imposible visitarla; sin embargo, habiendo sido reconocida por el Sr. Cia, existe su descripción en la Direccion general del ramo.

*Lucero,*

sita en la Solana, término de Gistain, distante tres y media horas de San Juan, presenta un criadero constituido por un filon que corre en direccion de Este-Sudeste á Oeste-Noroeste, con un buzamiento de 26.º al Nordeste y 0,60 de vara por término medio de potencia, teniendo por ganga á la arenisca roja, bastante cuarzosa y por sustancia beneficiable galena de grano variable, argentífera.

Aun cuando el filon en direccion é inclinacion sigue la marcha que hemos marcado, forma intermisiones en su potencia; ramificándose en varios puntos, para unirse en otros mas avanzados; está reconocido en una longitud de 35 varas por 12 de profundidad, habiéndose adoptado para su disfrute una labor que puede clasificarse por «labor de macizos cortos» y por las galerías que sirven para preparar estos, circula el agua, verificándose por lo tanto el desagüe natural de la mina. La fortificación deberá hacerse, ó bien rellenando los huecos que dejan los cortes, con los escombros de la

misma labor, ó con peones de pino. Si bien por su posicion la mina Lucero (en uno de los puntos culminantes de la cordillera) no puede trabajarse mas que cinco ó seis meses en todo el año, deben continuarse sus labrados con interés por exigirlo así sus buenas circunstancias.

*Mulata.*

Situada en el término de Sin, Señes y Serbeto, lugares titulados de la comuna, y sitio llamado el Tozal del Pacin, su criadero está constituido por una capa-filon que como tal sigue la direccion de las de la montaña, que es de Levante á Poniente próximamente, tiene una inclinacion de 35.º al Norte, 0,70 vara de potencia, y está compuesta de galena argentífera de hoja ancha y sulfuro de zinc ó blenda en corta cantidad, teniendo por matriz al sulfato de barita y caja del criadero á la arenisca roja de grano fino. Sus escasas labores, reducidas á una galería de reconocimiento que gana 18 varas de profundidad, segun la inclinacion de la capa-filon, hace que el desagüe no sea muy costoso, aun cuando artificial; pero una vez reconocido el criadero en alguna profundidad deberá abrirse un caño de desagüe. Los dueños de la Mulata, que lo son de la anterior, no dudamos que con la prosecucion de sus labores reconocerán el terreno, siendo fundadas las esperanzas de que los productos metalíferos de sus propiedades, corroboren sus afanes y dispendios.

*San Mamés.*

Mina en el término indivisible de San Juan y Plau, teniendo por labor una galería de ocho varas de longitud, abierta en la caliza, y en uno de cuyos hastiales aparecen manchas de carbonato y óxido de cobre, con ganga de espato calizo. No se puede juzgar del éxito de esta mina por carecer de labores para ello; y máxime siendo de cobre, que tantos chascos han dado en estos últimos tiempos. Sin embargo, por existir en el término de Gistain, sitio de la Ribera, las ruinas de una antigua fábrica que debió fundir minerales de cobre, como se vé por sus escorias, y las tradiciones del país, así como hermosos ejemplares de cobre que hemos tenido ocasion de examinar procedentes del Pirineo, como también las formaciones que á este constituyen, no será extraño el tropezar con algun depósito cuprífero, y las investigaciones que con este objeto se hagan, no podrán clasificarse de temerarias.

*Infernal.*

Registrada por la misma compañía que la anterior, en el término de San Martín de Astel, presenta una capa bastante inclinada por los accidentes de la formación, de carbon pardo, terroso, que corre en dirección de N. á S. con un ligero desvío de 5 á 7.º al O., reposando sobre un lecho de arenisca roja, y teniendo su cielo de pizarra arcillosa; para su descubrimiento han formado una galería á cielo abierto de 10 varas de longitud.

Su beneficio no debe rendir utilidades, á no con-

sumirse en el país, cosa difícil, pues á la repugnancia que ponen nuestros paisanos á su consumo para los usos domésticos, se añade el tener el carbon vegetal muy barato y abundante. Además, no habiendo industria alguna en sus inmediaciones, ni caminos transitables, es punto casi imposible su utilización por ahora; tal vez en días más venturosos para nuestra trabajada Nación se aproveche con fruto.

En igual caso se halla la titulada *Necesaria*, sita en el Formigal, término de Sallent y registrada por una sociedad de Jaca.

*Valle de Gistain*: sito en el término de Gistain, encierra las antiguas y nombradas minas de Cobalto, distantes media hora al N. E. de los pueblos de San Juan y Plau, en la montaña titulada del Ariés y en su falda oriental paralela al río Cinqueta que baña su base, y sobre el cual tiene una fuerte inclinación de más de 60 á 65.º

Su historia, aunque no muy remota, no por eso es más exacta, y nosotros manifestaremos aquella que presenta más visos de veráz, por cuanto se halla comprobada por documentos y relación de los proyectos habitantes del país.

A D. Juan Antonio Esteban, vecino de Zaragoza, que tenía Real Cédula para trabajar minas de plomo y cobre en el valle de Bielsa (cinco horas del Ariés) se le presentó en el año de 1730 por un jornalero suyo, varias piedras que por su gravedad habían llamado la atención; creyéndolas de plata, y no habiendo en Zaragoza quien las conociese y analizase, se remitieron á Alemania, donde vieron eran hermosos ejemplares de Cobalto, y en su con-

secuencia enviaron un comisionado á España, el que hizo á nombre de una compañía extranjera, á cuya cabeza dicen se hallaba el príncipe Wüttemberg, el contrato de abonar á Esteban 55 pesetas por cada quintal de cobalto que se estrajese de la mina, asegurándose que, habiendo llegado á conocer el asentista el valor del cobalto, hizo se lo pagasen á 56 y aun á 80 pesetas. Por largos años explotaron los extranjeros nuestras preciosas minas, clandestinamente, sin mas participacion que la de su cómplice Esteban, quien teniendo engañado al pais y al gobierno con que eran de plomo, renovó la Real cédula en 1776, por veinte años.

Respecto á la cantidad de cobalto que anualmente se extraia, no están conformes las versiones, asegurando unos que 600 quintales, otros que 1000, otros que 2000 y aun mas, lo cierto es que sus menas las conducian al pueblo de S.<sup>t</sup> Mamet en Francia, cerca de Bagnères de Luchon, seis horas de las minas, donde estaba la fábrica de beneficio, montada por el conde de Beust, uno de los principales accionistas y embajador á la sazón de Alemania en la córte de Paris.

Aun cuando la existencia del cobalto de Gistain era un secreto, no lo fué tanto que impidiese que en 1777 formase D. José Laserre la idea de beneficiarlo en España, para lo cual, ademas de los conocimientos que tenia en la materia, pasó á Alemania á estudiar su beneficio, y de regreso, en union con un tal Aguirre, sugeto de alguna influencia en la córte, hicieron presente al Gobierno el valor del cobalto, las inmensas utilidades que al Comercio y Hacienda reportaria su beneficio en España etc. etc.,

consiguiendo una Real órden en el año de 1781, prohibiendo á los alemanes la estraccion del cobalto, los que noticiosos de ello pusieron en juego sus grandes relaciones, procurando al mismo tiempo persuadir al ministerio, que Laserre ni sus compañeros, no entendian de beneficiar el cobalto, para lo que hicieron que dicho Laserre diese pruebas de su idoneidad ante el platero Lara con infinidad de circunstancias que serian largas de enumerar.

Por último, la direccion de Hacienda prefirió el partido de Esteban y Alemanes, aun cuando estos pagaban un cánón de 1000 rs. anuales y Aguirre y compañía 50,000.

Infatigable Aguirre en su propósito sin aprender en anteriores desengaños, volvió á proponer el establecimiento de la fábrica en España bajo la direccion del químico alemán Bernardo Ruffin, ó bien por cuenta del gobierno, para lo que dicho químico elevó á su consideracion varias propuestas, (1) que fueron desestimadas, ó bien por cuenta y riesgo de la compañía.

Todas estas circunstancias hubieran redundado en pró de la Nacion, cuyo Gobierno empezaba á fijar su alta consideracion en ellas, mandando que los alemanes beneficiasen los cobaltos en España; cuando en 1792, la revolucion é independencia

---

(1) El que desee ver estas propuestas, asi como el sistema ó base de la sociedad que explota hoy dia las minas, puede consultar dos memorias de D. Juan Bautista Berdegal, publicadas en Madrid imprenta de la viuda de Calero, en 1843.

francesa fueron las causas que obligaron á abandonar las minas.

En tal estado han permanecido sin mas trabajos que algunas gazaperas abiertas por los naturales, con objeto de sacar algun mineral y venderlo á la menuda en el vecino Reino, con cuyo objeto tambien han rebuscado los vaciaderos antiguos.

En 1850 se registró una, bajo el nombre de Santa Cristina, pero fué abandonada por motivo de la última guerra civil.

En la actualidad existe una compañía denominada de Cobaltos del valle de Gistain y sus agregados, la cual tiene tomadas cuatro pertenencias de las dimensiones que marca la ley, comprendiendo los principales trabajos antiguos.

En la mina titulada San Carlos, es donde debieron trabajar los alemanes, siendo la que presenta labores en mayor escala, si bien todas ellas se hallan hundidas y aguadas; cuya habilitacion y desagüe es lo que ocupa los trabajos de la compañía actual, y para conseguir este último, su director de explotacion D. Gregorio Rey, ha colocado una galería de ataque á los trabajos viejos, ganando un desnivel suficiente á su desagüe natural, para lo que se presta el terreno perfectamente.

Si los trabajos que esta mina en sí encierra son tan numerosos como dicen algunos naturales, tal vez fuera mas conveniente no comenzar la explotacion por los trabajos de los alemanes, lo que por fuerza tiene que ser muy difícil y dispendioso, sino atacar el criadero con labores abiertas en terreno firme y virgen. De todos modos creo muy acertada la idea de Rey, pues con la galería de ataque y des-

agüe (que está próxima á romper) se reconocerá perfectamente bien el criadero y podrá adoptarse el sistema mas ventajoso de explotacion. Nos congratulamos al ver que la escuela de Capataces de Almaden empieza á difundir sus conocimientos por la Nacion, y á llenar uno de los principales deberes de su instituto, cual es proporcionar á las empresas sugetos de alguna instruccion y prácticos en el ramo, que aseguren los trabajos, los dirijan en parte y adiestren á los jornaleros en las faenas subterráneas. Por razones que manifestaremos en otro lugar, nos congratulamos igualmente de que se halle en nuestro distrito uno de los mas aventajados jóvenes que de dicha escuela han salido.

Las pertenencias de minas que la compañía tiene son las siguientes: la ya nombrada *San Carlos*, al Sud de ella la *Plateada*, al Norte la titulada *Arenosa* y al Oeste de San Carlos, *Santa Cristina*; daremos una ligera idea de cada una de ellas.

Por el lugar que ocupa esta ligera descripcion del valle de Gistain, se sabe que pertenece á la formacion intermediaria ó de transicion; pero no nos parece para los fines ulteriores fuera de propósito la idea de señalar los miembros de la formacion en este punto: reducidos á la caliza, y alternando con ella la pizarra carbonosa (pizarra arcillosa) en capas delgadas, oscuras y descomponibles, pero unidas en bastante número y de potencia variable, aunque generalmente de mas de 0,25 vara; y por último, la arenisca roja de la formacion de la *grauvaca* se presenta, aunque no en profusion, en algunos puntos de la montaña.

De los trabajos antiguos de la pertenencia de

San Carlos, que hemos podido reconocer (si bien con algun riesgo) lo es una galería, de mas de 50 varas de longitud, que parte de un pozo inclinado abierto, así como la galería, en pizarra carbonosa de cinco á siete pies de potencia, con direccion de Este á Oeste próximamente y un buzamiento de 50.º al Norte: hay tambien independiente de este trabajo otro, reducido á una galería de 39 varas de longitud abierto tambien en pizarra.

*Plateada.*

Un anchuron con dos ramales de galería y un pozo inclinado de corta estension en pizarra arcillosa; se ha sacado alguna ligera cantidad de cobalto por los actuales dueños.

*Arenosa.*

Galería antigua en pizarra, que corre de Levante á Poniente; con este trabajo se salieron fuera de aquellas, y no encontrando mineral, por medio de un ramal, volvieron á la misma; los actuales dueños siguen este, donde han encontrado una enorme pepita (de peso de algunas arrobas) de arseniato y piritita de cobalto.

*Santa Cristina.*

Está abierta en una capa de arenisca cuarzosa, que arma en otras de pizarra carbonosa y corre en direccion de Levante á Poniente como los demas, con inclinacion de 70.º al Norte; contiene sulfato de

barita, arseniato y piritita de cobalto y níquel, con una potencia de 0,18 á 0,20 de vara: un pozo vertical de 20 varas, de cuya caldera han salido diferentes bancos formando hoy dia un anchuron de 20 varas de longitud por seis á ocho de latitud, constituyen sus labrados; si bien es cierto que reciben algunas aguas, es tan fácil su desagüe natural que, dificulto se presenten muchos puntos tan adecuados al efecto. Es la mina de mas interés que tiene hoy dia la compañía.

Hasta ahora creemos algo arriesgado el fijar determinadamente la clase del criadero en que se presenta el cobalto de Gistain, y no cabe duda que la incógnita se despejará en el momento en que puedan inspeccionarse las labores antiguas; pero interin llega este caso, séanos permitido el manifestar la idea que nuestras observaciones nos han sugerido.

El criadero de cobaltos de Gistain se presenta en bolsas, riñones ó nidos, y alguna que otra venilla, todo ello empotrado ó constituido en las capas de pizarra carbonosa, que hemos visto surcan el terreno, presentándose como caja del criadero la caliza de transicion que suele estar teñida de color rojo, debido á la descomposicion del arseniato de cobalto; generalmente acompaña al cobalto en sus nidos ó riñones el cuarzo, denominando los operarios á esta union (Cobarro). La gran prueba que (1) en apoyo de esta asercion se vé en el ter-

---

El Sr. D. Rafael Cavanillas, actual Director general del cuerpo, comisionado por el Gobierno para visitarlas con otras de Aragon y Cataluña, como Inspector general del mismo en aquella época, manifiesta

reno, es que, la infinidad de trabajos de todas épocas están en pizarra, siendo de la misma roca los multiplicados vaciaderos que pueblan la superficie. Y si atendemos á las tradiciones del país, que nos pintan las minas con dimensiones fabulosas por su inmensidad, verificadas relativamente en tan corto tiempo, sacaremos consecuencias en pró de nuestra opinion.

Réstanos, por último, dar á conocer las variedades de Cobalto que se encuentran en la montaña «del Ariés» que son el cobalto arsenical, el cobalto sulfurado ó pirita de cobalto, el cobalto gris y el níquel arsenical.

Pudieramos citar varias otras minas de plomo y cobre que se han trabajado y aun en la actualidad se elaboran, pero su escasa importancia nos lo impide.

#### TERRENOS SECUNDARIOS.

Si descendemos de los baluartes de la antigua libertad Celtibera (Pirineos) á la llanura, á medida que nos acerquemos á esta lo verificaremos asimismo á la formacion secundaria cretácea que vamos á estudiar; la cual no se presenta formando un marcado limite de separacion con la precedente, antes al contrario, se amalgaman en algunos de sus respectivos miembros, tal como en la caliza de transicion con otra cuarzosa de color

---

dicho señor que aun cuando no hay datos para determinar con certeza la clase de criadero, presume se halle el mineral en bolsas y masas aisladas en toda la estension de la montaña.

azul, asi como la arenisca roja con otras que no tardaremos en describir, hasta que, por medios graduales, si bien poco sensibles, quedan ambas á dos formaciones con sus respectivos caracteres, ocupando diversas posiciones.

Aun cuando traspasemos los limites políticos asignados á la provincia de Huesca, está tan relacionado su suelo con el de la comarca que describiremos que, considerado geognósticamente, ocupan un mismo lugar en la escala; aquella se hace comprensiva al extremo Norte de la de Zaragoza, en el partido llamado de las Cinco Villas de Aragon.

De gran longitud es una cordillera de montañas que, atravesando el partido mencionado, se empalma con las sierras de Sarsa, Marcuello, Loharre, Gratal, Guara, Sebil etc. en la provincia de Huesca, y corre por el principado de Cataluña, teniendo al parecer su origen en el reino de Navarra, subordinada al Pirineo Oscense y enlazada por estribos que dan lugar á valles de diferentes especies. La parte occidental, en el término de Biel, Lobera, Pintano, Undues Pintano etc. se halla formada por bancos de una arenisca de grano fino, cuarzosa, de color rojo debido al óxido de hierro que forma parte constitutiva de la misma arenisca, uniforme en su ya citado color rojo pálido; unidos los granos de cuarzo por un cemento arcilloso salpicado con algunas hojitas de mica que hace que en algunos puntos tome la roca una estructura pizarrosa en grande; el cemento distribuido sin uniformidad, por lo que, hay trozos que se asemejan á una arcilla suelta y con granos

arenáceos, á la par que otros son de una arenisca uniforme, dura, compacta, de aspecto homogéneo, escamosa ó arzilosa algo concóidea. El terreno se halla lleno de surcos, verificados por la acción mecánica de las aguas que han operado en la parte menos consistente de las rocas, arrastrando sus detritus al fondo de los valles, por los que se desliza generalmente algun riachuelo alimentado casi en su totalidad por la fusión de las nieves, y tributario ó afluente de los que surcan la llanura.

Hay datos, á juzgar por los cuales, la arenisca que nos ocupa es la del Keuper superior ó cuarzoza, en la que no se encuentra resto alguno vegetal, ni impresiones, así como tampoco fósiles de especie alguna; alterna en estratificación concordante con capas de arcilla de un espesor variable, y reposa sobre otras de margas grises, de color de humo, amarillentas etc. en las cuales se hallan restos fósiles de varias especies, como ammonites, belemnites, dicerates, ostreas, pecten y varios otros, de cuya clasificación nos ocupamos.

Las predichas margas pasan á ser mas ó menos arcillosas, segun que el cemento de la arenisca que yace sobre ella, lo es ó no.

Siendo los trabajos mineros limitadísimos, presentando el terreno pocos puntos descarnados, y hallándose todo él recubierto de una vegetación lozana en pinos, chaparros, bojés, jaras etc. etc.: claro es que las investigaciones geognósticas se hacen muy penosas, limitándose por lo tanto al examen de los cantos rodados que arrastran las aguas, á las capas ó estratos que estas con su con-

tinuada acción ponen á la vista del observador, y finalmente, en los sitios que apuntamos, á los bancos de arenisca no recubiertos de vegetación por su dureza, los cuales tienen una potencia de dos y tres varas en algunos puntos, llevando direcciones muy distintas, variando generalmente en los flancos opuestos de las montañas, pero viniendo á formar ángulos próximos al recto en el fondo; los hay que marchan de Norte á Sud, de Nordeste á Sudoeste y de Este á Oeste, si bien en una misma falda ó ladera marchan desde la arista al fondo en estratificación próximamente paralela.

Concluiremos la enumeración de las rocas que pueblan los montes de Biel, Pintano etc., mencionando un terreno formado de detritus de las preexistentes, unidos por un cemento arcilloso, algo calizo en otras ocasiones, constituyendo ó formando conglomerados de diversos tamaños de cantos rodados, en su mayoría de cuarzo, reposando sobre la arenisca y ostentándose en la margen izquierda del río Arba, sino en gran extensión de terreno, con un espesor considerable; fragmentos de este terreno se dejan ver en estratificación con caliza de color blanco, blanco azulado, anteaado y pardo negruzco, así como con la arenisca de la creta de color blanco amarillento y pardo rojizo, en los términos de Anzanigo, Bernues, Artaso, Sieso y otros en la misma cordillera en su parte central. Tal vez estos conglomerados pudingosos nos presenten tránsitos, ó bien á la grauvaca del Pirineo, ó á la misma arenisca de la creta.

Ahora bien, como el terreno que hemos men-

cionado reposa en otro de mayor elevacion, titulado Sierras de Santo Domingo, en el cual se ven blanquear las calizas cretáceas en columnatas perpendiculares, y es probable que su aparicion haya sido la fuerza impulsora que conmoviese aquel en alguno de los cataclismos que se han sucedido en la vida de nuestro planeta, y como hasta ahora no nos ha sido posible el visitarlas, diferimos el darnos cuenta de los hechos geológicos acaecidos en los mismos para otra ocasion.

Los productos metálicos descubiertos en los terrenos precedentes, solo se reducen á minerales de cobre, para cuya explotacion han incohado los respectivos espedientes en la Inspeccion de Zaragoza; dicho mineral se presenta diseminado y manchando el terreno, especialmente en el Paco (humbria) de Ponz y otros, del término de Biel; en el que, hay dos registros de mina bajo el nombre de Santa Polonia y San Raynero, este último tiene un banco que corre en toda la longitud de la pertenencia de cuatro varas de potencia bastante teñido de cobre carbonatado, encontrándose en la arcilla oxidulo rojo de cobre, y tambien se han encontrado algunas plaquitas de cobre nativo, pero el mineral que mas rico se presenta es un óxido terroso de color oscuro, el que, ensayado con toda proligidad, ha rendido un producto de 25 á 30 por 100 de cobre metálico de excelente calidad.

Las sales de cobre vienen generalmente entre los estratos de las capas de arenisca; siguiendo sus inflexiones y presentándose en unos puntos con mas riqueza que en otros; pero, como toda la roca está mas ó menos impregnada de carbonato de cobre,

induce á que crean los accionistas propietarios ser dueños de un gran filon, cuya ilusion desvanecerá el tiempo y los desengaños.

No existiendo labor alguna de investigacion, y estando todas ellas reducidas á simples catas que han descubierto indicios de criaderos, no es posible juzgar de su importancia ó esperanzas, circunscribiéndonos á esponer el plan de labores mas adecuado á inquirir si el terreno contiene ó no criaderos cobrizos.

La posicion topográfica del país nos manifiesta la labor de reconocimiento que debemos adoptar, pues estando todo él surcado de eminencias mas ó menos elevadas, pero que no dejan entre si planicie alguna, será lo mejor abrir socabones que recorran el terreno á la mayor profundidad posible, con lo que obtendremos varias ventajas: 1.ª reconocer el terreno á una profundidad dada; 2.ª el desagüe natural, 3.ª estraccion ó acarreo en horizontal etc. etc., reportando inmensas economias (base esencial de la explotacion de minas), porque puede asegurarse que, en el punto mas bajo se gana con un socavon 60 varas de desnivel; por consiguiente, pudiendo verificarse la estraccion en horizontal, el desagüe natural y las escavaciones en galería, claro es que proporciona mas economia, regularidad y buen orden en la explotacion, que no la apertura de pozos (que ya han empezado y abandonado por miedo á el agua) su desagüe artificial, escavacion de caldera etc. etc.

Estando al principio de las labores y presentándose el terreno con iguales indicios proxicamente, lo mas acertado y equitativo será el que unidas va-

rias compañías ó asociaciones mineras, procurasen la apertura de un socavon de reconocimiento, trazado normalmente á la estratificacion de la montaña que se intentase horadar, y no que por desgracia ha cogido tambien á estos mineros noveles el flujo de disputas acaloradas, pleitos y disensiopnes. Uno de los puntos mas adecuados al fin propuesto es el que, del Paco de Ponz atravesase Peña-lengua, porque, en menor estension presenta mas indicios de mineral.

La compañía de la Union, propietaria de varias pertenencias, ha construido una fábrica titulada Fortuna, compuesta de dos hornos de hierro parecidos á los llamados á la Güilcanson y usados para aquel metal, pero de menores dimensiones; ha sido desgraciada en su primer ensayo, por haberse fundido las arcillas que recubrian el vaso del horno; estos se hallan alimentados por el aire producido por dos fuelles de pava, movidos á efecto de un mecanismo grosero y mal entendido, que pone en movimiento una caballería que, por precision tiene que relevarse con mucha frecuencia, pues solo en vencer la fuerza de rozamiento se emplea gran parte de la del motor.

Si bien no hemos visitado los trabajos subterráneos de la Union, en vista del mineral estraído, puede creerse aventurada y prematura la construccion de la fábrica Fortuna.

Las sustancias sólidas que constituyen la masa de la cordillera subordinada al Pirineo, en su parte central y oriental, son análogas á las que hemos visto en los limites occidentales.

La arenisca verde, compuesta casi esclusivamente

de granos de arena muy pequeños y finos, unidos por un cemento arcilloso calizo, en algunos casos grano grueso formando un conglomerado con grandes cantos rodadas de cuarzo de color gris, blanco amarillento, y cuando la roca es mas ó menos ferruginosa presenta tintas pardas; su mezcla mas característica puntitos verdes de silicato de oxidulo de hierro. Arenisca abigarrada, compuesta de granos finos de cuarzo, unidos por un cemento arcilloso las mas veces ferruginoso, rara vez el cemento cuarzoso, y en este caso la roca adquiere fuerte dureza; su color dominante rojo uniforme, presentando en algunos puntos estrias rojas y blancas que siguen direcciones independientes de la formacion; tal se vé en *Oroel*, *Candarenas*, alternando con capas de arcilla y marga, compuesta de aquella, cal y sílice en proporciones variables, de colores súcios, si bien hemos tenido ocasion de contemplar en el partido de Barbastro margas de un hermoso color rojo de carne; presenta tránsitos á las areniscas y calizas compactas de la formacion.

Apoyando en aquellas se encuentran calizas de dos especies, una de las cuales de color azulado ó amarillento, es mate, de testura compacta y fractura concóidea achatada, y la otra, que abunda mas, es una caliza arenosa que arrastra en su masa granos finos de cuarzo, de modo que viene á formar la cal carbonatada cuartifera de Haüy; presenta iguales colores que la anterior, su fractura desigual y de una consistencia muy superior que, aumenta á medida que lo verifican los granos de cuarzo; esta se divide en los términos de Nuevo

(partido de Huesca) y Montaragon, del mismo.

Y por último, una verdadera marga de color de ceniza, verde manzana y azul, fractura terrosa, muy deleznable y que presenta una tendencia pizarrosa esquistosa, cual si hubiese sufrido una fuerte presión, se la vé con frecuencia y se extiende hasta las cercanías de la antigua Huesca; es muy probable forme esta roca tránsito de las areniscas de la creta á las formaciones terciarias, que pasamos solo á indicar; notando no haber minería alguna en la parte oriental, donde los rios que nacen y bajan del Pirineo han roto los diques de las montañas, presentando el país formas mas suaves y llanuras mas prolongadas.

Ligeros indicios de sales de cobre se presentan en la parte central hácia Ayerve y Loharre, cuyo beneficio es muy factible no rinda utilidad alguna, por lo escaso y pobre del mineral, con la adición de no haberse hallado hasta el dia constituyendo una forma ó clase cualquiera de criadero, y si solo tinturando los miembros de la formación.

#### TERRENOS TERCIARIOS.

No nos es posible descender á descripciones detalladas de estos terrenos, por cuanto no las hemos estudiado, ni aun á la ligera, habiendo invertido el pasado estio en recorrer las comarcas de la provincia que por su posición son intransitables en las demas estaciones del año, salvo ligeras escepciones; mas como para evacuar algunas comisiones del servicio nacional, con cuyo cumplimiento nos

hemos ocupado, á la par que de recojer estos ligeros apuntes, hayamos tenido que atravesar el alto Aragon en varias direcciones, procuraremos esponer las observaciones á que ha dado lugar en nuestros cortos conocimientos la mera inspeccion de las masas lapideas que lo pueblan en ciertos contornos.

Varias son las comarcas de la izquierda del Ebro que se hallan ocupadas por formaciones terciarias de agua dulce; mas como los miembros constitutivos de estas no son absolutamente los mismos en todas ellas, dá lugar á suponer que, causas diferentes han producido efectos asi mismo diferentes. El conocimiento de aquellas y estos nos ocupará cuando el tiempo y demas circunstancias nos lo permitan.

Una de las llamadas por algunos autores cuencas terciarias, y por otros formación, (La-Beche) se extiende por el partido llamado de Tamarite en la provincia de Huesca, compuesta de margas, calizas, areniscas, conglomerados y yesos de toda especie y colores. Alins, Calasanz, Monzon etc. etc. En la ribera del Cinca en termino de Estadilla aparecen á la superficie indicios de carbon pardo ó lignito, entre margas de color negruzco y calizas bituminosas, asi como arcillas de aspecto mate, pegajosas, que se adhieren fuertemente á los lábios humedecidos, de colores gris de humo, negro agrisado y pardo amarillento, encerrando en su masa cristales de yeso, hojitas de mica, pirita, azufre, y en algunos puntos indica haber sufrido los efectos de la arcilla plástica quemada, á la que se asemeja: lo que unido á una capa de lignito que corre con

ligeras intermisiones por todo el barranco titulado de Ntra. Sra. de la Carrodilla hasta el mismo Cinca, prologándose tal vez por su frente, y que aun cuando impuro, no deja de arder bien, con llama bastante clara, desprendiendo mucho humo y olor fétido, amoniacal, sin esponjarse ni aglutinarse; dá lugar á suponer la existencia á mayor profundidad de capas de combustible, y á creer con visos de certeza, ser este terreno continuacion de los que desde el Sud-oeste de Lérida se prolongan al Ebro y Sagre, y que con la erudicion y vastos conocimientos que distinguen al Ingeniero 2.º don Amalio Maestre ha descrito en el tomo tercero de los Anales de minas. (1)

Si el gran depósito de combustibles del Ebro y Segre en los términos de Escarp, Granja, Torrente, Fraga, Mequinenza, Ascó y otros, se añade el que es factible se encuentre en la ribera del Cinca, son incalculables los beneficios que á la industria podria reportar, hallándose situado en la parte media de Aragon y Cataluña, surcado por tres rios, por el uno de los cuales (Ebro), realizado que sea el proyecto de hacerlo navegable, seria económico su transporte á mercados que en la actualidad fuera una quimera pensar en proveerlos de carbon mineral: resultados análogos tocara la provincia de Huesca con la construccion de la carretera que uniese su capital con la ciudad de Lérida, por lo

que diremos con el Sr. Maestre que debe algun dia ser origen de un gran desarrollo industrial ¡Ojalá que este dia no se balle muy distante!

La simple vista de las cercanias de la S. H. ciudad de Zaragoza ponen de manifiesto que la capital del antiguo reino de Aragon se halla situada en terreno terciario; los rios que la circunvalan atestiguan ser restos de antiguos lagos, y los seres orgánicos empotrados ó encerrados en la masa de su suelo nos lo demuestran, no menos que la naturaleza del mismo y sus caracteres de posicion.

Habiendo recorrido la cuenca del Gállego con precipitacion y, como ya queda espuesto, sin tiempo para estudiarla, hemos observado no obstante bien marcados en la misma, terrenos sedimentarios que comprenden una estension de diez leguas de longitud, por cuatro á seis de latitud próximamente: sobre los mismos se elevan varias villas y lugares, como Gurrea de Gallego, Villanueva, Zuero, Almudebar, Los Corrales, Ayerbe, Casas de la Paul etc. etc. y no se encuentra en su superficie roca alguna formada químicamente ó cristalina, á no ser que destacadas de sus formaciones arrastre alguna al apacible Gállego, en cuya madre, lo mismo que en la estension marcada, los productos del reino mineral quedan circunscritos á simples depósitos mecánicos ó rocas de sedimento, predominando la caliza de agua dulce, los yesos, yeso y marga, arena, arenisca, arcilla y marga.

La caliza de agua dulce, compacta, de fractura escamosa poco consistente, de color pardo, gris y blanco amarillento, con conchas lasustres, es-

(1) Descripcion geognóstica y minera del distrito de Aragon y Cataluña. Por el Ingeniero 2.º D. Antonio Maestre. Anales de minas tomo 3.º página 193.

pecialmente *Limneas* y *Planorbis*, se manifiesta en varias localidades y cerca de las casas de la Paul camino de Zaragoza á Ayerbe, en abundancia, si bien no tanto como los yesos, en cuyo trabajo se ocupan varios jornaleros; el mas abundante es el granudo sin faltar el laminar, y ambos si bien presentan como color dominante el blanco-nieve, lo hay rojo, amarillo y de diversos colores, formando caprichosos nubarrones. Lo emplean como abono y piedras de construccion, las tapias de los huertos de la villa de Zuera se hallan formadas de dicha sustancia. Siendo abundantes las canteras de yeso, se observa en las mismas que la roca yesosa se compone de una alternancia de margas calizas y arcillosas sobre las cuales se encuentran otras de margas de la misma especie, exentas de sulfato de cal, en las que suelen tambien hallarse conchas lasustres; seria de utilidad que los trabajadores de las capas yesosas, al encontrar osamentos de mamíferos, ú otros animales, los respetasen; pues de su exámen reportariamos los datos mas positivos concernientes á la edad de los mismos terrenos.

Capas y depósitos de arena y marga marchan en diversas direcciones ocupando vastas estensiones de superficie, como tambien las arcillas que, siendo restos de la descomposicion de varias rocas, predominan en las mismas las sustancias mas abundantes de la materia descomponible; las margas no obstante están caracterizadas por un sello general, cual es una adiccion de silice, por lo que se les puede caracterizar como margas silíceas ó arenáceas en su mayoría.

En el sitio llamado de las canteras, dos horas de Huesca al Sud-Oeste y en las cercanias de esta capital, se presentan capas de gran longitud en posicion horizontal ó ligeramente onduladas, de una arenisca de agregacion mecánica ó de detritus, constituyendo estos, granos finos arenáceos que dán á la roca un color parduzco en diversas tintas, pasando al rojo muy pálido y amarillo debilitado, de ligero peso específico, fractura desigual tirando á terrosa, poco consistente si bien se emplea en la construccion de edificios, adquiriendo al parecer con el tiempo la suficiente solidez para resistir á las presiones verticales, pero no asimismo á las oblicuas, por lo que todos los ángulos salientes de los edificios con ella construidos se hallan desquiciados y desmoronados á efecto de choques parciales; para evitarlo seria muy conveniente que al tallarla procurasen anchaflanar los ángulos, consiguiendo de este modo presentar mayor resistencia, porque es sabido, segun Mr. Cauthey que en una misma clase de roca con bases de igual superficie, pero no forma, la que tiene menor periferia presenta mayor resistencia.

Por último efflorecencias de sales muriatadas y alumbrosas aparecen en la superficie de varios sitios, tal como en el llamado monte de Monzorrobal al Sud-Este de Ayerbe y una y media hora del mismo en término de Los Corrales, en union con yesos (que emplean en la confeccion de vinos), margas y una arenisca ligera, poco consistente, de grano fino, color de ceniza y salpicada de manchas de carbonato de cobre, en posicion horizontal, y en la cual han creído algunos encontrar cria-

deros de cobre, siendo así que se presentan como mezcla accidental de la citada arenisca, acompañándola en todas ocasiones, pero sin constituir clase alguna de criadero y abandonándola probablemente á mayor profundidad. A consecuencia de haber andado por este país un tal Ochotorena con unas varillas que dicen tener atracción con todos los metales, creen algunos ilusos encontrar platino en Monzorrobal.

Grande es el perjuicio que ha causado á la minería del alto Aragón el tal Ochotorena, así como otros charlatanes que ilusionando á los sencillos habitantes con hallarles tesoros por doquiera, los han estraído de sus bolsillos; no contentándose algunos con hacerlo por medios furtivos y simulados, sino que ostensiblemente han dilapidado á las empresas, fugándose al vecino reino á donde han creído sustraerse de la esfera de los tribunales; entre ellos se cuentan dos ejemplos de un francés en Jaca, y de un alemán en Sahun.

A primera vista parece increíble, como las empresas de minas fian sus capitales á hombres sin fé, sin patria, sin conocimientos, ocultando estos defectos con la máscara del charlatanismo y, audaces por su ignorancia, no temen acometer las empresas mas árduas; pero como los resultados no corresponden, al frenesí minero se sustituye el tedio, el aborrecimiento á la industria, cual si esta fuese la causa de su impericia y credulidad. Para evitar estos dos extremos, tan perjudiciales ambos, debemos sostener la industria minera, apoyándola en la sana razón que es su principio fijo

é invariable, acompañado del poderoso auxilio de las ciencias que la rodean y de una razonada práctica, si bien empresa superior á nuestros escasos recursos, marcarán el camino que debe seguirse para hacerla ocupar el distinguido puesto que su importancia requiere.

Huesca 28 de Noviembre de 1846.

*José de Aldama.*



## **SOBRE**

**EL ESTADO DE LA MINERIA DEL DISTRITO DE LA  
PROVINCIA DE BURGOS EN AGOSTO DE 1846.**

*Por el Ayudante del Cuerpo*

**D. JOSE GRANDE,**

**XILIAN DE AQUELLA SEFATURA POLITICA.**



**T**odos los criaderos minerales descubiertos en la provincia se encuentran en la parte de la derecha de una línea S. E., N. O. que pasa por la capital, con arreglo á cuya circunstancia espondré las observaciones que voy á presentar acerca de ellos, empezando por dar á conocer los que se hallan al S. E. para venir á concluir con los mas próximos al N. O.

**Marchando desde Burgos en la direccion S. E. es en donde se encuentra la mayor parte de las minas que se trabajan en el distrito. Se hallan las**

primeras junto al pueblo de Lara, á seis leguas de la capital, consistiendo sus labores en unas pequeñas escavaciones á cielo abierto, cuyo objeto es la explotación de las capas arcillosas, de que ya tiene conocimiento la Direccion general del ramo, por el apreciable trabajo geognóstico del Ingeniero del cuerpo D. Felipe Naranjo y Garza.

Estas capas forman las laderas de unas colinas suaves y de muy poca altura, que empiezan al pie de un cerro de mediana elevacion, en cuya cima están las ruinas del antiguo castillo de Lara y se presentan en estratificacion concordante con las areniscas y conglomerados de la formacion cretácea, á que tambien ellas corresponden, siendo su direccion mas general de 70.° á 110.° E. con unos 25. — 30.° de inclinacion al E. Ahora que acaba de establecerse en Burgos una fábrica de Loza bien montada y en grande escala, el arranque y conduccion de esta arcilla podrá sostener algunas familias.

Siguiendo en la misma direccion S. E. á legua y cuarto de Lara y muy inmediatos al pueblo de Hortihuela, se encuentran los trabajos de la mina nombrada Rosa, que seguramente es de las mas notables de la provincia, por ser su criadero el primer ejemplo, que yo sepa, que ofrece la naturaleza en su especie y muy digno de llamar la atencion, tanto por su modo de formacion, como por la clase de terreno en que se encuentra. En efecto no es mas que una de las capas del conglomerado que, alternando con otras de arenisca, pertenecientes unas y otras á la formacion cretácea, constituyen el terreno de toda esta parte de la

provincia y continúan bastante en la de Soria; pero esta capa tiene la circunstancia especial de que, el cemento que une los guijarros de que se compone, es el carbonato de cobre y el cobre gris; cuya circunstancia es causa de que se puedan fundar en ella algunas esperanzas de riqueza, atendiendo á que presenta un espesor de diez pies en la corta profundidad que hasta ahora se ha reconocido. La direccion de esta capa es de O. 20.° N. á E. 20.° S. y su inclinacion de 25.° al N. 20.° O. Los trabajos de reconocimiento de esta mina se siguen con actividad y, en estos últimos dias ha llegado á cortar la capa un pozo que, se seguia con este objeto en la parte del pendiente, á mas de veinte varas del punto en que asoma á la superficie; la especialidad y novedad de este criadero son si embargo causa de que no pueda augurarse acerca del resultado de las labores que en él se siguen, si bien se ha presentado con auspicios favorables; pero esta incertidumbre debe cesar pronto, porque, la compañía á quien pertenece la Rosa se decidida, cuenta con algunos fondos y se halla animada del verdadero espíritu minero y por consiguiente debe llegarse en breve á un resultado definitivo. El aspecto favorable que desde luego presentó esta mina, fué causa de que se intentáran, tanto en su intermediacion como en término del cercano pueblo de Cascajares, y aun en el de Lara, varias calicatas sobre capas igualmente de glomerados cuyo cemento, en las de los dos primeros puntos es el hierro oligisto, y en el último la arcilla, con la circunstancia particular de presentar como mezcla accidental una cortisi-

ma cantidad de galena y algo de hierro micáceo. Pero como todas estas capas, si bien muy curiosas para la ciencia, no pueden ofrecer esperanza alguna en que fundar trabajos, aconsejé á los que los habian emprendido que desistieran de ellos y asi lo han hecho efectivamente; de manera que, en el dia todos ellos están abandonados esceptuando uno solo, colocado sobre el pendiente de la capa cobriza y á unas 500 varas al O. del punto donde está descubierta, el cual podrá tener buen resultado si la capa continúa en aquella direccion, lo que como acabo de indicar debe saberse muy en breve.

A poco mas de un cuarto de legua de Hortihuela, casi en la misma línea N. O., S. E., en término de Cascajares, se encuentra un depósito de lignito de buena calidad; pero nada puedo decir acerca de su abundancia y demas circunstancias, porque las dos veces que he estado á visitar el único trabajo que se sigue en él, lo he hallado cegado á causa de su mala disposicion: en el dia están ya abriendo un pozo regular con objeto de reconocer las capas, por lo que espero completar pronto la ligera noticia que únicamente puedo ahora dar.

A legua y media de Hortihuela, tambien al S. E. se encuentra el punto en que hay en el dia mas movimiento minero, y es un vallecito como de una legua de largo y un cuarto de ancho, en el que está situado el pueblo de Contreras. Este valle se halla tambien en el terreno cretáceo y formado como los demas por capas de areniscas y conglomerados, mientras que la parte superior de la sé-

rie de cerros que forman sus flancos está constituida por la caliza cretácea, cuyas capas inclinan próximamente al N. N. E., mientras que la inclinacion general de las que se encuentran viniendo desde Hortihuela es al S. S. O., volviendo á tomar esta última las que hay pasado este valle. La causa de esta efervescencia minera, son unas capas de muy buen lignito, descubiertas ya en cinco puntos, que comprenden una longitud de 2,600 varas, próximas al flanco S. S. O. y que pasan tocando al mismo pueblo de Contreras; su direccion solo forma ligeros desvios que no pasan de 5.°, pues están comprendidos entre N. 33.° O. á E. 33.° S. y N. 58.° O. á E. 58.° S. E. y se presentan cuasi verticales, pues su inclinacion es nada menos que de 77-80.°; esta inclinacion es al rumbo O. 35.° S., tomando un término medio entre los que corresponden á los extremos de la direccion.

Los trabajos se hallan aun en su principio; asi que, este criadero está apenas reconocido en potencia y profundidad; sin embargo, en la labor mas avanzada hay ya descubiertas tres capas de una vara de espesor (haciendo abstraccion de algunos lechos de arcilla que no pueden tomarse en cuenta, porque tan pronto aparecen como desaparecen) con una tendencia sensible á reunirse en profundidad y son de buena calidad, aunque algo piritosas. Tambien se ha descubierto últimamente otra capa en el lado opuesto del valle y se han hecho denuncios del propio combustible en Santo Domingo de Silos y otros pueblos inmediatos; lo que, unido á los descubrimientos del mismo gé-

nero hechos en la provincia de Soria, prueba cuan abundante es dicha sustancia en esta formacion cretácea. Notable es el entusiasmo que han escitado en la provincia los lignitos de Contreras, y grande la importancia que se les dá y las esperanzas que en ellos se fundan; por mi parte estoy muy lejos de participar de tan halagüeñas ideas, lo uno porque aun no se ha hecho, digámoslo asi, mas que descubrir el criadero y no hay ningun dato positivo que asegure su abundancia; pero principalmente porque, aun concediendo que presente esta favorable circunstancia, faltan puntos de consumo para dar salida á estos carbones.

En efecto, la fábrica de papel continuo establecido en esta capital necesita anualmente unas 30,000 arrobas; se me ha hablado de una fábrica de aguardientes y licores en Gumiel de Izan, cerca de Aranda, que tambien podrá consumir alguna cantidad y otra podrá gastarse en los tejares y alfarerías; pero fuera de esta pequeña porcion no veo, en que se ha de invertir la restante, y asi es que espero resultados de poco interés de este descubrimiento, que seria precioso en otro país en que estuviese mas desarrollada la industria. Y mis temores parecen mas fundados si se atiende al excesivo precio que toman en la provincia los carbones de Sabero, Rozas y Orbó, á causa de la dificultad de los trasportes. (1) Debo advertir que ninguna de estas minas está no di-

(1) Esta misma carestia de los carbones de Sabero, Rozas y Orbó debe resultar en ventaja de los carbones cretáceos de Contreras.

(N. de la R.)

go demarcada, pero ni aun admitido formalmente su registro á causa de cuestiones entre los interesados, que ya felizmente acaban de terminarse.

En estos últimos dias se ha hecho tambien un registro de mineral de cobre en término del mismo Contreras, que aun no he podido visitar, pero que me hace creer posible la repeticion del fenómeno de Hortihuela ó análogo al menos á este, mucho mas cuando ya he visto otro de igual género, aunque con alguna variacion en sus circunstancias, en una mina en término de Huidobro, de la que me ocuparé á su tiempo.

Partiendo ahora desde Contreras siguiendo los confines de la provincia de Burgos con las de Soria y Logroño, se encuentra casi en la linea divisoria de esta última y la primera, la mina nombrada Conso-ladora especiosa, término de Monterrubio á 11 leguas al E. S. E. de la capital; mina que es seguramente de las mas notables del distrito, en razon á la abundancia y buena calidad de su mineral, y á que ya hay establecida para su beneficio una oficina á que se está dando en el dia mayor estension para operar en grande escala. El criadero que forma el objeto de estas labores es una erupcion porfidica, que es la que ha ocasionado el levantamiento de todas las capas de la primera formacion de sedimento, en que se encuentra, asi como el de las del terreno cretáceo que acabo de indicar desde Lara á Contreras, haciendo tomar á estas, como es consiguiente, la misma direccion que ella tiene, que es de O. 20° N. á E. 20° S. por término medio; su inclinacion es al rumbo 20° E. El pórfido es arcilloso y presenta, sobre todo hácia la parte del pên-

diente, gran cantidad de barita y en esta los minerales siguientes: carbonato de cobre y cobre gris en abundancia, y algo de piritá cobriza de que á veces se encuentra tambien salpicado el pórfido mismo. He visto tambien algunos trozos de galena purisima que, dicen se encontraron muy cerca de la superficie junto al pendiente, pero despues no se han hallado mas. La potencia del criadero en el punto en que están abiertos los trabajos escede de veinte varas, por lo que le considero del mayor interés: estos trabajos no están muy bien dirigidos, pues se reducen á una gran escavacion á cielo abierto, de todo el ancho del criadero, de unas 30 varas de largo y 10 de hondo, de manera que la profundidad no está reconocida; y si bien puede asegurarse que la erupcion no ha de faltar, no puede afirmarse que continuará presentando los minerales que hasta aquí; pero de todas maneras es casi cierto que, en toda la longitud de las pertenencias encontrarán el criadero, semejante á la parte de este que hoy dia está al descubierta, y como la potencia es tan considerable podrá hasta cierto punto compensar el que la profundidad á que lleguen los minerales útiles sea corta; por manera que aun en el caso menos favorable, deben obtenerse cantidades de mineral suficientes para alimentar la fábrica y dejar utilidad. Y para juzgar asi me fundo en que en una escursion que he hecho recientemente, he tenido ocasion de observar cerca del pueblo de Canales y tocando al de Mansilla en la provincia de Logroño, á una legua el primero y dos y media el segundo, de la mina Consoladora, una masa eruptiva con todos los caracteres que presenta la descu-

bierta en esta, pues su direccion y potencia son casi las mismas y desde la superficie se manifiesta, como se verificó en aquella, la barita impregnada de los propios minerales cobrizos; esta identidad de caracteres me hace creer que la erupcion que aparece en dichos tres puntos es una misma, que continúa con gran regularidad en esta estension, dirigiéndose próximamente de Este á Oeste. La oficina de beneficio se halla establecida en Barbadillo de Herreros, á tres cuartos de legua de la mina, y destinada al beneficio de los minerales por el método de la amalgamacion americana: hasta ahora ha estado reducida á dos molinos comunes que, se han utilizado para montar igual número de los arrastres ó rastras que se emplean en este método para triturar el mineral, y una tina en que se hace la incorporacion y mezcla por medio de peines sujetos á una palanca que atraviesa un árbol vertical, movido por una rueda hidráulica; ademas se ha formado provisionalmente un pequeño patio, en el que se trabajan algunos quintales por pie de hombre. El resultado de las operaciones hechas en estos aparatos, esceptuando algunas libras de plata que se obtuvieron el año anterior, ha sido únicamente amalgama que se conserva en tal estado, y por consiguiente no figuran aun productos de la fábrica en la estadística de este tercio. En la actualidad se ocupa su director en la construccion de un nuevo edificio destinado á la colocacion de un bocarte y varios arrastres, á que ha de dar movimiento una rueda hidráulica, y en la formacion de un patio, en parte cubierto, que será capaz hasta de 100,000 quintales. Desgraciadamente, dificultades y oposiciones que se

han suscitado á esta empresa, principalmente sobre el uso de aguas, retrasan la activa prosecucion de la obra, y lo que es peor, una gran parte del mineral se escapa á la amalgamacion causando una pérdida considerable, cuyos entorpecimientos hacen que no estén tan adelantadas la obras y operaciones de esta fábrica como correspondia al tiempo que hace que se empezaron y que aun no esté puesta en planta una marcha constante y regularizada para el beneficio. Asi que, es de desear se superen pronto estos inconvenientes, pues libre de ellos deberá producir la fábrica de Barbadillo utilidades á sus dueños, con provecho al mismo tiempo del ramo y de los intereses del Estado.

Siguiendo desde la Consoladora la linea divisoria de las provincias de Búrgos y Logroño, no se encuentra ninguna otra mina hasta llegar á Cerezo, que es donde se hallan las de sulfato de sosa, cuya produccion debe figurar á mi ver á la cabeza de la riqueza minera del distrito. El pueblo de Cerezo está situado á 11 leguas N. E. de Búrgos, en la pendiente de un corte de bastante altura, en que viene á concluir la formacion yesosa terciaria de agua dulce sobre la que se viene andando desde aquella ciudad, y de que ya tiene algunas noticias la Direccion general por las memorias del señor inspector general del ramo D. Joaquin Ezquerra del Bayo, y del distinguido ingeniero D. Felipe Naranjo y Garza, insertas en los tomos 2.º y 3.º de los Anales de minas. Inmediato al pueblo, á su parte de Poniente y á la mitad poco mas ó menos de la altura del corte, nacen varias fuentes, cuyas aguas contienen en disolucion sulfato de sosa en mayor ó menor

cantidad, procedente de algunos bancos de glauberita intercalados entre las capas yesosas de la formacion; y el aprovechamiento, tanto de estas aguas como de los bancos de que proceden, es lo que forma el objeto de las dos empresas establecidas en dicho punto.

De estas, una se ha limitado hasta ahora á la cristalización en eras por evaporacion espontánea y en pequeña escala; pero en el dia se ocupa con actividad en la construccion de una oficina de beneficio, por lo que es de esperar que dé en breve resultados importantes. La otra empresa está ya muy adelantada, pues tiene establecida una fábrica adonde conduce las aguas de las fuentes, para llevarlas al grado de saturacion conveniente por medio de la evaporacion forzada en calderas de hierro, de donde pasan despues de saturadas á las eras de cristalización. Ademas tiene construido otro edificio con un par de hornos para la fabricacion del carbonato de sosa y dispuesto casi todo lo necesario para ella; pero aun no ha dado principio á sus operaciones. No me detendré en hacer presente el alto interés de este hermoso criadero, pues los favorables elementos con que cuenta en razon á su abundancia y al poco coste que exigen las operaciones necesarias para obtener la sal en estado de ponerla en el comercio, deben producir resultados importantísimos, pudiéndose dar en muchas de nuestras fábricas á un precio inferior al de la francesa y dejando de este modo de pagar á la vecina nacion este tributo hasta ahora forzoso. Sin embargo, esta especulacion en medio de sus ventajas no deja de tener que luchar con algunos inconve-

nientes, principalmente el de la escasez de combustible y la falta de armonía en la Sociedad; vencidas que sean estas dificultades, como tengo motivos de esperarlo, creo que la provincia de Burgos poseerá un gérmen de riqueza del mayor interés (1).

Además de este criadero principal, hay otros de igual clase en término de Quintanilla de S. García, á legua y media de él, pero son mucho menos abundantes. Ambos pertenecen á una sola compañía, que es la misma que tiene los trabajos mas adelantados en Cerezo, y para su beneficio tiene establecida una fábrica en el mas importante de ellos, conduciendo á ella envasijas las aguas que el otro produce.

Poco es ya lo que me resta que decir, pues que solo falta hacer mencion de la mina nombrada Borrega, término de Huidobro, á ocho leguas y media N. de Burgos, á la izquierda del camino de esta ciudad á Santander. Al hablar de la mina Rosa en término de Hortihuela, insinúe que consideraba la de Huidobro como repeticion de aquel fenómeno, y ahora voy á esponer los fundamentos de esta opinion. Ambas se encuentran en el terreno cretáceo, y solo se diferencian en que, en aquella el mineral cobrizo se presenta sirviendo de cemento, en una capa de conglomerado, á los guigarros de que se compone, y en Huidobro está impregnando capas de arenisca. También se distinguen en que, aquella

contiene bastante cantidad de cobre gris y esta solo ofrece carbonato de cobre; pero estas diferencias no me parecen suficientes á destruir cierta identidad en la formacion del criadero. Los trabajos hechos hasta ahora son muy superficiales; sin embargo, con ellos se han puesto á descubierto tres capas, que reunidas componen cinco varas de espesor, dirigiéndose próximamente de N. O. á S. E. con 20.º de inclinacion al S. O. y otra inmediata á ellas; el espesor de esta última no está todo descubierto, pero es de todos modos muy considerable pues tiene diez varas la parte reconocida: la longitud en que ya está descubierto el criadero es de unas 70 varas. La composicion del mineral no es otra que la que acabo de indicar, arenisca impregnada de carbonato de cobre, que á veces se presenta mas reunido, formando en la misma capa venillas de hermosa malaquita, pero que ofrecen muy poco interés porque, sobre ser en corto número, no pasa su espesor de un cuarto de pulgada. El contenido en cobre de este mineral no es grande, lo que unido á la enorme cantidad de silice con que se presenta tan intimamente unida, hace impracticable el tratamiento por la via seca, pero si es susceptible del beneficio por cementacion, que efectivamente se ha puesto ya en planta aunque algo prematuramente y en pequeña escala, en una fábrica de poca importancia, en que se han obtenido algunas cantidades de cobre y de caparrosa. Aunque el mineral no es rico, con todo creo, atendiendo á su abundancia, que podrá dejar utilidad su beneficio por cementacion, montado con mas economía que hoy lo está y encontrando pirita de hierro á módico

(1) En Cataluña, cerca de Cervera, se beneficia un criadero semejante á este, que en 1844 produjo cinco mil quintales de sulfato, que se vende á 20 rs.

(N. de la R.)

precio; pero lo que es grandes resultados no me parece que se han de obtener de la Borrega.

Por último en término de Robolledillo á 11 leguas N. N. O. de Burgos cerca de Alar del Rey, donde empieza el Canal de Castilla, se han hecho algunos registros de minas de carbon de piedra, pero no habiéndome permitido atenciones mas urgentes el pasar á reconocerlos, no puedo dar en la actualidad ninguna noticia acerca de ellos.

Por la esposicion que acabo de hacer de las minas de la provincia se vé que sus producciones minerales son:

Sulfato de sosa, en Cerezo y Quintanilla.

Cobre gris argentífero en Monterrubio y Hortihuela.

Cobre, en Huidobro.

Lignito en Cascajares, Contreras etc., y probablemente en Robolledillo.

Tambien se han presentado en Pineda y en la jurisdiccion de Juarros, el primer punto á siete leguas y el segundo á cuatro en la direccion E. S. E. de la capital algunas capas de ulla, pero de tan corto interés hasta ahora, que no he creido debia hacer una descripcion detallada de ellas, pues considero que esta tendria mejor lugar en un trabajo geognóstico, que no es precisamente el objeto del presente informe.

Tampoco hablaré de las canteras de mármoles y yesos, en que tan rica es esta provincia, porque sobre no estar bajo la Inspeccion del cuerpo á que tengo el honor de pertenecer, las conoce ya la Direccion por las memorias que antes he tenido ocasion de citar.

Concretándome pues á lo principal, voy á decir dos palabras acerca del estado actual y porvenir de la mineria en la provincia. El sulfato de sosa lo considero como su principal riqueza y espero dé resultados importantísimos, vencidos que sean los entorpecimientos que experimenta una de las empresas formadas para su beneficio y concluida de plantear la elaboracion en grande por la otra. No veo tan próximo el resultado de la fábrica para beneficiar los minerales de la Consoladora, porque las dificultades con que tropieza deben tardar aun en superarse, pero el dia que esto se consiga se lograrán muy buenos efectos. La de Huidobro repito, que no ofrece grandes esperanzas, si bien podrá dar alguna corta utilidad á sus concesionarios y al Estado. Respecto á la de Hortihuela no me atreveré á pronunciar por las razones que dejo espuestas al tratar de ella en particular y en cuanto á los lignitos de Contreras etc., me refiero enteramente á lo que he indicado acerca de ellos.

Concluiré manifestando que, constituido en su mayor parte el suelo de la provincia de Burgos por la formacion cretácea y la yesosa terciaria, no son de esperar descubrimientos de otra clase que los hechos hasta el dia, á no ser en la formacion carbonífera de Juarros á Pineda y en la primera de sedimento, que ocupa una corta estension desde este punto hasta la provincia de Logroño (donde continúa) y en la que está la mina Consoladora.

Burgos 31 de Agosto de 1846.

*José Grande.*



## ALGUNAS NOTICIAS

SOBRE LAS MINAS DEL FILON JAROSO DE SIERRA  
ALMAGRERA, RECOGIDAS

por el

SEÑOR DON JOAQUIN EZQUERRA DEL BAYO.

---

**E**L ingeniero sajón, D. Juan Fernando Feigenspann, que está al frente de las labores de las minas Esperanza, Observacion, Diosa, Rescatada, y Estrella ha tenido la complacencia de remitirme una noticia bastante circunstanciada del estado en que se encuentran aquellos trabajos en la última varada del presente año 1846 que vá á finar. Lo mas notable de dicha reseña, copiado de su original, es lo siguiente:

*Observacion.* Tiene desde el brocal del pozo maestro 186 varas hasta las labores mas profundas, que distan de la línea con la Rescatada ó la línea á

Levante, 100 varas en horizontal. La inclinacion que resulta termino medio es de 55.° por consiguiente, á las 100 varas en horizontal corresponden 142 varas en el tendido del filon y tomando la potencia media de 6 varas resulta, que desde la última profundidad quedan aun 85200 varas cúbicas de filon por explotar, sin contar las varas cúbicas que hay desde la última profundidad hácia arriba y que se han de calcular sobre poco mas ó menos en 45000 varas cúbicas. El pozo maestro tiene de hondo 134 varas. Desde la última visita del Sr. de Ezquerria acá, se han hecho en la profundidad tres pozos inclinados y al fin del uno, que se halla provisto de escalas, se ha abierto una galeria de 50 varas de longitud y que se comunicará en la próxima varada con los otros dos pozos. El filon tiene mucho hierro, piedra molinera, metal acerado, un metal cobrizo y otro negro rico en plata y tambien antimonio, barita, yeso y piritita de hierro.

*Esperanza.* Sus labores mas profundas distan de la línea á Levante 100 varas en horizontal y la inclinacion del filon es 58.°; por consiguiente, se puede profundizar aun 186 varas en el tendido del filon antes de llegar á dicha línea. Si se supone en término medio la potencia del filon en 5 varas, hay desde la última profundidad todavia 81000 varas cúbicas de filon por arrancar, y de la profundidad hácia arriba 25—30000 varas cúbicas. Desde el brocal del pozo maestro las últimas labores profundizan 185 varas, que es en donde se ha encontrado el agua, mas no creo que sea este su verdadero nivel sino que ha de estar todavia algo mas abajo. El

pozo maestro ha alcanzado á la profundidad de 151,75 varas. Despues que hizo el señor de Ezquerria su visita, hemos abierto un pozo inclinado en la linea con las Animas, que fué el que primero tocó en el agua; un segundo pozo en el centro de la mina, que tambien tropezará pronto con el agua, y un tercer pozo en la linea con el Cármen. En el nivel del agua hemos abierto un caño de 10 varas de longitud, y 12 varas mas alto que este nivel, una galeria de 45 varas de longitud, en otros dos puntos mas altos todavia han avanzado dos galerias hácia el Cármen. El filon está compuesto particularmente de piedra molinera, que lleva vetas de metal acerado de consideracion.

*Rescatada.* Desde el brocal del pozo maestro han profundizado sus labores hasta 1965 varas y de ellas á la línea con la mina Union de Aquino, quedan 156 varas en horizontal. La inclinacion media del filon, sacada del plano, es 52.º, por consiguiente resultan en el tendido del filon 186 varas; y suponiendo la potencia de tres varas término medio, resulta por un cálculo aproximado que, la masa del filon tiene todavia desde las últimas labores hácia abajo, 41000 varas cúbicas por explotar, teniendo en cuenta la demarcacion irregular de la Rescatada. El pozo maestro tiene de hondura 120 varas. Los últimos trabajos se hallan cerca de 12 varas mas altos que el piso de la tercera galeria general; pero hay mas abajo, en dos diferentes profundidades, dos galerias, la una de 20 varas y la otra de 26 varas de longitud, abiertas en la varada anterior desde la llave que divide la Rescatada de la Observacion y con el objeto de ventilar los trabajos de la Resca-

ada, con los cuales se las comunicará en la varada próxima. Despues de la última visita del señor de Ezquerria, hemos prolongado la última (ahora penúltima) galeria hácia N. y S., en la cual se han bajado cuatro pozos inclinados, y en el mas hondo de ellos que tiene 17 varas de profundidad inclinada, se ha empezado á hacer una nueva galeria que lleva actualmente 12 varas de longitud. El filon consiste en piedra molinera, que trae consigo fajas de metal acerado y un metal negro, rico en plata y antimonio, pirita de hierro y de cobre y óxido de hierro.

*Estrella.* Ha alcanzado desde el brocal del pozo maestro hasta la última galeria una profundidad de 1555 en varas vertical, pero hay en dicha profundidad, al lado de la Rescatada, un pozo inclinado, que se ha comunicado últimamente con el pozo de la mina S. Cayetano. Desde el centro de la última galeria faltan para llegar á la línea con S. Cayetano de 15 á 20 varas en horizontal. El filon ha quedado estéril, y hácia el S. se pierde y tampoco han dado buen resultado los registros al Levante y Poniente, que tienen entre los dos cerca de 40 varas de longitud. Hácia el S. en la linea con la Rescatada lleva el filon la potencia de dos á dos y media varas, y consiste en piedra molinera, y es en donde se ha abierto el pozo arriba mencionado, en el cual se ha hecho un registro á Poniente, pero no se ha tropezado con metal. Ahora estamos derribando las llaves, apurando los astiales y arrancando las ramificaciones, que suben hácia la superficie.

*Diosa.* Sigue con sus trabajos hácia arriba y no sabiendo yo hasta donde subirá el filon, no puedo

hacer ningun cálculo aproximado. Actualmente se presenta el filon con mucha riqueza.

*Cármén.* Acerca del Cármén hablé yo con el señor D. Antonio de Falces que ha tenido la bondad de comunicarme lo siguiente por escrito: (Sigue la copia.) «La quinta galería general dista desde el centro y su piso 50 varas en horizontal hasta la línea con S. Vicente, que es el terreno virgen que queda á esta mina. El buzamiento del filon es de 55 á 60.º E. su potencia en término medio de seis á siete varas. La profundidad de dicha quinta galería general, referida á la boca del pozo maestro, es de 225 varas. Hay además escavada una profundidad de diez varas en trancada sobre el filon y empezada á plantear al pié otra galería. No tengo plano de ese último trabajo, pues el mio no pasa de dicha quinta galería general. Después de la última visita del señor Ezquerria se ha abierto una sola galería, que es la otra que he citado y también se ha concluido la última que vió dicho señor. El filon en el costado de la Observacion, que es donde está mas potente, pierde casi del todo su declinacion á O. quedándose por tanto casi á N. S. «fijo magnético». =Firmado=Falces.

Con los datos de 50 varas en horizontal y 55º de inclinacion resultan para el Cármén 42600 varas cúbicas de filon por esplotar antes de concluir su demarcacion.

Sobre las Animas no tengo ninguna noticia.

Mande V. tanto que guste á su mas atento y S. S. Q. B. S. M.—Juan Fernando Feigenspann.—Jaroso 20 de Diciembre de 1846.

Los sócios encargados de la administracion y contabilidad de la mina Observacion han tenido á bien comunicarme los siguientes datos de los productos y gastos de su mina, por los cuales aparece una gran baja en la produccion de 1845 con respecto á la de 1844, la cual sin embargo desaparece cuasi enteramente si se tiene presente que, desde el mes de Febrero de 1845, por consideraciones que no pueden menos de aprobarse, se suspendieron los trabajos de noche, es decir que se disminuyó el número de operarios una tercera parte. Lo que es la baja del precio de los minerales, es real y efectiva.





## MINERALÚRGIA.

SOBRE LA FABRICACION Y AFINACION DEL SALITRE;  
MEJORAS QUE RECLAMA EL ESTADO ACTUAL DE LAS  
CIENCIAS EN LA ANTIGUA FABRICA NACIONAL  
DE LORCA.

*Por el ayudante 2.º*

**D. AGUSTIN MARTINEZ ALCIBAR.**

---

*( A esta memoria corresponde la Lám. 6.ª )*

**A**UN cuando en el dia no está comprendida en el ramo de mineria la explotacion del salitre, es de esperar que muy en breve, tanto estos como otros establecimientos reservados á la Hacienda pública, la explotacion de los criaderos de sal y la de los de azufre, se hallen bajo la direccion é imprescion facultativa del Cuerpo de Ingenieros de minas. Cuando llegue este caso, no siendo obstáculo el que dichos establecimientos estén arrendados á empresas particulares, podrá el gobierno cuidar de que estén montados con arreglo á los adelantos de la épo-

ca, y que se introduzcan en ellos las mejoras y las aplicaciones de los descubrimientos modernos.

No tiene que alarmarse la actual empresa arrendataria al ver que se trata de la fabricacion del salitre; pues que no siendo el objeto de este escrito aclarar el misterio ni descorrer el velo con que se encubre la produccion de estos establecimientos, no se entrará en detalles respecto á los productos obtenidos en la fábrica de esta ciudad; solo se indicarán las mejoras mas notables que pudieran introducirse.

Las operaciones para obtener el salitre están reducidas á legiviar las tierras que lo contienen, á concentrar las legías por medio de la evaporacion, y á ponerlas despues de concentradas á cuajarse ó cristalizar en tinas de madera.

La afinacion del salitre estriba en los diferentes grados de solubilidad de las diversas sales que acompañan al primer salitre obtenido: estando reducida á volver á disolver el salitre en poca cantidad de agua, una quinta parte cuando mas, hacer hervir la disolucion manteniéndola al mismo grado de densidad, recoger las sales que se van precipitando, quitar las espumas, clarificarla con una corta cantidad de cola, hacer cesar el fuego, y cuando la disolucion está bien clara, trasladarla á un recipiente de cobre de poca profundidad, donde la agitan sin cesar con unas batideras, para turbar la cristalizacion y obtener el salitre cuajado en lo que llaman *arenillas*, que se ponen á escurrir sobre un plano inclinado, se lavan con agua fria, se tuestan ó secan á fuego lento sobre una caja de cobre y se almacenan en paraje seco. Todo esto es

ciertamente muy sencillo; y cualquiera, particularmente en esta poblacion, sin necesidad de conocimientos en Química ni en Física, ni en ninguno de los ramos de las ciencias naturales, puede obtener salitre en bruto y afinado; pero la dificultad está en obtenerlo con la menor pérdida posible, el extraer todo el nitrato de potasa de entre las diversas sales que contienen las tierras nitrificadas, en obtenerlo con el menor gasto posible de combustible y con la menor pérdida de tiempo: en esta fábrica de salitres falta mucho para que se llenen todas estas circunstancias. En cuanto á las operaciones mecánicas, no deja de haber destreza en los operarios y aun cierto orden y método, establecidos sin duda en fuerza del tiempo que lleva ya de existencia la fábrica y de la práctica ó rutina que es consiguiente.

Parte del salitre que se afina en este establecimiento, proviene del que se obtiene en la misma fábrica; pero una gran parte procede del que compran á los particulares, pagándoles á 38 reales la arroba, cuando contiene un 50 por 100 de salitre puro. Para averiguar si contiene mas ó menos del 50 por 100, hacen lo que llaman *la prueba del fuego*, que consiste en encender sobre una piedra una pequeña hoguera con romero ú otro combustible y echar sobre las brasas unos puñados del salitre: segun que la llama es mas ó menos clara y que se inflama con mas ó menos fuerza, dejando menos ó mas residuo sin quemar; así calculan que es mas ó menos rico, ó que contiene mas ó menos del 50 por 100. Si el vendedor no se conforma con el resultado de esta prueba, hacen *la de la disolucion*;

pero como esta les es bastante pesada y engorrosa por carecer de método y aparatos para hacerla, rara vez acuden á ella y generalmente se avienen los vendedores con el voto del práctico. Como esta prueba es la mas exacta y la única que debe emplearse, se indicará un método sencillo y expeditivo, con el que pudiera usarse en este establecimiento.

Este ensayo estriba en que el agua saturada de nitrato de potasa no puede disolver mas salitre, y solo disuelve los cloruros ó sales estrañas que le acompañan; pero además, no solo no disuelve mas nitro el agua saturada de él, sino que desprende algo del que contiene al cargarse de las demás sales; esta cantidad de nitro, que se precipita del agua saturada, se ha evaluado en un 20 por 100 de salitre que se ensaya. Se tienen varios frascos con agua pura, en los que se echa una porcion del salitre afinado á prueba del nitrato de plata, de modo que siempre haya un poso del salitre sin disolver. A la temperatura de 0.° C. 100 partes de agua disuelven 13 de arenillas, 27 partes á 10°, 30 partes á 12°, 34 partes á 13°, 38 partes á 18°, 41 partes á 20°, 85 partes á 50°; de modo que, el agua estará tanto mas saturada, cuanto mayor sea la temperatura. Se ponen en una vasija de loza ó de vidrio 14 onzas de salitre de *primera cocha* que se trata de ensayar, despues de haberlo pulverizado; sobre esto se echa un cuartillo del agua saturada y se revuelve sin cesar con una barrita de vidrio por espacio de 10 á 15 minutos: mientras se deja reposar se prepara un filtro de papel, que se pesa, y se coloca en un embudo sobre un frasco de bastante capacidad: se de-

canta el liquido de la vasija sobre el filtro, y se vuelve á echar sobre el salitre aposado medio cuartillo de la disolucion saturada, se agita como anteriormente durante otros 10 á 15 minutos, y se echa todo el salitre y la disolucion sobre el filtro. Cuando se sospecha que el salitre bruto es muy impuro, ó que contiene mas de 60 por 100 de sales estrañas, se deja la segunda vez aposar el nitro, se decanta el liquido, y se vuelve á echar sobre el poso un cuartillo de la disolucion saturada, agitándolo y poniéndolo todo en el filtro. Cuando ya ha escurrido toda la disolucion, se coloca el filtro con el nitro sobre una plancha caliente, y se pone á secar en una estufa á un calor moderado. Cuando está bien seco el salitre, se pesa con el filtro, y descontando el 2 por 100 de la cantidad empleada, que viene á ser cuatro adarmes, 17 granos, y además el peso del filtro, se tendrá, reduciéndola al tanto por ciento, la cantidad de salitre puro que contiene el salitre ensayado. Si por ejemplo se han obtenido ocho onzas y el filtro pesaba seis adarmes, formando la proporcion 14 onzas: 7 onzas, cinco adarmes, 19 granos:: 100: x=51, 2... resultará que contiene el 51 por 100 de salitre puro.

Para lavar las tierras las colocan parte en coladeras de barro y parte en coladeras de madera, las echan el agua suficiente, y esta vá cayendo gota á gota en unos lebrillos empotrados en el suelo, de donde sacan la legia y la conducen á los depósitos, ó directamente á las calderas, cuando tienen la concentracion suficiente: cuando esta es de 10.° á 13.°, la consideran como *legia de cocha*; si tiene menos grados vuelve á pasar por las calderas. La

riqueza ó concentracion de las legias se mide en otras partes con un areómetro particular, en el que cada grado corresponde á una centésima parte de nitro en las disoluciones; este areómetro no es el que se usa en esta fábrica: el que se emplea para las legias calientes, marca 48.° á 50.° cuando están á punto de afino, ó que se cuájan inmediatamente que se enfrían, mientras que el otro regularmente marcaría mas de 68.° Si se tiene presente, que debe añadirse á las tierras la mitad de su volúmen de agua para la legiviacion: que de esta cantidad de agua solo sale la mitad con la mitad del salitre y demas sales que contienen las tierras, quedando en ellas embebida la otra mitad de agua con el resto del salitre: que cuando se echa segunda vez la mitad de agua que antes á las mismas tierras, si en el primer lavado se obtuvieron ocho libras de salitre en este se obtienen cuatro libras y toda el agua añadida: que si tercera vez se añade la misma cantidad de agua que en la segunda, se obtiene la misma cantidad de agua con dos libras de salitre: si cuarta vez se añade la misma cantidad, se obtendrá una libra de salitre; de modo que, si la primera vez se emplearon 80 libras de agua, se obtienen los resultados siguientes:

<i>Agua empleada.</i>		<i>Legia obtenida.</i>	
1. <sup>er</sup> lavado.	80 lb <sup>s</sup> .	40 lb <sup>s</sup> .	con 8 lb <sup>s</sup> . de salitre.
2. <sup>o</sup>	40	40	4 id.
3. <sup>o</sup>	40	40	2 id.
4. <sup>o</sup>	40	40	1 id.

200 lib<sup>s</sup>. 160 lib<sup>s</sup>. con 15 lib<sup>s</sup>. de salitre

notándose que en los cuatro lavados se han obtenido 15 lib<sup>s</sup>. desalitre en 160 lib<sup>s</sup>. de agua, quedando aun 1 lib<sup>a</sup>. de salitre en las tierras; siendo así que para obtener esta misma cantidad en un solo lavado, seria necesario emplear 16 veces mas agua de la que pueden retener las tierras, ó 640 lib<sup>s</sup>.; de estas habria que evaporar 600 lib<sup>s</sup>., mientras que con cuatro lavados no hay que evaporar mas que 160 lib<sup>s</sup>.. Si las 80 lib<sup>s</sup>. del primero y segundo lavado se echan por primera vez en otra porcion igual de las mismas tierras, se obtendrán 40 lib<sup>s</sup>. con  $\frac{16+8+4}{2} = 14$  lib<sup>s</sup>. de salitre: si las 40 lib<sup>s</sup>. del tercer lavado se echan en esta misma tierra, se obtendrán  $\frac{14+2}{2} = 8$  lib<sup>s</sup>. de salitre. Si además se tiene presente que, el agua saturada con una tercera parte de su peso de nitro á la temperatura ordinaria, ó á una temperatura próxima á 15°. centes., puede disolver otra tercera parte de sal comun, de modo que en 21 lib<sup>s</sup>. de agua pueden disolverse á dicha temperatura 14 lib<sup>s</sup>. de nitro y sal: si además se tiene en cuenta, que una parte de agua puede disolver á la indicada temperatura cuatro partes de cloruro de calcio, cuatro partes de nitrato de cal, dos partes de cloruro de magnésio y una parte de nitrato de magnésia, que son las sustancias que acompañan al nitro en las tierras nitrificadas, y que segun esto no es difícil obtener en este país disueltas á la temperatura ordinaria en una arroba de agua 50 y aun mas libras de estas sales. Teniendo presentes todas estas circunstancias no debe haber duda en que, se puede establecer un sistema de disolucion ó legiviacion de las tierras mucho mejor que el de las coladeras;

le vando á las calderas las legias á un grado tal de concentracion que, para ponerlas en punto de cristalizar haya que evaporar muy poca agua y por consiguiente gastar muy poco combustible; simplificando, en fin, y abreviando las operaciones con ahorro en el costo de mano de obra. No se esplana este sistema, ni se describen los aparatos que pudieran sustituirse á las actuales coladeras, por no hacer demasiado largo este escrito, y porque es asunto de bastante importancia para ser tratado aparte.

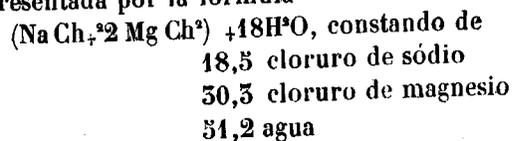
La *legia de cocha*, que hemos dicho es la que tiene 10.º á 13.º de concentracion, la ponen á evaporar en unas calderas, que vendrán á haber 160 á 180 arrobas de agua las mayores: estas calderas representadas en las Fig. 6.ª y 7.ª, de la Lám. 6.ª, tienen una forma entre de embudo y esquilon, habiéndolas aun mas estrechas y mas profundas que las representadas en la indicada Figura 6.ª. Despues de bañar la llama el fondo de la caldera, en vez de pasar directamente del hogar á la chimenea, dá una vuelta por una galeria al rededor de la caldera para calentar su parte superior y vá á una chimenea, donde se reunen los humos de dos hornos; solo una de las cinco calderas que hay para evaporar tiene su correspondiente chimenea. A pesar de estas disposiciones, que indican se ha tratado de aprovechar el combustible, se tardan seis dias en evaporar las legias de una caldera hasta dejarlas en una concentracion de 36.º á 40.º, y se gastan en cada una de ellas 70 á 74 arrobas diarias de leñas de olivo y almendro, consumiéndose en cada cocha, término medio, unas 430 arrobas.

En el dia compran muy barata la leña en este establecimiento, pues solo les cuesta á 2 rs. el quintal de los restos de estos preciosos frutales, de los que muchos son arrancados en todo su verdor y lozania por sus dueños para adquirir algun dinero vendiéndolo como combustible: esto está demostrando, lo uno la escasez de combustible y la destruccion total de los montes que en un tiempo cubrian estas sierras y cerros hoy tan áridos y pelados, y lo otro la miseria del pais á pesar de tener un campo tan férax. Como que algun dia podrá escasear la leña de olivo y almendro, y aun faltar enteramente este recurso para proveerse de combustible, es necesario disminuir su consumo, adoptando otras formas de caldera y de horno, en que se aproveche mas el calórico desprendido en la combustion. Adoptando, por ejemplo, las representadas en las Figuras 4.ª, 5.ª y 8.ª, se terminaria la evaporacion de igual cantidad de legias en mucho menos tiempo y con mucho menos gasto de combustible. Teniendo bien cerrada la puerta del cenicero *C*, que solo debe abrirse para sacar las cenizas; siendo espesa la regilla *r*, ó estando las barras separadas unas de otras poco mas de media pulgada; no colocando sobre la regilla, despues de calentado el hogar y la chimenea, mas leña que la estrictamente necesaria para mantener la ebullicion en la caldera; no dejando entrar mas aire por la puerta del hogar *F*, que lo necesario para alimentar la combustion, para lo que dicha puerta debe tener otra mas pequeña que sirva para regular la entrada del aire cuando la grande esté cerrada: observando estas prevenciones, se obtendrian muy ventajosos re-

sultados con esta forma de horno y de caldera. El espacio del hogar está separado en tres compartimientos por medio de dos tabiques divisorios, que tambien sirven de apoyo á la caldera: el aire entra por el compartimento del medio, pasando por la leña encendida, luego vuelve por los dos compartimentos laterales, donde por los dos conductos *h h*, que están en comunicacion con la chimenea, es conducido á esta que, una vez llena de aire caliente, verifica el tirado sin interrupcion. En esta caldera puede trabajarse lo mismo que en las otras, sacando las sales y los posos de su profundidad *A*, barriendo hácia este lado, si es necesario, los que se depositen en los demas puntos. La parte superior *a a* puede ser de madera como en las otras, y la inferior de dos á tres piezas de cobre, sin necesidad de tener tantos remiendos pequeños, ó chapas de poco mas de un pie cuadrado de superficie, como tienen las antiguas.

Cuando las legias se *pasan de cocha*, que es cuando se concentran á mas de 40°, se obtiene, aun despues del desalado, lo que llaman *el gamon ó ambar*, que al cristalizar dicen impide la cristalizacion del salitre. Esta sustancia se presenta á la estremidad de los prismas del nitrato de potasa, en cristales que pertenecen al sistema hemiorthotypico, terminando en la direccion del eje del prisma de nitro, con una de las cúspides prismáticas correspondientes á la diagonal mayor de la base del hemiorthotypo; por esto dicen que se *cuaja en puntas*: algunos cristales tienen el aspecto de una pirámide exáedra, no siendo mas que la combinacion de un prisma horizontal con la pirámide oblicua: otros

presentan la combinacion de un prisma vertical, otro horizontal cuyo eje es la diagonal menor de la base y varios hemiorthotypos de distinta longitud en su eje; otros en fin terminados en la parte inferior por un plano paralelo á la base: tambien se hallan cristales que parece pertenecen al sistema orthotypico. ¿No pudiera atribuirse esta diversidad de formas, que se obtienen en una misma disolucion de una sustancia constantemente de igual composicion, á la diferencia de temperatura en que se ha formado cada cristal, segun lo ha observado Haidinger con el sulfato de zinc entre otras causas del dimorfismo? Sometido á un análisis cualitativo, no pudiéndose verificar el cuantitativo por falta de aparatos, ha resultado ser *el gamon* un doble cloruro de magnesio y de sódio; como esta sal parece ser isomorfa con el doble cloruro de magnesio y de potasio obtenido en los laboratorios, es probable que sea tambien isoméica; en este caso su composicion estará representada por la fórmula




---

100,0

Es delicuescente y mas soluble en el agua, á la temperatura ordinaria, que la sal comun y el nitro. Todo el afan de los fabricantes es desembarazarse *del gamon* en las legias, porque dicen que si estas no contuvieran *el gamon* podrian concentrarlas mas, y obtener mayor cantidad de salitre cristalizado,

cuando de lo contrario queda gran cantidad de este en las legías. En la fábrica del afino parece han observado que, descomponiendo las legías con la ceniza del panizo negro ó maiz , se clarifican bastante y resulta menos *gamon* al cristalizar: nada tiene de extraño que asi suceda. En las legías de cocha hay, como se ha dicho, nitrato de potasa, cloruro de potásio, nitratos de cal y de magnesia , cloruro de sódio, y cloruros de calcio y de magnésio. Si se empleára la potasa del comercio para *descomponer* ó para convertir todos los nitratos en nitrato de potasa, se precipitarían la cal y la magnésia al estado de carbonatos , y quedarían en la disolucion el nitrato de potasa , el cloruro de potasio y la sal comun. Estas dos últimas sales desaparecen en la cocha del desalado, porque son menos solubles que el nitro en caliente , puesto que una parte de agua hirviendo disuelve mas de dos y media de nitro, algo menos de media parte de sal comun y algo mas de media parte de cloruro de potásio. De modo que, despues de la descomposicion y el desalado, ya no habia que esperar encontrar el *gamon*. Tambien podrian emplearse , para descomponer y clarificar al mismo tiempo, *los filtros de ceniza*. Estos podrian hacerse en esta fábrica con las calderas de madera, y mejor aun con algunas de las tinas empleadas en la cristalización ; colocando sobre el fondo una estera de esparto ordinaria redonda y del mismo diámetro, sobre esta otra mas fina tambien del mismo diámetro que el fondo ó interior de la tina, sobre esta segunda estera la ceniza crivada ó cernida , un poco humedecida por igual , y apisonada por tongas hasta llenar la mitad de la tina: en-

eima se coloca otra estera de esparto como la segunda ; se ván echando las legías de cocha, hasta que hayan pasado á través del filtro quince medidas de legía por cada una de ceniza , debiendo preparar el número de filtros que sea suficiente para que la ceniza se halle en esta proporción con la legía. Pasando las legías por estos filtros, se descompondrían lo mismo que empleando directamente la potasa, y además saldrían muy clarificadas: el carbonato y el sulfato de potasa , que contienen las cenizas, precipitan la cal al estado de carbonato y de sulfato , y la magnesia al de carbonato. Pueden emplearse las mismas cenizas de la leña con que se calientan las calderas , las de los hornos de cocer pan y otras que pudieran obtenerse á bajo precio , ó al menos mas baratas que las del panizo negro. Este medio seria por el pronto menos costoso que el de emplear la potasa del comercio, pero tambien seria mas tardio y corto en resultados y necesitaria de mas mano de obra, porque con la potasa se obtiene al momento la descomposicion : antes de dar la preferencia á cualquiera de los dos , convendria hacer algunas pruebas por separado y ver cual ofrecia mas ventajas. Para completar la eliminacion de los cloruros, que pudieran quedar despues de la descomposicion y el desalado , convendria sumergir en la disolucion, cuando ya ha cesado de hervir , una plancha de plomo, poniéndola en contacto por algunos puntos con el cobre limpio de la caldera. Las de este establecimiento se encuentran al fin de cada operacion recubiertas de una costra , que debe componerse de carbonato de cal y de magnésia y acaso

tambien de algun doble sulfato de cal y otra base. Si se conseguia por estos medios, como indudablemente tenia que suceder, precipitar la cal y la magnésia y eliminar ó descomponer los cloruros, ya se obtenian dos grandes ventajas: 1.<sup>a</sup> que no teniendo que temer la presencia *del gamon*, podian concentrarse mas las disoluciones, ó lo que llaman *pasarse de fuego las cochas*, y obtener mucho mas salitre cristalizado: 2.<sup>a</sup> que la operacion del afino seria mucho mas sencilla y rendiria mas cantidad de salitre *en arenillas*.

Solo del salitre que compra el establecimiento á los particulares se obtiene, por la operacion del desalado, mas de 8000 arrobas de sal cada año. Esta sal, que generalmente es tan buena ó mejor que la que se vende en los estancos, la inutilizan arrojándola en un sumidero, donde la humedad y el agua corriente la disuelven y la llevan á las acéquiás. Si bien es cierto que no se puede utilizar, por estar prohibido el venderla ó consumirla como sal comun, tambien lo es que pudiera convertirse en carbonato de sosa antes de salir de la fábrica, y en este caso ya se podia utilizar sin hacer fraude á la Hacienda pública, y sin que esta pudiera poner impedimento, pues que la sosa podia considerarse como uno de los productos obtenidos directamente de las legias en la fabricacion del nitro. El que obtienen en la fábrica, como que lo desalan en frio, no produce la sal cuajada; mas si lo desaláran en caliente y si ademas los particulares llevarán á la fábrica la sal que obtienen en sus salitrerías, mezclada con el salitre, librándose así de las vejaciones de algunos indiscretos empleados del resguardo,

la cantidad de sal reunida podia ser tres ó mas veces mayor. Con la cantidad de sal que es capaz de producir este establecimiento, procedente esclusivamente de los salitres, podria obtenerse carbonato de sosa por valor de 25 á 50 mil duros anuales. Descomponiéndose completamente 8000 arrobas de sal tostada ó seca pueden producir 19200 arrobas de carbonato de sosa, atendida la composicion atómica de estas dos sustancias, puesto que la de la primera está espesada por  $(\text{Na Ch}^2)$  y la de la segunda por  $(\text{Na O C}^2 \text{O}^2 + 10 \text{H}^2 \text{O})$ .

Aun cuando hubiera una tercera parte de pérdida, siempre se podrian obtener 24600 arrobas de carbonato de sosa con 16000 arrobas de sal. Atendidas las circunstancias de este establecimiento, solo pueden emplearse dos métodos para obtener de la sal comun el carbonato de sosa; ó por medio del litargirio, ó por medio de un aparato electro-químico. Con el litargirio, que está barato en este país, se obtendria sosa cáustica y el óxi-cloruro de plomo, que lavado y fundido produce el *amarillo de Cassel* empleado en pintura; pero este método exigiria un nuevo establecimiento industrial, con el anticipo de gastos considerables, al paso que el otro puede practicarse por los mismos operarios de la fábrica, sin necesidad de anticipar grandes gastos, si no se quiere plantearlo muy en grande.

FABRICACION DEL CARBONATO DE SOSA POR MEDIO DE  
LA COMPOSICION DE LA SAL COMUN EN UN APARATO  
ELECTRO-QUIMICO SIMPLE.

Antes de entrar en la descripción de los aparatos electro-químicos que se proponen para la descomposición de la sal común, será conveniente indicar los principios de la nueva ciencia que han tenido presentes para su composición, en prueba de que reúnen todas las condiciones necesarias. Esta redundancia puede disimularse en obsequio de la exactitud y atendiendo á la necesidad de demostración.

1.º Cuando se somete una disolución salina á la acción de una corriente voltaica, la sal se descompone, el ácido se dirige al polo positivo y el óxido al polo negativo; pero si la corriente es bastante intensa, queda reducido al estado metálico la base y se separan los elementos del ácido. Las bases alcalinas y térreas en general se obtienen directamente.

2.º Para que un óxido pueda pasar del polo positivo al polo negativo, es necesario que encuentre á su paso elementos con los que pueda formar compuestos solubles.

3.º Para las descomposiciones químicas se obtienen los mismos efectos con un solo par convenientemente dispuesto; pero en este caso es necesario que las sustancias sobre que se dirige la acción formen ellas mismas parte del par metálico.

4.º El zinc produce en los aparatos simples una corriente eléctrica capaz de descomponer todos los

óxidos ó reducirlos y descomponer todas las sales; los demás metales solo producen una corriente eléctrica capaz de reducir los óxidos de los metales menos oxidables que ellos.

5.º El zinc amalgamado es electro-positivo respecto al zinc ordinario y es mucho más electro-positivo que este respecto al cobre. La acción química tan violenta é intensa del agua acidulada sobre el zinc ordinario, es tranquila y uniforme sobre las láminas de zinc amalgamado; además, con estas se aumentan mucho las fuerzas eléctricas y son de mayor duración que con el zinc ordinario. De emplear las láminas de zinc amalgamado se obtienen tres ventajas. La primera es, que si se efectúa la descomposición de una sal metálica en disolución con el aparato simple, para un equivalente de zinc gastado se obtiene un equivalente de metal reducido. La segunda es, que cuando no está cerrado el circuito no es atacado el zinc. La tercera es, que no siendo regular la acción en un par compuesto con el zinc ordinario, la perturbación producida en el líquido por el gas, lleva á la superficie del zinc cantidades desiguales de ácido que atacan desigualmente las superficies, lo cual no sucede con el zinc amalgamado. Cuando la circulación de la corriente entre el zinc amalgamado y el cobre es contenida ó refrenado por la interposición de un diafragma, la cantidad de zinc consumido disminuye en proporción.

6.º Para obtener una corriente intensa, empleando un circuito formado de dos metales y de dos líquidos diferentes, es necesario que uno de los dos metales sea atacado por una de las dos disolu-

ciones y que estas reaccionen lentamente la una sobre la otra, á fin de que los efectos eléctricos producidos en esta reaccion se agreguen á los que resultan de la reaccion del liquido sobre el metal; no pueden llenarse estas dos condiciones, sino en tanto que los dos liquidos estan separados por un diafragma permeable á ambos y á la corriente. — El agua uniéndose con un ácido se comporta como un álcali, y uniéndose con un álcali como un ácido. Las disoluciones de sales neutras mas concentradas se comportan con las menos concentradas, respecto á los efectos eléctricos, como los ácidos con los álcalis. — Las láminas metálicas descomponentes que forman parte de un circuito voltáico, se polarizan de tal modo que producen, sumergidas en una disolucion, una corriente en sentido inverso de la primera. La polarización de cada una de estas láminas consiste en un depósito sobre su superficie, de los elementos transportados por la corriente. La polarización se evita, ó al menos se retarda, con el uso de los diafrámas.

7.º La electricidad positiva tiene mas aptitud para vencer la inercia de los malos conductores que la electricidad negativa.

8.º Los elementos que se hallan combinados con mas energia, son los que la corriente eléctrica descompone con mas fuerza. Los elementos que se hallan combinados en virtud de débiles afinidades, son los que obedecen menos á la accion descomponente de la electricidad en movimiento. La accion química de una corriente eléctrica es proporcional al grado de afinidad de los elementos que ha separado.

9.º Una corriente eléctrica atraviesa un liquido con tanta mas facilidad, cuanto que este es mas descomponible ó las sustancias en él disueltas.

10.º Los liquidos son malos conductores comparativamente á los metales, pero se puede aumentar su conductibilidad, haciendo que trasmitan su electricidad á una superficie metálica, poniéndolos en contacto con muchos puntos de esta superficie.

11.º El calor aumentando la conductibilidad de los liquidos, acelera las descomposiciones electro-químicas.

12.º El poder conductor de los metales disminuye cuando se eleva su temperatura; pero esta disminucion solo es sensible cuando se eleva á un grado próximo al color rojo.

13.º Cuando el agua, ó una disolucion alcalina caliente, reaccionan sobre una disolucion alcalina fria ó sobre el agua, la disolucion caliente toma la electricidad negativa y la fria la electricidad positiva; la disolucion ácida caliente en igual caso toma la electricidad positiva y la fria ácida la electricidad negativa: los efectos eléctricos son inversos durante el enfriamiento. Una lámina caliente es negativa con relacion á una lámina fria, cuando ambas se sumergen en una disolucion alcalina y puestas en comunicacion metálica: lo contrario sucede con un ácido.

14.º El poder conductor de los metales está en razon de inversa de la longitud y en razon directa de la seccion de los alambres ó barras del mismo metal. El cobre es uno de los mejores conductores.

Cualquier aparato electro-químico simple, cuya construccion esté fundada en estos principios y en

los necesarios para obtener una corriente constante, puede aplicarse á separar la sosa de la sal comun. El mas sencillo puede componerse de tres tinas, como las que se emplean para la cristalización: la primera comunica con la segunda, como se vé en Fig.<sup>a</sup> 1.<sup>a</sup>, por medio de una mecha de cáñamo *d* recubierta de lona embreada, para impedir la evaporación y que conserve siempre la humedad necesaria para poner en comunicación los líquidos de las dos tinas: la segunda comunica con la tercera por medio de otra mecha de cáñamo *d* semejante á la anterior. En las tres tinas A, B, C, se echa una disolución de la sal comun, que solo tenga de concentración de 8.<sup>o</sup> á 10.<sup>o</sup> del areómetro de Beaumé: en la tina A se sumerge una plancha de cobre *e* y en la tina C una plancha de zinc amalgamado *z*. Se amalgama el zinc, limpiando su superficie con agua acidulada con ácido sulfúrico, y estendiendo sobre ella el azogue; para lo que, agitando en un frasco con una disolución de jabon, puede prepararse el azogue muy subdividido, el que luego se pasa por el zinc con una muñeca de piel ó con una brocha fuerte. Se ponen en comunicación ambas planchas por medio de un alambre de cobre aplastado hácia sus extremos y bien unido á las planchas, ó con soldadura ó con tornillos de presión.

La soldadura ó union del alambre con la plancha de zinc no se debe sumergir en la disolución salina; porque de lo contrario resultaria una contra-corriente que retardaria ó imposibilitaria la descomposición completa de la sal. En cuanto se halla cerrado el circuito resulta una corriente eléc-

trica, cuya acción química transporta la sosa á la tina A, donde se halla el cobre. Se pone la tina intermedia B, para que el álcali no pase á la tina C donde se halla el zinc, y donde volveria á formarse la sal comun por la descomposición del cloruro de zinc. No se debe poner muy concentrada la disolución, porque la experiencia ha demostrado, que para obtener una descomposición completa del cloruro de sódio, es necesario electrolizar una disolución poco concentrada. Las mechas deben ser lo mas cortas que se pueda, á fin de disminuir en lo posible la resistencia que experimenta la corriente. En vez de mechas de cáñamo recubiertas con lona embreada, pueden emplearse unos tubos de madera, rellenos en su parte media de estopa poco apretada y tapadas sus dos bocas con unos trozos de lona sujetos á los rebordes con unas cuantas vueltas de cuerda; pueden estar compuestos de dos piezas que enchufen una en otra.

Estos tubos se colocan horadando las tinas cerca de su fondo, como se ven en *dd* Figura 2.<sup>a</sup>: en la Figura 2.<sup>a</sup> *bis* está representado uno de los tubos en mayor tamaño; *d' d'* es la parte rellena de estopa, *dd* las telas de lona: para empezar á funcionar la parte vacía del tubo debe llenarse de agua clara.

Se ha observado que en razón de la resistencia que encuentra la corriente, no presenta ventaja alguna el reunir muchos aparatos simples para formar una pila. Lo que se puede hacer es, para obtener mas cantidad de sosa sin que los aparatos ocupen mucho espacio, reunir en una sola tina de las dimensiones proporcionadas las planchas de cobre de cuatro ó mas pares, como está representado en

Figura 3.<sup>a</sup> *C, C, C, C*, tinas en que están sumergidas las planchas de zinc; *B, B, B, B*, tinas intermedias; *A* tina de una capacidad cuatro veces mayor que cada una de las tinas *C* ó *B*, en la cual se sumergen las cuatro planchas de cobre; *d d...* diafrámas ó mechas que ponen en comunicacion la tina grande con las intermedias y estas con las del zinc; *a, a,...* alambres de cobre que ponen en comunicacion las planchas de zinc con las de cobre.

En las Figuras 9.<sup>a</sup> y 10.<sup>a</sup> está representado un aparato para acelerar la descomposicion. *A* es una caldera de cobre que sirve de electrodo catode, en comunicacion con las chapas de zinc sumergidas en las tinas *C, C, C, C*, por medio de los alambres de cobre *a, a, a, a*; la disolucion que contiene la caldera está en comunicacion con las cajas intermedias *B, B, B, B*, y estas con las tinas por medio de las mechas *d, d...* La caldera está suspendida por medio de cuatro ramales de cáñamo embreados unidos en *a'* á un cable, que pasa por la polea *b* y está arrollado en el torno *L*, que sirve para elevarla y bajarla cuando hay necesidad de limpiarla ó componerla; entra en un espacio cilindrico de mamposteria, de un diámetro un poco mayor que el suyo, y en *F* debajo de ella es donde se enciende un poco de lumbre, para elevar la temperatura de la disolucion hasta 40.<sup>o</sup> á 60.<sup>o</sup> centésim. El combustible se introduce por un foso practicado en *G*. Un cobertizo que apoya en el tinglado que representa la Figura 9.<sup>a</sup> sirve para preservar al aparato de la accion directa de los rayos del sol, que conviene evitar, y de las lluvias.

Veamos si se puede aplicar la teoria de las des-

composiciones electro-químicas á cualquiera de estos aparatos.

En la tina *C* hay sal comun y zinc. En el momento de ponerse en contacto estas dos sustancias, cerrado el circuito y establecida la comunicacion de los líquidos, el zinc se comporta como un álcali, y la sal como un ácido: el fluido natural de estos dos elementos voltáicos se descompone; las moléculas de zinc se rodean de su atmósfera de electricidad positiva y dejan libre la electricidad negativa; las moléculas del cloro de la sal, rodeándose de su atmósfera de electricidad negativa, dejan libre la electricidad positiva; las moléculas del zinc y las del cloro por sus atmósferas de electricidad contrarias se atraen y se combinan; las dos electricidades libres forman una corriente; por la accion química de esta corriente se descompone el agua, el oxígeno se combina con el sódio formando la sosa, y el hidrógeno queda libre; por la accion dinámica de la corriente eléctrica, es transportada la sosa de la tina del zinc á la del cobre, y el cloro, combinado con el sódio, de esta á la del zinc; la electricidad negativa, que vá del zinc al cobre por el conductor metálico, hace que el cobre sea electro-negativo, y por consiguiente que rechace al ácido que también es electro-negativo y le impela á la tina del zinc, donde encuentra un elemento electro-positivo que le atrae; la electricidad positiva que vá del zinc al cobre por el conductor líquido y del cobre al zinc por el conductor metálico, hace que el zinc sea electro-positivo, y por consiguiente que rechace á la base que también es electro-positiva y la impela á la tina del cobre, donde encuentra un elemento

electro-negativo que le atrae. Tenemos, pues, que en estos aparatos el zinc es el electrode anode y el cobre el electrode catode, y que reúne las circunstancias necesarias para la descomposicion de la sal. Por medio de las mechas ó rollos de cáñamo, que sirven de conductores húmedos, y de la amalgamacion del zinc, que evitan una accion demasiado rápida, lapolarizacion y lascontra-corrientes, se consigue tener una corriente constante, mientras haya sal por descomponer.

La disolucion que está en contacto con el cobre se encuentra convertida al cabo de cierto tiempo en una disolucion de sosa cáustica ó hidratada, que es necesario convertir en carbonato de sosa. Para esto se evapora la disolucion hasta sequedad, agitándola continuamente hácia el fin, y el residuo de la evaporacion se espona al contacto del aire, estendiéndolo en un parage húmedo y removiéndolo de cuando en cuando para que esfloreciéndose se combine con el ácido carbónico del aire. Se vuelve a legiviar este producto en muy poca cantidad de agua, y por el enfriamiento se obtiene el carbonato de sosa cristalizado. Estas operaciones deben hacerse en tiempo de invierno, para lo que se reúnen en un depósito las legias que se obtengan del aparato que puede estar funcionando todo el año. Al fin de cada operacion se renuevan las disoluciones en las tinas del cobre y del zinc, sacando de esta el cloruro de zinc, que puede esponerse á la evaporacion espontánea, en los meses de calor en un estanque de poco fondo, con una lechada de cal viva; asi se obtendria un producto aprovechable para el blanqueo de las telas.

Para conocer si está concluida la descomposicion ó si hay bastante cantidad de sosa en la disolucion en contacto con el cobre, se toma una pequeña cantidad, se dilata en 20 veces su peso de agua, y si unas cuantas gotas de esta disolucion no precipitan en blanco la disolucion de nitrato de plata bastante diluida, es prueba de que no contiene sal comun: el carbonato de sosa precipita en blanco las sales de plata, pero en este caso el precipitado que se pudiera formar se distingue bien por su color del precipitado que forma la sal comun. Tambien puede darse por terminada la operacion cuando la sal disuelta contenga 80 á 90 por 100 de sosa, aun cuando no haya desaparecido completamente el cloruro de sódio. Esto se pudiera conocer en el residuo de una evaporacion en pequeño, por medio del alcalímetro de Descroizilles; despues se podian llevar las disoluciones á la evaporacion, durante la cual podia apartarse el cloruro de sódio. Aun cuando contuviera 10 por 100 de sal, siempre seria la sosa mas pura de las que se espenden en el comercio, y por lo mismo podria venderse con mas aprecio.

#### NITRIFICACION.

En estos establecimientos y particularmente en este pais, es donde mejor pudiera estudiarse el importante fenómeno de la nitrificacion que aun no se ha logrado esplicar, para cuando se le llegara á comprender ayudar á la naturaleza en los salitres naturales, como se hace en las nitrieras artificiales. Se sabe que en algunas circunstancias se combina

con el oxígeno en las proporciones para formar ácido nítrico el azoe del aire atmosférico, que en el día está en duda si es una combinacion ó una mezcla de azoe y oxígeno, y que en otras circunstancias se combina con el hidrógeno del agua formando amoniaco.

En efecto, cuando atraviesan el aire las descargas eléctricas, bien natural, bien artificialmente, hay formacion de ácido nítrico.

En la oxidacion de los metales, siempre que un metal fácilmente oxidable se encuentra en contacto del agua y del aire, en las acciones lentas, hay formacion espontánea de amoniaco. Cuando por una corriente eléctrica se descompone el agua en contacto del aire, en el electrode catode se forma amoniaco, en el electrode anode ácido nítrico. Hasta el día solo se ha convenido en considerar como circunstancias necesarias para la nitrificacion:

- 1.ª La presencia de bases enérgicas, tales como la cal, la magnésia ó la potasa, carbonatadas y en un estado de division grande ó muy porosas:
- 2.ª Una humedad moderada:
- 3.ª Una temperatura de 15.º á 20º. centigr., no verificándose la nitrificacion á 0.ª

En los países cálidos no es necesaria para la nitrificacion la presencia de materias animales; en los países frescos ó templados parece que, sin las materias animales no se consigue nitrificar la creta ni las demas bases, siendo aquellas una causa determinante. En los países cálidos los salitrales contienen mucho nitrato de potasa, en los países templados contienen mucho nitrato de cal y de magnésia y poco nitrato de potasa. En este país se ha ob-

servado, que las tierras que recogen de las calles de la poblacion, las que sacan de los cimientos y de los escombros de las casas arruinadas y la tierra suelta que hay en los hoyos y cuevas, producen mas salitre que las que benefician en el establecimiento del Gobierno, regándolas todos los años con las aguas madres de las legias. Las tierras que se cultivan y siembran, pierden en mucho grado la propiedad de nitrificarse. En el verano se nitrifican menos que en el invierno las tierras. Cuando hay rocío ó escarcha, las tierras cesudan mas salitre. Todos estos resultados son fáciles de esplicar; asi como el que si en este país fueran mas frecuentes las Huvias, no se obtendria tanto salitre de las tierras espuestas á su accion. Esta poblacion, y por consiguiente sus salitrales, se hallan en el contacto de los terrenos terciarios con los terrenos de transicion, que constituyen la inmediata pequeña sierra, que llaman el Cerro de Peña-Rubia. La potasa y la magnésia pueden provenir de la descomposicion de los detritus de las rocas feldespáticas y talcosas ó mica-ceas; la cal y la sosa de las mismas rocas terciarias, en que abundan el carbonato y sulfato de cal, y en las que siempre hay poco ó mucho cloruro de sódio. Es de notar que, no entra la alúmina con las demas bases en la composicion de las sales existentes en las tierras nitrificadas; mas si se atiende á que las plantas en su vejetacion abserven la magnésia, la cal, la potasa y la sosa, pero nunca la alúmina, parece debe consistir en que esta base, aunque tan abundante en los terrenos, no tiene tanta tendencia á unirse con el ácido nítrico y otros ácidos vejetales, como la que tiene para

unirse naturalmente al ácido sulfúrico y otros ácidos minerales.

Si se explotáran las tierras en cuevas ó galerías subterráneas, próximas á la superficie ó poco profundas; si en vez de esponerlas á la nitrificacion á campo raso, se espusieran debajo de cobertizos bajos y en parages cerrados donde penetrára el aire cargado de humedad, pero no penetráran ni los rayos del sol ni las aguas de las lluvias; si en vez de regarlas con las aguas madres, se mezclaran todos los años con una pequeña parte de cenizas, humedeciéndolas y revolviéndolas ó ahuecándolas alguna vez, indudablemente se pondrian en las circunstancias mas convenientes para la nitrificacion y se recogerian mas cargadas de salitre.

Si se introdujeran las mejoras que propongo ú otras semejantes en las fábricas de salitre, se acrecentaria este ramo de riqueza pública, cuya produccion, aun cuando no mete tanto ruido, ni llama tanto la atencion, no es inferior á la de la explotacion de las ricas minas de Almagrera; y si se tiene en cuenta el tiempo que dura la explotacion de los salitrales, verdaderos *criaderos* que reproducen la sustancia explotada, y se compara con el que puede durar la explotacion de los minerales argentíferos, no quedará duda alguna en que es mas productiva la explotacion del salitre; industria que por otra parte está al alcance de los pequeños capitales, particularmente en este pais tan privilegiado y favorecido de la naturaleza.

Lorca 26 de Octubre de 1845.

*Agustin Martinez Alcibar.*



## SOBRE

EL ESTADO DE LA INDUSTRIA MINERA Y METALURGICA  
DE CARTAGENA AL FINAR DEL AÑO 1845.

*Por el Ayudante 2.º*

**DON JOSÉ MONASTERIO.**

**E**L descubrimiento del rico filon del Jaroso de Sierra Almagrera, que debe figurar como uno de los notables entre los habidos en el siglo XIX, produjo en Cartagena, como en casi todos los pueblos de España, un desco vehemente de registrar las sierras de sus inmediaciones, con tanto mas motivo cuanto que presentáran al observador indicios seguros, de que hubo un tiempo en que los pobladores de esta ciudad se dedicaron á una vastisima explotacion; indicios que á través de muchos siglo han pasado desapercibidos, hasta que el acaso impulsara los ánimos al extremo de hacerse mineras

casi todas las clases y abandonar sus quehaceres algunas, por sustituir á los útiles de su oficio *la barrena y el martillo*.

Se organizaron en Cartagena con una prontitud admirable varias sociedades y cada cual creía encontrar muy pronto y con pocos sacrificios un filon tan rico como el de Almagrera; así es que, casi instantáneamente se vió horadada de pozos y galerías la sierra que media entre el puerto y el Cabo de Palos.

Pero bien pronto, un cruel desengaño vino á apagar lentamente el ardor con que acometieran aquella empresa; porque no era posible obtener el resultado que en la generalidad se proponían, y mas que todo porque vieron con dolor que, el dinero que se exigía para el laboreo no se empleaba íntegro en el objeto á que debiera destinarse.

El espíritu de asociacion, que en aquella época empezó á desarrollarse en España y que tantas ventajas está produciendo en otros ramos del comercio y de la industria, puede decirse que se ensayó con las sociedades mineras; pero con tan mal éxito que si otros datos no nos demostráran lo contrario, pudiera deducirse que ha perdido en la aplicacion todo lo que tienen de bello sus teorías y la razon es sencilla; al proponerse una sociedad compuesta de ciento ó mas acciones emprender el laboreo de una mina, solo hace el siguiente cálculo; con cien socios se puede disponer mensualmente de los fondos necesarios para la explotacion con un ligero sacrificio de parte de cada uno; esta teoría es muy bonita, pero ¿qué ha sucedido al aplicarla? Lo que todo el mundo sabe, pagan los só-

cios uno, dos y tres meses, pero llega el cuarto ó el quinto en que de los ciento pagan noventa, llega el sexto en que solo lo hacen ochenta y por consecuencia el presupuesto no se cubre y la explotacion se para, porque el encargado de los trabajos no puede contentar a los operarios con buenas palabras, y con decirles que los socios no pagan. No hago mencion de otros mil obstáculos que echan completamente por tierra las sociedades mineras, compuestas de muchas acciones, cuyos costos hayan de cubrirse por personas de diversas fortunas, de diversas miras, de diversas simpatías, etc. porque seria largo enumerarlos; solo diré en apoyo de mi opinion que es imposible que marche la minería cuando á ella se dedican sociedades que han de resolver, *en junta general* si convendrá aumentar ó disminuir un peon para la marcha de los trabajos.

El espíritu minero de Cartagena se halla muy decaído en la actualidad, solo se trabaja una treintena de minas, y de ellas una parte mas bien por conservar el derecho hasta ver si se reorganizan las compañías y dá resultados positivos la *fábrica de lavados*, de que me ocuparé luego: yo he visitado yá algunas, que ofrecen buenas esperanzas, pero los datos que tengo reunidos no son suficientes para hablar acerca del porvenir probable de la minería en general y detalladamente; hubiera deseado visitar todos los trabajos hechos antes de dar estos ligeros apuntes, pero no es posible que conozca todos los sitios en el tiempo que llevo en el país, y por otra parte, aunque he invitado á los dueños para que se sirvan acompañarme y aconsejarles los métodos de laboreo que deben seguir y esta invi-

tacion se ha hecho pública hace dias, solo han acudido hasta ahora tres; de modo que, los datos que voy reuniendo son referentes á algunas minas que he encontrado trabajándose en mis escursiones. Esta me parece una prueba terminante de que la minería se mira hoy de distinto modo que de tres años á esta parte, por mas que se pida proteccion á los ingenieros del Gobierno.

Entre las diversas causas que influyen poderosamente á que las minas de Cartagena estén desatendidas al presente, figura casi en primer término el descubrimiento de una industria nueva en el pais, esto es, el beneficio de antiguos escoriales, cuyo desarrollo, debido á la real orden de 18 de Abril de 1841, se ha fomentado en una gran escala de dos años al actual; y asi como los antiguos jornaleros habian reemplazado el azadon y la reja del arado por la barrena y el martillo, asi despues han cambiado estas por el gancho y el *espeton*. Esto prueba que hay cierta disposicion á habituarse á las operaciones mineras y metalúrgicas.

La especulacion en las escorias, á primera vista y sin entrar en comparaciones con una mina rica, lleva sobre la de las minas dos ventajas principales, á saber; que solo exige un corto capital prévio y que, en caso de no ser beneficiables aquellas, es muy fácil desengañarse pronto y sin grandes sacrificios: dá la feliz casualidad que á los alrededores de Cartagena hay una gran abundancia de escoriales beneficiables y asi no parecerá ya tan estraño que mientras se apuran aquellos, se olviden los pozos y las galerias que tan familiares se habian hecho á casi todas las clases de la ciudad, siendo de esperar que

cuando ellos hayan desaparecido, la minería vuelva á encontrar apoyo en Cartagena, porque una gran parte de los mineros de buena fé se duelen de la apatia con que se mira hoy, por atender á aquella nueva y fácil industria.

Si el beneficio de escoriales antiguos no se hubiera desarrollado con tal velocidad y hubiese dado tiempo á penetrar el interior de estas sierras, la ciencia hubiera recojido muchos datos útiles, porque las escavaciones que yo he visto hasta ahora son de cortas dimensiones y creo que suceda lo mismo á la generalidad, si se exceptuan las labores antiguas en que se encuentran trabajos en una grande escala.

Los minerales del pais consisten por lo comun en galenas muy acompañadas de blenda, piritas de hierro, cobre y arsenicales, que hacen muy difícil su beneficio sin una preparacion mecánica muy bien entendida, y de aqui el orijen del establecimiento de lavados tan ansiado por los mineros de Cartagena y en que con razon fundan todas sus esperanzas. Este establecimiento, que lleva de costo á una compañía inglesa mas de sesenta mil duros (segun se me ha informado) aunque ha empezado á trabajar hace unos dias, solo ha hecho hasta ahora algunos ensayos, suficientes sin embargo para deducir que deben esperarse muy buenos resultados si se logra poner en armonia todos los elementos que han de concurrir para que tenga cuenta al dueño y á los mineros; porque, no basta que la máquina funcione bien, es preciso que los costos del lavado, los de transportes á la fábrica y los de extraccion esten en relacion con el de precio en ven-

ta de los productos, y este es el problema que han de resolver de comun acuerdo los mineros y el dueño del establecimiento, máxime cuando los minerales del país son por lo comun poco ricos en plomo.

Yo encuentro desde luego dos grandes dificultades para que la fábrica de lavados reporte ventajas á la industria minera en general tan pronto como debiera desearse: 1.<sup>a</sup> que el transporte de los minerales es costoso en razon á la carencia absoluta de caminos (no hay mas que malas veredas) y 2.<sup>a</sup> que para que el lavado sea barato es menester que la máquina lave mucho; lavar mucho supone mucho mineral, ó lo que es lo mismo, que aunque una mina tenga vacios sus almacenes, estén sus labores preparadas de modo que puedan producir un cierto número de quintales á una época dada y por desgraciada no es así; aunque la máquina empezára á funcionar en grande desde luego, cuando haya consumido el mineral que algunas minas tienen almacenado, habrá de pararse, porque estan trabajadas sin sistema y sin orden, no tienen registros practicados ni en longitud ni en profundidad y por consiguiente no cuentan sino con lo que hoy tienen á la vista, que es muy poco en la generalidad de los casos. Este desconcierto proviene de que la minería de Cartagena no es la menos azotada de charlatanes, que haciendo ostentacion de un título que nunca pudieron adquirir, han sabido explotar á su manera *las minas* de las empresas: sin embargo de todo, como saben alhagar las ilusiones de los mineros, cuando un ingeniero del Gobierno, que tiene un interés verdadero en que el ramo se fomente,

presenta á las compañías la verdad como debe aparecer siempre, es mirado con cierto desden y sus consejos son oidos las menos veces.

Pero una vez vencidas ó modificadas por lo menos estas dificultades, cuya consideracion mesugiere el actual estado de la minería de Cartagena, lo cual se conseguirá cuando se adopten buenos métodos y se dediquen capitales á explotar con sistemas razonados y bajo una buena administracion las minas que ofrecen desde luego mas porvenir, no dudo yo que la fábrica de lavados sea la regeneradora de esta industria en el país; y los resultados serán mas positivos si todos los interesados en que aquella prospere ponen cada cual relativamente á sus fuerzas, los medios para que se creen vías de comunicacion desde las minas á las fábricas de preparacion mecánica y beneficio. Entonces el director de la primera recogerá el galardón de su empresa y la sociedad que lo confiara su planteo verá coronados sus esfuerzos.

Esta es por lo menos la opinion que yo me he formado respecto á la marcha de la máquina de lavados y no es de esperar que cuando se ofrece á los mineros este aliciente tan poderoso para que los minerales tengan la salida que apetecen, continuen mirando con apatía este ramo de industria, que puede renacer el día que de consuno trabajen por desterrar los métodos anti-económicos que por desgracia se observan en la mayor parte de las minas.

## ESCORIALES ANTIGUOS.

Sorprendente es en gran manera el movimiento industrial que ha originado en el país el beneficio de escoriales antiguos, es decir, de unas sustancias despreciadas de todos sus habitantes desde la mas remota antigüedad y que por el contrario se han mirado en muchos casos como perjudiciales para el cultivo de las tierras en que estan situadas. Estas sustancias pues, que hace tres años poseian los dueños de los terrenos sin apercibirse de que podieran ser objeto de utilidad, son buscadas hoy con avidéz por los especuladores y han llegado á adquirir un valor estraordinario, cual nunca pudo persona alguna figurarse, proporcionando con él el bienestar á muchas familias.

No entraré en la historia de esta nueva industria cuyo orijen se atribuye cada cual, propalando haber sido el primero que hizo ver su utilidad; solo diré que puede asegurarse se debe indirectamente al descubrimiento de las minas de Almagrera, que habiendo atraído un crecido número de personas á reconocerlas y hacer nuevos denuncios, encontraron algunas á las inmediaciones de la misma cuatro ó cinco escoriales al paso y en ellos varios trozos de plomo fundido: este hallazgo casual y los deseos de probar fortuna produjeron los denuncios de los escoriales del término de Cuevas y Vera, á los quesiguieron con alguna posterioridad los relativos al de Cartagena. Aquellos primeros, hechos entonces en la inspeccion de Adra, motivaron sin duda alguna la real órden de 18 de Abril

de 1841, á pròpuesta de la direccion general de minas.

La fundicion de las escorias estaba ensayándose en Cartagena á principios del año 43 con mal éxito, pero la constancia y laboriosidad de algunos sujetos que arriesgaban sus intereses, fueron combatiendo paso á paso y á espensas de algunas pérdidas las dificultades que se les oponian, y al poco tiempo obtuvieron resultados ventajosos: despertaron entonces de tal modo la codicia de los que tenian á los primeros por locos, que se apresuraron á denunciar escoriales y al fin del año 43 habia ya á los alrededores de Cartagena ocho hornos para fundir escorias, cuyo número ha ido aumentándose gradualmente hasta el de 51 que tenemos hoy.

Aunque no es facil determinar á cuantas épocas corresponden las escorias de Cartagena, nótese á primera vista que pueden hacerse tres clasificaciones diferentes y por consiguiente no será extraño que pertenezcan á otras tantas épocas, si bien la última debe ser muy moderna respecto de las otras dos. Unos hay completamente recubiertos por una capa de tierra vegetal, hasta de dos varas de grueso, que tienen á esta profundidad otras tantas ó mas de escoria y una estension estraordinaria, sin que en la superficie aparezca vestigio alguno de fundicion; y los de la 2.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup> época están completamente al descubierto: de estos los hay que tienen una cantidad insignificante de plomo y otros que producen, como los primeros, del 8 al 17 por 100. De cuyas observaciones infero yo, que los primeros, que son generalmente los mas ricos, deben corresponder á la época mas antigua, quizá á la de

los fenicios; pues sin el transecurso de muchos siglos, que ya han producido inmensos acarreos, no es posible formar idea de la ocultación de aquellos depósitos, porque este fenómeno se observa en diversos puntos distantes los unos de los otros. Los de una riqueza aproximada á la de los anteriores, creo yo que serán de tiempo de los romanos, y los que aparecen con una cortísima cantidad de plomo deben ser resultado de una refundición moderna; probablemente á consecuencia de la ley de 22 de Agosto de 1584 dada por Felipe 2.º en San Lorenzo, por cuyos artículos 8.º y 48.º, se concede á los mineros la libertad de beneficiar los terreros y escoriales procedentes de las minas viejas, que se labraban antes de la pragmática de 10 de Enero de 1559 y de las descubiertas posteriormente hasta dicho año de 1584.

Es digno de advertir que, la forma de las escorias de la 1.ª y 2.ª época es distinta de la que tienen las de la última y varían también sus caracteres; aquellas son redondeadas y porosas y estas compactas y en forma de tablas, que llaman en el país *de tejillo*. Sin embargo de todo, se las da indistintamente el nombre de *escorias romanas*.

Estas sustancias están repartidas en todos los escoriales con una desigualdad notable: en unos casos apenas cubren el piso sobre que se encuentran desparramadas, en otros están rellenando algunas escavaciones hechas de intento al parecer, y en otros en fin formando pequeñas colinas de espesor variable. Este diverso modo de hallarse ocasiona dificultades grandes y aun imposibilita las mas veces el hacer un cálculo aproximado de su importancia,

relativamente á la cantidad. Estas dificultades se aumentan todavía mas, cuando se trata de un escorial enterrado, que no presenta mas datos que algunas zanjas ó catas, las cuales solo sirven para hacer ver que el escorial se estiende mas ó menos, pero de ningun modo los demás accidentes que hemos visto son tan variables. Otro caso absolutamente nuevo se me ha presentado á mi como ingeniero del distrito y que, por su originalidad conviene, dejar consignado. Ha llegado á tal extremo el furor por escoriales, que se ha denunciado uno dentro del mar y he tenido que levantar el plano metido en una lancha; porque es de advertir que las escorias se descubren 180 varas mar adentro y esta es justamente la longitud de las líneas que se han trazado por esta parte, en una distancia de 700 varas. Cuando los matriculados de marina vieron que se extraían escorias, se creyeron con derecho á ellas, segun lo que previene al artículo 18 título 6.º de sus ordenanzas, que señala como propiedad de su instituto cualesquiera sustancias que se hallen en el mar sin dueño; el denunciador se encontraba escudado con el artículo 5.º del real decreto de 4 de Julio de 1823 y órdenes posteriores, mas modernas que dichas ordenanzas, y la inspección no pudo menos de admitir el denunciador porque de no hacerlo, era suponer que el fondo del mar no es superficie de la tierra. Estas diferencias se transigieron afortunadamente entre los interesados, (aunque queda pendiente la cuestión de competencia) y el denunciador explota el escorial, (1) veri-

(1) Véase la Real orden de 24 de Marzo .846. Pag 48.

ficando la estraccion por medio de grandes rastros de mango largo, y teniendo la ventaja que la escoria está bien lavada y le es ventajosa para la fundicion la mezcla de conchas, casi en un 50 por 100, que suministran gran cantidad de carbonato de cal.

Para mayor claridad en este asunto conviene advertir que el escorial de que he hablado se encuentra en una gran cuenca de cinco leguas de largo por tres de ancho, cuyo origen se supone ser moderno (debido en mi juicio á una depresion del terreno), que fue llenada de agua del Mediterráneo, de quien está separada hoy por una estrecha faja ó banco de arena, excepto en un punto por el que recibe aguas de aquel mar. Este gran lago, ó pequeño mar, es llamado *mar menor*, para distinguirse del Mediterráneo, á quien llaman *mar mayor*: su profundidad es corta á una gran estension de la costa, así es que en toda la longitud que se ha señalado al escorial mar adentro, puede decirse que el fondo se halla á una vara, término medio; por este motivo no parecerá tan atrevida la empresa de que he hecho mencion, si bien es curio y original en su género, porque los mineros nunca contábamos con que nuestros limites, respect de trabajos en la superficie, se estenderian mas allá de la orilla del mar. Este mar menor ofrece á la geologia y geografia fisica datos muy importantes pero no es de este lugar hablar de ellos y por otra parte pensamos estudiarlos detenidamente con el compañero D. Amalio Maestre y yo, cuando nos permita nuestras respectivas atenciones del servicio (1).

(1) Véase pag. 146, 151 y 152.

(N. de la R.)

Aunque la fundicion de escorias vá siendo habitual á muchas personas de Cartagena, está muy lejos de los progresos á que pudiera llegar, si esta industria tuviese mas vida que la que se cree generalmente, ó si estuviera en manos de un número mas reducido de fabricantes fundidores; y en prueba de este aserto basta tener presente, que los que establecen una fábrica solo desean empezar á fundir con pocos gastos de una vez ó sin previos desembolsos; así es que, en vez de pensar en un aparato que les proporcione viento sin necesidad de continuos y crecidos jornales, como sucede con el entretenimiento de las pavas actuales, prefieren, por no hacer este primer gasto, aplicar hombres á mover los fuelles y por consiguiente estar sujetos á sus caprichos, que no pocas veces son lamentables al fundidor, ya por tener que parar la fundicion por falta de hombres, ya tambien porque se empeñen en no trabajar como deben, si no se suben los jornales; siendo de notar que se cree por algunos que el viento que facilitan las máquinas no es tan bueno como el que proporcionan las pavas impulsadas por jornaleros.

He dicho que si hubiese menos fábricas, la fundicion estaria mas adelantada, porque en el día las que existen, apenas cuentan con mas escoria que la que tiene el escorial sobre que están fundadas, por manera que solo se mira á concluir la en dos ó tres años, solo se piensa en salir del día y por consiguiente aquellas economías verdaderas, aunque no del momento, pasan desapercibidas; si por el contrario, una fábrica contase con cuatro ó seis escoriales buenos, que pudieran alimentar otros

tantos hornos por siete, ocho ó mas años, éntonces quizá se pensará en máquinas para dar viento á aquellos. En uno de los mejores escoriales del país se ha establecido ya un ventilador movido por una máquina de vapor que puede dar viento á seis hornos.

El recuerdo de este escorial, que esplotan hoy siete sociedades, me facilita en corroboracion de lo que acabo de decir, algunas ideas respecto á los obstáculos que opone á la perfeccion de esta industria la escesiva subdivision de la propiedad. Bien notorio es que en una pertenencia de mina de 20000 varas, no pueden establecerse grandes labores de explotacion indispensables para su marcha económica y la mejor salubridad de los obreros: las pertenencias de los escoriales han estado hasta cierto punto equiparadas con las de minas, por lo que respecta á la superficie, prescindiendo de la figurabilidad, pues ha habido casos en que en un escorial dado se ha concedido una cantidad determinada de superficie y ha quedado fuera de las líneas una nueva pertenencia mas ó menos rica, á que inmediatamente han aspirado nuevos interesados; los primeros denunciadores, cuya mente fue beneficiar todo el escorial, han encontrado restringida su peticion y visto á su lado un rival que vá á aprovecharse de su descubrimiento. Este asunto se complicó mucho mas, cuando á consecuencia del desarrollo que empezó á tomar la industria, se vió que la totalidad de las escorias de un escorial no estaba al descubierto, sino que continuaba este por varios puntos, aunque recubierto por el terreno; entonces se acumularon las peti-

ciones de *sobrantes* y la dificultad de fijar un tipo á propósito, motivó que este fuese corto al principio y crease por consiguiente nuevos derechos, que no podian desatenderse. De aqui el origen de los ruidosos pleitos sobre el particular y de la concesion de un mismo escorial á tres ó mas aspirantes, concesion que, basada en la mayor distribucion de la riqueza, se opone indudablemente á que llegue al máximum el desarrollo de la industria; porque, no es posible concentrar los intereses y por lo mismo cada concesionario dada distinto giro á sus negociaciones, raquitico y miserable en la mayor parte de los casos, porque raquitica y miserable es la posesion de que puede disponer.

Las discusiones de los economistas, relativamente á las ventajas que en la agricultura puede reportar la mayor ó menor escala de los cultivos, son aplicables á la cuestion que nos ocupa, pero indudablemente se vendria á concluir que la industria minera, en general, está reclamando se dé mayor ensanche á las concesiones.

Otra ventaja ha proporcionado el descubrimiento de la utilidad de los escoriales antiguos, á saber, aplicarlos en la fundicion de los minerales del Jaroso como acompañantes, porque al mismo tiempo que juegan el papel de fundente, dejan el plomo que contienen, y su producto paga en unos casos una parte de los gastos y en otros la totalidad.

Asi es que, las fábricas de plomo y plata que están en actividad funden con escorias antiguas y sin ellas es muy probable que se encontraran cerradas, como sucede á otras varias del país, que han experimentado pérdidas de consideracion.

Mas adelante me ocuparé de los métodos que se siguen para fundir y copelar en esta clase de establecimiento, y hablaré ahora del que se ha adoptado para el beneficio de los escoriales.

Los hornos que se usan para fundir escorias corresponden á la clasificacion de los *de cuba* y son los llamados generalmente *Castellanos*: la seccion horizontal de la cuba es un cuadrado de una vara de lado, su altura contada desde la tobera al cargadero 1, v 50, de la misma al piso 1 v, 25 y por la parte del *vigote* se encuentra la plaza á una vara de dicho piso.

Son alimentados por grandes pavas dobles, puestas en movimiento por medio de una palanca, en uno de cuyos extremos hay una cadena que hace elevar la pava inferior y en el otro se aplica la potencia: necesita cada pava cuatro hombres que, ejecutando su accion subidos en unos tablados á derecha é izquierda de la palanca, á la que imprimen con los pies un movimiento circular alternativo. Este trabajo es muy penoso, mas sin embargo los *palanqueros* del pais le hacen ya con tanta facilidad y tan poca molestia que, resisten muy bien las seis horas que dura cada *cuarto* y vuelven á la misma tarea al cabo de 12 horas. Claro es pues que el servicio de la pava cada 24 horas exige 12 *palanqueros*.

Los hornos suelen estar pareados (Fig. 4<sup>a</sup> lám. na. 1<sup>a</sup>.), en los menos casos servidos ambos por una sola pava, pues generalmente cada horno tiene la suya. Las dimensiones, posicion y otros detalles de las pavas, pueden verse en la Fig. 5.<sup>a</sup> en que la línea A B representa el muro de la tobera. En el

fuelle superior se colocan de cinco á nueve quintales de peso, segun la clase de escorias que se tratan, es decir, segun la mayor ó menor presion que se quiere tenga el viento.

A primera vista se deduce que, con esta clase de aparatos movidos por cuatro hombres, no puede obtenerse regularidad en la marcha del horno, porque no es posible aunar perfectamente los esfuerzos de todos ellos, ni menos que en las seis horas de trabajo conserven cierto compás, que es preciso para conseguir aquella regularidad.

Los hornos se construyen con materiales del pais y son por esta razon muy económicos; (en algunas fábricas he visto empleados los ladrillos refractarios ingleses, pero solo en la trasera y en las inmediaciones de la plaza). Se valen para construir la camisa de la cuba de un esquisito arcilloso muy refractario, que llaman *laja*; para los hormigones carbonilla etc. de la *launa* (1) esto es, de un esquisito arcilloso tambien, pero muy talcoso al estado de polvo, con el cual se hacen adobes para la delantera; y el resto de la fábrica de ladrillos ordinarios y piedras.

Las sierras de Cartagena que corresponden á uno de los periodos de *transicion* y se hallan esencialmente constituidas por capas de caliza y pizarra arcillosa sobrepuesta al esquisito micaceo, facilitan todos estos materiales con abundancia y economia.

---

(1) En el pais se llama *láguena* y con este nombre la reconocemos en adelante.

Abiertos los cimientos que suelen tener 0, y 50 á 0, y 75 de profundidad, y hechos los pilares que han de servir de estribos á la bóveda que viene sobre la cuba, se rellenan de *láuena* bien apisonada y pasada por tamiz, y llegados á la superficie del terreno se empieza á construir la plaza con hormigon (compuesto de tres partes de *láuena* y una de carbon, en volúmen) hasta la altura de la tobera, dándola cierta inclinacion hácia la delantera del horno; aqui empiezan á construir la cuba, los costados y la trasera con laja y con adobes de *láuena*, la delantera como queda dicho, teniendo cuidado de dejar varios registros en esta última para ver la marcha del horno y en la parte inferior un hueco para la salida de la *gacha* (1); en la trasera se ha dejado asimismo el hueco de la tobera, y en la parte superior se construye el *cargadero*. La caja ó manto del horno tiene una vara de ancho por cada costado de la cuba, ó lo que es lo mismo, hasta los estribos de la bóveda de que he hecho mencion; la trasera tiene el grueso de 0, y 75, y la delantera la forman los adobes de *láuena* puestos de canto. Como se vé, esta clase de hornos no tiene mas camisa que su misma caja.

El *crisol* se abre generalmente en la cuba misma, si bien sale de ella una pequeña parte (Fig.<sup>s</sup> 2.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup>), es casi del ancho de la plaza, de forma ovalada y de 0, y 50 de alto: en la parte inferior tiene

(.) Lllaman *gacha* las escorias que se obtienen en la fundicion, para distinguirlas de las que se benefician.

el canillero que, comunica con la pileta en que se hace la *sangría*. La gacha que sale, corre por una meseta inclinada contigua al *pecho* del horno, á la altura del crisol, hecha con laja y recubierta con hormigon.

Estádo el horno en disposicion de fundir, la marcha de la operacion es la siguiente. Por espacio de 12 horas se caldea, encendiendo en el interior al efecto tres ó cuatro haces de leña del país (palmeras secas ó matas de atocha) y encima otros tantos *capazos* (espuestas pequeñas) de *coke*. Se deja marchar por sí la combustion luego que se inflaman ambas sustancias, y al cabo de las 12 horas se llena todo el horno de carbon, se dá viento y empieza á poco tiempo la carga de escorias y carbon.

El cargador recibe las escorias y el carbon en capazos, y con los mismos hace la carga. Su peso ordinariamente es:

Un capazo *terrero* de carbon. . . . . 40 lib<sup>s</sup>.

Un capazo de carga (mas pequeño que el anterior) lleno de escorias. . . . . 1 ar.

Aunque la cantidad de carbon y escorias que el horno consume, depende de una porcion de circunstancias, puede decirse que están en la relacion de 11—15 por 100, esto es 11—15 quintales de carbon por cada 100 de escorias. Una fundicion de escorias, del contenido de un 11 por 100 de plomo, marchando bien, consume un quintal de carbon por cada quintal de plomo que produce.

Las cargas se hacen repartiendo siempre la cantidad de escorias y carbon, de modo que á cada costado del horno correspondan  $\frac{2}{3}$  y el  $\frac{1}{3}$  restante en medio, procurando quede espedita la delan-

tera, que rompa el fuego por el centro y que esté oscura siempre la parte superior de la carga ó la puerta del cargadero, conservando una pequeña rampa hácia el pecho del horno. Esto se gradúa, echando mas ó menos carbon, mas o menos escorias, sobre lo cual no pueden darse reglas fijas.

Si á las pocas horas pudiera verse el interior del horno, se observarían tres partes distintas en la carga; en la superior se verifica la liquidacion; en la segunda ó intermedia la reduccion, en virtud de la reaccion ejercida entre las cenizas y demas materias que entran en la composicion de la escoria; y en la 3.<sup>a</sup> los glóbulos de plomo, mezclados ya solo mecánicamente con la gacha, caen por su gravedad específica á la parte inferior ó crisol: á medida que este vá llenándose es empujada y arrojada fuera la gacha, y cuando sobresale del crisol sale por el orificio de la parte inferior de la delantera y corre por la meseta inclinada, de que he hablado, de donde la vá separando sucesivamente un operario que, por esta razon se llama *gachero*; aquel orificio se tiene siempre cubierto con carbonilla, á cuyo través pasa la gacha, no solo con el objeto de aprovechar mas el calor, cuanto porque la entrada del aire oxidaría el plomo.

En otros puntos se ha adoptado hacer pasar la gacha á depósitos de agua, porque esto tiene la ventaja de que reduciéndose á polvo por el enfriamiento repentino se separa el plomo que arrastra aquella, por un simple lavado: este método seria muy conveniente en Cartagena.

De tres en tres, ó de cuatro en cuatro horas se hace la sangría ó suelta, rompiendo con un *espeton*

el agujero del canillero y tapándole al concluir, con el mismo, á cuyo extremo se adapta una bola de láguena al estado de barro.

El baño de plomo que se tiene en la pileta debe cubrirse de una capa de gacha, que llaman *cuescos* (y mejor aun de carbonilla ó leña) lo cual impide que haya un enfriamiento repentino, y evita el contacto del aire y por consiguiente la oxidacion. Separado este cuesco, que arrastra siempre plomo y por cuyo motivo se vuelve á fundir, se pasa el plomo á los moldes por medio de cazos, y se obtienen *galápagos* del peso de un quintal y libras ordinariamente.

Cuando se observa que la fundicion no marcha bien, es prueba que en algun punto de la carga no está hecha la mezcla con la regularidad que debiera, sea por un exceso de escorias ó de carbon; entonces es preciso registrar la cuba, suspender la carga de escorias, echando solo carbon ó por la inversa, hasta que el horno vuelva á ponerse en accion uniforme, y en algunos casos separar por medio del espeton las materias que se oponen á que asi se verifique.

Cuando no se ha verificado la reduccion por ir demasiado depriosa, ó cuando la plaza no está bien construida, el plomo se infiltra por ella y las sueltas no corresponden al tanto por ciento que debe esperarse; esto sucede tambien cuando un horno lleva algun tiempo de servicio, al cabo del cual resulta fundida aquella y el interior de las paredes que constituyen el manto de la cuba. En este caso es preciso destruir el horno propiamente dicho, separando los trozos que se sacan de la plaza para

volverlos á esponer al fuego. Antes de llegar este caso, la trasera del horno ha sufrido varios reparos, lo cual es fácil de inferir, puesto que es donde existe la mayor actividad de la combustion.

Respecto de la inclinacion de la tobera, siempre debe procurarse que el viento se dirija al vigote.

La duracion de un horno varia mucho, no solo con relacion á la calidad de los materiales de que está construido, á la construccion misma, al modo de hacer los hormigones etc., sino al método de fundir y la calidad del carbon y escorias que se tratan. Por término medio, puede decirse que un horno dura 40 dias: su recomposicion cuesta próximamente la tercera parte de su costo primitivo.

He observado que todas las fábricas de escorias, con ligeras escepciones, están hechas segun un solo modelo, é igual es tambien el método de fundicion que tienen adoptado. Sin embargo, si se tiene presente que, asi como pertenecen á distintas épocas las escorias, no todas son igualmente fusibles, no todas están limpias ó libres de piedras pequeñas que pasan á través de la eriva, y por último, no contienen igual cantidad de plomo, se infiere que debieran hacerse algunas modificaciones en ciertos casos, ya respecto de las dimensiones y forma de los hornos, ya de las mezclas de fusion, procurando en lo general el menor consumo de combustible: en unos casos seria preciso aumentar la fusibilidad de las escorias por medios económicos, y e otros por la inversa, agregar algunas sustancias que sugetáran aquella. Verdad es que seria difícil hacer salir á los *maestros-fundidores* de la rutina que siguen; pero si los dueños de los estableci

mientos lograran vencerla, y antes de emprender una fundicion estudiaran todas las circunstancias que deben concurrir á su resultado, no verian, como sucede hoy no pocas veces, marcharse plomo por la chimenea, ó que la gacha sale sin apurar completamente.

Pasemos ahora al costo de cada uno de los artículos que entran en la fundicion y qué clase de gastos tiene un horno cada 24 horas.

	RS.	MS.
Cuesta un horno de nueva planta y en disposicion de fundir. . . . .	3000	
Una pava. . . . .	3800	

	RS.	MS.
Carbon... { Cada quintal á bordo. . . . . 10	} 15 9	
Por descargar, desembarque y recibirle. . . . . » 14		
Derecho de muellaje. . . . . » 2		
Idem de introduccion. . . . . 3 5		
Trasporte á las fábricas por t. m. . . . . » 28		
Desperdicio á razon de seis por ciento. . . . . » 28		
Laja ..... { Tomada en el muelle de Santa Lucía, cuesta un quintal » 28	} 1 22	
Trasporte á las fábricas. . . » 23		
Láguena. { Por término medio un quintal. . . . . » 24	} 24	
Escorias. { Puestas en la fábrica, un quintal. . . . . 2 »		

El costo de un quintal de escorias varia mucho

segun las circunstancias en que se halle el fabricante relativamente á las combinaciones siguientes:

1.º Fábricas situadas sobre los mismos escoriales.

a. Fabricantes dueños del establecimiento y escorial.

En este caso solo pagan la limpieza de la escoria.

b. Fabricantes que compran cada quintal de escorias á un tanto alzado, siendo ó no de su cuenta la limpia.

c. Fabricantes que dan al dueño del escorial un tanto por ciento de los productos en plomo, siendo ó no de su cuenta la limpia.

2.º Fábricas distantes de los escoriales.

a'. Fabricantes que compran por una cantidad dada un escorial. En este caso es de su cuenta la limpia y el transporte.

b'. Fabricantes que compran á un tanto alzado cada quintal de escorias, siendo ó no de su cuenta la limpia y el transporte.

c'. Fabricantes que dan al dueño del escorial un tanto por ciento de los productos, siendo ó no de su cuenta la limpia y el transporte.

COSTES DE FUNDICION PARA UN HORNO.

	RS. MS.
Trescientos quintales de escorias á 2 rs.	600
Treinta y siete id. de carbon á 15 reales 9 mrs. . . . .	564 27
Un maestro. . . . .	15
Dos cargadores á 10 rs. . . . .	20
Doce palanqueros á 7 id. . . . .	84
Dos sirvientes á 5 ½. . . . .	11
Dos gacheros á 5 ½. . . . .	11
Por extraer la gacha fria de donde la deja el gachero. . . . .	12
Por arrimar el carbon y agua. . . . .	5
Otros dos sirvientes para pesar plomo etc. á 5. . . . .	10
Por composturas de horno, pavas, gas- to de fierro etc. . . . .	50
Sueldo del encargado. . . . .	8
	<hr/>
Total. .	1590 27

Calculando ahora que se funde una escoria del 11 por 100 de plomo, á los 300 quintales corresponden 33 de plomo, que á 50 rs. libras de portes y derecho del 5 por 100 producen:

Rs. vn. 1650

Gastos 1590

---

Deja cada horno una utilidad diaria de 260

En este cálculo no entra el prorrateo respecto al capital primitivo y el interés del mismo, por ser casi insignificante.

Cuando el fabricante es tambien dueño del escorial solo tiene que pagar la limpia, que suele costar de 3 á 16 mrs. quintal; por consiguiente, en vez de la partida 600 reales (costo de 300 qqs. de escorias) tendremos por término medio 97 reales, y la utilidad que produce entonces cada horno será

Rs. vn. 763

Tambien se prescinde en este caso de los pequeños gastos de adquisicion y contribucion de pertenencia.

Por el resultado que precede se inferirá que, hay un motivo razonado para que se mire en este pais con tanto interés el beneficio de escoriales antiguos, y no se estrañará que baya decaido el espíritu minero. Pero es menester tener presente que, en otro cualquier punto del interior en que se encuentren escoriales de la misma riqueza que los de Cartagena, podrán no rendir en la fundicion ni aun la mitad de las utilidades, y en otros casos no traer cuenta, ya por la falta de combustible, ya porque el transporte de los plomos sea caro, ó ya tambien porque estos tengan en el mercado un precio mas bajo.

Paremos ahora un poco la atencion sobre la naturaleza de las escorias. Preséntanse desde luego dos cuestiones que resolver:

1.ª ¿Existe esa cantidad de plomo en las escorias, porque estaba entonces muy atrasada la metalurgia y no supieron apurar los minerales que se sometian á la fundicion?

2.ª ¿El plomo que contienen las escorias fué dejado de intento por los antiguos, ó lo que es lo mismo, abandonado porque buscaban únicamente la parte argentifera que contienen los minerales de Cartagena? En este caso, ¿cuál pudo ser el vehículo de que se valian para obtener la plata?

Hé aqui dos cuestiones muy difíciles de resolver en mi concepto, y veremos por qué.

Ya he dicho que los minerales de Cartagena consisten, por lo general, en una mezcla de sulfuros muy difíciles de separar; y claro es que, los antiguos no tendrían otros á su disposicion, pues que los que se encuentran en sus escavaciones, formando macizos que sirven de fortificacion, son de la misma naturaleza. Estos minerales son mas ó menos argentíferos, y dan por término medio del 10 - 15 por 100, es decir, el mismo resultado en plomo próximamente que las escorias. Este dato indica que sometian los minerales á un lavado con el objeto de concentrar mas la riqueza en plomo, ó que fundian los de Cartagena con galenas ricas de otros paises: las vastas explotaciones de sierra de Gador, á cuyas inmediaciones no se encuentran escoriales, prueban que los minerales se llevaban á fundir á otra parte, y lo mas probable es que vinieran á la costa de Cartagena.

En algunos escoriales se han encontrado trozos de mineral que, por su aspecto, indican haber sufrido una calcinacion, y todas las probabilidades están porque estos mismos minerales han formado algun dia parte de las pilas que estuvieron destinadas para la fundicion. Ensayados estos minera-

les, han dado menos tanto por ciento de plomo, que el que dan las escorias con que se encuentran mezclados. El plomo en aquella época debió tener un valor muy bajo, y por la inversa, debían estimarse mucho más que hoy los metales nobles, pues sabida es la gran rebaja que ha sufrido la plata desde los romanos á nuestros días, calculada en una décima parte. ¿Podrían los antiguos despreciar el plomo y poner su conato en beneficiar la plata? Difícil es, si se asiente á esta proposición, explicar la causa de la abundancia de plomo en las escorias, á no admitir que aquellos conocían distintos procedimientos para separar la plata de la galena, pues es bien notoria la gran afinidad que tiene aquella con el plomo.

En los mismos escoriales y en puntos determinados, donde existen otros indicios de antiguas explotaciones, se encuentran, aunque con mucha escasez, trozos de litargirio, en los que se ven unas ligeras placas de plata al estado metálico; y es claro que, para obtener esta se valían de un método de copelación más ó menos modificado respecto del que conocemos hoy. Esta es una prueba de que la metalurgia no les era desconocida, y no puede suponerse que á la falta de conocimientos deban hoy las escorias tanta cantidad de plomo. La escasez de litargirios se debe en mi concepto á la franquicia que concedió el artículo 11 de la citada ley de 1584 para beneficiar el *plomo, greta, cendrada, almartaga y escobilla*, procedente de las afinaciones de escoriales y ferreros, sin pagar más derechos al Estado que la parte correspondiente á su contenido de plata.

Si el interés de los antiguos (1) era obtener plata por medio de la copelación, claro es que tratarían de separar bien los minerales en la fundición, y por consiguiente evitar que las escorias arrastraran plomo, porque con este habían de experimentar una pérdida en plata, que encontraríamos hoy; pero no es así, las escorias de Cartagena se hallan desprovistas de este metal en términos de no dar en el análisis, sino en uno ó dos casos, más que indicios del mismo; y por otra parte, algunos trozos de plomo encontrados entre las mismas escorias han dado en el ensayo hasta cuatro onzas de plata por quintal.

Todas estas observaciones, que he podido hacer hasta ahora en los escoriales de Cartagena, y dan resultados contradictorios en cierto modo, son para mis escasas fuerzas una valla para resolver convenientemente y á mi satisfacción aquellas cuestiones; nuevos datos que pueda recoger en lo sucesivo, vendrán quizá á hacerme muy sencillo el problema.

Sensible es ciertamente que al lado de estos inmensos escoriales no se hallen los restos de las antiguas fundiciones, en términos que pudiéramos conocer qué clase de hornos eran los suyos, para llegar á los felices resultados que sin duda alguna lograron.

Solo he visto en un escorial, de los que yo atribuyo á la época de refundición, y cuyas escorias son

---

(1) Entiéndase por antiguos las naciones que dominaron sucesivamente en España hasta la invasión de los godos.

algo argentíferas , unos hoyos de forma cilíndrica practicados sobre el piso, cuyas paredes están escorificadas y con el mismo aspecto que adquieren las de nuestros hornos actuales cuando llevan muchos dias de fuego. Estos hoyos, que solo tienen 1, <sup>v</sup> 76 de profundidad y 0, <sup>v</sup> 83 de diámetro, comunican á 0, <sup>v</sup> 75 de su fondo con otra abertura practicada al mismo nivel de su boca, con una inclinacion de 42.º; al costado opuesto de donde se halla esta abertura, hay una especie de pileta, que parece un reposador de los modernos. Sin duda alguna ha habido fundicion en estos hoyos, y la abertura del costado ha servido para la introduccion del viento. Pero esto por sí nada nos dice, sino es que nuestros antepasados han usado métodos mucho mas sencillos y económicos que nosotros, y construyeron pequeñas y multiplicadas fundiciones. Es notable tambien que, en todos los escoriales que yo he visto se encuentran trozos de una roca correspondiente al parecer al grupo *tráppico*, que debió aplicarse como material de construccion, siendo raro no hallarla en algunas leguas al contorno. He visto asimismo algunos trozos de esquisito micaceo escorificados por un lado hasta la mitad y mas de su grueso, y por el otro en su estado natural, que indudablemente han formado parte del interior de un horno.

Para concluir lo relativo á la industria de escoriales diré que, desde el año de 1843 que se empezó á ensayar aquella, hasta fin del 45 se han obtenido en la fundicion, segun los datos oficiales 231,939 quintales que representan, á 46 reales término medio, un capital de reales vellon 11.133072.

**ESTADO de las oficinas de beneficio de minerales y escorias existentes á los alrededores de Cartagena al fin del año de 1845.**

NOMBRES DE LAS FABRICAS.		SITUACION.	OBJETO.	EPOCA EN QUE EMPEZARON.	HORNOS.					OBSERVACIONES.
EN ACTIVIDAD.	PARADAS.				Calcinacion.	De manga.	Revertidos.	De copela.	De temo.	
Santa Adelaida.	»	Porman.	Fundir mineral y escorias	»	19	7	«	2	»	Las copelas son alemanas: tiene dos ventiladores movidos por caballerías. Las copelas son tambien alemanas. Ha fundido escorias una temporada. Las copelas son inglesas: una máquina de vapor de 8 cab. mueve un ventilador. Copela alemana: una máquina de 25 caballos mueve dos fuelles de piston. Copela alemana, funde algunas temporadas. Copela alemana: una máquina de vapor de diez caballos mueve un fuelle de piston, un ventilador y una pava. Ahora solo funde escorias. Solo hay un horno útil y funde escorias. Hasta ahora solo ha hecho algunos ensayos.
Constancia.	»	Id.	Id. . . . . Id.	»	8	4	»	2	»	
»	Orcelitana.	Id.	Id. . . . . Id.	»	4	4	»	2	»	
S. Jorge.	»	Escombreras.	Id. . . . . Id.	Junio de 1843.	14	10	1	2	7	
»	San Isidoro.	Id.	Fundir minerales.	Abril de id.	3	5	»	2	1	
»	La Española.	Santa Lucía.	Id.	Setiembre de 1843.	3	2	»	1	1	
»	Constancia Cartagenera.	Id.	Id.	Diciembre de id.	»	2	»	1	»	
»	Franco-Española.	Id.	Id.	Setiembre de 42.	6	7	»	2	1	
Cartagena.	»	Diputacion de Alumbres.	Fundir miner. <sup>s</sup> y escorias.	Febrero de 43.	4	5	»	1	1	
Esperanza.	»	Garbanzal.	Id.	Enero de id.	»	5	2	»	»	
Juno.	»	Escombreras.	Fundir escorias.	»	»	1	»	»	»	
Santa Isabel.	»	Gorquel.	Id.	Marzo de 45.	»	2	»	»	»	
Hure.	»	Garbanzal.	Id.	Enero de id.	»	4	»	»	»	
Roma.	»	Id.	Id.	Noviembre de id.	»	2	»	»	»	
N. S. de los Dolores.	»	Id.	Id.	Junio de id.	»	4	»	»	»	
Union del Beal.	»	El Beal.	Id.	Enero de 44.	»	5	»	»	»	
Monserrate.	»	San Felix.	Id.	Julio de id.	»	3	»	»	»	
Atalaya.	»	Algar.	Id.	Junio de id.	»	2	»	»	»	
»	Buena vista primera.	Quita pellejos.	Id.	Febrero de 43.	»	2	»	»	»	
Buenavista segunda.	»	Torreta.	Id.	Febrero de 44.	»	2	»	»	»	
Cuatro Santos.	»	San Ginés.	Id.	Setiembre de id.	»	2	»	»	»	
Diez amigos.	»	Loinvernon.	Id.	Agosto de 43.	»	4	»	»	»	
El Sol.	»	Id.	Id.	Diciembre de 45.	»	1	»	»	»	
San Blas.	»	Montemayor.	Id.	Noviembre de id.	»	3	»	»	»	
»	Polvorin.	Algameca.	Id.	Julio de 44.	»	1	»	»	»	
San José.	»	Camachos.	Id.	Enero de id.	»	2	»	»	»	
S. Juan y S. Julian.	»	Id.	Id.	Agosto de id.	»	2	»	»	»	
N. S. del Cármen.	»	Id.	Id.	Abril de id.	»	2	»	»	»	
Los Angeles.	El Humo.	Cañada de Mejía.	Id.	»	»	2	»	»	»	
		Garbanzal.	Fundir minerales de Cartagena.	»	»	1	1	»	»	
Total. . . . . 24	+ S = . . . . 30			Total de hornos.	52	95	4	15	11	3

NOTA. Se han destruido las fabricas Arauz y Florita que tenian por objeto fundir escorias, la primera dos hornos y la segunda uno.

## FUNDICION DE MINERALES Y COPELACION.

Sabido es que, otro de los efectos que produjera el descubrimiento del filon del Jaroso fué llamar capitales nacionales y extranjeros para el beneficio de sus minerales argentíferos, luego que el Gobierno tan sábiamente prohibiera su esportacion. Construyéronse diversas fábricas desde Adra hasta Barcelona, y Cartagena contribuyó en un tiempo con 10, á los ingresos del Erario por el cinco por 100 de los productos. Desgraciadamente de las 10 puede decirse que solo continúan tres, pues si bien hay otras dos que funden en algunas temporadas del año, lo hacen siempre en pequeña escala respecto de las demas. Las que se hallan completamente paradas han experimentado pérdidas de consideracion, y entre las diversas causas que han concurrido á ello, figuran los grandes costos de sus primeros ensayos y el no haber sido muy acertada la parte económica.

La fábrica *Santa Adelaida*, aunque funde minerales de Almagrera, puede decirse que tiene en la espendicion de los plomos su utilidad principal: mezcla al efecto escorias antiguas, que contienen de un 7 10 por 100, de plomo en la relacion de 30 á 36 partes (en volúmen) de escorias por uno de mineral recio, y seis á ocho por uno de *garvillo* ó mineral menudo; los plomos que obtiene son naturalmente pobres en plata, (tres y media onzas por quintal, término medio) pero el producto de las escorias (que pertenecen al dueño de la fábrica)

paga los gastos de fundicion, y la plata obtenida e el beneficio del fabricante.

Para formarse idea de los procedimientos que se siguen en la fundicion y copelacion, en casi toda las fábricas de Cartagena, voy á describir el método adoptado por una de las que se encuentran paradas en la actualidad, aprovechando las notas que ha tenido la bondad de darme su ingeniero director Mr. Charles Noir, y algo diré tambien acerca de la copelacion inglesa.

La fábrica nombrada *Franco Española*, sita e Santa Lucia, á un cuarto de legua de Cartagena tiene seis hornos de calcinacion, siete de mangas de copela alemana, uno para refinar la plata, uno escocés para la reduccion de los litargiros.

Una lujosa y bien construida chimenea, de bas prismática y en forma de cono truncado, de 43, v 2 de altura (inclusos los cimientos) que recoge todo los humos por medio de canales subterráneos, s eleva en uno de los frentes de esta fábrica y es u testimonio fehaciente de que nada se ha economizado de cuanto pudiera contribuir al buen éxito del establecimiento: los canales subterráneos, que conducen los humos, están hechos con ladrillos y mortero ordinarios, tienen 0, v 80 de ancho y 1, v 25 alto, siendo su longitud total 150 varas. Una máquina de vapor, de la fuerza de 10 caballos y de presion alternativa pone en movimiento un cilindro (*fuelle de piston*), un ventilador y una pava que surten de aire á los siete hornos de manga, los dos de copela, el escocés y la forja. Mueve ademas un bocarte de 12 pilones, que se aplicó al principio para moler minerales, y quedó despues para moler la

manga de los hornos, de copela y *brasca* de los de manga.

A 1, v 20 por detrás de los hornos, hay construida de ladrillo una galeria subterránea revestida con yeso, por la que se conduce el viento á los mismos dejando al efecto en el cielo de aquella y frente á las respectivas toberas, unos agujeros donde entran tubos de cobre, provistos de llave y forma de codo, á cuya estremidad se adoptan las mangas de cuero que terminan en el boquinete (*boca bocin*) que entra en la tobera. Esta galeria, cuya longitud es de 96 varas, sirve de regulador: tiene 0, v 75 de ancho y 1, v 20 de altura.

El ventilador alimenta tres hornos de manga por medio de otra galeria particular, que viene sobre el piso y á 2, v 40 por detrás de aquellos. La velocidad de esta máquina está calculada de modo que, á cada 28 pistonadas de la de vapor correspondan 1120 vueltas del ventilador, ó lo que viene á ser lo mismo, este número de vueltas por minuto, puesto que, 28 á 50 pistonadas en este tiempo representan la velocidad de aquella bajo la presion de 1½ á 1¾ atmósferas. El diámetro del ventilador es de 1, v 20 y su ancho 0, v 36.

En esta fábrica se han fundido principalmente minerales del Jaroso, y en pequeña cantidad galeñas del país y de Mazarron, que se reciben de las minas clasificados en *recio* y *garvillos de 1.º y 2.º*; la preparacion mecánica se reduce á un simple requiebro del primero, hasta reducir los trozos al tamaño de una nuez próximamente. Como veremos despues, entran tambien en los *lechos de fusion* escorias antiguas.

Las operaciones que se practican para el completo beneficio de estos minerales, y de que voy á tratar detalladamente, son las siguientes:

- 1.ª Calcination.
- 2.ª Reduccion de las menas.
- 3.ª Copelacion.
- 4.ª Refino de la plata
- 5.ª Reduccion de los litargirios y fondos de copela.

#### CALCINACION.

Se verifica esta en hornos cerrados, (Fig. 4.ª Lámina 1.ª) de una forma ovalada y de la altura de 4, v 80; el diámetro de las diferentes secciones horizontales es por la parte inferior 1 v, 44, por el centro 1 v, 92, y por la superior 0, v 84. Por medio de conductos interiores parten los humos á otro superior, que comunica con los subterráneos y marchan á la galería general. En la parte superior hay una placa de hierro para cerrar los hornos y en la inferior una puerta que se tapa, despues de hecha la carga, con una pared de ladrillos. A diversas alturas hay algunos registros para ver la marcha de la operacion.

La carga se hace colocando en el piso un lecho de leña gorda en la altura de 0 v, 50 y sobre ella otro de leña menuda, dejando unos canalitos que se llenan de atocha; el mineral se coloca en seguida por tongadas, enserado segun viene de las minas, y en ciertos intersticios leña rajada. Se aplica el fuego á la atocha y tapado el horno se deja marchar la operacion por si sola por espacio de una semana,

al cabo de la cual se ha consumido ordinariamente el fuego, si se tratan minerales del Jaroso, pero si se calcinan los de Mazarron y Cartagena, la operacion dura seis semanas.

De los minerales del Jaroso se somete solo á la calcinacion el recio, pero de los demas el recio y garvillos, por ser mas sulfurosos. La cantidad de recio en la compra está con el garvillo en la proporcion de 15:100.

Cada horno calcina 150 quintales que son otras tantas seras y consume, ademas del combustible de estas, un 5 por 100 de leña de su peso próximamente.

Al principio se usaba la calcinacion continua hecha con *coke*; pero se desechó luego por ser mas económico el método que acabo de describir.

Cada horno exige para su servicio 8 á 10 jornales, para romper el mineral recio, enserarlo, coser las seras, llevarlo al horno, cargar y descargar.

#### REDUCCION DE LAS MENAS.

Para la reduccion de las menas se han empleado hornos de manga, habiéndolos ensayado con varias dimensiones y obtenido en cada uno de ellos distintos resultados, ya relativamente al consumo de coke, ya respecto de la cantidad de mineral fundido en 24 horas.

En Abril de 1843 se ensayaron los hornos de manga, que podemos llamar *semialtos* con las dimensiones siguientes:

Altura (desde la tobera al cargadero)	2, v 76 á. 3, v
Ancho. . . . .	0, 72 á. 0, 76
Largo ó profundidad. . . . .	0, 96

Se obtuvieron mejores resultados que en el trimestre anterior, en que se habia fundido con los que usan en Pezey (Saboya) cuyas dimensiones son:

Altura . . . . . 1, 68

Ancho . . . . . 0, 60

Largo (profundidad) . . 1, 20

pero no se llegaba, como veremos despues, al que tenian otras fábricas que, fundian del mismo mineral 100 quintales diarios proxivamente; por lo que, se variaron de nuevo las dimensiones é hicieron hornos *castellanos* con las siguientes:

Altura . . . . . 1, 80 á 2, 16

siendo la seccion horizontal de la cuba un cuadro de . . . . . 0, 90 á 0, 96.

de lado, y en otros casos un retángulo como en la

Lam. 2.<sup>a</sup> Figura 7.<sup>a</sup>

Despues veremos las diferentes cifras que resultan de estos ensayos y que nunca han podido llegar á los 100 quintales término medio. Variando solo en la construccion de la cuba los hornos semialtos y castellanos empleados en esta fábrica, como se acaba de ver, examinemos algunas circunstancias particulares de estos últimos.

Su construccion en general difiere muy poco de los descritos para el beneficio de los escoriales antiguos: están colocados de modo que, los humos de cada par marchan en direcciones opuestas, por un hueco que se deja en el muro intermedio, y se encuentran en la galeria para dirigirse á la chimenea general (Fig. 9.<sup>a</sup>). Una bóveda de 1, 45 de ancho y 2, 95 de alto separa el uno del otro y sirve de pasadizo. Dos muros rectangulares sirven de estribo á una bóveda de medio punto, cuya tanjente hori-

zontal dista del piso 5, 75 y hay ademas otras dos rebajadas á 5, 15 del mismo, que como las anteriores, y el muro que media entre ambas, es independiente de la camisa y dimensiones interiores de la cuba.

La carga se hace por detrás, teniendo el cargadero 1, 44 de alto, y el ancho del horno.

Los pilares de la bóveda de medio punto y los conductos del humo son de ladrillos ordinarios y mortero comun, pero las bóvedas rebajadas, la delantera y un pequeño muro á la altura del cargadero (M. fig. 8.<sup>a</sup>) son de ladrillos refractarios ingleses. La camisa se construye como en los hornos de escoriales, pero aqui se deja un vacio de 0, 12 á 0, 24 entre ella y los pilares, que se rellena de pedazos de ladrillo, con el objeto de que el fuego no ataque á aquellos: el espesor de la camisa por sus tres lados es de 0, 72 á 0, 84.

El mortero refractario consta de  $\frac{1}{8}$  de arena de rio y  $\frac{4}{8}$  de láguena.

Se han usado toberas de arcilla y de hierro: la, primeras se preparan del modo siguiente: Cuando un horno se repara, antes de levantar la delantera se rellena de láguena al estado de mastic la abertura que se deja para la tobera y, con un madero cónico, de la inclinacion que se quiera dar á aquella, que se hace entrar á golpes de maza, se reaprieta la láguena contra los huecos que dejan las uniones del esquisto, y al quitar el madero, queda construida la tobera, en forma de un cono truncado, á cuyas estremidades ó bases puede darse el diámetro que se quiera: las usadas en la fábrica de que me ocupo, tenian 0, 9 á 0, 10 por la base mayor y 0, 08 por la menor.

Estas toberas de arcilla son económicas, pero no tan cómodas como las de hierro, con las cuales se puede hacer variar la dirección del viento según sea preciso.

El crisol de recepción en estos hornos está casi todo fuera de la cuba (fig. 7.<sup>a</sup>) y la parte de plaza en que se abre aquel, está sostenida por tres placas de hierro fundido, de las cuales la anterior dista de la delantera 4,° 50; su altura es 1,° 56 inclusa la parte embutida en el piso.

Para la construcción de la plaza se coloca una capa de tierra ordinaria, con cierta inclinación hacia el agujero de colada y encima otra de brasa, perfectamente tamizada y apisonada, compuesta de cuatro partes de coke y una de láguena (en volumen). Antes de poner en acción los hornos, se preparan los *lechos de fusión* para cada uno y el coke que ha de consumir.

La marcha de la operación es la siguiente: Durante cinco ó seis horas se enciende un poco de carbon de leña, después se echa coke y se da viento: cuando la combustión se propaga se añade más coke, de modo que, al cabo de 12 horas, el horno esté lleno hasta los  $\frac{3}{4}$  y entonces empiezan las cargas. Las tres primeras se componen de un capazo de coke sobre la delantera, otro de escoria antigua sobre la tobera, y un tercero de litargio ó fondo de copela en el medio. El plomo que produce el litargio baja bien pronto al fondo del crisol é impide que se cuaje la escoria. Las cargas que siguen solo se componen de coke y escorias, en las proporciones sucesivas de uno, dos ó tres capazos de escorias por uno de coke, y entonces es

cuando se da todo el viento. Después de una veintena de capazos de escorias (10 quintales próximamente), se cargan los lechos de efusión en la proporción de dos capazos de coke por cinco del lecho de fusión, en el que entran también las escorias y los fundentes.

El coke se coloca sobre la delantera del horno, y el lecho de fusión sobre la tobera y ángulos posteriores, conservando una nariz de 0,° 18 á 0,° 24.

El plomo, *las matas ó crudios* y la escoria (gacha) se depositan en el crisol según sus gravedades específicas. La gacha, cuando está fría, se levanta en tortas y se coloca á un lado de la meseta, en que está cubierto el crisol; solo cuando el horno funde mucho se la deja marchar por sí, como con la fundición de escorias *antiguas*. En la parte baja del pecho se tienen siempre carbones de leña encendidos, para impedir la salida de la llama y mantener cierta temperatura en el crisol de recepción.

Cada cuatro ó seis horas, según la actividad de la fundición, se hace la *suella*, se para el viento y se aprovecha este momento para registrar el horno, destacando con el espeton las materias mal fundidas que pueda haber en el fondo, limpiar el crisol y aun embrascarle si fuere preciso.

Después de esta operación se coloca un capazo de carbon de leña debajo de la delantera, y se vuelve á dar viento: se ponen aparte las matas y escoria que cubren el plomo, para volverlas á quemar, y se hacen *los galápagos ó lingotes*.

Las aberturas que se dejan en la delantera del horno á diversas alturas (fig. 8.<sup>a</sup>), el agujero de tobera, y aun el mismo cargadero, nos sirven para

combatir la desigualdad en la marcha de la operacion, cuando se presentan dificultades, como sucede varias veces; y en algunas ocasiones es preciso demoler la parte inferior de la delantera. En todos estos casos debe procurarse principalmente que la carga no se enfrie, pues de lo contrario se aglutinaria y formaria un cuerpo muy dificil de reducir.

La duracion de un horno ha variado de tres á seis semanas.

En los castellanos se ha observado que, la destruccion se verifica siempre por el muro de la tobera, mientras que en los semialtos los costados son los que sufren mas.

En el siguiente cuadro puede verse la naturaleza de los lechos de fusion en las tres clases de hornos que se han ensayado, asi como sus consumos y productos.

Clase de hornos.	Dias.	Lechos de efusion.	Consumos en quintales castellanos.	Por 100 quintales de mineral.	Productos en plomo.	Mineral fundido en 24 horas.
Hornos de Rey	24	Mineral del Jaroso. . . . .	491	100	214,67	27,83
		Galenas de Cartagena y Mazarron. . . . .	177			
		Cadnias, fondos de plaza, ollines y otros productos plomizos. . . . .	149,63	22,4		
		Litargirio de obra. . . . .	10,69	1,6		
	Escorias de operaciones anteriores. . . . .	1002	150,			
		Coke. . . . .	377,42	56,5		
	13	Mineral del Jaroso. . . . .	496	100	103	42,23
		Galena no argentifera. . . . .	53			
		Matas y cenizas. . . . .	18,67	3,4		
		Escorias de operaciones anteriores. . . . .	823,50	150		
Coke. . . . .	212,46	38,7				
Semialtos. . . . .	43	Mineral del Jaroso. . . . .	2271	100	1181,69	50,82
		de Cartagena. . . . .	67			
	Matas y cenizas. . . . .	179,79	7,69			
	Litargirio de obra. . . . .	420,84	18			
	Escoria romana. . . . .	2782,22	119			
Coke. . . . .	730,04	31,61				

Clase de hornos.	Días.	Lechos de fusion.	Consumos en quintales castellanos.	Por 100 quintales de mineral.	Productos en plomo.	Mineral fundido en 24 horas.
Semialtos.....	251	{ Mineral del Jaroso. . . . . 11211 } { Galenas de Mazarron y Cartagena 1159 } { Materias plomizas procedentes de las } { copelaciones. . . . . 1092,27 } Escoria romana. . . . . 18604,48 Matas y ollines (no se pesaron) Coke. . . . . 3943,56	12370	100	5382,67	49,28
			{ Mineral del Jaroso. } { recio. . . . . 221650 } { garvillo. 15187,75 } Diversas galenas de Mazarron, Almaguera } y Cartagena. . . . . 1082,75 Materias plomizas de copelaciones. { abzugs. . . . . 130,66 } { litargirio rico. . . . . 280,78 } { fondos de copelarios 664,61 } Escoria romana. Matas, cenizas, ollines y escoria de revivifi- } cacion (no se pesaron). Coke. . . . . 78856,4	18459	100	5602,98
Castellanos. ....	338		1076	5,82		
			20976	113,43		
			78856,4	42,38		

Clase de hornos.	Días.	Lechos de efusion.	Consumos en quintales castellanos.	Por 100 quintales de mineral.	Productos en plomo.	Mineral fundido en 24 horas.
Castellanos.....	443	{ Mineral del Jaroso. } { recio. . . . . 2775,40 } { garvillo. . . . . 21276,60 } Galena de Mazarron. . . . . 100 Materias plomizas de las copelaciones. { Abzugs. . . . . 138,08 } { Litargirios ricos. . . . . 351,50 } { Fondos de cop. a ricos. 1069,28 } { Fondos de cop. a pobres. 227,22 } { Litargirio de 2.ª calidad. 117,10 } Escoria romana. Matas, cenizas, ollines etc., (no se pesaron). Coke. . . . . 11022,97	24052	100	5061,58	54,51
			1903,18	7,88		
			9587	89,69		
			11022,97	45,64		

NOTA. En esta última campaña se ha usado cuarzo en la proporción de 5 á 6 por 100, pero solo una pequeña parte de ella.

Aunque las tres primeras observaciones se resienten de estar hechas en un tiempo muy limitado, bastan sin embargo para hacer notar, comparando entre sí los resultados obtenidos que, los hornos mas bajos y mas estrechos han fundido término medio en 24 horas 52, 89 quintales, siendo el consumo de coke 48, 5 por 100; que los semialtos y mas anchos que los anteriores han fundido en el mismo tiempo 49, 49 quintales y consumido 51, 85 por 100 de coke; y por último que, los castellanos han fundido 54, 70, consumiendo 42, 2 por 100 de combustible. Se ve tambien que comparando los dos últimos, se funde con los castellanos mas cantidad de mineral, si bien se gasta mas carbon; por consiguiente, siempre que los productos en plomo no compensen el exceso del combustible, teniendo tambien en cuenta los jornales, estos hornos deben modificarse.

En la fábrica de que me estoy ocupando no se compensan aquellos gastos, y están decididos á adoptar las siguientes dimensiones:

Altura . . . . . 2, v 40

Ancho . . . . . 0, 78 á 0,84

Largo (profundidad) . . . . . 0,96

Las toberas serán de hierro colado y

sus diámetros . . . . 0, v 10 y 0, v 07.

Los resultados que preceden son un comprobante de que, si las fundiciones de escoriales antiguos se estudiáran convenientemente, podrian sacarse mas ventajas en unos casos y hacer en otros bene-

ficiales algunos que hoy se tienen en poca ó ninguna estima.

#### COPELACION.

La teoría de la copelacion es demasiado sencilla y conocida: sabido es que todo su artificio consiste en oxidar el plomo, á fin de que la plata quede libre y que la única diferencia que, hay en esta operacion respecto á la misma en pequeño, estriba en que, aqui hay que producir la oxidacion por medio de una corriente de aire obtenida artificialmente; que en vez de esperar á que el litargirio se infiltre en la masa de la copela, es preciso separarse á medida que se produce; y por último, que se necesita relativamente una temperatura mayor para arrastrar aquel.

Por consiguiente, es preciso que la sustancia de que ha de componerse la copela, que en las alemanas no es otra cosa que la plaza de un horno reverbero de bóveda muy achatada y movable, llene las condiciones siguientes:

1.ª Ser muy poco atacable por el litargirio.

2.ª Que embeba el menos plomo y litargirio posibles.

3.ª Que no contenga reductivos que puedan perjudicar la marcha de la operacion.

4.ª Que contenga una cierta cantidad de agua y arcilla, de modo que pueda aglomerarse simplemente sin formar pasta ni quedar muy seca.

En el país se han adoptado copelas de marga que son muy económicas y que, por la buena calidad de aquella, han dado ventajosos resultados. La fábrica

Franco-Española, para el fondo de sus copelas emplea:

- 1.º Marga calcinada, bocarteada y pasada por un tamiz;
- 2.º Cal apagada y tamizada;
- 3.º Arena de río tamizada también;

*Para un fondo de copela se mezclan:*

- 85 partes de marga (de las que la cuarta parte es de la que ha servido ya)  
 12 . . . . . de cal  
 6 . . . . . de arena

---

103

---

Tiene dos copelas alemanas unidas entre sí, de modo que, como nunca están ambas en actividad, sólo hay un sombrerete, que se traslada por medio de una grúa, colocada entre los dos hogares. Están perfectamente construidas y provistas de tres series de canales de humedad: el macizo principal es de ladrillos y mortero ordinarios: los hogares y paramentos interiores de la copela, de ladrillos y mortero refractarios.

Otra precaución muy importante se observa tomada en la construcción, á saber; evitar que un exceso de calor pueda fundir ó calcinar, por lo menos la parte del fondo de la copela próxima al hogar, pues que un conducto (véase Fig.<sup>s</sup> 10 y 11) que atraviesa todo el macizo intermedio, entre este y la copela, produce una corriente continua de aire fresco y lo impide completamente.

Como se vé por las Fig.<sup>s</sup> 10 y 11, la sección ho-

rizontal de la copela propiamente dicha, es elíptica: su eje mayor tiene 5, v 56 y el menor 5, v 12; la placa de hierro que forma el suelo de la puerta por donde salen los litargirios se halla á 0, v 78 del piso. Próximo á esta puerta está el conducto por donde marchan los humos á la chimenea general, que son recogidos antes en un aparato particular recurvo, (A. Fig.<sup>s</sup> 10 y 11) hecho de hojas de palastro.

Véamos como se prepara la masa que ha de formar la mezcla y el modo de construir esta.

El primer día se extienden en un suelo enladrillado y bien limpio las 103 partes de la mezcla y se forma una capa rectangular de 0, v 48 á 0, v 60 de altura; esta capa es cortada en diversas direcciones y rociada con cierta cantidad de agua, que varía según la estación, 20 á 25 partes de agua por 100 de mezcla en el verano, y 24 á 28 por 100 en el invierno (1). Mojada así la mezcla, se la vuelve á cortar varias veces con una rascadera de madera (Fig. 26), se la amontona y aprieta fuertemente por medio de pisones de lo mismo (Fig. 22), se repiten al día siguiente las mismas operaciones por mañana y tarde, y puede emplearse por la noche ó á la mañana del tercer día.

Lam. 4.<sup>a</sup> Sobre un lecho de escorias (c d Fig.<sup>s</sup> 12 y 13) se coloca el primer fondo de la copela, que llamaremos *fijo* porque sirve para todas las operaciones sucesivas, y antes de colocar el segundo, que llamaremos *variable*, se rocian las paredes de la copela,

---

(1) La razón de esto es porque en el invierno hay en esta costa fuertes vientos de Poniente.

ocupándose enseguida uno de los maestros cope-ladores de la parte elipsoidal, y el otro de la en que se construye la reguera por donde han de correr los litargirios: aquella se compone de una sola capa, y esta, cuya construcción dura cerca de tres horas, de cuatro bien unidas entre sí, para lo cual es preciso rayar las tres primeras y rociarlas ligeramente.

Con una plantilla que tiene próximamente la curvatura que se quiere dar á la copela, se arregla la cantidad de mezcla que ha de entrar en la parte elipsoidal, y haciéndola dar una vuelta al rededor del centro.

Hecha esta operación se empieza á apisonar la mezcla, que debe tener por el centro una altura de 0, <sup>v</sup> 58. Para ello un obrero, subido en una tabla, hace primero en este punto una pequeña plaza redonda, de 0, <sup>v</sup> 96 de diámetro próximamente, que reaprieta con una cuña y pison de madera (Fig.<sup>s</sup> 21 y 22), marchando del centro á la circunferencia, con círculos concéntricos: hecha esta pequeña plaza, un obrero con los pies desnudos apisona la parte baja con una barra de hierro (Fig. 23) por seis ó siete veces consecutivas, mientras que otro dá tres vueltas en todo el resto de la copela con la cuña de madera. A estas tres vueltas siguen otras cuatro con el pison; la primera, en toda la superficie de la elipse excepto la pequeña plaza del centro, y las otras cuatro en toda la extensión de la misma, y por último otras tres con el pison de hierro, barriendo y empolvando en cada una la superficie con marga seca, para distinguir á primera vista, por la diferencia de color, la parte que no está bien apisonada.

En todas estas operaciones se han empleado seis horas.

Para usar cada una de las herramientas de que he hecho mención, se calientan ligeramente.

Ya no queda más que, hacer en la prolongación de las toberas dos aberturas, un poco inclinadas al centro de la copela para que puedan dirigirse bien los boquinetes al fin de la operación.

Se ve por medio de la dicha plantilla si la plaza tiene el espesor que debe dársele, que varía desde 0, <sup>v</sup> 16 á 0, <sup>v</sup> 20 siendo así que antes tenía 0, <sup>v</sup> 38.

Por último, se recubre con un lecho de esparto (á falta de paja), teniendo cuidado de quitar las raíces, nudos y tallos gruesos, y se empieza á cargar el horno.

Los 100 ó 120 primeros lingotes de plomo que se colocan en la copela, deben tener cierta curvatura para que sienten bien y no perjudiquen la plaza; por sus cortas dimensiones, pues solo tienen 0, <sup>v</sup> 70 de largo, 0, <sup>v</sup> 50 de ancho y 0, <sup>v</sup> 05 de espesor se prestan fácilmente á adquirir aquella forma con solo un golpe de maza; se van colocando por lechos sucesivos, hasta 10 ó 12, y formando una especie de enrejado.

La carga ordinaria es de 500 lingotes próximamente, cuyo peso suele ser 240 á 260 quintales.

Hecha la carga se coloca el sombrerete, se em-barra al rededor y se dá fuego.

Durante las seis ú ocho primeras horas se dá muy poco fuego y está cerrada la puertecilla que conduce los humos á la chimenea, con el objeto de que salgan estos por la puerta de los litargirios y contribuyan, con los carbones de leña encendidos

que hay en la delantera, á secar esta por grados. Sin estas precauciones, es fácil que en la reguera se manifiesten algunos borbotones que, la destruyen poco á poco, que el plomo se infiltre y levante el fondo de la copela. A las 12 horas se abre el registro de la chimenea y el plomo está todo fundido; á las 15 empiezan á presentarse los *abzuges* (abzugs) que se van trayendo á la puerta de los litargirios con un rodillo (Fig. 25) para dejarlos caer sobre la placa de hierro que forma el piso.

Lam. 5.ª

Estos abzuges, que se presentan formando una costra gruesa sobre el baño, no son otra cosa que los diversos sulfuros metálicos mezclados de escorias, que es preciso descomponer, elevando la temperatura, para que dejen el plomo que puedan contener. Nótese durante esta operacion humos blancos muy espesos, debidos principalmente al arsénico zinc y antimonio y á la produccion de sulfatos procedentes de la accion del aire sobre los sulfuros que, son arrastrados ó reducidos á vapor. Cuando el plomo es muy impuro es preciso hacer una nueva limpia á las 18 horas.

Al cabo de 24 ó 30 horas se dá el viento, y á poco empiezan á correr los abstriges (abstrichs), esto es, los oxi-sulfuros con base de plomo, cobre, arsénico y antimonio que resultan de la combinacion del azufre de los sulfuros disueltos en el baño, con los óxidos que van produciéndose sucesivamente: estos, negros al principio y viscosos, van haciéndose mas liquidos cada vez y toman luego progresivamente colores mas ó menos oscuros, hasta el verde: se separan á medida que se forman. Los humos blancos continúan aun, pero disminuyen con la

falta de los sulfuros y siguen la decoloracion sucesiva de los oxi-sulfuros.

Al cabo de cinco á seis horas, despues de dado el viento, empiezan á presentarse litargirios de segunda calidad, primeros indicios de la purificacion del metal. Entonces el baño queda limpio y los humos disminuyen tomando un color amarillo. El litargirio, formado gradualmente por la influencia de la temperatura y del oxígeno de la llama, sobrenada en forma de pequeñas gotas que, se reunen entre si y forman una continua capa de poco espesor, que es impelida por el viento hácia la delantera en donde un operario tiene especial cuidado de hacer correr por la reguera, que vá practicando á mayor profundidad á medida que el caño disminuye: se hace con las tres herramientas (Fig.ª 24, 25 y 26), la primera, que es un cincel, sirve para cortar la masa; la segunda, que está casi siempre en manos del maestro copelador, para arrastrar la masa cortada; y la tercera, que es una especie de hacha, para cerrar la comunicacion de la reguera, cuando se ve que corren algunos glóbulos de plomo. Esta es una de las partes mas difíciles de la operacion, porque es menester mucho tino para que salga solo litargirio y no plomo.

Veamos antes de continuar la marcha que va trazada, dónde se prepara esta reguera y cómo se dirige el aire convenientemente á medida que el baño va descendiendo.

Como se ha usado generalmente en esta fábrica copelar *con recarga*, ha habido necesidad de contar con dos regueras y por tanto de hacer la primera, no en medio de la puerta de los litargirios, sino á

un tercio próximamente de su ancho. Como el litargirio ha de correr naturalmente en toda la marcha de la operacion, es preciso, como ya he indicado, que la reguera vaya descendiendo con la inclinacion necesaria á medida que baje el nivel de aquel; por consiguiente, cuando el baño esté muy bajo, esta reguera habrá atravesado casi toda la altura de la parte de la plaza que hay en la delantera ó puerta de los litargirios, y de aqui la necesidad de hacerla bien uniformemente apisonada, pues lo contrario produciria pérdida de plomo.

Otra cosa es preciso tener presente y es que, cuando empieza á funcionar el viento, está la masa fundida muy cerca de la tobera y puede ser impelida con facilidad, pero no asi cuando se va retirando por la salida de los litargirios, por consiguiente para que el viento pueda obrar en todo el curso de la oxidacion, hay que añadir sucesivamente boquinetes, que entran unos en otros y hacen el mismo efecto que si se alargaran las toberas. Estos boquinetes tienen todos 0,° 06 de diámetro.

Una vez que sehan obtenido litargirios de segunda calidad, que corren por espacio de dos horas próximamente, se presentan los de primera, que adquieren un color amarillo por el enfriamiento repentino y á que puede darse el color rojo, enfriándose lentamente y en grandes masas. Los litargirios amarillos están constituidos por masas coherentes y con cierta tendencia á la cristalización, y el rojo en forma de escamas ó pajuelas, cual se exige en el comercio. No entraré á discutir sobre la presencia del mismo en los litargirios rojos, teoria difícil de explicar, por la fácil descomposicion de este

óxido por el calor, porque seria alargar demasiado los detalles de que estoy ocupándome.

La salida de los litargirios se continúa hasta dejar descubierta la torta de plata, cuando no se quiere hacer recarga ó *recebo*, ó no se puede, ya porque los *plomos de obra* sean muy ricos, ya porque no habiéndose construido bien la plaza ó preparado convenientemente la masa, se producen grietas ó levantan conchas, que hacen imposible la continuacion.

Pero en el caso de que todo marche bien, la recarga se hace cuando la copelacion está á las 55 horas de su curso y no quedan en la copela sino 19,—20 quintales de plomo rico.

Como es preciso pasar por todas las operaciones precedentes, lo primero que hay que hacer es rellenar perfectamente la reguera que ha servido para extraer los litargirios, con la misma mezcla de la copela, la cual es preciso apretar bien y humedecer de tiempo en tiempo, para que quede bien trabada con el resto de la masa.

La recarga se hace colocando lingotes sobre la puerta destinada al efecto, de modo que, una de las estremidades entre en la copela; y, puestos unos sobre otros, de tres en tres ó de cuatro en cuatro segun lo permita el ancho de la puerta, cuando la estremidad se ha fundido se van empujando hácia dentro, hasta que desaparecen completamente.

Aunque en rellenar la reguera se emplean dos horas, no hay necesidad de esperar sino 50 á 40 minutos para cargar los primeros lingotes.

La recarga solo consume de 146 á 156 quintales que, se funden en siete ú ocho horas. Continúa el ca-

lor 3 y  $\frac{1}{2}$  horas próximamente y se vuelven á obtener abzuges, abstriges y litargirios de segunda y primera calidad.

A las 87 horas, contadas desde que se puso el fuego, no queda ya apenas plomo y el baño ha adquirido una gran blancura; entonces se aumenta la temperatura y parece que se desprende de uno de los bordes, un humo blanco que se esparce casi instantáneamente por toda la superficie de aquel y queda la plata al descubierto. Este fenómeno es el conocido con el nombre de *relámpago*. En el momento se suspende el aire y el fuego; se acelera el enfriamiento con algunos cubos de agua y se saca la torta para hacerla pasar á la refinación.

Los aficionados á la geología que quieran estudiar los fenómenos que se verifican en la torta de plata por el enfriamiento, pueden ver perfectamente esplicada la formación de las montañas del globo, según las teorías Plutónicas (1).

El sombrerete se levanta inmediatamente después del relámpago.

La copela está embebida de litargirio 0, v 10 de su grueso, aunque no uniformemente: tanto esta parte, que puede clasificarse en *rica y pobre*, como los litargirios obtenidos media hora antes del relámpago, se separan para que entren en los lechos de fusión.

El consumo de leña es por término medio en

---

(1) Según Samuel Lucas estos fenómenos son debidos no á una causa puramente mecánica por consecuencia de la presión, que ejerce la superficie sobre el centro, sino por el desprendimiento brusco del oxígeno que siempre tiene la plata fundida.

NUMERO 1.º COPELACION CON RECARGA.	PLOMO DE OBRA.			Albruges.	LITARGIROS.			FONDOS DE COPELA.				Plomo.	Plata.	TOTAL DE					HORAS DE					
	1.ª carga.	Recarga.	Total.		De 3.ª Astriges.	De 2.ª	De 1.ª	Rico.	Pobres.	Ricos.	Restos ricos.			Litargiros.	Fondos de copela.	Materias. pobres.	Materias ricas.	Productos.	Fuego antes del viento.	Viento hasta la recarga.	Fuego desde la recarga al v.	Viento despues de la recarga.	Total de horas de viento.	Direccion de la copelacion.
Para 14 operaciones.....	3592,82	2201,69	5794,51	171,19	587,80	818,17	3654,51	195,17	911,56	474,18	68,69	22,58	23,18	4710,62	1449,30	5427,00	904,18	6376,80	336	454	168	280	714	1210
Para una operacion.....	256,65	157,26	413,89	12,23	38,41	22,96	261,75	13,94	65,11	36,80	4,54	1,61	1,65	386,40	103,51	387,60	64,50	455,40	24	81	12	20	51	87
Para 100 quintales.....	62	38	100	2,95	9,28	5,40	63,09	3,37	15,77	8,18	1,10	0,39	0,40	81,14	25,01	93,60	15,6	110,04	5-45'	7,24	2-48'	4-50'	12-14'	20-48'
Copelacion simple.....			(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(l)	$\frac{c}{1+c+f}$	$\frac{g-h}{+i}$	$\frac{c+d}{c+g}$	$\frac{f}{+h}$	a....l						
Para 10 operaciones.....			2567,71	57,67	252,70	147,08	1440,98	152,32	273,98	474,80	8,26	19,23	23,06	1993,14	757,08	2114,70	693,14	2850,10	300	»	»	»	314-30'	614-30'
Para una operacion.....			256,77	5,77	25,28	14,71	145	51,29	27,30	47,49	0,88	1,92	2,31	199,30	75,71	211,48	69,31	285,01	30	»	»	»	31-45'	61-45'
Para 100 quintales.....			100	2,23	9,81	5,72	56,12	5,78	10,67	18,40	0,92	0,75	0,90	77,60	29,40	82,30	27	111	11-38'	»	»	»	12-19'	23-57'

una hora 1,14 quintales, de modo que, para una operacion que dure 87, será 99, 99,18 quintales.

La riqueza de los plomos de obra ha variado desde 4 y  $\frac{1}{2}$  á 20 onzas de plata por quintal, siempre en razon inversa de la riqueza en plomo de los lechos de fusion: por término medio se han obtenido 14 onzas seis adarmes por quintal.

En la pluralidad de las copelaciones se advierte en el fondo de la copela una pequeña torta de plomo.

Por el adjunto cuadro pueden verse en detalle los resultados de varias observaciones, hechas primero sobre 14 operaciones y luego sobre 10.

## REFINACION.

Hecha la copelacion, no queda mas que refinar la torta, esto es, hacerla perder una parte de litargirio que tiene siempre y la impurifica.

Esta operacion tiene lugar en un pequeño horno reverbero de plaza movible, formada de las mismas sustancias que entran en la mezcla de la copela, de que he hablado, pero hecha con mas esmero.

Lam. 5.<sup>a</sup> Las Figuras 18 y 19 representan dos secciones, vertical y horizontal, del horno de refino.

La pequeña copela que forma la plaza es de hierro fundido, en forma circular y descansa sobre una plancha de lo mismo: en la parte inferior tiene un agujero, por el que se hace la sangria de la plata cuando se concluye la operacion.

En la delantera hay una puerta (Fig. 28.<sup>a</sup>) que se mueve verticalmente, de ladrillos refractorios puestos de canto en un bastidor de hierro y por la abertura (*a*) se carga la plata.

La mezcla se coloca dentro de la copela y se la apisona con unos pequeños palos redondos del diámetro de 0,<sup>v</sup>03 á 0,<sup>v</sup>04 y 0,60 de largo, y cuando la masa ha trabado perfectamente, se abre con un cuchillo curvo la plaza donde se ha de colocar la plata, dejando un reborde de 0,<sup>v</sup>19 y puliendo en seguida la superficie con una bola de madera. Colocada la copela en el horno, de un modo que la abertura (*a*) venga delante, y rellenos con pedazos de ladrillos los vacios *u, u, u*, que quedan en los ángulos de la plancha, se baja la puerta y se dá fuego, lento al principio para que se seque gradual-

mente la copela, y mas fuerte luego que se empieza á cargar la plata.

La torta se parte sobre un yunque en pedazos pequeños, de modo que puedan entrar por la apertura *a*, eligiendo para el fondo de la copela los mas delgados, que deben tener una figura curva, y sus ángulos rebatidos para que no deterioren aquella.

La carga varia desde 217 á 347 lib.

A las cinco ó seis horas la plata entra en fusion: entonces se limpia el baño con una pequeña raspadora y se añaden copelas de ensayos que, absorven el litargirio, formado solamente por la corriente natural del aire; las copelas nadan sobre el baño, y cuando la plata está blanca y brillante, se las retira conservando el fuego media hora mas.

Entonces se hace la sangria por medio de un taldro y se recoje la plata en moldes.

La operacion dura 6 á 12 horas segun la cantidad de plata, su pureza y la calidad del combustible. Cuando el horno está frio se levanta la puerta y se saca la copela.

La mezcla no está embebida ordinariamente sino 0,<sup>v</sup>04 de su altura, raras veces llega á 0,<sup>v</sup>2.

Se queman por operacion tres quintales de leña, que debe ser menuda y seca.

REDUCCION DE LOS LITARGIRIOS, ABSTRIGES,  
MATAS, ETC.

En el curso de las operaciones que dejamos esplicadas, se han ido separando diversos productos, antes de obtener la plata, y veamos el modo de tratarlas para que den un resultado ventajoso.

En primer lugar, como se ha visto, todos los productos ricos de la copelación, abzuges, fondos de copela y litargirio de obra, entran en los lechos de fusión de los hornos de manga en que se funden los minerales.

Los litargirios pobres de 1.<sup>a</sup> calidad se reducen en un horno *escocés* y dan plomo de primera.

Las *impurezas* del horno *escocés*, los litargirios de 2.<sup>a</sup> calidad y los fondos de copela pobres, tratados en un horno de manga con la adición de escorias romanas, en la relación de una a dos partes de escoria por una de mezcla plomiza (en volumen) dan el plomo de *segunda*.

Los abstriges mezclados también con escorias y tratados como en el caso anterior, dan el plomo de tercera.

La delantera y muros laterales del horno *escocés* (Fig.<sup>s</sup> 14-17) no son de hierro fundido, como en *Albert-ville*, sino de grandes ladrillos refractarios ingleses, de modo que tres de estos colocados el uno sobre el otro forman la altura del horno: su espesor es de 0, y 45: el muro de la tobera es de ladrillos de dimensiones ordinarias.

La operación no ofrece nada de nuevo: el plomo reducido cae continuamente a una caldera, de donde pasa a los moldes, y las impurezas se separan para tratarlas en un horno de manga. Estas aumentan en razón directa del plomo obtenido mejorándole de calidad. Otros detalles podrán deducirse del examen del siguiente cuadro de observaciones hechas en tres épocas distintas.

ÉPOCAS.	DURACION DE LA CAMPAÑA.	PESO DEL LITARGIRO REDUCIDO	CARBON DE LEÑA CONSUMIDO	PLOMO OBTENIDO.	IMPUREZAS	LITARGIRO REDUCIDO EN 24 HOR.	CONSUMO DE CARBON POR 100.	PRODUCTO EN PLOMO POR 100.	PREOCUPACION DE LAS IMPUREZAS POR 100.	(a) No se pesó.
1843 Diciembre.	Días. Horas 15 20	qq. <sup>s</sup> 7122, 3	qq. <sup>s</sup> 186, 69	qq. <sup>s</sup> 1274, 36	qq. <sup>s</sup> 113, 94	qq. <sup>s</sup> 108, 78	10, 83	75, 25	13, 25	
1844 { Abril. Set.e Oct.e	7 6	645, 14	76, 25	512, 76	103, 22	88, 97	11, 82	79, 64	16	
	21 12	1931 00	(a)	1608, 95	105, 45	80 80	9	53, 33	10, 63	

Al ver el resultado de la última campaña, en que resulta menor cantidad de impurezas y mayor de plomo que en las anteriores, parece encontrarse una contradicción respecto de lo dicho en el párrafo precedente; pero, esta contradicción desaparece al saber que la calidad del plomo fué muy inferior á la del obtenido en las otras dos campañas.

La adición de escorias romanas para obtener plomo de segunda y tercera calidad, reporta dos ventajas, la primera, aumentar los productos en un 40 por 100, en razón á que esta cifra representa el contenido en plomo de aquellas; y segunda, que en la trasera del horno mantienen una nariz que economiza los gastos de reparación, y por consiguiente puede el mismo horno continuar una pequeña campaña después de la reducción de aquellas.

Hé aquí el resultado de ocho días de trabajo en un horno de manga, tratando las materias plomizas con escorias romanas en corta cantidad.

MATERIAS FUNDIDAS.	PESO EN QUINTALES	COKE.	PLOMO OBTENIDO.	CONSUMO DE COKE P 100.	RENDIMIENTO DE LA MEZCLA P 100
Impurezas del horno escocés.	433, 78				
Litargirio de segunda calidad.	66, 39	129, 56	446, 50	20, 29	69, 92
Fondo de cope-la pobre. . . .	138, 26				
	638 46				

He dicho que el plomo de tercera se obtiene de la reducción de los abstriges en un horno de man-

ga añadiendo asimismo escorias romanas. Las observaciones de tres días dan el siguiente resultado.

MATERIAS FUNDIDAS.	PESO QUINTALES.	COKE	PLOMO OBTENIDO.	PESO DE LOS ABSTRIGES FUNDIDOS EN 24 HORAS	CONSUMO DE COKE P 100.	RENDIMIENTO DE PLOMO P 100
Abstriges	281, 21					
Escorias	377	66	231, 87	80, 28	23, 48	82, 41

Si se rebaja el 40 por 100 que se calcula dan las escorias, se deduce que, el rendimiento de los abstriges será de 69,29 por 100. Este plomo de tercera, á pesar de la adición de las escorias, tiene un 40 por 100 de antimonio.

Para concluir lo que respecta al tratamiento de los minerales de Almagrera, correspondía fijar los precios de las materias, que entran en los lechos de fusión y los gastos de reducción, copelación y afinación, incluso los de la mano de obra en general, los que causan la máquina, los empleados etc. pero sería alargar demasiado esta memoria y nos contentaremos con saber que, hechos los cálculos correspondientes, el tratamiento de cada quintal al respecto de la totalidad de desembolsos de la compañía, cuesta 15 reales. Si agregáramos á este dato el precio de los minerales, se deduciría que la empresa Franco-Española no podía menos de experimentar grandes pérdidas, como así se ha verificado.

## COPELACION INGLESA.

He dicho al hablar del horno de copela alemán que, no era otra cosa que un reverbero de bóveda móvil, y este es el primer carácter diferencial que existe entre aquel y el horno de copela inglés, á saber: que este, aunque reverbero también, tiene la bóveda fija y la plaza móvil.

La teoría de la copelacion inglesa considerada por sí sola, es la misma que he dejado espuesta relativamente al sistema alemán; pero no sucede lo mismo respecto á la preparacion de los plomos de obra: en esta última se someten segun se obtienen del horno de manga y pueden llamarse desde luego plomos *ricos*; mas en la copelacion inglesa, en que todo el artificio consiste en concentrar mas y mas la plata en la menor cantidad de plomo posible, aquellos plomos no los llamaremos sino pobres, porque tendremos, como veremos muy luego, otros mas ricos con quien comparar, y otros terceros que por analogia llamaremos *de obra*.

A los alrededores de Cartagena solo hay una fábrica de copelacion inglesa, nombrada *San Jorge* y sita en la bonita rada de Escombreras.

Para que pueda tomarse una idea de la figura de la plaza y disposicion del horno acompaño las Figuras 29, 30 y 31 de mis apuntes: la 1.<sup>a</sup> representa una proyeccion horizontal á la altura de la copela y la 2.<sup>a</sup> un corte longitudinal del horno, siendo de advertir que, aunque estos son dos unidos entre sí, solo hay representado uno, por ser exactamente iguales, A es el hogar—B la copela—B' el espacio

donde se coloca —C la chimenea—D calderas donde se tiene el plomo fundido—E una especie de cacerola fija donde se echa el plomo—F el canillero por donde pasa aquel á la copela. Debajo de las calderas hay un pequeño hogar para conservar el plomo al estado de liquidez.

La copela es de hierro fundido y en forma ovalada; su fondo lo constituyen cinco planchas delgadas y separadas entre sí en la disposicion que se ve en *a b c d e* (Fig. 31).

La mezcla se hace con huesos calcinados perfectamente molidos y tamizados, y una pequeña parte de potasa del comercio. Se rellena completamente la copela por capas de poco espesor, trabadas á continuos golpes de pisones de hierro, con que trabajan dos hombres por espacio de dos horas: entonces se corta la plaza, dándola la forma indicada en la misma figura 31 y practicando en el punto *f* un canalito *fg* en todo el ancho de la copela, por el cual cae el litargirio, luego que atraviesa por la reguera: en el curso de la operacion se abren tres regueras en el espacio *fh*.

Colocada la copela en el horno, se caldea las seis primeras horas de fuego, al cabo de las cuales se empieza á echar el plomo, que he dicho se conserva fundido en las calderas *D*; á la media hora la plaza está llena y entonces se empieza á dar viento.

Si recordamos los diversos productos obtenidos en la copelacion, echaremos de ver que lo primero que se presenta al copelador son los abzuges, luego los abstriges, en seguida los litargirios etc.; á primera vista parece que en la co-

pelacion inglesa deberian obtenerse los mismo productos, puesto que la teoria es la misma; si embargo, si se atiende á que en esta última, cuando el plomo pasa á la copela, vá ya fundido por consiguiente limpio, se inferirá que no s obtendran abzuges, puesto que el copelador se para de la superficie del baño de la caldera un costra que sobrenada y que como he dicho arriba, está formada por todos los sulfuros que han quedado sin descomponer, los abstriges se producirán por consiguiente en menor cantidad y se presentarán desde luego los litargirios. Asi sucede en efecto, estos empiezan á correr á los 10 ó 12 minutos, en cuyo único intévalo se manifiestan aquellos.

A medida que vá saliendo el litargirio, se vá añadiendo nuevo plomo, lo que hace que el que vá quedando en la plaza sea cada vez mas rico, cuando se han cargado 120 quintales, se suspende el echar plomo y se estraen litargirios hasta que se calcula quedan en la plaza como 16 quintales, entonces se perfora el fondo y el plomo, que se recoje en una caldera, se pone aparte. Se repite la misma operacion dos ó tres veces en 24 horas, cuando el plomo contiene cuatro onzas, y cuatro veces si tiene de cuatro á ocho. El agujero que se hace en el fondo de la copela se vuelve á tapar inmediatamente con la misma mezcla de que aquella está rellenada.

Al día siguiente con el plomo obtenido se vuelve á hacer nueva copelacion, para concentrarle mas, en términos que se tenga una tercera parte del que se somete á la oxidacion.

En este estado, ya no queda mas que, tratar es-

te segundo plomo, á que llamaremos *rico ó de obra* hasta que se presente la plata.

Este último procedimiento tiene lugar cuando se calcula puede resultar una torta de 6 á 7000 onzas, que es la cabida de la copela: cuando se quieren obtener dos ó mas tortas, es preciso ir sacando con cucharas las que van produciéndose y volver á añadir plomo rico: despues de Febrero de 43 se hizo en esta fábrica una copelacion de 22000 onzas.

La operacion dura cinco á seis horas; la plata se saca con cucharas de hierro, segun he dicho, y se hacen lingotes de 500 onzas, quedando en la copela una tortita de una pulgada de grueso y del peso de 800 onzas que se parte en pedazos.

El litargirio que resulta de esta última operacion arrastra generalmente dos onzas de plata por quintal, por cuya razon se separa, para volver á copelar el plomo que contiene.

Antes se hacia cada semana una torta pero en el día á causa de la baja ley de los plomos, tanto por que ha disminuido la de los minerales de Almagre-ra, cuanto porque se tratan estos con escorias romanas, solo se hace cada dos semanas. Se copelan en 24 horas 18 á 20 quintales de plomo rico.

La copela se observa infiltrada de litargirio media pulgada de altura próximamente.

La pérdida en plata que se experimenta, contando con la que de suyo tiene el plomo pobre, es de cinco á nueve onzas por quintal de este.

Se consumen en 24 horas 16 quintales de carbon de piedra.

La torta de plata sale generalmente limpia, en

otros casos hay que hacerla experimentar una refinación, que se verifica en esta fábrica en grandes crisoles.

En la actualidad me estoy ocupando de recoger mas datos para hacer comparaciones entre el procedimiento alemán y el inglés.

He terminado con esto la descripción que me habia propuesto acerca del estado de la industria minera en general y métodos de beneficio: mi satisfacción seria cumplidasi viera pronto que Cartagena recoje pingües frutos de sus minas y vuelven á elevarse columnas de humo en esos grandes establecimientos de fundición que, hoy ofrecen al viajero una perspectiva triste y árida en estremo.

Cartagena 40 de Enero de 1846.

*José Monasterio.*



## DESCRIPCION

DEL METODO LLAMADO DE CEMENTACION ARTIFICIAL  
SEGUN SE ACABA DE PLANTEAR PARA EL BENEFICIO  
DE LA PIRITA FERRUGINOSA COBRIZA, EN EL  
ESTABLECIMIENTO DE RIO-TINTO.

Por el aspirante Don Roberto Rith,

*y adicionada por el ingeniero y profesor*

**D. LUIS DE LA ESOSURA.**

**L**A Empresa arrendataria de estas minas acaba de poner en práctica un método para el beneficio de los minerales cobrizos de este criadero, el cual, por la sencillez y economía de sus operaciones, es á mi modo de ver, de la mayor importancia, mucho mas en este distrito, en donde tanto abundan las masas piritosas. Todas estas masas parecen debidas á las erupciones porfídicas que trastornaron las pizarras micáceas y arcillosas en donde se encuentran, del mismo modo que el célebre criadero de Rio-tinto, en cuya descripción no entraré, porque son tantas las memorias é infor-

me que sobre él se han escrito por personas de vastos conocimientos, que carecería absolutamente de interés el repetir lo dicho anteriormente. Pasaré á ocuparme por lo tanto de los detalles de la cementacion artificial.

En el año de 1843, D. Felipe Prieto, vecino de Sevilla, obtuvo un privilegio para beneficiar los minerales cobrizos por un método particular é hizo cesion de él en favor de la compañía que explota la mina titulada Admirable, sita en el término del Castillo de las Guardas. Posteriormente en la mina Poderosa, la del Tinte y otras, han empezado á beneficiar sus minerales por este mismo método, y ahora acaba de establecerse en estas de Rio-tinto, como he dicho antes.

Las operaciones que sucesivamente se han ido practicando en este establecimiento, debian indudablemente haber dado á conocer este procedimiento, que no es tan nuevo á mi modo de ver, aun limitándose á los hechos conocidos en estas mismas minas. Con efecto, desde el año 1778, (segun el Sr. Ezquerria) en que D. Francisco Angulo estableció la *Cañería de cementacion*, se obtiene el cobre de este nombre, y para ello no se hace mas que poner barras de hierro en unas canales de madera colocadas en el socavon de desagüe de la mina. Dicho metal, como oxidable, precipita al cobre metálico, disolviéndose el hierro á su vez al estado de sulfato ferroso. Posteriormente, en el año de 1839, la Empresa llamada de los Planes hizo una contrata con la arrendataria de estas minas, y en virtud de ella beneficia por su cuenta, y mediante ciertas condiciones, todas las

tierras y vitriolos que existian y se forman en las escavaciones de la mina (1). Ya el modo de beneficiar estas tierras y vitriolos era un nuevo paso para el método de cuya descripcion me voy á ocupar, puesto que son tratadas en unas balsas por el agua, en la que se disuelven los sulfatos de cobre y de hierro, siendo despues cementado el primero de estos metales en otras balsas llamadas *pilones del hierro* (2). ¿Qué quedaba, pues, que hacer para poder beneficiar el mineral, que es un sulfuro, por este mismo método? Unicamente calcinarlo con ciertas precauciones para convertirlo en sulfato, sino totalmente la mayor parte posible, y esta formacion de sulfatos en la calcinacion es un principio generalmente conocido.

Por otra parte, desde hace mucho tiempo se efectua la fabricacion en grande de la *caparrosa* (sulfato ferroso), sometiendo la pirita de hierro á la accion del calor y de la humedad, para lo cual se calcina en montones al aire libre, y luego se la trata por el agua para obtener el sulfato ferroso en disolucion (3); es decir, lo mismo que se hace abo-

(1) Los vitriolos son el resultado de la descomposicion del mineral, que como es una pirita, la filtracion del agua por las paredes de la mina y la circulacion del aire por las escavaciones la convierten en sulfatos; estos aparecen formando verdaderas estalactitas estalacmitas, las cuales, en unos casos son mas cobrizas y en otros mas ferruginosas. Las llamadas tierras son las zafras antiguas, descompuestas y cargadas por consiguiente de los sulfatos cúprico y ferroso.

(2) Véase el artículo publicado por el ayudante segundo del cuerpo D. Joaquin Luaces en el número 24 del Boletin oficial de Minas, sobre el establecimiento de los Planes.

(3) En Rio-tinto y en Fahlun se obtiene la *caparrosa* por el método comun, que es el de concentrar y evaporar las aguas vitrióli-

en Rio-tinto para obtener los sulfatos de cobre de hierro. La cementacion artificial, pues, está fundada en hechos conocidos y practicados hace muchísimos años.

A pesar de lo que llevo dicho, yo creo que el señor Prieto ha hecho un gran servicio á la minería de este distrito, en el que, indudablemente las minas que en general mas ofrecen son las cobrizas, respecto á que ha sido el primero que ha puesto en práctica este método y hecho conocer sus ventajas, y tanto mas, cuanto que hasta ahora, que yo sepa, no ha pedido retribucion alguna á las empresas que lo han planteado.

He dicho anteriormente que, en el año de 1839 fué cuando se empezaron á beneficiar las *tierras* y vitriolos, y habiendo tocado este punto no puedo menos de deplorar el que, desde el año de 1825 en que el señor D. Fausto Elhuyar indicó ser beneficiables estas tierras, y aun el modo de hacerlo, no se haya tenido presente esta indicacion hasta la citada época. Los resultados por otra parte han sobrepasado seguramente á las ideas del señor Elhuyar, porque es indudable que, sin las tierras y vitriolos no hubiese obtenido la empresa arrendataria los grandes beneficios de que ha disfrutado en estos últimos años (1).

---

cas despues de haberlas estraído el cobre, y de este modo se aprovecha, con muy poco costo, el sulfato ferroso que habia quedado en disolucion en el agua.

(1) Segun los datos que he podido recoger, ascienden á cerca de 3.500000 arrobas las tierras y vitriolos que se han estraído hasta el día; ya apenas queda de dichas dos sustancias, y para el año de 1840.

Pasaré ya á ocuparme de las operaciones que se ejecutan para beneficiar el mineral por cementacion.

#### CALCINACION DEL MINERAL.

He indicado anteriormente que, la cementacion artificial consiste en calcinar el mineral, tratarlo por el agua para que se disuelvan los sulfatos, precipitar el cobre por medio del hierro, y afinar la *cascarilla*.

Voy á ocuparme, pues, en primer lugar de la calcinacion.

Estraído el mineral á la superficie, se divide en trozos de una pulgada ó pulgada y media de diámetro. Esta division se hace junto á la misma boca de los pozos, con unos martillos cuya cabeza tiene de peso dos libras, y á los que los trabajadores dan el nombre de *marrillos*, siendo en seguida conducido el mineral en *barcales* á las plazas de calcinacion. La quema se verifica al aire libre y en montones de los llamados *hornos cónicos*.

Aunque la quema de estos minerales ha sido ya descrita por el señor Escosura, en una memoria inserta en el tercer tomo de Anales de Minas, sin embargo, como posteriormente se han hecho algu-

---

en que finaliza la actual contrata, estarán totalmente limpias las excavaciones. Como consecuencia de esta extraccion, ha disminuido considerablemente la produccion del cobre en la cañería de cementacion, porque las aguas que antes pasaban por trabajos llenos de tierras vitriólicas y vitriolos, pasan ahora por galerías que se hallan completamente limpias. A pesar de esto, todavía se obtienen, segun me he informado, sobre 4000 arrobas de cobre de cementacion al año.

nas variaciones en la marcha de la operacion , no estará demas el que me ocupe de ella con alguna estension.

Para disponer un horno se empieza por colocar una capa de mineral menudo, de dos á tres pulgadas de espesor y de 5,75 varas de diámetro; encima se coloca otra de leña de 0,42 de vara de altura, y del mismo rádio. Antes se ponía en cada monton un *horno de leña* (asi llamaban á la cantidad de esta que se empleaba en cada quema y venian á ser unas 20 cargas). Hoy dia solo se ponen las dos terceras partes, es decir, 13 cargas ; esta disminucion en la cantidad de combustible, produce mas economia y mejores resultados en la operacion.

Sobre la leña se pone una capa de monte bajo ó ramas de encina, y en seguida se empieza á cargar el mineral, habiendo puesto antes en el centro del monton y verticalmente, un prisma cuadrangular de madera de cinco pies de altura, y cuya base tiene seis pulgadas de lado. Este prisma hueco, á que los trabajadores dan el nombre de *marquilla*, se va llenando de carbon y elevando á medida que se aumenta la altura del monton. Este llega á tener sobre la capa de leña 2,20 varas de altura.

Se lleva cuidado de ir disminuyendo el diámetro del monton á medida que este vá subiendo, para que quede de forma cónica; de modo que, resulta un cono de mineral, y en su centro una chimenea rellena de carbon por donde se da el fuego. Este se comunica á la leña y empieza á arder el monton.

Se calcula en 1100 quintales el mineral que entra en un horno, pero es seguro que no pasan de 900 á 950.

Los gastos de la calcinacion de un monton son los siguientes:

RS. VN

Por diponer la leña, un jornal á 4 y  $\frac{1}{2}$  reales 4 $\frac{1}{2}$   
 Por dividir el mineral, cargarlo en el horno  
 y demas operaciones hasta dejar este ardiendo, 24 jornales á 4 y  $\frac{1}{2}$  reales. . . . 108

---

Total . . . . 112  $\frac{1}{2}$

---

A esto hay que añadir el precio del combustible, pero este es muy variable ; se puede calcular en 80 reales, término medio, el costo de un *horno de leña*.

Al cabo de diez dias de estar ardiendo el monton, quitan toda la capa exterior que, se halla recubierta por el azufre que se ha destilado, á lo que debe su nombre de *capa blanca* que le dan los trabajadores ; está constituida por el mineral que no se ha descompuesto y que vuelve á cargarse en otro horno. El monton sigue ardiendo con mas actividad despues de quitada esta capa, hasta que se apaga por sí mismo, y entonces se procede á descargarlo.

Hacen dos separaciones del mineral quemado; el que ocupa la parte inferior del horno se aplica generalmente á la fundicion, y pasa á sufrir otra calcinacion y aun algunas veces dos, despues de lo cual es tratado en hornos alemanes. El resto del mineral quemado se carga en carros, y se conduce á las inmediaciones de la fábrica de afinacion de

Santa Maria, junto á la cual se han construido los pilones.

La cantidad de mineral quemado que va á la fundicion, varia en cada quema, porque esto depende de la marcha de la operacion.

El mineral quemado mas á propósito para ser tratado por cementacion, es el que se presenta con un color rojizo que, en algunos puntos, pasa á morado.

Si la calcinacion de estos minerales tiene la mayor importancia cuando se trata de beneficiarlos por fundicion, no es menor el cuidado que debe ponerse en ella cuando se van á someter á la accion del agua, ó mejor dicho, de esta operacion preparatoria depende casi esclusivamente el que el cobre pueda disolverse en el agua al estado de sulfato. Es una operacion que necesita estudiarse mucho, para poder obtener del método de cementacion artificial todas las ventajas de que es susceptible. La esposicion de algunas ideas sobre la calcinacion de los minerales piritosos, probará dicha importancia.

El mineral de Rio-tinto se compone de pirita de hierro (bisulfuro de hierro) pirita de cobre (sulfuro de cobre) y ganga. Cuando se calcina esta masa, parte del azufre se desprende al estado de vapor, otra se convierte en ácido sulfuroso, y otra, que es la mas pequeña, en ácido sulfúrico: ademas se obtienen óxidos de cobre y de hierro, sulfatos de los mismos metales, y sulfuros que no se han descompuesto.

Cuando se trata de fundir los minerales, estos son precisamente los productos que se necesitan

obtener; porque, fundiendo en un horno aleman, esta mezcla de óxidos y sulfuros con una sustancia capaz de escorificar el óxido de hierro, el óxido de cobre se convierte en sulfuro á favor del de hierro que no se habia descompuesto en la calcinacion, y se obtiene una *mata* en la que está concentrado todo el cobre, y una escoria ferreginosa. Esta mata se vuelve á calcinar y á fundir de nuevo, y en estas dos operaciones se repiten los fenómenos que he indicado anteriormente. Alternando de este modo las quemas con las fundiciones, se elimina en cada una de las primeras cierta cantidad de azufre, y en cada una de las segundas una porcion de hierro. Al cabo de mas ó menos fundiciones, segun la naturaleza del mineral, se obtiene un producto conocido con el nombre de *cobre negro*, y en el cual entraya el cobre por un 70 ú 80 por 100. Este se afina despues, para ponerlo en el estado en que se libra al comercio (1).

Los sulfatos formados en la calcinacion no perjudican á la operacion, porque, á la temperatura á que se les somete en el horno, se descomponen.

Si se funde algun mineral en la quema, cuesta luego mucho mas trabajo calcinarle, pero al fin no es ninguna pérdida en cobre.

Veamos ahora si convendrá hacer algunas modificaciones, cuando se traten de beneficiar estos mismos minerales por cementacion.

---

(1) En Rio-tinto se calcina tres veces seguidas el mineral y luego se funde una sola vez, obteniendo cobre negro de esta primera fundicion, y la mayor parte de las veces una corta cantidad de mafas. Ya el Sr. Escosura ha manifestado en su memoria sobre este establecimiento, lo imperfecto que es este método.

Todo el mineral que se funda en la quema será una pérdida; así es que, la *solera* se ven precisados á fundirla en este establecimiento, á pesar de ser conocidas las ventajas de obtener el cobre por cementacion. Por otra parte, si la temperatura fuese demasiado elevada se descompondrian los sulfatos formados, dejando de este modo el cobre de ser soluble: de aqui se deduce que, lo que conviene es un fuego lento, y por esta razon se ha disminuido la cantidad de combustible empleada en cada quema.

Para facilitar la accion del aire sobre el mineral, se divide este en pedazos de una pulgada á pulgada y media de diámetro.

Estas son las modificaciones que los directores por la empresa han establecido en la calcinacion, y no dudo que los convencimientos y experiencia de los mismos, acabarán por perfeccionar la operacion fundamental y principal de un método que, aun en su principio, ofrece las mayores ventajas.

Yo creo que se facilitaria mucho la formacion de los sulfatos, si en el último periodo de la calcinacion se rociasen los montones con agua. En Rio-tinto es difícil poder conducir el agua á las plazas de calcinacion, pero en otros puntos en donde no exista esta dificultad, y traten de establecer este método, me parece que deberian hacer este ensayo.

#### DISOLVEDORES.

El mineral ya calcinado y separado del que debe pasar á la fundicion, es conducido como he dicho anteriormente, á las inmediaciones de la fábrica

ca de afinacion de Santa Maria. En este sitio y á la derecha del camino carretil que hay desde la bocamina á las fundiciones, es en donde ha construido la empresa diez y ocho *albercas ó pilones*, destinados á la disolucion y precipitacion del cobre. De ellos, nueve destinados á la disolucion son los mayores, y se hallan colocados en linea recta: los otros nueve, menores que los anteriores, y situados paralelamente á ellos, sirven para que las legias se espesen y para la cementacion de cobre: tres están destinados á la primera operacion, y los otros seis á la segunda.

Los nueve pilones que he dicho se hallan destinados á la disolucion de las sustancias que tengan esta propiedad, se llaman *disolvedores*, y tienen 6, 17 varas de largo, 4, 30 de ancho y 1, 50 de profundidad; á 53 centésimas de su fondo tienen un orificio de una y media pulgada de diámetro, provisto de su correspondiente tapon, al que los trabajadores dan el nombre de *viloque*.

La construccion de estos pilones ha sido ya descrita por el ayudante segundo del cuerpo D. Joaquin Luaces, en el número 24 del Boletin oficial de Minas; ninguna modificacion se ha hecho en este particular.

Para empezar un *beneficio*, lo primero que se hace es poner el mineral quemado dentro de los *disolvedores*. La conduccion de los montones á estas albercas la verifican unos muchachos con *barcales*, y al mismo tiempo que estos van vaciando el mineral, un operario lo vá comprimiendo con un pison de madera.

En cada uno de los disolvedores se ponen 1300

—1500 arrobas de mineral, y en seguida se pone una canal desde el cauce del agua hasta el disolvedor en que se está operando, y se introducen en él unas 900—1000 arrobas de agua. Dejan de este modo el mineral en contacto con el agua por espacio de 48 á 50 horas, al cabo de las cuales quitan el *vitoque*, y la legia formada pasa al *reposador*.

La legia empieza á salir á 36.° del areómetro de Beaumé, pero despues vá disminuyendo de densidad, porque las capas de liquido especificamente mas pesadas ocupaban la parte inferior de la balsa, y resulta por último el liquido á 12.°

Cuando ha salido toda la legia, se vuelve á poner el vitoque y á echar nueva cantidad de agua clara en el disolvedor; esta operacion se repite cuatro veces y á lo mas cinco, haciendo las sueltas de la legia cada tres dias.

Despues de haber sometido la *zafra* cuatro ó cinco veces á la accion del agua, como he dicho, sacan el mineral del pilon y vuelven á cargar este de mineral nuevo.

El agua que se emplea en estas operaciones, es la misma que sale por el socavon de desagüe de la mina y que, despues de haberle estraído el cobre en la cañeria de cementacion, sirve para mover las ruedas hidráulicas que hacen funcionar á los fuelles de las fundiciones. Con este objeto, corre por dentro de una canal construida casi en el mismo camino; á esta canal se le ha hecho últimamente una sangria, y por medio de canales móviles de madera se hace pasar el agua con la mayor facilidad y economia, ya á los *disolvedores*, ya á los *reposadores*, y ya á los pilones de hierro.

## REPOSADORES.

Los tres pilones que he dicho anteriormente se hallan destinados á que las legias se aposen antes de pasar á los *pilones del hierro*, se llaman *reposadores*. Estos se hallan colocados á 2, 75 varas mas bajos que los disolvedores, con objeto de que las legias formadas en estos, puedan pasar á los *reposadores* cuando se considera ha transcurrido el tiempo suficiente para dar la suelta.

Los reposadores son cuadrados, tienen 4, 50 varas de lado y 1, 50 varas de profundidad: tienen un orificio colocado en la misma disposicion y de las mismas dimensiones que los disolvedores, con objeto de que las legias pasen á los pilones del hierro, cuando se hayan aposado.

El tiempo que las legias están en el reposador, depende de la marcha de los pilones del hierro.

Para hacer pasar las legias desde los reposadores á los pilones del hierro, se ponen desde aquellos á estos unas canales móviles de madera.

Como hace tan poco tiempo que se han empezado á beneficiar los minerales por este método, aun no se sabe de cuanto en cuanto tiempo será menester beneficiar los reposadores: siempre se hará mas de tarde en tarde que en los Planes, porque, como el mineral está apisonado, la legia antes de salir del *disolvedor* sufre una especie de filtracion.

## PILONES DEL HIERRO.

Las balsas destinadas á recibir las legias despues de haber estado en los *reosadores* y en las *cuales*

se cementa el cobre, se llaman pilones del hierro. Estos son seis en número, como ya he dicho, y se hallan colocados á 2, 75 varas mas bajos que los *repositores*, con el objeto de que las legias pasen de estos á aquellos con la mayor facilidad.

Los pilones del hierro tienen las mismas dimensiones que los *repositores*.

Las operaciones que se ejecutan en los pilones del hierro son las mismas y se siguen practicando del mismo modo que en el establecimiento de los Planes: la única variación que se ha hecho es, la de que un muchacho renueva de cuando en cuando las legias con un *rodo* de madera, cuyo mango tiene 5, 75 varas y su pala 0, 66 de largo por 0, 24 de ancho: el mango forma con la pala un ángulo recto. Un mismo operario vá removiendo alternativamente todos los pilones que están en actividad.

El elevado precio del hierro dulce, hace que se emplee el fundido para la cementación del cobre en los pilones, á pesar de no salir la cascarilla tan limpia ni tan compacta y necesitarse mas tiempo para la cementación: esto último no importa tanto como la peor calidad de la cascarilla, porque luego el afino es mas costoso. Se emplea fundición gris.

Los lingotes de hierro colado se disponen en los pilones, de modo que formen castillejos, construyendo estos sobre unos asientos de madera.

En cada pilon se ponen 800—1000 arrobas de hierro; completando esta cantidad cada vez que se limpian las barras.

Las legias están en los pilones todo el tiempo que cementan, y para cerciorarse de que ya no contienen cobre, introducen un cuchillo de hier-

ro bien limpio. El tiempo que una legia tarda en cementar es muy variable; el máximo, que es cuando los tochos son nuevos, es de cuatro á cinco dias, y el minimum de veinte y cuatro horas.

Cuando la legia ha concluido de cementar, quitan el vitoque, y la reemplazan por otra nueva de las que están en los *repositores*, sin descascarar las barras, pues esto no lo verifican hasta haber introducido cuatro ó cinco legias, es decir, las que ha producido un mismo mineral.

El descascarar de las barras lo hacen cuatro operarios que, entran en el pilon despues de haber dejado este en seco; van poniendo fuera las barras y echando la cascarilla en el pilon, en el que introducen despues agua clara para lavarlas. Estraida y seca la cáscara, se afina, ya en reverberos, ya en copelas.

Ademas de la cascarilla, se obtiene en el fondo del pilon un lodo, compuesto de subsales de hierro y de cobre. Este producto, á que los operarios llaman *papucha*, se lava tambien en pequeñas tinas, y despues de seca pasa á fundirse, en hornos de manga, con las escorias de afinación de las copelas.

La *papucha* contiene de 5 á 9 por 100 de cobre.

No he hecho mas que indicar estas operaciones, porque, como ya he dicho, son enteramente análogas á los que se ejecutan en el establecimiento de los Planes.

#### AFINACION DE LA CASCARILLA.

Esta se efectua ya en hornos de reverbero, ya en copelas; pero por lo general se hace en las segundas.

La afinacion en hornos reverberos se ejecuta absolutamente lo mismo que la de la *cascarilla de la cañeria*, con solo la diferencia de que, como contiene mas impurezas, y principalmente hierro, la oxidacion tiene que durar mas tiempo, y el fuelle está en actividad una hora mas que para la de la cañeria.

Los hornos reverberos de este establecimiento son conocidos ya á la Direccion general, y en su poder obra un plano de los mismos, levantado por el señor Escosura.

La afinacion del cobre en copelas se efectúa como en una fragua; estas copelas se ponen pareadas, y cada par forma una oficina separada.

Para construir las copelas, se empieza por levantar tres muros de mamposteria, verticales, cuya base es rectangular y de tres varas de largo por 1,50 de ancho, dejando entre ellos un espacio de 2,20 varas para la copela. Apoyándose en estos macizos, cuyos lados menores están colocados al frente del horno, se construyen dos arcos de bóveda para levantar sobre ellos un muro, que, con los demas del horno, forman su chimenea. Dejando la bóveda de tobera, se levanta otro muro vertical en la parte posterior del horno, de una vara de grueso.

Hasta aquí en nada varia la construccion de los hornos de copela de la de los hornos de manga que se usan en este establecimiento, así es que, muchas veces quitan una copela y forman la cuba de un horno, quedando de este modo habilitado para fundir y viceversa.

En el espacio que queda entre los muros verti-

cales se construye la copela con tres grandes piedras, dejando en el centro *de la plaza* un hueco de una vara en cuadro, el cual se llena con carbonilla; en esta se forma una cavidad de un pie de diámetro y seis pulgadas de profundidad, que es la copela.

En la parte anterior del muro de separacion de las dos copelas, se construye la *vaciudera* que es el espacio destinado á recibir el cobre despues de afinado.

La tobera está á la altura de la copela, inclinada de modo que el viento bata el centro de la misma.

Los operarios empleados en una copela son, un maestro, un contra-maestro y un peon.

Para empezar un afino, despues de seca y rellena la copela de carbon hecho brasa, se echan encima unas tres arrobas de cáscara, que cubren con una capa de carbon, y despues que esta está derretida y hace *un escorio*, vuelven á cargar mas cáscara hasta llenar la copela.

Despues de poner la escoria y recubrirla con carbon, empieza á obrar el fuelle, y ya no cesa hasta que se concluye la operacion.

La cantidad de cobre que se afina en cada operacion se llama *una copela*, así es que los operarios dicen, hoy se han sacado tres copelas, por ejemplo. En la primera copela se emplean de cuatro á seis horas, y se obtienen cinco arrobas de cobre.

Despues de hacer dos ó tres *escorios*, cuando ya la operacion debe ir tocando á su término, un operario introduce la tintera en la copela por la bóveda de tobera, y repite estas pruebas hasta que el cobre

se halla en punto. Cuando llega este caso pasan el cobre con unos cazos de hierro á las *vaciaderas*, en donde, aspergeando diversas veces el baño metálico, se van obteniendo discos que, para evitar la oxidacion de sus superficies, se sumergen repentinamente en agua.

Estraído el cobre de la copela vuelven á cargar esta nuevamente, y entonces ya se tarda mas tiempo en *sacar la copela*, y se afina mas cantidad de cáscara, porque la copela va aumentando de tamaño sucesivamente en cada operacion, hasta que, al segundo ó tercer dia de estar en marcha, hay que volver á hacerla de nuevo.

En 24 horas se sacan de tres á cinco copelas, segun la calidad de la cáscara y el tamaño que ya tiene la copela; en el mismo tiempo se consumen de 70 á 90 marquillas de carbon de brezo.

La cantidad de cáscara que se afina en una campaña, depende del tiempo que dura esta; por término medio se pueden calcular en 50 arrobas, que producen 30 arrobas de cobre fino. La cascarilla pues, no da mas que un 60 por 100, siendo debida en parte esta pérdida tan escesiva, á la corriente de aire que arrastra mecánicamente á la chimenea, de donde de tiempo en tiempo se recoje, una porcion de cáscara.

Las escorias de afinacion contienen cinco á seis por 100 de cobre, pero no oxidado, sino al estado de granalla. Estas escorias son las que tratan de fundir con la *papucha*, aunque todavia no se ha hecho; hasta ahora se han fundido en un horno de manga como si fuese mineral, y el cobre negro que obtienen se afina despues en el horno de reverbero.

Por el conjunto de operaciones que acabo de describir, solo se obtiene del mineral 1 y  $\frac{1}{2}$  2 á por 100 de cobre fino, resultado bastante pobre, cuando por fundicion se obtiene cuatro por 100. Pero á los dos ó tres meses de haber estraído el mineral de los disolvedores, en los que se les sometió por cuatro ó cinco veces á la accion del agua, vuelve á calcinarse y á egecutar con él un segundo beneficio (nombre que me ha parecido el mas adecuado) en un todo análogo al primero. El ensayo de este segundo beneficio lo hizo por primera vez D. Gustavo Wilcke en la mina del Tinto; y, habiendo obtenido los resultados mas felices, fué adoptado desde luego en este establecimiento y en la mina Admirable que ya he citado.

En este segundo beneficio se obtiene de uno, á uno y medio por 100 de cobre fino.

Se echará de menos en esta memoria todos los datos relativos al costo de las diversas operaciones que he descrito. Yo hubiera querido presentarlos, haciendo al mismo tiempo una comparacion del costo que tiene una arroba de cobre por fundicion, con el que tiene por cementacion: pero he tenido que renunciar á ello, respecto á que estas minas están hoy dia arrendadas y no me ha sido posible reunir todos los conocimientos necesarios. De todos modos, es indisputable que la cementacion artificial, es mucho mas económica en este establecimiento, y en todo el distrito, que la fundicion, y una sola indicacion hará ver por otra parte sus ventajas. Cuando se fundia el mineral en este establecimiento, la produccion del cobre dependia de la cantidad de combustible de que se podia dispo-

ner; este escaseaba, siendo cada vez mas notable su falta, y por medio de la cementacion artificial se ha conseguido que desaparezca esta dificultad ó dependencia, de modo que, aunque los costos de ambos procedimientos fuesen los mismos, seria siempre preferible beneficiar el mineral por cementacion.

Por último, no puedo menos de llamar la atencion sobre un punto que creo de la mayor importancia para este establecimiento y es, la construccion de un camino carretil desde estas minas á el Algarrobo. Esto es hoy tanto mas importante, cuanto que por cada arroba de cobre fino que se transporta de estas minas á Sevilla, hay que traer desde dicho punto 1  $\frac{3}{4}$  arrobas de hierro fundido. Bien fácil es de conocer lo costoso que será el conducir á lomo, y á doce leguas de distancia, un número muy considerable de quintales al año, y lo económico que seria el que estos transportes se pudiesen hacer en carretas. La actual empresa arrendataria, en atencion al poco tiempo que queda para que concluya su contrata, no está ya en el caso de hacerlo; pero, bien sea esta la que continúe con el arrendamiento de las minas, bien sea otra cualquiera, ó bien que el gobierno disponga se beneficien por cuenta de la Nacion, creo que lo primero en que debe pensarse es en el espresado camino.

Con esta mejora y otras que en su consecuencia podian introducirse, llegaria á tener indudablemente este establecimiento toda la importancia que merece, por la inagotable riqueza de su criadero. Minas de Rio-Tinto 1.º de setiembre de 1846. — Roberto Kith.

*Nota del profesor D. Luis de la Escosura.*

La cementacion artificial que hoy se emplea en las minas de Rio-Tinto, es el mejor método que pudiera seguirse para beneficiar minerales pobres y esencialmente piritosos. En el dia se funden y afinan en Rio-Tinto los minerales por métodos antiguos é imperfectos y la cementacion está tambien establecida bajo el mismo pie y con los mismos defectos que se halla descrita en las obras mas antiguas de Metalurgia. En los num. 5 y 6 del Boletin oficial de Minas correspondientes al mes de julio de 1844, hablando de los casos en que pueden utilizarse las piritas en las artes metalúrgicas, indiqué el método que se emplea en Alemania para beneficiar el cobre por cementacion. En el tercer tomo de los anales de minas señalé los defectos de la cementacion de las aguas vitriólicas de la cañería de Rio-Tinto, y la presente nota tiene por objeto indicar ciertas modificaciones en el método actual, que en mi opinion pueden producir buenos resultados en la práctica.

Para cementar las piritas se necesita un calor moderado y duradero, y el acceso del aire y del agua.

Una temperatura demasiado elevada puede ser perjudicial, y en la mayor parte de los casos basta iniciar la combustion del azufre para obtener la completa oxidacion de las piritas. Por el contrario debe facilitarse en lo posible el acceso del aire y mantener la humedad para abreviar la oxidacion. En las minas de Rio-Tinto el aire y la humedad solas y el calor que se desprende en la reaccion quimica son suficientes para producir la cantidad

de sulfatos que alimentan desde hace muchos años la cañería de cementacion.

Por lo tanto, la calcinacion debe ser muy lenta y dispuestos los montones de manera que, el aire pueda penetrar con facilidad por todas partes, manteniendo en lo posible la humedad.

El mineral todavía caliente debe recogerse en balsas de mucha estension y poco profundas, procurando que el liquido no cubra totalmente el mineral, para que el aire y el agua á un tiempo puedan oxidar las piritas, pues que ninguno de ellos de por si es oxidante y reunidos componen un agente muy eficaz.

Dejando de este modo el mineral por algun tiempo, se obtendria, no solo la disolucion de los sulfatos y conversion de los sulfitos en sulfatos, sino que se lograria la descomposicion de una parte del mineral que hubiera quedado sin alterar en la primera calcinacion. Para esta operacion y para la siguiente, que debe ser el aclarado de la disolucion, deberia aprovecharse la estacion de verano y servirse de balsas de gran superficie y poca profundidad.

Siendo el consumo de hierro el gasto principal de la cementacion, creo por los datos que me ha comunicado el Sr. Leithao, ingeniero de minas, que podrian establecerse economias muy importantes en el beneficio de los minerales de Rio-tinto.

El hierro colado que se emplea en Rio-tinto cuesta á 40 rs. el quintal de 100 libras, y aunque 80 de hierro, segun la teoría, bastarian para precipitar 100 de cobre, se ejecuta bajo tales condicio-

nes la precipitacion que 100 libras de hierro colado, solo producen 50 de cobre (1).

Cambiando completamente el beneficio de los minerales que hoy se funden en hornos alemanes, destinando unos minerales á obtener aguas vitriólicas y los otros á estraer el hierro y cobre de las piritas por el método que voy á indicar, pudieran lograrse economias de mucha consideracion.

Los minerales destinados á la fundicion se calcinarian en montones al aire libre, ó en hornos de reverbero, hasta convertir totalmente en óxidos el cobre y el hierro y volatilizar completamente el azufre. En el primer caso serian necesarias cinco calcinaciones consecutivas. En el segundo podrian recogerse en balsas los vapores y emplear el liquido para la disolucion de los minerales destinados á la cementacion.

En uno ó en otro caso los minerales calcinados se fundirian en un horno alto con fundentes que la esperiencia dictase y que serian, ó cal sola, ó cal y arcilla, valiéndose de coque en vez del carbon vegetal que hoy se consume en los hornos alemanes. El hierro preparado de este modo contendria todo el cobre de los minerales.

De un quintal de mineral se sacarian 35 libras de hierro colado, y un quintal de este hierro con-

---

(1) En la precipitacion debe evitarse el contacto del aire para impedir la formacion del subsulfato férrico, sal insoluble que contribuye, no solo á impurificar el cobre, sino á aumentar el consumo de hierro. Es un error creer que el hierro cementa mejor cuando está en contacto con la disolucion que cuando se halla cubierto de cobre; por lo tanto no solo es inútil sino perjudicial limpiar el cobre de las barras de hierro antes de concluida la cementacion.

tendria 10 libras de cobre, suponiendo que el mineral rinda 3 y 1/2 por 100 de cobre.

Los gastos para la fabricacion de un quintal de hierro colado en Rio-Tinto son los siguientes:

150 libras de coke á 17 rs.		
quintal. . . . .	25	rs. 17 mrs.
Mano de obra. . . . .	2	
Por la diferencia de dos calcinaciones, máno de obra y gastos generales del horno alto. . . . .	2	17.
	<hr/>	
Total	50	00
	<hr/>	

Por manera que, á pesar del excesivo precio del coke, por 30 rs. podria obtenerse un quintal de hierro colado, que dejaria 10 lbs. de cobre y precipitaria otras 45, en total 55 lbs. de cobre.

En el cálculo anterior no se ha contado con el gasto de las tres calcinaciones primeras, porque para el método actual son indispensables, el precio del mineral y su coste y deben salir del valor del cobre.

El único inconveniente que pudiera presentarse para la adopcion de este método es el gasto primitivo en la construccion del horno alto: sin embargo, como no se trata de una ferreria sino de fabricar hierro colado de mala calidad, queda reducido el gasto á un horno alto y su fuelle; la fuerza necesaria para esta máquina puede evaluarse en 15 caballos, lo cual es mas fácil de conseguir en Rio-Tinto, reuniendo las aguas de las ruedas que sirven hoy para los fuelles de los hornos alemanes.

Deberia abandonarse tambien el método actual de afinacion por ruinoso é imperfecto, y adoptar los hornos ingleses y su método reconocido hoy en toda Europa por superior á todos los demas. Yo he sido testigo en Alemania, donde las innovaciones son mas dificiles de introducir que en ninguno otro pais, de la destruccion de los hornos antiguos que se han reemplazado con hornos ingleses.

Otra ventaja se obtendria adoptando el método propuesto. El cobre de cementacion no puede estar mezclado sino con hierro, porque ni el antimonio, arsénico etc. forman compuestos solubles con el ácido sulfúrico, por manera que el cobre de Rio-Tinto que es hoy de mediana calidad, podria servir para aquellas aplicaciones en que mas maleabilidad y pureza se necesita.

Madrid 25 de diciembre de 1846.

*Luis de la Escosura.*



## DEL BENEFICIO

DE LOS MINERALES DE ANTIMONIO EN LOSACIO, PROVIN-  
CIA DE ZAMORA.

*Por el ingeniero y profesor,*

D. LUIS DE LA ESCOSURA.

---

**E**N uno de los primeros números del Boletín oficial de Minas (1), en que publiqué un artículo sobre los minerales de Zamora, ofrecí continuar ensayando aquel mineral con el objeto de hallar un procedimiento económico para beneficiarle por mayor. La visita que acabo de hacer á la fábrica de la Amistad, en donde se beneficia el antimonio, me ha facilitado, no solo el medio de cumplir mi oferta, sino la ocasión de enterarme de la posición de la mina y de adquirir aquellos datos locales que mas influencia tienen en la elección del método y en la marcha de los trabajos.

### MINERALES.

Recordaré solamente con respecto á aquel mineral, que el ocre de antimonio, variedad minera-

lógica sumamente rara hasta el día, es la base ó esencia del mineral de Losacio. Su composición no he podido determinarla cuantitativamente, porque no hay dos pedazos que contengan relativamente los elementos combinados en las mismas proporciones; pero de varias análisis resulta que contiene ácido antimonioso hidratado, óxido de hierro casi siempre, alguna vez sulfuro de antimonio, de plata y de plomo; y en algunas análisis, ejecutadas en Francia, también he advertido que había óxido de plomo y óxido de antimonio. Es notable que siendo bastante volátil el óxido de antimonio y habiendo yo calcinado á una temperatura elevada, el mineral, en retortas de barro y de vidrio y en crisoles embrascados á la temperatura de 150.º piro-métricos, nunca he logrado obtener sublimado este óxido; y por otra parte el agua, que no figura en las análisis citadas, no he dejado de encontrarla, al calcinar el mineral en las retortas, en ninguno de cuantos ensayos he empezado. He llegado á sospechar que el pedazo remitido á Francia es diferente de los que han llegado á mis manos. Sin embargo, el ácido antimonioso se encuentra en dichas análisis, en las que se le coloca combinado con el óxido de plomo, y no puede menos de parecerme un poco extraño este agrupamiento. El ocre de antimonio parece ser un mineral metamórfico procedente de la calcinación de los sulfuros de antimonio, á la manera que las calaminas parecen tener un origen semejante con relación a la blenda; así es que, en los criaderos de esta especie, es frecuente el último mineral, lo mismo que en Losacio lo es el antimonio gris á pesar de la corta pro-

---

(1) 1.º de agosto de 1844.

## 580 BENEFICIO DEL ANTIMONIO.

fundidad. Admitiendo semejante principio, es claro que de la calcinacion de sulfuros de antimonio que contuviesen sulfuro de plomo y de plata, debia resultar ácido antimonioso, óxido de plomo y sulfuro de plata etc. mezclados, pero no formando combinaciones, que se hubieran hallado cristalizadas en algun punto; ó por lo menos puras y separadas algun tanto de la roca y demas impurezas.

El ocre de antimonio puede reconocerse por varios caractéres quimicos fáciles de ejecutar. El mineral pulverizado y desleido en agua destilada enrojece al poco tiempo un papel de tornasol. Tratado el mismo polvo con una disolucion concentrada y caliente de potasa, se disuelve el ácido antimonioso, el cual se precipita de la disolucion filtrada, saturando la potasa con un ácido. Calentado en un matracito, se desprende del agua que se deposita en el cuello de la vasija, y fundido un pedazo sobre un carbon á la llama de reduccion, se obtienen botoncitos de antimonio, brillantes y quebradizos y una aureola blanca á su alrededor de óxido de antimonio. Si se continúa mucho tiempo el fuego, se volatiliza completamente y queda la plata impura ó aleada con plomo, caso de que la contuviese. Si no tuviera arsénico, el humo del óxido antimónico no dará olor particular. Con el borax y demas flujos se obtienen los colores correspondientes al hierro, cuando se disuelve gran cantidad de mineral en los flujas, y teniendo cierto hábito de soplar se advierte que á la llama de oxidacion el vidrio es amarillo cuando está caliente, y á la llama de reduccion suspendiendo á tiempo el

fuego, se notan dentro del vidrio agujas metálicas de antimonio.

El arsénico y oxi-sulfuro no son tan frecuentes, particularmente el último. Sus caractéres son los siguientes: el arsénico en un tubo abierto por ambos lados y calentado hácia el medio, dá el olor característico de ese metal, y fundido al soplete ó á la llama de reduccion y oxidacion alternativamente, puede volatilizarse el arsénico y queda un bonton de antimonio, mas ó menos puro, que á su vez se volatiliza y queda un esqueleto ó masa informe y magnética compuesta de óxido de hierro, en lo cual parece diferenciarse del arsénico de Allemont en Francia. Con los flujos tiene los mismos caractéres que el anterior. El oxi-sulfuro, que no es mas que mezcla de ácido antimonioso y sulfuro, participa de los caractéres del ocre de antimonio y del antimonio gris. El ocre es de color amarillo rojizo casi siempre, alguna vez amarillo oscuro y rara vez, solo cuando es muy puro, de color amarillo claro. Este es tambien el color del ácido artificial. El arsénico es de color rojizo oscuro y variable, y siempre amarillento el del oxi-sulfuro. Se distingue fácilmente sin embargo el ocre de antimonio por su color y en que es terroso y muy desmoronadizo.

## HORNOS DE REVERBERO.

Se benefician los minerales en Losacio por dos métodos distintos; en hornos de reverbero y en crisoles. Los hornos que allí se emplean, aunque bien contruidos, nada ofrecen de particular, ni

en sus formas, ni en sus dimensiones. La jara sirve de combustible y tambien de fundente y reductor, porque se mezcla con el mineral y con carbon antes de cargar el horno. Yo desecho este método, que si bien es económico en cuanto al combustible, al tiempo y á la mano de obra, ocasiona tal pérdida de metal que, su valor es superior á las ventajas señaladas. Desde luego puede inferirse, sin entrar en los pormenores de este método, tal cual hoy se emplea, que no puede menos de ser ruinoso á la sociedad.

Recordaré que el antimonio metálico se funde á 400° próximamente de R. y que es un metal muy volátil: que á pesar de esta propiedad, cuando el antimonio fundido experimenta cierta presión, es decir, cuando está contenido en una vasija cerrada, puede llegar al calor rojo-blanco sin volatilizarse. Asimismo notaré que el antimonio forma, en contacto con el aire á cierta temperatura, un óxido volátil y que este óxido se reduce con facilidad si está en contacto con el carbon; siendo de advertir que *en el momento de la reduccion*, particularmente si está en contacto con el aire, el antimonio formado se volatiliza con mas facilidad que en ninguna otra circunstancia, y en fin, que otro de los compuestos de oxígeno y antimonio, el ácido antimonioso, mezclado con antimonio metálico á la temperatura del horno, forma óxido antimónico, de tal modo que si las proporciones están en relacion de 100 de ácido y 55 de metal, uno y otro desaparecen y resultan 155 de óxido antimónico. Debe notarse que el óxido es fusible y volátil, y que el ácido antimonioso ni es fusible ni

volátil, es decir, que al convertir el ácido antimonioso en óxido, se hace, de un cuerpo fijo, otro sumamente volátil. Véamos con estos datos y con el conocimiento exacto del mineral, cuales pueden ser las reacciones en el horno y cual su objeto con respecto al metal. El mineral que se emplea en los hornos es comunmente el ácido antimonioso hidratado ú ocre de antimonio, el arseniuro, y, en menor cantidad, el antimonio rojo, blenda purpúrea ú óxi-sulfuro y el sulfuro ó antimonio gris.

Advertiremos que el mineral contiene 40 por 100 de ganga, que es exclusivamente de cuarzo, para nuestra esplicacion, siendo indiferente que su cantidad sea mayor ó menor.

El ácido antimonioso de por si y el cuarzo, son materias infusibles, el arseniuro es fusible, pero como en la mezcla entra por parte accesoria, podrá reducirse el problema de la fundicion á fundir el cuarzo y reducir el ácido antimonioso á metal, con la menor pérdida posible.

Para reducir el ácido antimonioso á metal, se necesitan algo mas de 400° que es el calor á que se funde el antimonio; por manera que el horno, en el caso de que hubiera ocre de antimonio puro, tendria un grado de calor, mayor que el necesario para fundir el antimonio y se volatilizaria inmediatamente parte del metal. Como siempre, desde el hogar á la chimenea, hay una corriente de aire, se infiere por lo que ya hemos sentado que la volatilizacion será mas rápida que sino existiese dicha corriente: en vasijas cerradas, tambien demuestra la experiencia que el antimonio es menos volátil que cuando está en contacto con el aire, y

de aquí se deduce que, también por esta causa, la pérdida ha de aumentarse.

Si mucha parte de ácido antimonioso, sosteniendo el fuego en el horno, pasa inmediatamente al estado metálico, una porción no pequeña se reduce primero á óxido y se volatiliza antes de reducirse al estado metálico. Si en la chimenea hay una temperatura elevada y en consecuencia una corriente de aire bastante rápida, el óxido se convierte en ácido antimonioso y se deposita; pero siempre se pierde gran cantidad.

Por lo visto en el horno, durante la reacción, debe haber antimonio metálico que se volatiliza en parte; óxido que se volatiliza en totalidad y mineral sin descomponer: la existencia simultánea del ácido antimonioso y del metal aumenta la formación del óxido y en consecuencia la cantidad de metal que se volatiliza.

En resumen, las causas que mas contribuyen á la volatilización, son las siguientes:

1.ª Se necesita para reducir el ácido antimonioso mayor temperatura que para fundir el antimonio y en el momento de la reducción, la volatilización es mayor que en otras circunstancias.

2.ª En el horno de reverbero el metal está mas espuesto á volatilizarse, por hallarse en contacto con el aire.

3.ª La corriente de aire que pasa del hogar á la chimenea facilita la volatilización del antimonio.

4.ª Por la misma causa y por las leyes de reducción se forma óxido de antimonio que se volatiliza.

5.ª La existencia simultánea del antimonio y del ácido antimonioso aumenta la producción del óxido.

Esto es por lo que respecta al antimonio, y á sus minerales: vengamos á la ganga.

Para fundir el cuarzo es necesario combinarle con una ó varias bases, es decir con álcalis, ó tierras ú óxidos metálicos. Entre todos los silicatos, ya simples ya múltiples, solo los silicatos alcalinos se funden á una temperatura que fuera posible liquidarlos antes de que el antimonio se volatilizase. Para esto seria necesario poner la mitad ó tanto álcali como cuarzo hay que escorificar, es decir, 20 á 40 libras de potasa ó de sosa para cada quintal de mineral.

La escoria en semejante caso, siendo muy fluida, cubriría el baño de metal, impidiendo el contacto del aire y por consecuencia la oxidación y hasta cierto punto la volatilización del metal. Esto sin embargo ocasiona un gasto considerable y el beneficio saldría mas costoso que en la actualidad. Las bases que puede proporcionar la jara para la formación del silicato son casi insignificantes y asi es que, en la actualidad se obtiene una escoria negra y vítrea sumamente pesada, compuesta de silicato de óxido antimónico, es decir, una escoria que contiene gran cantidad de metal.

Lavando perfectamente los minerales en bocartes con agua y despues en mesas, ya fijas ó ya de percusión, podría eliminarse mucha parte de la ganga y en ese caso, empleando por fundente la potasa, la barrilla ó el sulfato de sosa, ó el tár-taro con sal y carbon, la fundición en hornos

de reverbero sería ventajosa, porque es necesario convenir en que, á igualdad de circunstancias, la fundicion en hornos es preferible á los crisoles, por la economía de brazos, por la mayor cantidad de mineral que puede fundirse á la vez y por la economía de combustible, tanto mas ventajosa en Losacio, cuanto que la jara está á un precio bastante bajo. Sin embargo, con los minerales que se tratan en la actualidad insisto en que los hornos de reverbero nunca serán tan ventajosos como los crisoles.

Antes de dejar los hornos en cuestion, debo hacerme cargo de una idea bastante admitida en aquella fábrica, y entre algunos metalurgistas, á saber, que los crisoles es un método muy antiguo y que los hornos de reverbero se emplean ya exclusivamente en toda Europa. Esto no es exacto, ni en cuanto á métodos industriales puede establecerse nada de general y absoluto.

En hornos de reverbero se funden hoy, ó bien el sulfuro tostado, ó sirviéndome de términos técnicos, el vidrio de antimonio procedente del antimonio erudo, ó bien el sulfuro natural que apenas contiene ganga, porque aunque la pérdida sea de alguna consideracion, se evita con esos hornos el gasto de la licuacion del sulfuro y el de la quema ó tostación, que tambien se ejecuta en hornos reverberos. Los hornos para fundir están dispuestos de modo conveniente para impedir la volatilizacion; y la chimenea, por lo general no pasa de 24 á 26 pies. Suelen tener dos plazas, una sobre otra, y tabiques que forman á manera de cámaras de condenacion para recoger lo que se volatiliza. La cuestion es diferente por-

que se trata solo de fundir los compuestos de antimonio que no tienen ganga, y en Losacio la dificultad principal estriba en la formacion de la escoria.

Ya he dicho que en la fábrica de la Amistad se beneficiaba tambien el mineral en vasijas cerradas. Despues de haber presentado mi opinion acerca de los hornos, paso á tratar de la fundicion del mineral en crisoles.

## CRISOLES.

En un crisol caben 20 libras de mezcla. La mezcla se compone de mineral molido, al que se agregan 5 por 100 de jara y 6 por 100 de carbon, y como accesorios se añaden; para dos arrobas de mezcla siete libras de lo que llaman óxidos, que no son mas que ciertos productos que se recogen en la chimenea de los hornos de reverbero, compuestos de óxidos antimonio, ácido antimonioso y ácido arsenioso en cortisima cantidad, y una arroba de mezcla de otros crisoles que, por haberse roto, no ha sido posible acabar de fundir; por manera que la mezcla de los crisoles se compone de

Mineral molido. . . . .	100.
Jara. . . . .	5.
Carbon. . . . .	6.
Oxidos. . . . .	16.
Crisoles rotos. . . . .	55.

Mas como la mezcla de crisoles rotos contenia jara, carbon, mineral y óxidos, y como cuando se rompen, unas veces estaba ya reducido todo el an-

timonio, otras una parte, y con menos frecuencia el mineral sin alteracion, es imposible saber á punto fijo las proporciones: sin embargo, en las 20 libras que contiene cada crisol, por los datos anteriores, deben entrar las cantidades siguientes:

	Libras.	Onzas.
	-----	-----
Mineral. . . . .	14	,
Jara. . . . .	,	12
Carbon. . . . .	1	,
Oxidos. . . . .	2	4
Antimonio metálico. . . . .	2	,

Por poco que resistan los crisoles antes de romperse, el antimonio está casi reducido, y así es que cuando se examina la mezcla para los crisoles, se advierten inmediatamente los granos metálicos procedentes de la adición de crisoles rotos. Esto aclarado se verá, que el rendimiento de un crisol no procede nunca de la cantidad de mineral que se dice, sino del muchísimo antimonio que contiene y de los óxidos que se le agregan. Todavía podré apurar mas la cuestion. Suponiendo que el mineral no dé mas que 15 por 100 de antimonio, se infiere que de las 14 libras deben resultar dos libras y seis onzas de metal. Las dos libras y cuatro onzas de óxidos, á razon de 75 por 100, darán una libra y once onzas, y agregando á esto dos libras de metal, por los crisoles rotos, cuya proporcion en nada se ha exajerado, resulta que de 20 libras de mezcla se obtendrán.

	Libras.	Onzas.
	-----	-----
Del mineral. . . . .	2	6
De los óxidos. . . . .	1	11
De los crisoles rotos. . . . .	2	,
	-----	-----
Total de antimonio	6	1:

decir que el antimonio producido es 50 por 100 de la mezcla; y como el del mineral se ha calculado á 15 por 100, se infiere que las materias agregadas duplican la proporcion. Diré aun mas, ya que estas reflexiones me han traído á tal punto. En la fábrica de la Amistad, ni se conoce la riqueza de los minerales, ni se ha querido hasta aqui averiguar, porque ni hay un laboratorio, ni un crisol pequeño, ni una balanza, ni un solo frasco con reactivos. Por aqui debió empezarse; estos auxiliares debian ser los únicos que decidieran de la bondad de los métodos ensayados en grande, y antes de pensar en tanta profusion de hornos y chimeneas, creo yo que hubiera valido mas plantear un laboratorio pequeño y capaz nada mas para ensayos de mineral de antimonio, y otros hubieran sido los resultados, otros serian en la actualidad si esto se hiciera.

Debiera molerse una gran cantidad de mineral, mezclada perfectamente y ensayada con esmero, en pequeño, dos, tres, ó mas veces. Fundiendo en seguida el mineral así preparado por varios métodos, se comparan gastos y resultados, se trata de remediar las causas que mas contribuyen á las pérdidas y á los gastos, y se elige el que parezca mejor. Tan lejos de esto, en aquella fábrica se vacila, no se sabe si los hornos son mejores ó si lo son los crisoles.

les; cualquier cosa que se proponga suele desecharse antes de experimentarla, y estamos perfectamente informados para asegurar que, al hacer las mezclas, ni se sabe cual es la naturaleza del mineral, ni cual su riqueza, pues lo único que he visto es desperdiciar mucho mineral para elegir lo mas rico y florido.

Tanto por esto, como por lo demas que llevo dicho, el estado de la fábrica de la Amistad es solo comparable al de las haciendas americanas en los años que siguieron á los de la conquista. En esa época solo se trataba de sacar algo de plata de los minerales, y el beneficio se reducía á mezclar, sin tino ni prevision, el mercurio con los minerales.

Aclaradas ya las cuestiones de la fundicion en hornos y en crisoles, segun se emplean en la fábrica de la Amistad, con los mayores deseos del acierto, y en vista de cuanto allí se ha hecho y de los resultados que yo he obtenido en Madrid, voy á trazar un plan de trabajos que podrá conducir en su dia á encontrar los métodos mas adecuados para la fundicion del mineral.

Durante mi permanencia en la fábrica, me propuse hacer ensayos con el mineral que se beneficia en la actualidad y, aunque preparé diez crisoles con mezclas todas diferentes, solo logré el fin que me proponia con alguno de ellos. Los crisoles están tan mal preparados y tan mal dispuestas las hornillas que, unos antes y otros despues, se rompieron todos y con gran trabajo se lograron dos, de cuyos resultados hablaré mas adelante.

Para cada crisol hay una hornilla independiente,

enteramente igual á los hornos de ensayos de los laboratorios descritos en todos los tratados de quimica. En una sola habitacion hay 18 hornillas; y los gases de todas ellas van por un cañal á la chimenea de los hornos de reverbero. Esto disminuye considerablemente la corriente, prolonga la operacion y aumenta el consumo de combustible. Los ceniceros aun estan peor colocados, porque para tres hornillas hay una bóveda pequeña: la del medio se ventila bien, pero las otras dos no reciben aire fresco. Yo aprobaria estas hornillas para ensayos; las desecho siempre que el método de crisoles llegue á adoptarse por mayor. El combustible es carbon de brezo de buena calidad, pero siempre es mas caro que la jara. Sin dificultad se concibe que, colocados muchos crisoles en un horno de reverbero, como el que se emplea para hacer vidrio, ó como los que en Francia y Alemania sirven para reducir el vidrio de antimonio y calentados estos hornos con jara, se obtendria economia de combustible y de mano de obra, pues que un solo hombre podria cuidar del hogar. Por otra parte, el coste primitivo del horno, para 50 ó 40 crisoles, y el de sus reparaciones, nunca seria tan grande como el de tantas hornillas independientes.

En cuanto á los crisoles debo decir: que los obreros distinguen en dos clases las arcillas. Llamen *fuertes* á aquellas que son muy pastosas, que traban bien y que se deslien con facilidad; en una palabra, á la verdadera arcilla, al silicato de alumina. Llamen tierra *floja* á la que está muy mezclada de cuarzo, que ni traba tan bien, ni forma una pasta tan fina y suave como la primera, mezclan-

do en diversas proporciones estas dos clases se obtiene la tierra de los crisoles. Las cualidades de un crisol son las siguientes: Ser de materia refractaria ó infusible; que esta materia sea de tal naturaleza, que pueda trabar y formar pasta que resista á los cambios de temperatura, y que no se combine fácilmente con las materias que se pongan dentro, en cuyo caso el crisol se destruye.

La arcilla de Zamora es refractaria en grado suficiente para resistir la fundición del antimonio y aun á temperaturas mas elevadas, y tambien traba lo suficiente, pero darle la forma que se quiera. Puede tambien resistir á los cambios de temperatura; pero los crisoles de la fábrica de la Amistad se rompen con frecuencia, porque en su construcción no se observan las precauciones que voy á esponer. La arcilla sola, por refractaria y buena que sea, se abre con facilidad cuando alternativamente pasa del frio al calor, ó del calor al frio. Por esto se la mezcla con otras sustancias que sean tambien infusibles y que no se contraigan ni dilaten por los cambios de temperatura. En la elaboración de las tierras se llama *cemento* á dichas sustancias, y las que con mas frecuencia se emplean son carbo nó cock, grafito y mas comunmente cuarzo. Una pasta que sea excelente para crisoles pequeños, suele no servir para crisoles mayores, y asi es que yo, que he tenido mas de una vez ocasion de servirme de crisoles franceses, alemanes y españoles, he advertido que los de Zamora son de excelente calidad y que los que se han construido últimamente, por instrucciones mias, para el laboratorio de la Escuela de minas, son compara-

bles á los de Hesse y á los de la fábrica de Beau-fay en Paris. Digo esto, para que se entienda que las tierras de que dispone la fábrica de la Amistad, á no tener óxido de hierro, serian de las mejores de Europa. Pero volviendo á los cambios de temperatura, he advertido que el cemento puede dar á las tierras el grado conveniente de tenacidad, para que resistan á todas temperaturas.

En Losacio la preparacion preliminar de las arcillas es tan escrupulosa que, desde luego separan una tierra muy fuerte y otra tan floja, que no tiene apenas mas que cuarzo, de donde resulta que separan el cemento que naturalmente tenia la tierra y dejan una arcilla muy fina y pura, que seria excelente para preparar vasijas finas, pero que no sirve para crisoles que han de resistir á temperaturas elevadas. Yo seria de opinion de que no se lavase ni se tamizase tan fina la tierra, para no quitarle el cemento, ó tierra floja como alli se dice, y tal vez fuera conveniente, despues de que estuviera algo seca la masa, darle un baño interior y otro exterior de la tierra mas fuerte, es decir, una lechada de lo mas ténue de la arcilla, como se hace con los crisoles de Paris, que tienen una superficie lisa y compacta, á pesar de que su fractura es grosera. Si se añade demasiado cemento puede resultar, cuando el fuego dura mucho, que el cuarzo del cemento y la arcilla formen un compuesto fusible, lo cual se evita procurando que los granos de cuarzo no sean muy pequeños, para que en razon de su tamaño sea mas difícil la combinacion, y en este caso la cantidad de cemento se limitará únicamente por la liga que haya de tener la masa;

porque, á medida que aumenta el cuarzo disminuye esa propiedad. He analizado un crisol de Zamora que contenia 86, 706 por 100 de cuarzo y sílice.

El cock suele ser preferible al cuarzo, porque no puede formar con la alúmina compuestos fusibles: no creo sin embargo que sea necesario para la arcilla de Losacio. Me parece escusado advertir que, en la desecacion lenta y prolongada de los crisoles estriba mas que en nada el éxito de la fabricacion. Yo creo que dos, tres ó mas meses, deben dejarse en una habitacion donde no haya gran temperatura, y me parece que el sacarlos al sol ó al aire desde que se acaban es precipitarla demasiado. Se acostumbra en algunos puntos á dejar podrir las tierras, antes de hacer con ellas los crisoles; pero la de Losacio no es de naturaleza que esto pudiera conseguirse, y así, hasta escusado me parece hacer la prueba.

Una pasta mas grosera que la que hoy se emplea, mayor espesor en las paredes y en el fondo, una dosis proporcionada de cemento y las precauciones necesarias para trabajar las tierras y secar las piezas, deben producir excelentes resultados en la fabricacion de crisoles.

Por lo que respecta á los hornos, ya he dicho que en Francia y en Alemania se han inventado una porcion de hornos descritos en todos los tratados de metalurgia y que los creo preferibles á las hornallas, bajo todos conceptos.

Pasando ahora al beneficio, propiamente dicho, en crisoles, recordaré que estriba en la reduccion del ácido antimonioso á antimonio metálico, y en

la formacion de una escoria fluida, en la que se contenga el cuarzo y la mayor parte del óxido de hierro; mas siendo muy volátil el antimonio y combinándose fácilmente con el oxígeno, de lo cual resulta un óxido volátil, es evidente que, si para lograr la reduccion y escorificacion indicadas se presentan varios caminos, seria preferible á todos el que conduzca al objeto deseado, evitando la oxidacion y volatilizacion señaladas. En los hornos ya hemos advertido que por la disposicion del combustible, por la corriente de aire y otras causas de que se habló, se volatiliza y pierde mucho metal: veamos en los crisoles. El antimonio es mas permanente ó fijo en vasos cerrados que en los hornos; por consiguiente resistirá mas calor sin volatilizarse, en los crisoles que en los hornos. No hallándose el metal reducido, en contacto con el aire no se oxidará y se evitará de este modo una de las pérdidas mas considerables que se experimentan en los hornos, y por otra parte, construyendo los crisoles bajo los principios establecidos, no serán temibles las filtraciones, que tantas pérdidas ocasionan en el horno de reverbero.

Por lo que respecta á la reduccion del ácido antimonioso y la formacion de la escoria, los principios son los mismos que los que hemos indicado al tratar de la fundicion en hornos.

Es indispensable limpiar perfectamente el mineral, quitándole toda la ganga que sea posible, mezclarlo despues con un fundente á propósito, recubrirlo con una capa de escoria y poner varios crisoles en un horno de reverbero, con objeto de economizar combustible y mano de obra, lográn-

dose además la ventaja de emplear la jara para calentar los crisoles.

Vengamos pues á los fundentes. Infinitas son las sustancias que pudieran emplearse como fundentes; pero es necesario poderlas obtener á un precio sumamente módico, para que con ventajas puedan emplearse como elementos industriales. Atendiendo á la naturaleza del mineral de la fábrica de la Amistad, pudiera emplearse el tártaro, el sulfato de sosa ó de potasa, la barrilla, la sal y las escorias, de fundicion de minerales plomizos, ó algunas de las que se obtienen del trabajo del hierro.

Al emprender mi viaje á Losacio creí poder fijar las proporciones en que deberian mezclarse dichas sustancias, y al efecto preparé, como ya he dicho, varios crisoles, aunque me faltaban la mayor parte de aquellas sustancias. No pude procurarme tártaro crudo, solo logré el orujo de la uva y, habiéndolo secado, preparé un crisol con media arroba de mineral, dos libras y media de orujo y diez onzas de carbon. Esta mezcla era sumamente refractaria, el crisol estuvo en la hornilla menos ventilada y no se logró la fundicion. Puse en otro la misma cantidad de mineral y de orujo, con una libra de sal, y el crisol se abrió antes que se acabara la fundicion: la misma suerte tuvieron las mezclas siguientes:

	A		B		C		D		E		F		G	
	Lbs.	Onz.												
Mineral. . . . .	8	,		,	5	,	10	,	5	,	5	,		,
Sal. . . . .	2	,		8	1	8	2	1		8		8	13	
Carbon. . . . .	,	7		»	,	,	,	,		8		,	5	,
Orujo. . . . .	,	,	1	8	,	8	2	,		,		,	,	12

Aunque de estas pruebas solo pudo lograrse la que vá marcada con la letra F, porque se retiró el crisol tan luego como se advirtió la rotura, hice varias observaciones con los demas, que tal vez podrán ser de utilidad, si algun dia se piensa en establecer este método. El crisol citado dió á razon de 15 por 100 de antimonio, á pesar de la pérdida que ocasionó la rotura.

El orujo, lejos de ser fundente, es un reductivo que empleado con exceso hace refractaria la mezcla. La mezcla correspondiente á la letra B, es muy refractaria por el mucho reductivo y poco fundente que contiene. Las pruebas C, y E, contienen fundente y raductivo en tan buenas proporciones, que en dos horas de fuego, al romperse el crisol estaba la escoria y el metal en completa fusion. En la actualidad dura seis horas la fundicion y hay que remover la mezcla para que bajen las escorias. Me parece pues que, con 20 á 25 por 100 de sal comun y 10 por 100 de carbon, se obtiene una mezcla muy á propósito para lograr con ventaja la fundicion. No puedo hablar de los demas fundentes, porque no habiéndolos en aquel país no he tratado de ensayarlos; mas como en lo sucesivo pudieran lograrse escorias de minerales de plomo á un precio bajo, diré solo dos palabras acerca de este fundente. Las escorias básicas, quiero decir, aquellas que tienen un lustre y aspecto metálico parecido al de las escorias de las fraguas ó forjas, son preferibles á las que tienen lustre y aspecto vidrioso: las primeras tienen excesos de base y pueden combinarse con nueva cantidad de cuarzo, que es de lo que se trata en la fundicion del antimonio, y las de la segunda espe-

cie contienen demasiado ácido (silice) para combinarse con nueva cantidad. Yo he ensayado el mineral rico de Losacio en el laboratorio de la Escuela de minas, con 20, 25 y 50 por 100 de escorias de plomo traídas de los escoriales de Cartagena, y he obtenido muy buenos resultados. He dado la preferencia á las escorias de plomo, por creerlas más fusibles que otra alguna para el objeto deseado.

## AFINACION.

Termino con la afinacion del antimonio. El que se prepara en la actualidad en la fábrica de la Amistad es de color azulado, con frecuencia está cristalizado superficialmente en forma de estrella y constantemente su fractura es hojosa, tan pronunciada que, en tortas de 4 y 5 libras suele haber hojas que tienen tres y mas pulgadas de ancho por otras tantas de longitud. En la fábrica de la Amistad creen que estriba en esto labondad del metal, y sin embargo contiene mucho arsénico y bastante hierro el antimonio que se vende en Madrid, por lo cual no debe emplearse en preparaciones farmacéuticas, y la existencia y magnitud de las hojas puede solo probar la excesiva cantidad de hierro que contiene. Aprovechando el óxido recogido en la chimenea, hice dos ensayos para afinar el antimonio que comunmente se saca, y á pesar de que en ninguno de los dos logré sacar los crisoles sin pérdida de metal, por las fracturas, obtuve sin embargo en una de cuatro libras y media de metal y una y media de óxidos, cuatro libras de antimonio, y

en otro de cinco libras de metal y una de óxido, cuatro libras y seis onzas de antimonio. En esta operación el hierro del metal se oxida con el oxígeno del óxido antimónico: y se reduce una cantidad proporcional de antimonio: debe advertirse sin embargo que, con 15 por 100 de óxido bastará, no siendo necesaria la proporción de 20 y 50 que se han empleado en las pruebas anteriores. El antimonio obtenido contiene arsénico, que solo puede separarse por medios muy costosos; pero el hierro se escorifica según se ha indicado. Preparado de este modo, es de color blanco, de fractura cristalina y brillante, y en la superficie superior de la torta se vé la estrella tan apetecida de los compradores.

Los principios señalados y otros mas que la experiencia hará adoptar, son los únicos que deben seguirse para sacar alguna ventaja de un mineral ingrato por las propiedades especiales y pocos usos del antimonio. Aconsejamos, en vista de las dificultades presentadas, que se repitan los ensayos en pequeño antes de adoptar definitivamente un método de beneficio por ventajoso que parezca.

*Luis de la Escosura.*

**NOTA de los minerales ensayados en el Laboratorio de la Direccion general de Minas, durante el año de 1845.**

EL SIGNO ? INDICA QUE SE IGNORA EL NOMBRE DEL SUJETO Ó DE LA LOCALIDAD.

Fecha de la presentacion.	Interesado que lo ha presentado.	Paraje donde radica la mina.	Nombre de la mina.	Número del ejemplar.	Plomo. p. 3.	PLATA.			Cobre p. 3.	Estaño.	Hierro.	Cinc.	Mercurio.	Anti-monio.			
						Oncas.	Adar.	Granos.									
1 de Enero	D. Ramon de Llano y Andriola.	Picos de Guadalupe (Alicaraz).....	El Chaparro.....	1	»	»	»	»	»	»	62	»	»	Hierro.			
		Collado Venero, termino de Villapalacios.	El Collado Venero.....	2	»	»	»	»	»	»	54	»	»				
		Termino de Alfondiguilla (Valen) Castellon	La Remigia.....	3	»	»	»	»	»	»	»	»	»		Cinabrio.		
		Manzanera, provincia de Teruel.	Concepcion.....	4	»	0	0	0	»	»	60	»	»				
		13 de idem	D. Julian Arzamedi (Madrid). Excmo. Sr. Duque de Osuna.	Antiglesia de Zornosa (Vizcaya).	Idem.....	5	»	0	0	0	»	»	»		»	»	Hierro. Pirita de hierro. Galena.
				Observacion.....	Idem.....	6	60	5	4	»	»	»	»		»	»	
				Idem.....	Idem.....	7	»	6	1	10	»	»	»		»	»	
Idem.....	Idem.....			8	»	6	1	10	»	»	»	»	»				
Idem.....	Idem.....			9	»	6	6	14	»	»	»	»	»				
Idem.....	Idem.....			10	»	5	15	16	»	»	»	»	»				
Idem.....	Idem.....			11	»	3	3	6	»	»	»	»	»				
23 de idem	D. Joaquin Ezquerria.	Barranco Jaroso (Almagrera).....	Idem.....	12	»	5	5	6	»	»	»	»	»	»			
		Idem.....	Idem.....	13	»	4	0	20	»	»	»	»	»				
		Idem.....	Idem.....	14	»	5	12	6	»	»	»	»	»				
		Idem.....	Idem.....	15	»	3	8	10	»	»	»	»	»				
		Idem.....	Idem.....	16	»	5	12	6	»	»	»	»	»				
		Idem.....	Idem.....	17	»	5	12	6	»	»	»	»	»				
		Idem.....	Idem.....	18	»	0	0	0	»	»	»	»	»		»		
		Idem.....	Idem.....	19	»	0	0	0	51	»	»	»	»		»		
		Idem.....	Idem.....	20	»	65	0	40	8	»	»	»	»		»	Pirita de roble. Galena.	
		Idem.....	Idem.....	21	»	55	4	5	27	»	»	»	»		»		
		24 de idem	D. Francisco Toledo, por la sociedad de la Esperanza.	Carboneras de los Arroyos, en idem.	San Lauroano.....	22	»	0	0	0	»	»	»		»	»	Pizarra con pirita de hierro. Cuarzo y roca con pirita de hierro. Barita. Pizarra con pirita de hierro. Idem y cuarzo con pirita de hierro. Barita con blenda. Idem con parte de blenda y mica.
				Carboneras del Sestero de los Bueyes, idem	La Carolina.....	24	»	0	0	0	»	»	»		»	»	
Idem.....	Idem.....			25	»	0	0	0	»	»	»	»	»				
Idem.....	Idem.....			26	»	»	6	5	»	»	»	»	»				
Idem.....	Idem.....			27	»	»	7	24	»	»	»	»	»				
Idem.....	Idem.....			28	»	50	10	8	»	»	»	»	»				
26 de idem	D. José Maria Huot.	Santucar.....	Idem.....	29	»	47	7	24	»	»	»	»	»	Galena.			
		Idem.....	Idem.....	30	»	47	6	14	»	»	»	»	»				
		Idem.....	Idem.....	51	»	50	7	24	»	»	»	»	»				
		Idem.....	Idem.....	52	»	0	0	0	»	»	»	»	»				
27 de idem	Señor Director general de Minas.	Almaden.....	Almaden.....	53	»	0	0	0	»	»	»	»	»	45 p. 3. Mineral de cinabrio bueno. Idem idem us potru. Basiscos.			
		Idem.....	Idem.....	54	»	0	0	0	»	»	»	»	»				
		Idem.....	Idem.....	55	»	0	0	0	»	»	»	»	»				
4 de Marzo	D. Clemente Rojas.	La Nava, provincia de Huelva.....	Las Mercedes.....	56	»	2	6	14	»	»	»	»	»	Galena y sulfuro de antimonio.			
		Dehesa de Santa Maria, termino de Hornachuelos, distrito de Linares.	El Romano.....	57	»	4	2	20	7	»	»	»	»				
5 de idem	D. Miguel Garcia.	Termino de Calamocha (Aragon).....	El Carmen.....	58	»	0	0	0	»	»	»	»	»	Cobre gris y pirita. Hierro. Hierro oxidado.			
		Idem.....	Idem.....	59	»	0	0	0	»	»	»	»	»				
		Idem.....	Idem.....	40	»	0	0	0	»	»	»	»	»				
		Idem.....	Idem.....	41	»	0	0	0	»	»	»	»	»				
8 de idem	D. Melchor Lazaro y compania.	Termino de Albarracin (Teruel).....	Permanente.....	42	»	0	0	0	»	»	62	»	»	Idem oligisto y Manganeso.			
		Idem.....	Preciosa.....	43	»	0	0	0	»	»	»	»	»				
		Idem.....	Carolina.....	44	»	0	0	0	»	»	»	»	»				
17 de idem	D. Francisco de Toledo, en nombre de la sociedad de la Esperanza.	Termino de Brzas (idem).....	La Mayora.....	45	»	0	0	0	»	»	»	»	»	Pizarra y cuarzo con pirita de hierro.			
		Idem.....	La Sebastiana.....	46	»	0	0	0	»	»	»	»	»				
		Idem.....	La Carolina.....	47	»	0	5	4	»	»	»	»	»				
		Idem.....	San Laureano.....	48	»	0	0	0	»	»	»	»	»				
		Idem.....	La Carolina.....	49	»	0	0	0	»	»	»	»	»				
		Idem.....	Santa Rosa.....	50	»	0	0	0	»	»	»	»	»				
20 de idem	D. Pedro Esteban Gorria.	Termino de Palomares (Guadalajara).....	El Tesoro.....	51	»	0	8	0	»	»	»	»	»	Galena.			
		Idem.....	La Linda.....	52	»	0	8	7	5	»	»	»	»				
27 de idem	D. Joaquin Ezquerria.	Termino de Losacio (idem).....	La Clara.....	53	»	61	7	9	»	»	»	»	»	Idem, blenda y pirita de cobre. Galena y pirita de hierro.			
		Idem.....	Javiera.....	54	»	10	4	5	»	»	»	»	»				
7 de Abril	D. Francisco Salvan.	Tamajon (Guadalajara).....	Rosario.....	55	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Pirita arsenical. Arsenica. Blenda. Galena.			
		Idem.....	Idem.....	56	»	»	»	»	»	»	»	»	»				
8 de idem	D. Agustín Cándido Morato.	Peñalba (idem).....	Idem.....	57	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Cobre gris. Pirita de cobre. Galena.			
		Robledo (idem).....	Tirolesa.....	58	»	»	»	»	»	»	»	»	»				
15 de idem	D. José Infanzon, vecino de Arual.	Concejo de Bual.....	Idem.....	59	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Pirita de cobre. Galena.			
		Idem.....	Idem.....	60	»	»	»	»	»	»	»	»	»				
17 de idem	D. Carlos Rebollado, por la sociedad de la Igualdad.	Talamantes (Aragon).....	La Piedad.....	61	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Pirita de cobre. Galena. Pirita de cobre. Galena. Galena. Galena antimonial. No contiene oro. Galena. Mineral ferruginoso. Carbonato de plomo. Galena. Pirita arsenical. Idem de hierro.			
		Idem.....	Idem.....	62	»	60	14	6	15	»	»	»	»				
		Idem.....	Idem.....	63	»	»	»	»	»	»	»	»	»				
		Idem.....	Idem.....	64	»	»	»	»	»	»	»	»	»				
		Idem.....	Idem.....	65	»	»	»	»	»	»	»	»	»				
		Idem.....	Idem.....	66	»	»	»	»	»	»	»	»	»				
		Idem.....	Idem.....	67	»	»	»	»	»	»	»	»	»				
		Idem.....	Idem.....	68	»	»	»	»	»	»	»	»	»				
		Idem.....	Idem.....	69	»	»	»	»	»	»	»	»	»				
		Idem.....	Idem.....	70	»	»	»	»	»	»	»	»	»				
		Idem.....	Idem.....	71	»	»	»	»	»	»	»	»	»				
		Idem.....	Idem.....	72	»	»	»	»	»	»	»	»	»				
28 de idem	D. Santiago Santa Maria.	Campillo de Ranas (Guadalajara).....	San Marcos.....	73	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Pirita arsenical. Idem de hierro.			
		Condado de Niebla.....	Cristina.....	74	»	0	0	0	»	»	»	»	»				
		Idem.....	Idem.....	75	»	0	0	0	»	»	»	»	»				

Fecha de la presentacion.	Interesado que lo ha presentado.	Paraje donde radica la mina.	Nombre de la mina.	Número del ejemplar.	Plomo. P.º.	PLATA.			Cobre P.º.	Estaño.	Hierro.	Cinc.	Mercurio.	Antimonio.								
						Ouncas.	Ador.	Granos.														
5 de Mayo.....	D. Pedro Nautet, vecino de Sevilla.....	Condado de Niebla.....	Cristina.....	75	»	0	0	0	19	»	»	»	»	»	»	Pirita de cobre.						
	D. Antonio Góngora, vecino de Ecija.....	Los Robentones de Sierra Morena.....	Virgen del Carmen.....	76	»	0	0	0	8	»	»	»	»	»	»	Idem hierro y arsenical con idem de cobre.						
	D. José María Morales.....	Alicante.....	»	77	»	0	0	0	»	»	8	»	»	»	»	Hierro oxidado.						
7 de idem.....	D. Anselmo García, vecino de Madrid.....	Campillo de Ranas (Guadalajara).....	Virgen del Carmen.....	78	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	Pirita de hierro.						
	La Amistad, sociedad Minera.....	Pantocosa el Pucyo y Noy (Huesca).....	Agustinos.....	79	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	Idem arsenical.						
8 de idem.....	D. Hildelonso Vicente Cortazar, por la sociedad la Anónima.....	Rata las Ribillas y el Hornillo.....	La Concepcion.....	80	»	0	15	15	»	»	»	»	»	»	»	Galena.						
			Santa Filomena.....	81	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	Pirita de hierro, pizarra y cuarzo.					
10 de idem.....	D. Francisco Salvan.....	Tamajon.....	La Buena.....	82	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	Cuarzo y óxido de hierro.					
			La Buena.....	85	57	5	4	17	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Galena.				
			La Trinidad.....	81	»	0	10	8	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Oxido de hierro.				
			Idem.....	85	»	0	10	8	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»				
			San José.....	86	20	0	2	20	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Galena.				
			La Fija.....	87	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Pirita de hierro.				
			Santa Filomena.....	88	20	0	6	14	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem arsenical con galena.				
			Lealtad.....	89	55	2	5	50	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Galena ferruginosa.				
			Idem.....	90	»	0	5	50	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Pirita arsenical.				
			La Destreza.....	91	27	0	5	4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Galena antimonial.				
			Idem.....	92	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Pirita de hierro.				
			Idem.....	95	»	0	7	5	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Pirita y blenda.				
			Idem.....	91	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»			
			Mejor.....	91	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Hierro.			
			Descuido.....	95	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»			
Capitan.....	96	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»						
Grandva.....	97	5	0	4	7	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»						
Isabelina.....	98	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»						
Francisca.....	99	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»						
15 de idem.....	D. Manuel Sagrario de Beloy.....	Cartagena.....	Juliana.....	100	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	Hierro y Galena.					
			Antonia.....	101	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»				
			Juanita.....	102	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»				
			Manuela.....	105	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»				
			La Alemana (Lavado).....	104	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»				
			Puritanos.....	105	16	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Hierro.			
			Fray Gerundio.....	106	17	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem con parte de galena.			
			Napoleon.....	107	14	0	7	4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Escorias.			
			Suerte.....	108	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Carbonato de plomo.			
			17 de idem.....	D. Epifanio de Fortunes, por la sociedad las Tres Gracias.....	Santa Coloma de Gramanet (Barcelona).....	Pelquera.....	109	61	0	7	24	»	»	»	»	»	»	»	»	Hierro.		
						Afortunada.....	110	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Galena.	
						Carnaval.....	111	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Pirita de cobre.	
						Teresita.....	112	66	0	8	54	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Cobre.	
						Elisa.....	113	70	1	1	55	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Galena.	
						»	114	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Escorias.	
»	115	72				0	8	54	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Carbonato de plomo.				
»	116	78				0	10	8	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»				
»	117	72				0	5	4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem y galena.				
26 de idem.....	D. José Antonio Cid.....	Sierra de Cabo de Gata (Almería).....				»	118	70	0	10	8	»	»	»	»	»	»	»	»	»		
						»	119	47	2	10	8	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
						»	120	48	0	5	4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Galena ferruginosa.	
						»	121	48	2	8	54	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
						»	122	60	0	15	8	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Carbonato de plomo.
						»	123	47	0	11	18	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Galena con pirita de cobre.
			»	124	»	0	2	24	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem, idem, idem y blenda.				
			»	125	44	0	11	18	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem acerada.				
			»	126	44	0	7	20	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Galena.				
			»	127	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Pirita de cobre.				
			1.º de Junio.....	D. Manuel Sandino.....	Término de Mestanza (Ciudad-Real).....	San Lorenzo.....	128	60	0	12	28	»	»	»	»	»	»	»	»	Galena.		
						»	129	50	5	4	17	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
						»	150	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Pirita de hierro.	
						»	151	40	2	11	18	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Galena.	
						»	152	70	5	4	17	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
5 de idem.....	D. Antonio Orilla.....	Hiendelaencina (Guadalajara).....				La Suerte.....	153	»	2	8	54	»	»	»	»	»	»	»	»	»		
						»	154	»	19	15	16	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
						»	155	54	5	8	11	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Galena.	
						»	156	20	»	12	28	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Cobre.
						»	157	»	0	0	0	16	»	»	»	»	»	»	»	»	Galena.	
						»	158	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
						»	159	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
						»	160	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
						»	161	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
						»	162	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
			»	163	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»				
			»	164	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»				
			»	165	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»				
			»	166	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»				
			»	167	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»				
»	168	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»							
»	169	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»							
»	170	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»							
»	171	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»							
»	172	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»							
»	173	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»							
»	174	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»							
»	175	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»							
»	176	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»							
»	177	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»							
»	178	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»							
»	179	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»							
»	180	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»							
»	181	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»							
»	182	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»							
»	183	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»							
»	184	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»							
»	185	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»							
»	186	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»							
»	187	»	0	0	0	»																

Fecha de la presentación.	Interesado que lo ha presentado.	Paraje donde radica la mina.	Nombre de la mina.	Número del censo-plar.	Plomo. P.º	PLATA.			Cobre p.º	Estaño.	Hierro.	Cinc.	Mercurio.	Anti-monio.				
						Ozozos.	Adar.	Gravos.										
27 de Junio.....	D. Enrique Rosales.....	Robledo (Madrid).....	El Gallego.....	162	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	Granito.		
			San Lesmes.....	163	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	Barita y cuarzo ferruginoso.	
28 de idem.....	D. Mariano Uoz.....	Sierra Almagrera.....	Restauración.....	166	74	»	12	28	»	»	»	»	»	»	»	Galena.		
			Mercedes.....	167	65	1	1	55	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
			Restauración.....	168	69	»	7	24	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
			Idem.....	169	40	»	7	24	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
			El Consuelo.....	170	»	0	0	0	15	»	»	»	»	»	»	»	»	
			San José.....	171	»	0	0	0	25	»	»	»	»	»	»	»	»	
			San Bernabé.....	172	12	0	40	20	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
			San Roque.....	175	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
			».....	174	46	0	4	5	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
			».....	173	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
50 de idem.....	D. Bernardo Sada.....	Zamora, partido de Alcañiz.....	».....	176	57	»	7	24	»	»	»	»	»	»	»	Galena ferruginosa.		
			».....	177	»	0	0	0	11	»	»	»	»	»	»	»	Barita.	
1.º de Setiembre.....	D. José Ferrer.....	Tarazona.....	».....	178	»	0	5	6	»	»	»	»	»	»	»	Carbonato de plomo.		
			».....	179	73	7	1	55	»	»	»	»	»	»	»	»	Mineral ferruginoso.	
5 de idem.....	D. Juan de la Cruzina.....	La Mancha.....	».....	180	67	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	Galena.		
			».....	181	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Cobre.	
10 de idem.....	D. Silvestre Manuel Ibañez.....	Maaneta, provincia de Teruel.....	Concepción.....	182	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Hierro con pirita de cobre.		
			».....	183	5	0	6	0	»	»	»	»	»	»	»	»	Calamina.	
11 de idem.....	D. Antonio Cavanilles.....	Labiana (en Asturias).....	».....	185	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Escorias.		
			».....	184	37	1	12	5	»	»	»	»	25 1/2	»	»	»	Calamina.	
12 de idem.....	D. José Barril.....	Sierra Alhambilla, provincia de Almería.....	Virgen del mar Santa Filomena.....	184	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Galena.		
			».....	183	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
15 de idem.....	D. Francisco Antonio Molero y Moya.....	Sierra de Bayarque, provincia de Almería.....	Los aledos á la Luz.....	183	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	5		
			».....	186	5 1/2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
22 de idem.....	D. Antonio Cavanilles.....	Mieres (en Asturias).....	».....	187	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		
			».....	188	54	4	2	20	»	»	»	»	»	»	»	»	60	
25 de idem.....	D. Juan de la Cruzina.....	La Mancha.....	».....	189	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»		
			».....	190	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	45	
26 de idem.....	D. Joaquín Ezquerro.....	Galicia.....	Estrella.....	191	08	0	5	4	»	»	»	»	»	»	»	»		
			».....	192	47	1	14	2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
27 de idem.....	D. Agustín Jaime.....	Concepción de Rivas, Provincia de Oviedo.....	Las Grabeiras.....	192	37	1	4	26	»	»	»	»	»	»	»	»		
			».....	195	»	0	12	28	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
50 de idem.....	D. Felipe Caballero.....	Jurisdicción de Cartagena.....	Asunción del Señor.....	195	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»		
			».....	194	72	2	5	50	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
			».....	193	»	4	9	21	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
			».....	196	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
			».....	197	14 1/2	0	7	24	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
			».....	198	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
			».....	199	»	0	5	24	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
			».....	200	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
			».....	201	55	1	4	17	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
			».....	202	48	1	9	21	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
			».....	203	»	0	5	50	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
			».....	205	65	1	10	51	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
			».....	204	45	1	4	17	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
			».....	205	14	0	5	4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
			».....	206	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
			».....	207	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
			».....	208	62	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
			».....	209	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
			».....	210	55	1	14	25	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
			».....	211	61	5	0	25	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
».....	212	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»			
».....	215	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»			
».....	214	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»			
12 de idem.....	D. Antonio Cabrera y Aguirre.....	Gongostrina en el Mermejal.....	San José.....	215	»	52	5	50	»	»	»	»	»	»	»	»		
15 de idem.....	D. Francisco Cabrera.....	Pardos en la boca de las minas.....	Verdurosa.....	216	»	0	0	0	16	»	»	»	»	»	»	»		
			».....	217	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
».....	D. Silvestre Manuel Ibañez.....	Toras (Castellón de la Plana).....	Venus.....	218	»	0	0	0	21	»	»	»	»	»	»	»		
			».....	219	57	0	12	21	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
».....	D. Francisco Arévalo, vecino de Segovia.....	Sierra de Guadarrama.....	Santa Inés.....	219	20	1	9	21	»	»	»	»	»	»	»	»		
			».....	220	9	0	5	4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
25 de idem.....	D. Juan Oliver Copous.....	Puente Objejana, provincia de Córdoba.....	El Carmen.....	220	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»		
			».....	221	75	1	0	27	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
».....	D. Juan Oliver Copous.....	Baileu.....	La Virg. (a) el Gitano.....	222	78	0	7	24	»	»	»	»	»	»	»	»		
			».....	223	»	2	8	54	24	»	»	»	»	»	»	»	»	
50 de idem.....	D. Pascual de Gayangos, sociedad Cantabr.....	Falconia (Asturias).....	La Hornosa.....	223	»	2	8	54	24	»	»	»	»	»	»	»		
			».....	224	55	0	5	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
».....	D. Pascual de Gayangos.....	Cabriles (id.).....	San Rafael.....	224	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»		
			».....	225	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
5 de Noviembre.....	D. Joaquín Gifuentes.....	Orantejos (Guadalajara).....	La Suerte.....	225	»	5	0	25	35	»	»	»	»	»	»	»		
			».....	226	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
».....	D. Pedro Vidal.....	La Muga (Zamora).....	San Pedro Nolasco.....	226	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»		
			».....	227	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
».....	D. Pedro Vidal.....	Piloña (Asturias).....	San Guillermo.....	228	»	0	0	0	10	»	»	»	»	»	»	»		
			».....	229	»	2	5	4	8	»	»	»	»	»	»	»	»	
».....	D. Pascual de Gayangos.....	Cabriles (Asturias).....	San Froilan.....	230	»	0	0	0	8	»	»	»	»	»	»	»		
			».....	231	»	9	9	22	16	»	»	»	»	»	»	»	»	
».....	D. Antonio Góngora, vecino de Ecija.....	Los Rebetones (Sierra Morena).....	Rosa.....	230	»	0	0	0	8	»	»	»	»	»	»	»		
			».....	231	»	9	9	22	16	»	»	»	»	»	»	»	»	
41 de idem.....	D. Santiago Coll, vecino de Madrid.....	Los Rebetones (Sierra Morena).....	Lucias.....	231	»	0	0	0	27	»	»	»	»	»	»	»		
			».....	232	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
17 de idem.....	D. Pedro Francisco Calderon.....	Santa Maria de Regoa (Coruña).....	Virgen de los Dolores.....	235	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»		
			».....	234	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
».....	D. Pedro Francisco Calderon.....	Huerta Hernando, paraje de Fuente Lavi (Guadalajara).....	Virgen de los Dolores.....	235	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»		
			».....	234	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
».....	D. Pedro Francisco Calderon.....	Huerta Hernando, paraje de Fuente Lavi (Guadalajara).....	Virgen de los Dolores.....	235	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»		
			».....	234	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
».....	D. Pedro Francisco Calderon.....	Huerta Hernando, paraje de Fuente Lavi (Guadalajara).....	Virgen de los Dolores.....	235	»	0	0	0	»	»	»							

Fecha de la presentación.	Interesado que lo ha presentado.	Paraje donde radica la mina.	Nombre de la mina.	Número del rejón-plav.	Plomo P. E.	PLATA.			Galva P. E.	Estañio.	Hierro.	Cob.	Morrucino.	Antimonio.				
						Onzas.	Adar.	Gravos.										
2 de Diciembre.	D. José G. Cermuda.....	Aleñices (Zamora).....	San Antonio.....	248	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	25	Antimonio.		
	D. Roberto Kich.....	Córdoba.....	San Gabriel.....	249	»	0	0	0	60	»	»	»	»	»	»	»	Escorias.	
5 de idem.....	D. Ignacio Perez de Soto.....	Limpías (Santander).....	Buenos-Amigos.....	250	»	0	0	0	12	»	»	»	»	»	»	»	Galena.	
	D. Carlos Rivera Navarro.....	Calamocha (Zaragoza).....	?	251	69	»	5	4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	D. José Peña y Aguayo.....	Reus (Tarragona).....	Torreño Franca.....	?	252	70	»	5	15	»	»	»	»	»	»	»	»	»
			Andaluz.....	?	255	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Admirable.....			?	254	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Señor duque de Riázares.....	?	Sin Registrar.....	?	256	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
		Narcisa.....	?	257	45	2	1½	5	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
		Bolsa.....	?	258	25	0	5	½	5½	»	»	»	»	»	»	»	»	
		Sultana.....	?	259	55	0	10	8	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
		Adelina.....	?	260	30	0	6	1½	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
5 de idem.....	D. Leon Cappe, vecino de Cuenca.....	Cuenca.....	Minas de Poyatos.....	262	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	D. Benito Llano.....	Zamora.....	San Zacarias.....	265	78	0	2	5	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
6 de idem.....	D. José Perez.....	Valencia.....	Azuena.....	264	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
			?	265	70	2	11	18	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
			Misterio.....	?	266	60	1	9	21	»	»	»	»	»	»	»	»	»
			?	267	75	1	1	25	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
9 de idem.....	D. Joaquín Ezquerria.....	Término de Guadalcanal (Sevilla).....	Santa Victoria.....	268	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	D. Pedro Gonzalez vecino de Galarde.....	Badajoz, término de Malacainado.....	Galitana.....	269	11	0	5	2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
10 de idem.....	D. Antonio Harba.....	Bilbao.....	La Prodigiosa.....	270	»	11	8	12	2½	»	»	»	»	»	»	»	»	
			Berleona.....	?	271	»	0	0	0	59	»	»	»	»	»	»	»	»
12 de idem.....	D. Fermín de la Sarta.....	Limpías (Santander).....	?	272	»	0	0	0	25	»	»	»	»	»	»	»	»	
	Seas. Zabala hermanos.....	Aralar (Navarra).....	?	275	»	0	0	0	»	»	61	»	»	»	»	»	»	
			?	274	»	0	0	0	4	»	»	»	»	»	»	»	»	
15 de idem.....	D. Joaquín Cisternos.....	Sierra Nevada.....	Buen desce.....	273	»	0	0	0	8½	»	»	»	»	»	»	»	»	
			?	276	42	0	5	4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
16 de idem.....	D. Juan Manuel Aranzazu.....	Gudalecanal.....	San Pedro.....	277	61	»	10	8	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
			Santa Victoria.....	?	278	60	1	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	
			Laudarias.....	?	279	»	25	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»	
			Consantina.....	?	280	»	0	0	0	5	»	»	»	»	»	»	»	
			?	?	281	41	2	5	½	»	»	»	»	»	»	»	»	
			?	?	282	»	0	0	0	4	»	»	»	»	»	»	»	
D. Joaquín Ezquerria.....	Término de Gudalecanal.....	Junto a las minas.....	?	285	70	0	8	7½	»	»	»	»	»	»	»	»		
			?	284	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»		
			?	283	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»		
48 de idem.....	D. Pedro Ardaluy.....	Provincia de Córdoba.....	?	286	»	4	12	28	»	»	»	»	»	»	»	»		
			?	287	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»		
			?	288	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»		
19 de idem.....	D. Felix Vejarano.....	Robredarcas.....	San Antonio.....	289	12	0	5	4	»	»	»	»	»	»	»	»		
	D. Santiago Goanater.....	Valdemorillo.....	La Consuelo.....	290	»	0	0	0	3	»	»	»	»	»	»	»		
20 de idem.....	D. José Domingo Fagona.....	Pardos.....	Venturosa.....	291	»	0	0	0	7	»	»	»	»	»	»	»		
			?	292	28	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»		
22 de idem.....	El vizconde de Castillo de Almansa.....	Fuencaldiente (idem).....	?	295	28	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		
			?	294	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»		
			?	295	47	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»		
			?	296	24	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»		
			?	297	51	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»			
D. Francisco Salvan.....	Tantajo.....	La Mejor.....	?	298	45	4	5	0	»	»	»	»	»	»	»	»		
			?	299	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»			
51 de idem.....	D. Alejandro Oliván.....	Huelafacina.....	San Manuel.....	300	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»	»		
			?	?	500	»	0	0	0	»	»	»	»	»	»	»		

ADVERTENCIA. Los ceros en la columna de la plata indican que el mineral ha sido presentado con el objeto de que se investigase si contenía este metal, y que en el ensayo no ha dado el menor indicio de contenerlo.

*Análisis de dos minerales de hierro de las minas, La Ley y La Observacion, en término de Vera (Navarra). Por D. Luis de la Escosura, profesor de análisis química (1).*

## 1.º

Hierro espático de color blanco amarillento, cristalizado en tablas de pequeñas dimensiones, de la mina *Observacion*.

Oxido ferroso. . . . .	54,250
Oxido manganeso. . . . .	2,620
Magnesia. . . . .	2,500
Acido carbónico. . . . .	58,410
Ganga (cuarzo). . . . .	4,175

---

98,955

Hierro colado, en el ensayo 45,5 p<sub>100</sub>.

## 2.º

Hierro rojo anhidro y compacto; de la mina *Ley*.

Oxido férrico. . . . .	89,562
Oxido de manganeso. . . . .	0,705
Cal. . . . .	0,280
Alúmina. . . . .	0,321
Magnesia. . . . .	indicios
Ganga (cuarzo). . . . .	7,621

---

98,289

Hierro colado, en el ensayo 65 p<sub>100</sub>.

---

(1) Ambas minas son propiedad de la Compañía Navarra, y sus minerales se beneficiarán en un horno alto que debe establecerse en las orillas del Vidasona.

Como que estos minerales deben tratarse juntos, se ha hecho un ensayo con partes iguales de carbonato y de óxido rojo, agregando cal y alúmina como fundentes, en las proporciones que á continuación se espresan:

Mineral	{	Hierro espático. . . . .	2,500	} 5,000
		Hierro rojo. . . . .	2,500	
	Alúmina. . . . .	0,055		
	Cal. . . . .	0,125		

El boton de hierro colado pesó á razon de 55,

2 p 8.

Madrid 10 de noviembre de 1846.

*Luis de la Escosura.*



## MEMORIA

SOBRE EL ESTADO DE LA MINERIA DEL REINO EN FIN DEL  
AÑO DE 1845, PRESENTADA AL GOBIERNO DE S. M.

Por el Director general del Ramo.

**E**XCMO. SEÑOR:—Envuelta la historia de nuestra minería en la oscuridad del tiempo, y careciéndose por consiguiente de los datos y noticias que pudieran darnos á conocer su marcha y vicisitudes en épocas remotas, no puede formarse idea exacta de las que experimentase, ni conocerse sus progresos ó decadencia; mas sin embargo, hay motivos para creer que floreció en tiempo de los romanos, los cuales dieron grande estension á la explotación, cual se deduce de las muchas labores antiguas, terreros y escoriales diseminados en la mayor parte de las provincias de España, que, aun cuando no están suficientemente explorados y conocidos, manifiestan que si bien miraron con preferencia los metales preciosos de oro y plata, no por eso descuidaron otros que contribuyeron á dar impulso á las ciencias y á las artes en aquella ilustrada nacion.

Despues de la indicada época de prosperidad para la industria minera, y hasta la espulsion total

## 404 ESTADÍSTICA DE LA MINERÍA

de los árabes, se ignora la suerte de la minería; que es probable decayese ó permaneciese paralizada durante algunos siglos. A pesar de todo, su importancia fué conocida ya de nuestros soberanos desde el siglo XIV, en el cual el Sr. D. Juan I y después sus sucesores, en particular el Sr. D. Felipe II, formaron con la mayor solicitud leyes y ordenanzas especiales para su fomento, llegando este al grado de haber, en el año de 1624, 5000 minas en España. Estas es probable no se trabajasen con los conocimientos precisos, puesto que sus productos quedaron insignificantes; acaso también porque las mismas leyes, no obstante su repetida ampliación, no eran todavía bastante favorables á la minería, ó quizá porque no se apreciaban cual correspondía sus productos, en razón de la asombrosa importación de metales preciosos de nuestras Américas: lo cierto es que, á fines del siglo pasado solo se trabajaban las pocas minas pertenecientes al Estado y alguna que otra por particulares en Galicia y en las Alpujarras, habiéndose paralizado también sus trabajos á pesar de ser ya conocida la abundancia de mineral plomizo en Sierra de Gador.

En 1807 se publicó un nuevo reglamento para reanimar la minería en las Alpujarras; pero fundado en el estanco de los plomos, no produjo el resultado favorable que era de esperar y que convenia al desarrollo de aquella minería.

Publicóse en 4 de Julio de 1823 la ley vigente para tan importantes industrias, y disminuyéndose por ella las contribuciones, aumentando la extensión señalada á las pertenencias, concediendo la mas amplia libertad á nacional es y extranjeros para des-

cubrir y beneficiar minerales, y adoptando otras medidas protectoras y acertadas, se abrió un ancho campo á la laboriosidad y se puso á disposición de la misma la riqueza mineral que encerraba nuestro suelo.

Bien pronto principiaron á notarse los efectos de la enunciada ley, pues por todas partes se emprendieron trabajos indagatorios, y descubiertos abundantes criaderos de galena en Sierra de Gador, produjeron crecidas cantidades de este mineral, llamando á los puertos del Mediterráneo considerable número de buques nacionales y extranjeros que, con conocida ventaja del comercio, condujeron á los mercados de Lóndres, Paris, Marsella, Hamburgo y otros puntos nuestros plomos, los cuales no tardaron en adquirir preferencia por su superior calidad.

El incremento que adquirió la minería en las Alpujarras después de publicada la antedicha ley en 1823, fué extraordinario; y en prueba de ello baste decir que, la esportación de sus plomos hubo año en que pasó de 700000 quintales y aun llegó á 800000, pudiendo graduarse desde el año 1827 por término medio en 500000 quintales anuales. Dedúcese de aquí la considerable riqueza mineral de Sierra de Gador y el impulso que dió á su disfrute la precitada ley, la cual removiendo obstáculos, hermanando la libertad con la regularidad y el orden, estableció principios protectores que alentaron, á los capitalistas y crearon el espíritu de asociación, móvil principal de los progresos de la industria. Algun impulso favorable de esta ley se hizo notar también en otras provincias del reino,

pero su grande efecto de desarrollo se retardó hasta que en 1836 se ampliaron las pertenencias para el carbon mineral, y en 1837 se rebajó el impuesto de pertenencias en toda clase de minas y se suprimió el de las oficinas de beneficio.

Hechas estas ligeras indicaciones históricas, pasaré á hablar del estado actual de la minería en cada uno de nuestras distritos mineros, enumerándolos por orden de antigüedad é importancia, y poniendo al fin un resúmen con los datos mas principales de la minería del reino.

## INSPECCION DE GRANADA Y ALMERIA.

Desarrollada la explotacion en las Alpujarras hasta el grado que queda indicado, preciso es conocer que los interesados dieron un impulso excesivo á la explotacion, en gran parte rapiñosa á causa de la irregularidad de aquellos criaderos; y de aquí proviene el que las minas situadas en la parte central de Sierra de Gador, riquísimas en años anteriores, hayan venido á menos, disminuyendo sus productos que en muchas de ellas estan reducidos á restos difíciles de escavar. Sin embargo, en el año próximo pasado han rendido 560846 quintales de galena que se han reducido á plomo, y 20558 de la que se aplica á las artes en su estado natural y llaman en el pais alcohol de hoja; habiéndose ocupado en el laborio, beneficio de minerales, trasportes, habilitacion de herramientas y en otras operaciones, ocho mil individuos aproximadamente.

De pocos años á esta parte se han emprendido

trabajos en la parte oriental de dicha Sierra de Gador y en la de Alhamilla; y como la naturaleza de los criaderos en dichos puntos es la misma que en la parte central de aquellas, aunque en el dia no son tan ricos y abundantes como los que en ella se disfrutaron, de esperar es que aumenten y mejoren en lo sucesivo. De todos modos, en el año anterior han producido 56112 quintales de galena para fundicion y 2869 de hoja.

En la parte occidental de la misma Sierra de Gador se han emprendido tambien con buen éxito trabajos mineros en término de Turon, habiéndose obtenido en el último año 54000 quintales de galena.

En Sierra de Lujar continúan las antiguas explotaciones de galena, que han producido en el año próximo pasado 10719 quintales para fundicion, y 600 de hoja.

El estado siguiente manifiesta las minas plomizas que se explotan en la inspeccion de Almería y Granada, sus productos, estado de cada una, y número de hombres y caballerías que en ellas se ocupan.

SITIO EN QUE SE ENCUENTRAN.	NUMERO DE MINAS EN LAHOR.	IDEM EN FUNDOS.	NUMERO DE OBREROS OCUPADOS.	IDEM DE CALERIAS.	NUMERO DE QUINTALES DE MINERAL QUE HAN PRODUCIDO EN EL AÑO ULTIMO.
Parte central de Sierra de Gador.	654	180	6.000	200	394.686
Parte occidental de la misma .....	97	6	600	40	54.000
Parte oriental y Sierra Alhamilla	156	22	759	200	58.801
Sierra de Lujar .....	84	22	500	90	11.319
Sierra de Baza.....	91	10	450	60	10.000
Varios otros puntos del distrito.....	511	»	1.000	100	»
<b>TOTALES.....</b>	<b>1.597</b>	<b>240</b>	<b>9.300</b>	<b>690</b>	<b>528.806</b>

Si la minería ha invertido en sus trabajos y operaciones un considerable número de obreros, cual es el de nueve mil trescientos, según aparece en el precedente estado, deben aumentarse á los mismos seiscientos que se dedican á la fundición de minerales, observándose que se dá ocupación á cerca de 10000 individuos, que de otro modo y

reducidos á la miseria, serian gravosos al país, y algunos podrian acaso dedicarse al crimen impulsados por su necesidad: circunstancia muy atendible y que es una, entre otras, de las que recomiendan á la industria minera en todos los países en que hay medios de ejercerla.

En las provincias de Almería y Granada empezó á desarrollarse dicha industria, cual dejó manifestado, á consecuencia de la ley vigente de julio de 1825; y los primeros hornos que se establecieron para el beneficio del plomo fueron reverberos españoles y algunos de los que llaman boliches, sostenido el fuego en ellos con monte bajo y una clase de esparto á que dan el nombre de atocha. Este combustible llegó á escasear y se han empezado á construir en la costa reverberos á la inglesa, habiendo cuatro establecimientos de esta clase en Adra, además del que la casa de Guerrero tiene en la Alquería, y se alimentan con carbon de piedra, en su mayor parte de Asturias. También en Almería se han establecido tres fábricas para fundir plomo con carbon mineral, y sin embargo hay todavía algunas en la sierras de Gador y Lujar, así como boliches que queman monte bajo; existiendo de todas clases 57, si bien no están en actividad más que 23 incluso 6 boliches; y en ellas se han obtenido en el último año 530477 quintales de plomo, de los cuales se han reducido á planchas 6530 quintales, á tubos 1500 y á municiones 41196; resultando con estas operaciones otra segunda industria útil y productiva.

Entre las oficinas de beneficio que hay en la inspección de que me ocupo, merece una particular

mencion la titulada San Andrés, perteneciente á don Manuel Heredia, por lo bien dirigida que se halla, por su vasta estencion y por las máquinas y aparatos que contiene. Hay en ella ademas de muchos hornos reverberos, once de manga que queman coak y á los que suministra viento una máquina de vapor, que al mismo tiempo tiene otras aplicaciones. En esta gran fábrica se benefician principalmente galenas de Sierra de Gador y minerales argentíferos de Sierra Almagrera, y para el efecto hay dos hornos de copelacion á la inglesa que consumen carbon de piedra y reciben el viento por un ventilador movido por la máquina de vapor. Hay ademas en la misma fábrica dos sistemas de calderas de las inventadas por el ingeniero inglés Pattinson para estraer la plata de plomos muy poco argentíferos, y por este medio y el de la copelacion han obtenido en el último año 7929 marcos de plata.

Existen tambien dos oficinas de copelacion en las inmediaciones de Almeria, pero sus operaciones se hallan paralizadas desde 1841, y solo se hicieron algunos ensayos en marzo último. Para dar á conocer el valor que ha creado la minería, ó sean los productos que ha rendido en el distrito de Granada y Almeria, me remitiré á los datos oficiales que existen en esta direccion. Se han obtenido 560846 quintales de plomo, 24622 de alcohol de hoja y 7929 marcos de plata. Los primeros á 56 reales cada uno importan 20.207576: los segundos á 28 reales 689416, y los terceros á 190 rs. 1.506510. =Total 22.405502.

Debo hablar ahora de un nuevo descubrimiento

hecho en el distrito de esta inspeccion, y es el de un criadero de cinabrio en la Sierra de Filabres, término de las villas de Bayarque y Tijola. En el verano de 1844, di comision al ingeniero primero profesor de mineralogía en esta escuela, D. Rafael Amar de la Torre, para que reconociese este criadero, y su dictámen acerca de él consta en su informe de 24 de julio de 1845, que tuve el honor de elevar al superior conocimiento de V. E. en 30 de agosto del mismo año.

En cada uno de los referidos Bayarque y Tijola se han construido pequeños hornos de destilacion para ensayar el mineral, y solo puedo decir á V. E. que se obtuvieron 19 libras de azogue, conservándose existente el mineral en bruto.

Nada diré de los minerales cobrizos de Sierra de Baza, porque hasta el dia se esplotan en cortisima cantidad; pero no pasaré en silencio el descubrimiento de un criadero de salitre en término de Seron, para cuyo beneficio se ha establecido ya una fábrica.

Todo prueba, Sr. Excmo, que el distrito de la inspeccion de Almeria y Granada es esencialmente minero, y que sus naturales buscan con ansia minerales por todas partes, como que dedicados hace 20 años á este objeto, han experimentado las utilidades y ventajas que produce la industria minera. Sus habitantes inclinados á la ociosidad, se han acostumbrado al trabajo, se ha despertado entre ellos el espiritu de asociacion y cada dia se aumentan su prosperidad y bienestar.

## INSPECCION DE SIERRA ALMAGRERA Y MURCIA.

En vista de los crecidos productos de Sierra de Gador se estendieron las indagaciones á otros puntos mas ó menos lejanos, y los exploradores tuvieron la buena suerte de descubrir un rico filon argentífero en Sierra Almagrera, término de Cuevas de Vera. Este feliz hallazgo dió un extraordinario impulso á la minería, formándose un crecido número de empresas, en las cuales, desapareciendo las cuestiones y opiniones políticas, tomaron acciones los hombres de todos los partidos, pensando solo en emprender trabajos indagatorios que les proporcionasen criaderos minerales, con que mejorar su fortunas y asegurarse un lisongero porvenir.

Exagerado parecerá, pero no lo es en verdad, el asegurar que propuesta á S. M. en 18 de Julio de 1840, la creacion de una inspeccion de minas en Sierra Almagrera y Murcia, y establecida en su consecuencia la misma, por Real órden de 27 de Noviembre de dicho año 1840, se emprendieron en los tres años siguientes mas de 2000 trabajos indagatorios en minas antiguas y modernas; procediéndose en seguida al reconocimiento y refundicion de escoriales y terreros de remota antigüedad, habiéndose demarcado y establecido 34 oficinas de beneficio, que despues han ido en aumento.

Concretándose ahora al año próximo pasado, manifestaré á V. E. el número de minas, escoriales, terreros y fábricas que han sido registradas y denunciadas en la enunciada inspeccion, el estado en que se encuentran sus respectivos expedientes,

el número de obreros y caballerías que se han invertidos en ellas, y el producto que han dado en mineral argentífero.

Minas en labor á fin de año y denunciadas. . . . .	2259
Id. registradas en 1845. . . . .	1114
De ellas pendientes de admision. . . . .	186
Id. abandonadas. . . . .	725
Escoriales } . . . . .	699
Terreros }	
Fábricas. . . . .	25

*Han sido demarcadas.*

Minas. . . . .	129
Escoriales y terreros. . . . .	48

*Se han invertido.*

Hombres. . . . .	9100
Caballerías de tiro y carga. . . . .	580

*Se han obtenido.*

504100 quintales de mineral argentífero.
154000 quintales de alumbre.

Es preciso, sin embargo, advertir que no todas las minas de Sierra Almagrera son productivas; pues si así sucediera, seria de gran consideracion su rendimiento, puesto que asciende á 2259 las que están en labor, aunque no todas se trabajan

constantemente y á la vez, pues hay muchas que solo siguen su explotacion el tiempo necesario para no incurrir en la pena de abandono que impone la ley en el caso 5.º del artículo 50.

## RAMO DE BENEFICIO.

Consiguiente al desarrollo de la minería ha sido el del beneficio de minerales en dicha inspeccion, habiendo estado en ella en accion durante el último año 58 fábricas que, establecidas en diferentes puntos de la costa, han producido 172425 marcos, 7 onzas de plata; 165306 quintales, 75 libras de plomo, y 1886 quintales 50 libras de litargirio, habiéndose además obtenido 10420 quintales 50 libras de alumbre.

*En las antedichas fábricas hay:*

Para plomo y plata	{	Hornos de calcinacion. . . . .	169
		Reverberos. . . . .	46
		Hornos de manga ó pava. . . . .	154
		Id. de copelacion. . . . .	45
Para alumbre. . . . .	{	Calderas de concentra-	2
		cion. . . . .	
		Hornos de calcinacion. . . . .	8
		Balsas de disolucion . . . . .	12
		Calderas de cristalización. . . . .	7

El viento para los hornos se obtiene por fuelles y ventiladores comunes, movidos por hombres ó caballerías, habiendo además establecidos cinco máquinas de vapor para este objeto.

En Pormán, á dos leguas de Cartagena, se ha establecido con privilegio esclusivo una máquina para lavar los minerales impuros, de los muchos

terreros que se han denunciado en aquellas inmediaciones; y habiendo ya empezado á funcionar, produce ventajosos resultados, con lo que es de esperar contribuya al beneficio y aprovechamiento de los enunciados minerales y de otros que podrán extraerse de las minas que hay denunciadas.

Las utilidades que ha producido esta inspeccion durante el último año han sido de consideracion, y se demuestran en el siguiente estado:

Valor de plomo, plata y litargirio. . . . .	58.585606 rs.
Id. del alumbre obtenido, se calcula en. . . . .	452820
	<hr/>
Total	59.016426 rs.

La Hacienda pública ha recaudado por derecho de 5 por 100 en los metales, y por el de superficie de las minas. . . . .	2.104478 rs.
El total de los gastos de la inspeccion ha sido de. . . . .	104646
	<hr/>

que deducidos de la anterior cantidad, dejan delinquido para el Tesoro. . . . . 1.999852 rs.

Siendo de advertir, que en los enunciados gastos están comprendidos los sueldos de los ingenieros; y descontándolos con alguno otro ageno á la recaudacion, resulta que esta ha contado 54527 rs. 11 mrs., ó lo que es lo mismo, un 5 por 100 aproximadamente.

De todo aparece que, en el último año, la minería de la inspeccion de Sierra Almagrera y Murcia ha invertido en sus labores por término medio 9100 personas y 580 caballerías, á que deben añadirse las invertidas tambien en el beneficio, con las cuales suben las primeras á 11642, y las segundas á 1160: se han registrado y denunciado 826 minas, 699 escoriales y terreros: se han trabajado 2200 de las primeras: se han extraido 304100 quintales de mineral argentífero, habiendo estado en actividad 58 fábricas de fundicion que han rendido, segun queda dicho, 175425 marcos 7 onzas de plata; 165506 quintales 75 libras de plomo; 1886 quintales 50 libras de litargirio, y 10420 quintales 50 libras de alumbre; ascendiendo el importe de todo á 59.016426 reales.

Las minas mas principales de Sierra Almagrera son:

	SU PROFUNDIDAD.
Observacion. . . . .	172 varas.
Cármén. . . . .	170 »
Esperanza. . . . .	180 »
Diosa. . . . .	150 »
Estrella. . . . .	150 »
Animas. . . . .	190 »
Rescatada. . . . .	190 »

La abundancia y riqueza específica del mineral es extraordinaria en estas minas, particularmente en las tres primeras, pero su extraccion será de hoy en adelante mas lenta y dispendiosa que hasta aquí, á causa de las aguas que en algunas de ellas se han presentado á las 180 varas de profundidad.

Algunos ingenieros del ramo aconsejaron en tiempo oportuno á los concesionarios el establecimiento de un socabon de desagüe para todas las minas, al cual se prestaba la configuracion de aquella sierra; pero los interesados no se convencieron de la necesidad de tan útil trabajo, temiendo acaso por otra parte un crecido coste, y hoy se ven obligados á extraer las aguas por los pozos, cuyo recurso es siempre embarazoso y dispendioso, viéndose privados al mismo tiempo de otra ventaja importante, cual es, la ventilacion que les hubiera proporcionado el socavon.

## INSPECCION DE ASTURIAS Y GALICIA.

La excesiva estension del distrito de esta inspeccion y la falta de caminos para comunicar de unos puntos á otros, hacen preciso el que se divida en dos, estableciendo ademas de la que hay en Oviedo otra inspeccion subalterna en Galicia, fijándola en el punto mas proporcionado. Esta medida de fomento está aprobada por S. M., pero la escasez de ingenieros no ha permitido hasta ahora que se lleve á efecto. Por lo tanto, espondré en conjunto los datos concernientes á la minería de las cinco provincias que comprende esta inspeccion.

Los artículos principales que forman en ella el objeto de explotacion, son: el carbon de piedra, el hierro, el azogue, el estaño, el cobre y el oro; habiendo ademas criaderos de cobalto, de calamina, de plomo, y de plomo argentífero; de cada uno de ellos haré una reseña que, aunque ligera,

bastará para dar á conocer la importancia de la minería en Asturias y Galicia.

CARBON DE PIEDRA.

Es ya conocida la extraordinaria riqueza de Asturias con respecto á este importantísimo mineral, puesto que el terreno carbonífero ocupa casi todo el tercio central de la provincia, habiéndolo además en grupos mas reducidos en la parte oriental y en la occidental; la explotación sin embargo es todavía muy insignificante á causa de los obstáculos que hay para el transporte y embarque de este combustible, obstáculos que solo pueden remediarse radicalmente con la construcción de ferrocarriles y con la mejora de los puertos á que estos conduzcan. Varias empresas se ocupan seriamente del estudio de tan imprescindibles obras, habiendo demostrado ya que son realizables sin que el coste ascienda á sumas demasiado crecidas, comparadas con el resultado que deben producir, no solo para Asturias, sino tambien para las demas provincias de nuestro vasto litoral, como igualmente en la navegación y en nuestras relaciones mercantiles con el extranjero. De esperar es que el gobierno preste á estos utilísimos proyectos todo el apoyo que necesitan.

Con los medios actuales de transporte y embarque, la explotación ha ido aumentando lentamente, á merced de los esfuerzos aislados de algunas empresas; el número de minas de carbon es ya considerable, si bien en la mayor parte de ellas las labores son de reducidas dimensiones; se cuentan en

todo sobre 530; pero solo haré mención individual de las empresas mayores, cuyos trabajos estan dirigidos con toda inteligencia por ingenieros bien acreditados, á saber:

1.<sup>a</sup> *Minas de Arnao* sobre la costa de Avilés, explotan dos bancos de muy considerable potencia ó espesor, y ocupan en todo unos 150 obreros, y pudiendo producir en su estado actual hasta 250000 quintales anuales.

2.<sup>a</sup> *Minas de Santofirme*, situadas en Llanera á dos y media leguas de Avilés, sobre la nueva carretera de Oviedo á dicho puerto; tiene por objeto la explotación de unos ocho bancos de carbon de regular espesor; sus labores han sido hasta ahora muy lentas, empleando solo unos 50 obreros diarios, y sin embargo se hallan en estado de producir cómodamente al año sobre 250000 quintales. Esta empresa fabrica además coak de superior calidad, y subiría hasta unos 30000 quintales por año, si hubiese pedidos.

3.<sup>a</sup> *Minas de Aguado* cerca de Sama en Langreo, á seis leguas de Gijón, con carretera especial hasta dicho puerto; estas minas abrazan en sus concesiones hasta unos 20 bancos de carbon, todos de un ancho regular de dos á cuatro pies, tienen ya preparado un sistema de labores bien meditado, que puedo producir, habiendo consumo, sobre 500000 quintales anuales en su estado actual, con unos 150 obreros. También en este establecimiento se hace coak de varios precios equitativos y se aguardan pedidos de este y de carbon. La misma empresa posee otro grupo considerable de concesiones de carbon en el monte Carbayín del Concejo de Siero,

## 420 ESTADÍSTICA DE LA MINERÍA

en donde, por falta de pedidos y de caminos cómodos, no ha formalizado todavía la explotación en grande.

4.<sup>a</sup> *Minas de Ferroñes*, situadas no lejos de las de Santofirme, á dos leguas de Avilés, explotan un banco de seis pies de grueso dividido en dos mitades por una faja de arcilla; ocupan unos 25 obreros, pudiendo producir sobre 80000 quintales al año.

5.<sup>a</sup> *Empresa Anglo-Asturiana*; tiene sus minas en Tudela, á seis leguas, y en Mieres á siete leguas y media del mar; posee gran número de bancos al rededor de su fábrica de fundición y elaboración de hierro en dicho Mieres, y ha principiado un sistema económico de labores para el disfrute de todos ellos. Esta empresa se propone construir un camino de hierro de Mieres al mar, proyecto ya muy adelantado y que merece el mas decidido apoyo del Gobierno y del país. También se hace coak al pié de estas minas de carbon, no solo para el surtido de la gran fábrica de hierro de la misma empresa, sino tambien para satisfacer otros pedidos que se le dirijan. Ocupa por ahora en todas sus minas de Tudela y Mieres sobre 120 obreros, mayormente todavía en obras generales ó preparatorias para la explotación ulterior.

6.<sup>a</sup> *Minas de carbon de Riosa y Morcin*, establecidas por el cuerpo de Artillería, con objeto de surtir de combustible la gran fábrica nacional de fundición de Trubia; tienen varios bancos de carbon de buena calidad, pero el terreno que media entre ellos y la fábrica es muy quebrado y origina considerables gastos de transporte.

7.<sup>a</sup> *Minas de antracita de la Riera* cerca de Colunga, á una legua y media del pequeño puerto de Lastres, están destinadas á surtir de combustible á las fábricas de hierro de Málaga; sus trabajos hasta ahora de investigación, estaban limitados á sacar algunos cargamentos con objeto de experimentar la calidad de esta antracita.

8.<sup>a</sup> *La Compañía Cantabra* ha pedido considerable número de concesiones de carbon en el valle de Langreo; las cultiva lentamente y se ocupa del proyecto de un ferro-carril de Langreo á Gijón, porque sin esta obra y la construcción de un puerto ó embarcadero cómodo, no es posible sacar partido de los carbones que distan mas de cuatro leguas del mar, á no ser por medio de industrias fabriles que se establezcan al pié de las mismas minas.

Hay además de estas otras varias empresas de minas de carbon en Siero, Langreo, Tudela, Mieres y Lena, cuyas labores avanzan lentamente, habiendo sin embargo ya algunas que tambien hacen coak. Todas las demas minas de carbon, hasta el número de 350, son concesiones en pequeño, aunque en alguna que otra hay trabajos regulares de explotación.

El total producto de las minas de carbon de Asturias en el año pasado de 1845 han sido 729108 quintales, de los que, 623108 se han embarcado para otras provincias del Reino y los restantes 106000 se han consumido en la misma provincia en varias fábricas, fraguas, hornos de cal y otros establecimientos. La exportación de coak no pasaria en dicho año de 6000 quintales. Los obreros y

carreteros ocupados en la explotación y conducción del carbon ascienden al número de 1600.

#### HIERRO.

La fabricación del hierro ha sido siempre de alguna consideración en Asturias y Galicia, contándose más de 50 forjas del sistema catalán ó vizcaíno, unas 14 de ellas situadas en Asturias y otras tres en Galicia usan de mena de Somorrostro, mientras que otras 50 y tantas, situadas en las provincias de Lugo y Orense, aprovechan los ricos minerales de Formigueiros y Roques, en las montañas del Conrel y otros de la misma provincia de Lugo: las provincias de la Coruña y Pontevedra no fabrican hierro alguno.

La producción anual de hierro maleable en Asturias y Galicia asciende aproximadamente á 65000 quintales, que valen cerca de 5.000000 de reales y ocupan cerca de 2000 obreros, contando con los que hacen y transportan el carbon vegetal.

Además de dichas forjas catalanas ó herrerías comunes, existe en Galicia la considerable fábrica de fundición de hierro de *Sargadelos* á tres leguas al Este de Vivero, con dos hornos altos, un cubilote y un reverbero; esta hermosa fábrica produce hierro colado y moldeado en todas las formas que se encarguen; tiene para sus máquinas dos ruedas hidráulicas y una pequeña máquina de vapor, y usa mayormente de combustible vegetal que cultiva en sus inmediaciones, y de coque de Asturias. Produce anualmente de 15000 á 14000 quintales de lingotes y de géneros de hierro colado, ocu-

pando en todo, inclusive las minas de mena de hierro, sobre 530 obreros y carreteros. Esta fábrica está recibiendo considerable mejoras.

La producción del hierro colado, del hierro maleable y del acero, vá á recibir grande aumento por tres nuevos establecimientos de mucha consideración que se están creando en Asturias, á saber:

1.º Se está restableciendo con la mayor perfección, y en una escala mayor, la fábrica nacional de fundición de *Trubia*, situada á dos leguas al Oeste de Oviedo, con el objeto principal de surtir nuestra artillería de mar y tierra de todas las piezas y municiones que necesite; tendrá dos altos hornos á la inglesa, varios cubilotes y reverberos, y las correspondientes máquinas de barrenar y torneear, todo bajo el sistema más moderno y adecuado, aprovechando para fuerza motriz el agua del río *Trubia*. Esta fábrica tiene como propio el abundantísimo y rico criadero de hierro de *Castañado* á una legua de distancia, y sus minas de carbon, también propias, á distancia de tres leguas entre *Morcín* y *Riosa*. En las obras de este establecimiento nacional se ocupan ya sobre 500 obreros.

2.º En el valle de *Mieres*, á tres leguas al sud de Oviedo, se está construyendo por la empresa Anglo-Asturiana una gran fábrica de fundición y elaboración de hierro, enteramente al estilo moderno; tendrá dos altos hornos y los correspondientes reverberos y cilindros para transformar en seguida los lingotes en hierro maleable: toda su maquinaria será movida por el vapor: emplea actualmente en las obras de construcción unos 500 obreros.

3.º Finalmente en el inmediato valle de *Lena*

se está principiando por la compañía Lenense, la construcción de una fábrica para producir acero de todas clases y formas; todas las máquinas de este establecimiento también serán de vapor; cuenta con abundantes minas propias de carbon adecuado para su especial objeto, tiene igualmente cerca la mena de hierro.

## MINAS DE AZOGUE.

Hace ya muchos años que se encontraron en el concejo de Mieres, en Asturias, indicios de cinabrio de superior calidad, en cantos rodados; pero se ignoraba su procedencia, habiendo sido infructuosas las repetidas investigaciones y calicatas que se hicieron en su busca. Sin embargo, recientemente la afición á la minería y su grande desarrollo dieron impulso á varios trabajos indagatorios que se establecieron en diferentes puntos, activándose su seguimiento con inteligencia é interés por varias empresas, de que haré mención individual.

*Empresa del Porvenir.* Esta fué la primera que se dedicó con formalidad al reconocimiento y explotación de los criaderos de cinabrio en Asturias, estableciendo labores ordenadas en el valle de Miñera, media legua al N. E. de Mieres, donde por concesión legal y por compra, ha reunido considerable número de pertenencias, unas de cinabrio y otras de carbon. Sus principales minas de cinabrio son tres, denominadas *la Peña, la Flecha y los Argayos*; en la primera ha descubierto estensas labores antiguas, del tiempo de los romanos; sobre un criadero de bastante consideración y susceptible

de ulterior beneficio; en la segunda ha descubierto á 60 varas de profundidad una veta de cinabrio puro, de tres á quince pulgadas de espesor, acompañada además de una faja de mineral mas pobre de media vara de ancho, y sobre este criadero está preparando, aunque lentamente á causa de las aguas subterráneas, un sistema de labores bien arreglado, que debe rendir productos no despreciables y duraderos. En la tercera mina y demas puntos de investigación de esta empresa, no se ha encontrado hasta el dia mas que indicios de cinabrio que no costean los trabajos.

La misma acaba de hacer un primer ensayo de beneficio en pequeño, usando de retortas cilindricas de hierro colado, fundidas en Galicia, el cual ha producido 112 quintales de azogue, conservándose existencias considerables de rico mineral en almacenes para su ulterior beneficio en un horno mas grande.

La empresa del Porvenir ocupa diariamente unos 50 obreros.

*Union Asturiana.* Esta empresa ha establecido varias minas al lado de la Peña del Porvenir, donde explota mineral abundante, aunque pobre en su mayor parte; además ha descubierto en las montañas de Muñon-Cimero, concejo de Lena, un criadero nuevo de rico cinabrio, sobre el cual sigue trabajos activos en la mina que se titula *la Deseada*. Tanto las labores de este punto interesante, cuanto las muy estensas que sigue la empresa en Mieres, están dispuestas y dirigidas con previsión y acierto: también se propone establecer luego el beneficio de sus minerales por el método en-

sayado en la oficina provisional del Porvenir.

La Union Asturiana ocupa en sus minas de cinabrio unos 23 obreros, é igual número en varias minas de galena argentifera y de calamina, que posee en otros puntos de Asturias y laborea lentamente.

*Mina Eugenia.* Esta mina de cinabrio, propia de la sociedad Anglo-Asturiana, está en otra montaña de Muñon-Cinero y tiene por objeto la explotación de un criadero especial en forma de filon bastante regular, donde el cinabrio está acompañado de rejalgá, circunstancia que hará mas complicado y costoso el beneficio metalúrgico; el laboreo se sigue con mucha actividad y en el mejor orden, notándose que el cinabrio se presenta cada vez mas puro y mas abundante, á medida que se avanza en profundidad.

La mina Eugenia ocupa ya sobre 20 obreros diarios, y ademas otros por el verano en la limpia mecánica del rico mineral que conserva en almacenes.

#### MINAS Y FABRICAS DE ESTAÑO.

Uno de los objetos mas interesantes para la minería de Galicia es el estaño, de cuyo metal hay numerosos y ricos criaderos en la Serranía de Montes, Avion y Deza, en los confines de las provincias de Orense y Pontevedra, y en términos de Puente-Caldelas. Los muchos filones que desde el año de 1830 se han ido descubriendo en dichas comarcas, eran antes enteramente desconocidos; hoy díase cuentan mas de 40, algunos de ellos mediana-

mente ricos y tal cual constantes, pero otros son pobres en mineral ó presentan con frecuencia intermedios estériles.

El mineral es en lo general puro y se encuentra diseminado en filones de cuarzo comun; en forma de granos mas ó menos gruesos, revestidos y acompañados de mica amarilla, habiéndose sacado á veces de peso de seis arrobas enteramente compactos; otras veces el mineral constituye vetitas seguidas, que acompañan al cuarzo de los filones casi en forma de salbandas: los filones son generalmente perpendiculares y cruzan aquel terreno primitivo en diferentes direcciones, pero los de cada grupo ó localidad suelen estar paralelos entre sí.

Muchos de los trabajos de reconocimiento practicados hasta ahora en el Mediodía de Galicia sobre los criaderos de estaño, han sido de insignificante resultado; porque, ejecutados por gente pobre, han avanzado muy pocas varas de profundidad. Sin embargo, en Avion y Montes se siguen con constancia é interés algunas minas formales, por particulares propietarios de aquel país, y ciertamente es de admirar su laudable perseverancia al ver cuan perjudicado está nuestro estaño en el comercio, y cuán favorecido el extranjero en los aranceles de 1841, á pesar de ser aquel mas puro que el mejor estaño inglés. Este y el de otros países puede introducirse en España como viejo en piezas inútiles con un cortísimo derecho, y esto equivale á permitir la entrada del estaño nuevo en formas irregulares ó de desecho. Pero todavía es mas injusto que el estaño extranjero circule despues enteramente libre por toda la Peninsula, cuando el na-

cional tiene que satisfacer crecidos derechos de puertas y otras gabelas locales que ahogan su circulación. Tales disposiciones administrativas son el principal motivo del abatimiento de las minas de estaño en Galicia, que amontona el metal en sus almacenes, sin poder competir en el mercado con el extranjero, pero que en union con las de la provincia de Zamora, y fomentadas cual corresponde, darian el surtido necesario para el consumo del reino.

Hay en Galicia tres fábricas de fundición de estaño; la mayor y mas antigua está en Avion, y pertenece á los señores Merelles y Compañía; otra está en Deza, y la tercera ó mas moderna se halla en Puente-Caldelas; pero, faltando los pedidos desde que rige el actual arancel, se hallan paralizadas la mayor parte del tiempo.

## ORO.

En la remota antigüedad ha sido asombrosa la explotación del oro en el distrito de Asturias y Galicia, tanto en criaderos primitivos, cuanto en terrenos de acarreo; en los tiempos modernos solo se aprovechaba el que se encuentran en las arenas del rio Sil, del cual se extraen anualmente unos 43 á 50 marcos de oro; en el año último se ha comenzado á extraer tambien alguno del rio Navia. Es probable que con el tiempo se restablezca la explotación de los criaderos de oro en Asturias.

## COBRE.

El cobre es otro artículo interesante para la minería en Asturias y Galicia; se conocen criaderos de mineral sumamente ricos en ambas partes del distrito, pero no han presentado mucha regularidad y constancia en los trabajos practicados sobre ellos; á pesar de esto, minerales tan ricos no pueden quedar abandonados, y efectivamente se ha vuelto á las investigaciones en algunos de dichos criaderos, estrayendo considerable cantidad de mineral; pero no hay en todo el distrito ni fábrica ni operario alguno dedicado al beneficio del cobre, circunstancia que obliga á conservar el mineral en almacenes y que tiene desanimados á los mineros.

## PLOMO ARGENTIFERO.

En minerales de plomo no parece ser muy abundante el suelo de Asturias y Galicia porque, á pesar de muchos indicios de tal mineral, no hay todavía una mina realmente rica y productiva en todo el distrito. Recientemente se han descubierto en el Occidente de Asturias algunos criaderos de galena argentífera, unos enteramente nuevos, y otros en labores de muy remota antigüedad; pero, su explotación no ha tomado incremento todavía, á causa de no encontrarse aquellos con toda la regularidad y abundancia que se desea, y tambien por no haber hasta el presente oficina de beneficio en donde aprovechar los productos.

En los ensayos han dado aquellos minerales de

20 á 60 por 100 de plomo, y este argentífero desde media onza hasta siete onzas y mas por quintal.

#### COBALTO Y CALAMINA.

Varios criaderos de precioso cobalto, y otros de rica calamina se hallan en Asturias; pero no se laborean con actividad.

La industria minera ocupa hoy en Asturias y Galicia sobre 4500 obreros, contando con los transportes por tierra, y proporciona flete á muchos buques nacionales y extranjeros; el valor de los productos dentro del distrito, teniendo salida, puede calcularse en nueve millones de reales: pero con los muchos elementos que el país encierra, debe esperarse que esta industria se desarrolle progresiva y sólidamente, hasta un grado de mucha consideración y de una influencia favorable en la riqueza de otras varias provincias del reino.

#### INSPECCION DE LINARES.

COMPRENDE LAS PROVINCIAS DE JAEN Y CORDOBA.

##### *Provincia de Jaen.*

La minería tomó grande incremento en esta provincia en el año de 1840, siendo muy considerable el número de registros y denuncias que se hicieron; pero la pobreza de algunos criaderos produjo el abandono de los trabajos establecidos en ellos, sin embargo de lo cual se demarcaron 558

pertenencias de las que, muchas han cesado en sus labores, y otras las han seguido con desaliento y poca actividad.

Cuatro grupos principales hay reconocidos y son: el 1.º de carbon, hierro y plomo en los términos de Siles, Genabe y la Puerta en Sierra Segura, confinando con la Mancha por la parte de Alcaráz: el 2.º de antimonio, cobre y plomo en Santa Cruz de Mudela, Almuradiel y el Viso: el 3.º en Sierra Morena, término de Baños y la Carolina, de cobre y plomo; y el 4.º, de estos mismos metales, en las inmediaciones de Linares.

En las minas del primer grupo se ha trabajado muy poco, y en su consecuencia no son conocidos sus criaderos, y así es que sus productos son absolutamente nulos.

En el segundo se encuentran el cobre y el hierro en filones de cuarzo, atravesando la pizarra de que consta aquella formación; y como la dureza del terreno haga costosa la escavación, y las empresas cuenten con escasos fondos, no se ha hecho el debido reconocimiento sobre los indicios que se presentan, lo cual convendría realizar para formar idea de si hay ó no riqueza mineral, y cual sea esta á mayor profundidad.

El tercer grupo se halla, como he dicho, en Sierra Morena, y esta circunstancia basta para hacer formar una idea ligera respecto de los trabajos mineros emprendidos entre los términos de Baños y la Carolina. En ellos se conoce que los antiguos signieron explotaciones de consideración, y que dieron grande extensión al beneficio de los minerales, deduciéndose así del número crecido de

excavaciones, restos de hornos y escoriales que, se encuentran diseminados en varios puntos de la enunciada Sierra. Asi es que se denunciaron en los últimos años varias minas, y se emprendieron trabajos que, seguidos con actividad y empeño, bien pronto se abandonaron, dedicándose las empresas á la refundicion de los antedichos escoriales, que casi en su totalidad están demarcados, debiendo esperarse no pequeñas utilidades del beneficio de los mismos.

Sin embargo, convendria haber reconocido las minas antiguas, para ver si en su mayor profundidad existian los criaderos que produjeron tan crecidas masas de escorias, y que indudablemente rindieron considerables riquezas.

Réstame hablar del cuarto grupo que es el mas importante y de conocida utilidad, como que comprende, entre otros, los ricos y abundantes criaderos de cobre y plomo titulados Arrayanes y Cruz. Ambos pertenecieron al Estado hasta el año de 1825 en que, reservándose la real Hacienda el primero, quedó el segundo á disposicion del interés particular, que no tardó en apoderarse de él por los medios legales consignades en el decreto de 4 de julio de 1825, habiendo obtenido alguna de las empresas crecidas cantidades de cobre, para cuyo beneficio construyó fábricas y edificios que, aun existen y forman un establecimiento importante. El citado criadero de la Cruz tiene en la actualidad un filon de caliza ferruginosa, de gran potencia á las veces, y en él se encuentran diseminadas bolsas de alcohol de diferentes tamaños, algunas muy considerables, y tambien minerales de cobre, en

lo general óxidos y carbonatos con muy poca pirita y algo de cobre nativo.

En el dia hay dos empresas, una española y otra inglesa, que trabajan con interés en el extremo septentrional del criadero; teniendo la primera establecida una máquina de vapor para el desagüe, y la segunda un malacate que parece piensa sustituir con otra máquina igual á la anterior. Habiendo desaparecido los minerales cobrizos en la quinta planta, se proponen ambas compañías ver si vuelven á encontrarlos á mayor profundidad.

*El criadero de Arrayanes* es meramente plomizo y, luchando tambien con aguas, no puede competir con los plomos de las Alpujarras á no ser para el consumo interior de España; el sistema de labores no parece haber sido acertado y económico, aunque llegó en algunos puntos hasta la profundidad de 500 varas: en el dia se explota lentamente por el gobierno en asociacion con un particular.

Hay ademas de dichos dos filones principales, otros en el grupo de Linares, especialmente en el parage titulado de los *Alamillos*, sobre los cuales hay varias minas en las que, unos se proponen explotar cobre y otros la galena; todas luchan con las aguas subterráneas que en aquel país dificultan las explotaciones profundas, mientras nose lleven á cabo los oportunos socavones de desagüe.

Por lo demas, las circunstancias de los criaderos de Linares son favorables por su regularidad y constancia, y por la firmeza de sus astiales ó respaldos.

En términos de Bailen se explota con regularidad la mina de plomo titulada *La Virgen*.

Los antiguos sostuvieron en esta provincia esplotaciones numerosas y considerables; pero no agotaron su riqueza metálica ni aprovecharon la de carbon de piedra de Belmez y Espiel, que quedó enteramente intacta en toda su estension, probablemente porque en aquellos tiempos abundaba mucho el combustible vegetal, ó no se conocia la aplicacion del carbon de piedra á la metalurgia.

*Carbon de Belmez y Espiel.* Hoy dia es de sumo interés esta cuenca carbonifera, que se halla en Sierra Morena, cinco leguas al Norte de la ciudad de Córdoba y ocupa una estension de diez leguas de Poniente á Levante, siguiendo al rio Guadiato, con el ancho de media legua por término medio, formando por consiguiente una superficie de cerca de cinco leguas cuadradas; el número de los bancos de carbon no está todavía completamente conocido, pero se sabe que pasa de seis, y su grueso varia de unos á otros desde tres á nueve pies, habiendo un banco que llega á tener por trechos hasta 18 pies de espesor, de carbon de buena calidad. Encierra pues esta cuenca carbonifera una cantidad asombrosa de excelente combustible, que de hoy en adelante puede y debe ser de la mayor importancia para la prosperidad del pais, siendo al mismo tiempo un recurso muy apreciable para nuestro incomparable establecimiento nacional de las minas de Almaden, si bien dista uno de otro 11 leguas de mal camino, lo cual ha sido el motivo principal de no emplearse hasta ahora aquel carbon mineral como motor de las máquinas de

extraccion y desagüe, ni como combustible en la destilacion del azogue en Almaden.

Varias compañías nacionales y extranjeras se proponen la esplotacion regular de esta cuenca carbonifera, pero sus trabajos apenas van comenzando. Las pocas minas que tienen ya algunas labores regulares establecidas en el término de Belmez son, entre otras varias, la de *Santiago* sobre un banco de 12 pies, la *Bella Carlota* sobre otro de cinco pies, la *Morena* en un banco de seis pies, la *Esperanza* con siete pies de carbon, y así sucesivamente hasta unas 20; en término de Espiel hay otras 50 minas, principiadas sobre bancos de carbon del grueso de tres á catorce pies; y otras 11 minas hay comenzadas en término de Villarta, sobre bancos de dos á doce pies de espesor. La circunstancia de hallarse en la misma cuenca carbonifera mucho mineral de hierro de superior calidad, aumenta su importancia industrial.

*Criaderos metalíferos.* En el distrito de esta inspección hay tambien, en terrenos mas antiguos que el carbonifero, criaderos metalíferos en parte labreados ya por los antiguos, y en parte descubiertos recientemente; sobre estos criaderos se hallan varias minas de buenos auspicios, como v. g. *San José Viejo y Manolitu* en término de Fuente-Obejuna, que esplotan filones de *galena argentifera* de tres á cuatro pies de espesor, cuyo mineral dá 40 libras de plomo con  $4 \frac{1}{2}$  onzas de plata por quintal; *Santa Inés* con galena argentifera de igual calidad, llevando ademas buen mineral de cobre; *Ventura, Ruiseñor, Conquista* y *San Fernando*, tambien en término de Fuente-Obejuna, investigando so-

bre buenos indicios. La *Inglesita* en término de Belmez, sobre un criadero de *hierro y cobre*; la *Victoriosa* en término de Conquista, sobre *galena algo argentífera*; *Desprecio* en término de Educanda sobre *galena argentífera* con zink y antimonio. *Misteriosa*, *Trinidad* y *Capitana* en Berlanga, término de Córdoba, sobre un criadero de *carbonato, sulfuro y óxido de cobre*; *Socorro* sobre otro con alguna galena; *Andaluza* y *San Rafael* sobre criaderos ferruginosos con cobre y plomo. *Calacuerda* y *Patriota* sobre galena algo argentífera, en San Cristobal cerca de Córdoba; *Emilia* y *Nuestra Señora de Gracia* en el mismo parage sobre un criadero ferruginoso y cobrizo. Además se trabajan cuatro minas en término de Hornachuelos sobre indicios de galena, y otras seis en términos de Montoro también sobre criaderos de galena: laboreándose además otras muchas en diversos puntos de la provincia que aun no tienen criadero formal, y que en su mayor parte pueden llamarse todavía mas bien calicatas, que no minas en el verdadero sentido de esta denominación.

*Oficinas de beneficio.* En el sitio llamado *San Cristobal*, término de Córdoba, se ha establecido una oficina con dicho nombre para beneficiar los minerales de aquella comarca; tiene tres hornos de manga, uno de calcinación y un boliche; para completar este establecimiento se está construyendo mas cerca de Córdoba un horno grande de copelar y otro para reducir el litargirio.

En Berlanga, también término de Córdoba, hay otra oficina llamada la *Andaluza*, con dos hornos de manga para fundir minerales de cobre.

En términos de la Puebla de los Infantes se halla otra fábrica con el título de la *Deseada*, con tres hornos de manga y un reverbero para beneficiar minerales de plomo.

Estas tres fábricas son nuevas y aun no están en plena actividad sus operaciones, habiendo además algunas otras en construcción.

*En todo el distrito de Jaen y Córdoba* se estaban trabajando en 1845 sobre 500 minas y calicatas; de ellas habia 80 en frutos y de estas unas 50 productivas ó que ya se costeaban por si mismas, ocupándose en todas ellas sobre 1150 obreros; los productos principales han sido 33100 quintales de carbon, 600 de coak, 54916 de mineral de plomo, que en gran parte se ha vendido como alcohol, y 887 quintales de mineral cobrizo. Se han construido durante dicho año seis oficinas ó fábricas de beneficio, mayormente para refundir escoriales antiguos; habia en total 18, de las cuales han estado siete en actividad; y se han obtenido 18700 quintales de plomo, 69 de cobre y 82 marcos de plata; ocupando las faenas de fundición otros 190 obreros. Resultando que en todo, la minería de este distrito ha ocupado en dicho año sobre 1340 operarios, y que promete productos mucho mayores en los años venideros.

## DISTRITO DE RIO-TINTO.

COMPRENDE LAS PROVINCIAS DE SEVILLA, HUELVA Y  
PARTE DE LA DE BADAJOZ.

Es indudable que los antiguos laborearon varias minas en el terreno montañoso de Rio-Tinto, perteneciente hoy en parte á la provincia de Sevilla y en parte á la de Huelva; así lo comprueban las diferentes escavaciones existentes en varios puntos, los restos de hornos, los estensos escoriales y otros indicios metalúrgicos que aun se hallan diseminados en aquel pais verdaderamente metalífero, y que escitó en alto grado la codicia de los antiguos, los cuales debieron sacar de él grandes riquezas, atendidas las muchas escorias que dejaron esparcidas, particularmente los romanos, segun se deduce de los varios utensilios, monedas y efectos encontrados en diversos parages, comprobándolo así tambien los restos arquitectónicos que aun existen á pesar de los muchos siglos transcurridos. Sin embargo, hace muy pocos años que solo se laboreaban las minas de cobre de Rio-Tinto pertenecientes al Estado; siendo muy reciente el impulso que se ha dado á la explotación en todo el terreno que abraza aquella inspeccion, en el cual se trabaja hoy con interés sobre criaderos de cobre, de plomo, de plomo argentífero, de hierro, y de carbon; ascendiendo el total de las minas que en 1845 se explotaban á cerca de 500, si bien solo unas 50 tienen descubierto criadero, siendo de ellas 30 las que pueden llamarse productivas por exceder el va-

lor de sus frutos á los gastos que ocasionan: indicaremos solamente las mas notables.

*Minas de cobre pertenecientes al Estado.* Estas fueron arrendadas por el término de 20 años en el de 1829 al señor marqués de Remisa, y en su consecuencia han corrido y corren por su cuenta. Sin embargo, haremos una ligera reseña de ellas, y de sus productos por exigirlo así su importancia, y porque son las que mas cobre producen en España, ó mas bien las únicas hasta hoy que en grande escala ofrecen este metal tan útil y necesario para la industria.

Su criadero es una gran masa de cobre piritoso ó sea un doble sulfuro de cobre y de hierro, de muy poco rendimiento por su clase, pero que por su abundancia y no costosa explotación, dá utilidades en su beneficio, las cuales aumentan notablemente con las aguas vitriólicas que producen los manantiales que salen de las labores antiguas de estas minas, aguas muy cargadas de sulfato de cobre que se utilizan por medio de la cementacion, colocando para el efecto el hierro en la canal por donde viene la corriente.

Hace poco tiempo se ha establecido una cementacion *artificial*, en el punto llamado los *Planes*, situado á media legua corta de las minas; y por este medio se benefician las tierras existentes en los antiguos subterráneos, obteniendo un resultado muy favorable.

En el último año ha rendido aquel establecimiento 7572 quintales 50 libras de cobre, que al pié de fábrica importan 3.317625 rs.

*Admirable.* Pertenece á la empresa titulada *Minas-Unidas*, y se halla en la inmediacion del Castillo de las Guardas, en una masa piritosa que está reconocida por medio de galerias en una longitud de mas de 80 varas y en un grueso de 20, teniendo avanzadas en profundidad 52 varas. Esta empresa tiene establecidos hornos para el beneficio de sus minerales, habiendo obtenido ya algunas cantidades de cobre afinado. Ahora se propone beneficiar el mineral por medio de la cementacion artificial, es decir, calcinando el mineral y formando, con el auxilio del agua, legias vitriólicas, de las que se precipita el cobre por medio del hierro, y para el efecto ha practicado ya varios ensayos; ocupa en todas sus operaciones 80 hombres.

*Poderosa.* Fue laboreada, aunque poco, por los antiguos, y situada en término de Zalamea, legua y media al O. de Rio-Tinto; explota un criadero parecido al de la Admirable, pero el mineral descubierto hasta el presente es en corta cantidad. No obstante, el ensayado ha producido el 7 por 100, y aunque la empresa hasta ahora no ha obtenido grandes cantidades de cobre, de esperar es que establezca, cual corresponde, el beneficio y que la resulten utilidades proporcionadas á la calidad del mineral.

Es muy notable el que las maderas con que entibaron los antiguos sus labores se hayan encontrado impregnadas de cobre nativo, y en tal cantidad que habiéndolas quemado, han producido 20 arrobas de dicho metal. La empresa ha estableci-

do tambien la cementacion para aprovechar el cobre que pueda haber disuelto en el agua que sale de la mina, y para el efecto ha formado una canal en la longitud de 82 varas, y depositando el hierro en ella, obtiene catorce ó quince arrobas de cobre en cada limpia que hace de la cascarilla.

*Restablecida y Deleitosa.* Situadas en el término de la Puebla de Guzman provincia de Huelva, cerca la frontera de Portugal, benefician un filon de cuarzo en que abunda el cobre gris, y á la verdad es doloroso que apoyándose sus dueños en la ley de aranceles, que permite la esportacion del mineral de cobre, se haya llevado al extranjero en crecida cantidad el que han producido estas dos minas, con perjuicio de nuestra industria metalúrgica y de las demas á que se aplica este metal, teniendo contratado en la actualidad el espendio de ocho ó diez mil quintales.

Las demas minas cobrizas que se laborean en el distrito de esta inspeccion son todavia de poco interés ó importancia.

## MINAS DE CARBON DE PIEDRA.

Estas se hallan todas situadas en la cuenca de *Villanueva del Rio*, y siendo el número de once, las explotan la sociedad de la *Reunion*, la del *Guadalquivir*, la de la *Bella-Union* y *D. Juan Montalbo*. Sus carbones, sin poder aplicarse ventajosamente á los barcos de vapor ni á la formacion del coak, por ser menudos y deleznable al paso que algo piritosos, tienen sin embargo consumo en las herrerias ó fraguas establecidas en los pueblos inmediatos y

en el litoral del Mediterráneo, pudiendo graduarse su producto anual en 60000 quintales, aunque en el año último no haya llegado á esta cantidad.

En el término de Castil-blanco hay trabajos establecidos sobre un banco de *lignito*, pero sus rendimientos son escasos.

## MINAS DE PLOMO.

*San Antonio.* Se halla situada en la dehesa del Serrano, término de Guillena, y pertenece á don Antonio Sanz Heredia, que conduce los minerales á un almacén que tiene establecido en Sevilla para su expendio. El filon corre en la direccion O. S. O. á E. N. E. con inclinacion á N. N. O., siendo su potencia de media vara.

*El Rosario.* Sobre el antedicho filon se encuentra tambien la mina titulada el Rosario, que tiene contratada la venta de sus minerales en 16 reales quintal con un particular de Sevilla.

El desagüe de ambas se verifica por un socavon, y el Rosario ha profundizado 10 varas por bajo del nivel del mismo, estrayendo las aguas hasta su piso con bombas manejadas por hombres.

*Tesorillo.* Es tambien de plomo y se halla situada una legua al Sud de las antedidas: sus productos son cortos en la actualidad.

*Mina de galena en Puebla de los Infantes.* Su mineral es argentífero en grado atendible, pero su explotacion es costosa por el abundante manantial de agua con que tienen que luchar las escavaciones. En la proximidad de la mina se estableció ha-

ce unos 12 años una oficina para beneficiar los espresados minerales; pero desgraciadamente fué abandonada, asi como la explotacion, siendo de esperar que alguna empresa, obrando con inteligencia, laborée este criadero digno de atencion por su naturaleza y circunstancias.

*Desquite, Granadina, y San Buenaventura.* Estan situadas en el cerro de las Minillas, términos del Viso, Rios de Constantina y Puebla de los Infantes; explotan un filon de galena de 18 pulgadas de potencia, cuya direccion es de N. E. á S. O. y su inclinacion casi vertical. La última es la mas avanzada en sus labores, por medio de un pozo que tiene 50 varas de hondo.

En el mismo término y punto de Hervigueros existe una mina antigua de galena, cuyo mineral se halla diseminado en un filon de barita de tres cuartas de grueso, reconocido en la profundidad de 20 varas, y la galena es argentífera.

*Mercedes.* Se halla en el término del Castillo de las Guardas, y laborea un filon de galena, cuya direccion es de E. á O. con inclinacion al Sud, ofreciendo ventaja para la fundicion de sus minerales la circunstancia de estar mezclados con espato calizo, habiendo ya obtenido la empresa algunas cantidades de plomo, y vendido otras de mineral. En el pié de la montaña en que está situada esta mina, hay un socavon de 200 varas de largo, que tiene reconocido y descubierto el criadero.

*La Concepcion.* Sus trabajos se establecieron sobre un filon tambien de galena, paralelo con el de la Mercedes é inmediato á él; no ha prosperado tanto como esta, pues ha descubierto hasta ahora

poco fruto, á pesar de haber corrido con un socavon mas de 60 varas.

*San Cayetano.* Situada en término de Villaverde, ha producido algunos quintales de galena, pero pobre y escaso su criadero, ofrece pocas esperanzas.

*La Huída.* Laborea un criadero de galena en término de la Puebla de los Infantes, que presenta el mejor aspecto, á pesar de hacer poco tiempo que se descubrió, y es doloroso que sus labores no tengan toda la actividad que merecen.

*Minas del Pedroso.* Esplotan una gran masa de excelente mena de hierro, y teniendo la empresa establecida una oficina de beneficio, con hornos altos y todo lo demas que exige la buena marcha de la misma, funde anualmente crecidas cantidades de mineral, facilitando ocupacion á un considerable número de obreros, y proporcionando al pais y á la industria en general hierro de superior calidad á precios cómodos y equitativos. Usa de combustible vegetal de los montes inmediatos que cultiva con todo esmero.

*Minas de Guadalcanal.* La historia de estas minas, que tantas utilidades dieron al Estado en tiempos anteriores, está manifestada por documentos oficiales en dos tomos escritos de orden real, y publicados en 1831 por el presbítero D. Tomas Gonzalez, encargado en el archivo de Simancas.

Segun los espresados documentos, estas minas fueron ricas y muy productivas; pero no igualaron á las que actualmente se laborean en Sierra Almagrera; pues, segun los datos y estados del referido Gonzalez, produjeron aquellas 400223 mar-

cos de plata en los primeros 20 años; y estas han rendido desde el mes de abril de 1841 hasta fines de 1845, es decir, en estos cuatro años y nueve meses, 746479 marcos de plata, del valor de 190 reales cada marco.

Sea como quiera, las minas de Guadalcanal, despues de haber sido abandonadas por el Estado en 1576, han llamado la atencion de varias empresas en diferentes épocas, y entre ellas es notable la de 1768 en que, para continuar sus labores, se formó una sociedad francesa, á cuya cabeza se puso el conde de Cleonard, disponiendo de gruesos capitales. Aguada la mina en toda su altura y estension, se invirtieron seis años en descubrir el piso que existia á las 186 varas. Emprendieron en él trabajos de registro y de indagacion, bajo la direccion del entendido minero alemán D. Juan Hoppensack y transcurridos cinco años y consumidas crecidas sumas, ningun mineral descubrieron, á pesar de haber profundizado cincuenta varas, y solo encontraron algunos restos que habian dejado las escavaciones seguidas anteriormente, con lo que se abandonó la mina en 1779. Despues se han continuado los trabajos en otra llamada Santa Victoria; habiéndola últimamente laboreado con interés el señor marqués de Casa-Remisa, que despues de haber enterrado en ella crecidos capitales la abandonó, porque si bien encontró plata fué en muy corta cantidad, pues no alcanzaba ni con mucho á sufragar los gastos de la explotacion.

En fines de 1842 se formó una sociedad que ha emprendido el desagüe del pozo principal y maestro titulado *Rico*, verificándolo con una máquina de va-

porque ha servido en un barco y tiene la fuerza de 24 caballos.

Tambien han establecido trabajos en Santa Victoria, avanzando en la direccion del socavon de entrada unas 40 varas, y aunque han obtenido 60 arrobas de mineral, no se halla en él la plata roja que esta mina tuvo anteriormente.

*Mina de Cazalla.* La historia de esta mina se halla tambien en la citada obra del señor Gonzalez y por ella se vé que en diferentes ocasiones estuvieron sus trabajos en actividad, y en otras se suspendieron. Actualmente se siguen en ella algunas investigaciones, despues de haber desaparecido unas venillas de mineral argentífero que ha beneficiado la empresa, obteniendo 10 libras de plata.

*Mina de antimonio.* En término de Aracena, á cinco leguas de Rio-Tinto, se ha descubierto antimonio, y se siguen en la actualidad trabajos para reconocer y explorar el criadero.

En las minas y oficinas de beneficio del distrito de Rio-Tinto, se han ocupado durante el año de 1845 por término medio 2800 obreros, y atendidos los muchos elementos que ofrece este territorio á la industria minera, es de esperar que esta siga allí gradualmente en aumento.

Los productos principales consisten hasta el presente en *cobre, caparrosa, hierro maleable y hierro moldeado, mineral de plomo, galena argentífera y carbon de piedra*

#### DISTRITO DE CATALUÑA.

En este distrito ha sido asombrosa la afición á la

minería en estos últimos años, y lo es todavía á pesar de los cortos productos que se han obtenido; el número de minas emprendidas es crecidísimo, pero el de las productivas es muy reducido, debiendo deducirse de este hecho que, la mayor parte de aquellas se establecieron mas bien sobre ligeros indicios que no sobre criaderos formales. No obstante, hay en Cataluña diferentes elementos que hacen esperar que la minería pueda prosperar en algunas comarcas; para demostrarlo bastará dar una sucinta noticia de los establecimientos principales del ramo en las cuatro provincias que abraza el distrito.

#### PROVINCIA DE BARCELONA.

En la faja de terreno granítico que atraviesa los términos de Tiana y Alella se laborean varias minas sobre criaderos de *sulfuro de cobre*, pero pobres y de corta producción; no obstante, la compañía del Fecundo Herculano ha construido una fábrica de fundición en la proximidad del mar, y término de Mongat, con objeto de beneficiar los productos de las enunciadas minas y de otros que embarcados pueden conducirse á ella con economía y facilidad. Aun no está en marcha la antedicha fábrica, porque espera las máquinas necesarias para emprender sus operaciones. Tambien hay en esta provincia minas de *sulfuro de plomo*, cuyas producciones son hasta hoy de poca entidad.

*Minas de hierro en el término de Gracia.* Se hallan sobre un criadero de hierro, al que acompaña algun manganeso. Hasta el dia solo se han abierto algunas

bocas ó galerías horizontales, sin que se haya beneficiado parte alguna de mineral; sin embargo, la sociedad á quien pertenecen estas labores parece que se propone establecer el beneficio por medio de un horno alto, teniendo ya comprado el terreno necesario para el efecto; y como escasean los combustibles vegetales, se proponen hacer uso del carbon mineral.

*Minas de carbon de Moya.* Dos capas, no de uilla sino es de lignito, han motivado el establecimiento de trabajos en el término de Moya; pero la potencia ó grueso de aquellas es tan limitado, que la mayor no pasa de un pié; no obstante, guardando un exacto paralelismo entre sí, corren en la longitud de mas de tres leguas, y las labores se siguen con empeño en tres pertenencias denominadas Apartada, Negra y Constante.

PROVINCIA DE LERIDA.

*Minas de plomo argentifero: Càrmen, Gracia y Adjunta.* Estan situadas en término de Tremp, y abrazan varios filones de plomo argentifero, cuya direccion es de Sudeste á Nordeste, buzando casi verticalmente, con el ancho de tres cuartas en las minas Càrmen y Gracia, y cerca de tres varas en la adjunta. La sociedad que las laborea se titula Júpiter, y como el punto ó terreno en que se hallan situadas las minas ofrezca dificultades insuperables para conducir sus frutos á algunas fábricas del reino, ha construido una oficina de beneficio para fundir y copelar sus minerales, pero todavia no está en actividad.

*Minas de carbon de Crille Castell y Perenera.* Cuatro capas de carbon de buena calidad se disfrutan en los términos de dichos dos pueblos, todas ellas con direccion de E. á O. y de poco espesor, que varia desde medio pié hasta mas de media vara. A la empresa que laborea las referidas capas se presenta un lisonjero porvenir; pero tambien se ofrecen dificultades de gran monta, cuales son, la falta de caminos y carreteras para dar salida á sus carbones y facilitar su espendio. Acaso pueda vencerlas aprovechándose del curso de los rios Noguera, Arangosa, Segre y Cinca, que pasan por las inmediaciones de los terrenos en que estan las minas, y aun en este caso se hace precisa una carretera desde Crill Castell hasta encontrar el Noguera.

*Sulfato de Sosa.* Tambien hay en esta provincia, inmediato á la ciudad de Cervera, sulfato de sosa.

PROVINCIA DE GERONA.

*Mina Aurora.* Se halla situada al pié de los Pirineos en el término de San Miguel del Cólera; sus labores se reducen á un pozo y una galería sobre un filon de roca cuarzosa, de tres varas de potencia, enramado por pequeñas vetas de *sulfuro de cobre*; siendo su inclinacion 50.º al N. E. Sus productos son escasos en el dia; pero á pesar de ello la sociedad sigue con empeño sus trabajos.

*Mina Copiosa.* Esta mina se encuentra en el estrecho de Torrente llama'lo Risech, término de Angles: lucha con muchas aguas y esto impide que sus labores no adelanten lo que debian: disfruta un filon de *fosfato de plomo*, que con direccion de

L. á P. inclinacion de 70.° Sud, tiene la potencia de una vara.

*Mina de Basagoda.* Situada en los Pirineos, en el sitio llamado Manso Monera, término de Basagoda, disfruta un filon de *plomo sulfurado* con alguna blenda. Su direccion es de L. á P.; su inclinacion de 55.° al S. y su potencia varia de una cuarta hasta mas de media vara.

*Mina Vulcano.* Se halla sobre una masa de *hierro espático*, en el sitio llamado Torrente de la Caña, término de Justaña y su explotacion es á tajo abierto.

*Minas Envidiada, Relámpago y Pluton.* Situadas á una legua del pueblo de Rivas por la parte de M. en el sitio llamado el Clot den Paloca: disfrutan á tajo abierto una gran masa de *vena de hierro*.

*Minas de carbon de Surroca y Ogasa, en San Juan de las Abadesas.* Siete capas descubiertas hasta ahora, paralelas entre sí con direccion de E. á O. é inclinacion de 70.° al Sud, encierran grandes masas de carbon en los puntos de Surroca y Ogasa, distantes legua y media del rio Ter que baña los arrabales de San Juan de las Abadesas; y aunque el combustible reconocido ofrece ya un estenso campo de explotacion, las labores han experimentado paralizamiento hasta el dia, no solo por las revueltas políticas, sino tambien por la falta de comunicacion con los mercados en que podrian tener salida los carbones, cuales son Barcelona y otros puertos del Mediterráneo. Asi es que, encontrándose el combustible tan próximo á la superficie, que se descubre en abundancia con solo quitar la tierra vegetal, han producido las escavaciones hasta el

presente solamente unos 700 quintales al mes, que se han consumido en el país, cuando podían obtenerse muchos miles con un laboreo mas activo.

Por todo, para que semejante riqueza no permanezca sepultada, y la industria catalana y de otras provincias pueda usar de los referidos carbones con las ventajas consiguientes á su abundancia, se hace preciso facilitar su transporte á alguno de los puertos inmediatos, para desde él conducirlo á puntos en que tenga consumo, y compitiendo con el carbon inglés, proporcione alguna baja en el subido precio que hoy tiene este; dando con el de Asturias el surtido necesario á nuestra industria.

Parece que la sociedad que posee las antedichas capas se propone establecer un ferro-carril desde las minas al puerto de Rosas, distante 11 leguas y media, para dar salida á sus carbones, consumiendo al mismo tiempo gran cantidad de ellos en el *alto horno* que para fundicion de hierro está construyendo la empresa titulada el *Veterano*, en las inmediaciones de *Camprodon*, aprovechando los minerales ferruginosos de las cercanias.

#### PROVINCIA DE TARRAGONA.

*Bundameta.* Esta mina es plómiza y puede llamarse la primera de Cataluña por la actividad que en ella se ha empleado y emplea, y por el orden de sus labores, que si bien deberá mejorarse aun, ha producido ya buenos resultados, hasta el grado de haber contratado 30000 quintales de mineral, lo cual ha traído la grande ventaja de que el mismo se funda en dos hornos, el uno de manga y otro

reverbero, construidos en la inmediacion de la mina; haciendo algunos meses que estan los dos en accion.

Los trabajos se hallan establecidos á tres leguas de distancia de Tarragona, en el término de la Selva, y sitio llamado Villamunt, sobre un filon de espato calizo de dos y media varas de potencia, el cual está enramado de mucho sulfuro de plomo, y sus escavaciones se verifican por medio de profundidades y galerias, situadas en diferentes alturas.

*Mina de San Lorenzo.* A diferencia de la anterior ha descuidado sus trabajos esta mina, situada á la parte N. de la misma, á media legua de distancia; siendo tambien un *sulfuro de plomo* envuelto en el espato calizo el mineral que disfruta. La causa de la apatia de la empresa ha sido el no tener compradores para sus frutos; pero acaba de vender 305 quintales, y esta circunstancia y la de haber descubierto un nuevo filon de tres pies de potencia, ha dado actividad y animacion á los trabajos.

En este mismo término hay ademas varias minas tituladas *Gobernadora*, *Adel del Zegri*, *la Sultana*, *Rescatada* y otras, que benefician tambien el antedicho sulfuro; pero son de muy corto producto y ofrecen poco interés.

*Minas de carbon tituladas Berengueta y Favorecida.* La importancia de estas minas se deduce del contrato que la sociedad acaba de realizar para la venta de 10000 quintales de carbon, que saldrán por el Ebro; están situadas en el término de Beceite á nueve leguas de Tortosa, y hay que vencer, para la salida de los carbones, las dificultades que ofrece la falta de caminos. Hasta el dia se han descubierto

dos capas de carbon, la una de 4000 varas de corrida, en un profundo y estrecho valle, cuya direccion es de E. á O., circundado por dos montañas calizas, y la otra á la parte de Levante sobre la cúspide de una montaña que cierra el enunciado valle.

*Minas argentíferas de Farena.* Durante el último año se han emprendido escavaciones en el término de Farena sobre minerales ferruginosos, ó mas bien sobre unas masas deleznable de pizarra con óxidos de hierro, y ciertamente los productos de plata que han rendido las muestras remitidas á esta Direccion, y ensayadas en el Laboratorio de la misma, han sido admirables, y mas si se atiende á los caracteres exteriores del mineral. A semejantes resultados debe atribuirse el crecido número de escavaciones que se han emprendido en el término de Farena, de cuyo ulterior resultado no puede juzgarse todavia con seguridad.

*Minas nacionales de Falset.* Despues de la riqueza que en plomo dieron estas minas por algunos años, avanzadas sus labores hasta unas 200 varas en profundidad, disminuyó su riqueza considerablemente, y hace mas de 20 años que sus productos han sido insignificantes, aumentando de dia en dia la escasez de sus frutos, siendo tal en la actualidad que, arrendadas á un particular, producen al Estado unos 12000 rs. anuales, en que se gradua el 12 por 100 de los productos que paga aquel.

Resulta de lo referido acerca de las minas de Cataluña, que hay *carbon mineral* en cada una de las cuatro provincias, si bien en puntos algo distantes de los de consumo, y que asimismo se explotan y benefician minerales de *hierro*. Algunos mi-

les de obreros han hallado ocupacion en esta industria durante el año vencido de 1843, aunque la mayor parte de los trabajos emprendidos deben considerarse todavia como indagatorios.

### DISTRITO DE MADRID.

COMPRENDE LAS PROVINCIAS DE MADRID, GUADALAJARA, SEGOVIA, AVILA Y TOLEDO.

Ha sido asombroso el número de minas, ó mas bien de labores de investigacion, que se emprendieron en estos últimos años en las cinco provincias que hoy se comprenden en el distrito de la inspeccion de Madrid; las mas de aquellas se establecieron sobre indicios de mineral plomizo, otras sobre algunos muy ligeros de mineral de cobre, algunas sobre mena de hierro, y finalmente otras sobre carbon de piedra y cobre líquido. El triste resultado de la mayor parte de estos trabajos ha enfriado por fin la aficion y la laudable actividad de los interesados, y hoy dia la minería de este vasto distrito está limitada á muy pocas comarcas situadas en las provincias de Guadalajara, Avila y Toledo; llamando sobre todo la atencion los minerales de plata recién descubiertos en la primera.

#### PROVINCIA DE GUADALAJARA.

Después de abandonada ya la mayor parte de las minas y calicatas de todo el distrito de Madrid, se descubrió por casualidad en el verano de 1844 rico mineral de *plata*, en la parte superficial de un

filon de barita cerca de *Hiendelencina*, nueve leguas al Norte de Guadalajara; las labores emprendidas en seguida sobre este punto con el nombre de *Santa Cecilia* han demostrado que, si bien la masa principal del filon es la barita, ó sea el espato pesado, hay diseminadas en esta matriz varias especies de rico mineral de plata; cuales son la plata gris ágría ó vitrea, ó sea el sulfo-antimoniuro de plata; la plata roja, ó sulfo-arseniuro; el bromuro y el cloruro de plata, formando mezclas entre sí y con minerales de hierro. Posteriormente se ha encontrado tambien la plata virgen ó nativa, mayormente en las minas *Suerte y Fortuna*, colindantes con Santa Cecilia. Pero estos minerales no estan distribuidos con igualdad por toda la masa ó matriz del filon, lo cual sucede casi siempre en esta clase de criaderos, de modo que ensayadas diferentes muestras, unas dan un resultado en plata asombrosamente alto, y otras lo dan limitado á cantidades menores. No obstante, aunque todavia no se pueda fijar la riqueza media de dicho mineral, atendiendo á la calidad del estraído hasta ahora, puede calcularse que por término medio cada quintal, después de escogido ó depurado á mano y martillo de la ganga estéril, producirá en el beneficio metalúrgico de seis á diez onzas de plata.

La direccion del interesante criadero de *Hiendelencina* es aproximadamente Este-Nordeste, su inclinacion casi vertical y su potencia, ó espesor, por término medio 30 pulgadas. Se halla reconocido en la longitud de 250 varas, y de ellas ocupa 200 la mina Santa Cecilia, primera que se empezó á explotar en aquel paraje, y cuyas labores avan-

zan hasta 40 varas de la superficie, á cuya profundidades el filon tan rico como fué á mayor altura. Lindando con Santa Cecilia, por su parte de Levante, se halla la mina denominada la Suerte, y á la de Poniente está la Fortuna; siendo los minerales de ambas de superior calidad. Sigue á la Suerte, en la direccion de Este la mina Verdad, que á las 50 varas de profundidad descubrió una veta de barita con alguna plata, habiendo motivo para creer que es la continuacion del filon de Santa Cecilia; esta última está comunicada á las 40 varas de la superficie con la Fortuna y la Suerte. A la parte de Oeste de la Fortuna, se hallan la Perla y la Tempestad, y al N. la Valenciana, dirigiéndose sus trabajos á encontrar la prolongacion del filon de Santa Cecilia, la cual con la Suerte y la Fortuna, tienen almacenado considerable cantidad de fruto, cuyo beneficio no tardará á empezarse, debiendo disponerse los trabajos subterráneos en términos que en buen orden produzcan minerales para continuar alimentando á la fábrica que muy pronto habrá de construirse.

La localidad y circunstancias del terreno ofrecen la ventaja de poder establecerse una galería ó socavon, que ganando 160 varas de desnivel respecto de las bocas de los pozos Santa Cecilia, Fortuna y Suerte, y de algunas otras minas, facilite el desagüe de todas ellas con otras ventajas de consideracion; y en su consecuencia está proyectada la escavacion del enunciado socavon que tendrá 900 varas de longitud.

El descubrimiento del filon de Santa Cecilia excitó el interés y laboriosidad de varias empresas

mineras, que emprendieron trabajos indagatorios en diferentes puntos de la provincia de Guadalajara, y habiendo encontrado filones paralelos al de Hiendelencina y con los mismos caracteres que este, ofrecen las mas lisonjeras esperanzas; y algunos de ellos han presentado ya minerales argentíferos, cuales son, los titulados *San José y la Mala Noche*, sobre todo el primero, situado en término de Congostrina, á una legua del antedicho de Santa Cecilia; el segundo se halla en término comunal de Zarzuela é Hiendelencina.

El gneis domina en todo el terreno de este pueblo, estendiéndose aproximadamente á una legua de distancia en todas direcciones, y descubriéndose poco á poco nuevos filones de barita, deas pecto igual al de Santa Cecilia; siguen con empeño los trabajos indagatorios en diferentes puntos.

En la actualidad se fija la atencion de los mineros en los filones descubiertos en el término de *Bodera*, distante legua y media de Hiendelencina, en algunos de los cuales se han encontrado buenas muestras de mineral argentífero, análogo al de Santa Cecilia. De todo se deduce que la minería en la provincia de Guadalajara ocupará un estenso campo, ofreciendo un porvenir importante y halagüeño.

En el extremo Nordeste de la misma provincia de Guadalajara hay, en término de Pardos, un interesante criadero de mineral de cobre, sobre el cual se siguen varias minas con labores regulares, aunque hasta ahora poco profundas.

En término de Molina hay un abundante criadero de hierro que, ya desde antiguo surte varias herrerías comunes ó forjas catalanas.

En término de Luzaga se ha establecido una fábrica considerable de acero ordinario y fino, que labra estos interesantes artículos con bastante perfección.

Considerables trabajos se hicieron por varias empresas para descubrir bancos explotables de carbón en el pequeño terreno carbonífero de Tortuero y Valdesoto; pero estos laudables esfuerzos no han sido premiados por la suerte, puesto que solo se hallaron dos capas delgadas de seis á ocho pulgadas de espesor, distantes entre sí; de modo que atendidos los gastos de explotación y de largos y costosos transportes, no pueden explotarse con ventaja

## PROVINCIA DE SEGOVIA.

En esta provincia se han abandonado como infructuosos casi todos los trabajos de investigación emprendidos estos años pasados, solamente continúan algunos sobre trazas de *galena argentífera* en términos no muy distantes de la Granja.

## PROVINCIA DE AVILA.

Fueron muy numerosas en esta provincia las labores de investigación sobre filones de barita con muestras de *galena algo argentífera*; en término de *Cadalso* y el *Berraco* se prosiguen todavía algunos de aquellos trabajos en la profundidad de 60 varas, sin que se haya encontrado mayor riqueza; todos estos filones, como otros muchos de la provincia de Madrid, corren de E. á O. con inclina-

ción al S. y tienen el espesor de tres á cuatro pies; pero son al parecer demasiado pobres para costear la explotación.

## PROVINCIA DE TOLEDO.

En esta provincia abunda el mineral de hierro, y como en los montes de la misma hay mucho combustible vegetal á bajo precio, se ha fundado una fábrica de fundición de hierro con dos altos hornos en término de Navalucillos, especialmente con objeto de surtir de buen hierro colado las fábricas de refundición ó moldería establecidas en la Corte.

Habia todavía á fines de 1845 en *todo el distrito de Madrid* mas de 400 minas y calicatas en labor, de ellas sobre 50 en frutos, pero solo unas nueve producian lo bastante para cubrir sus gastos; en ellas y en las fábricas de hierro se ocupaban en dicho año cerca de 2500 obreros: los productos, esceptuando el hierro y acero, eran todavía insignificantes por el estado incipiente de las demas empresas, entre las cuales prometen grandes resultados las de plata y las de cobre en la provincia de Guadalajara, y la fundición de hierro en la de Toledo.

## DISTRITO DE MARBELLA.

La inspección de este distrito comprende solamente la actual provincia de Málaga y fué establecida hace tiempo con motivo de las minas nacionales de grafito que existen cerca de Marbella; pos-

teriormente se han creado en las inmediaciones de esta ciudad y en la de Málaga grandiosas fábricas de fundición y elaboración de hierro, aprovechando el rico mineral magnético que abunda en el primer punto, usándose como combustible el carbon de piedra de Asturias y del estragero. En estos últimos años se manifestó en esta provincia, como en otras muchas del reino, una afición extraordinaria á la industria minera, registrándose millares de minas que por desgracia no han correspondido al buen deseo y laboriosidad de los interesados, porque las mas han salido muy pobres, quedando, con muy pocas escepciones, infructuosos los esfuerzos hechos en busca de criaderos explotables.

Los establecimientos principales que hoy existen en este pequeño distrito son los siguientes:

*Minas y fábricas de hierro.*

A media legua al N. E. de Marbella se encuentra, en terreno de pizarra talcosa, un criadero singular de riquísima mena de hierro, de la calidad magnética, cuyos bancos de dos á tres varas de espesor, alternan con otros mas gruesos de dicha pizarra talcosa; la explotación se verifica cómodamente á cielo abierto, en forma de cantera, y por consiguiente se obtiene la mena á precio sumamente bajo, en la considerable cantidad de 250 á 300000 quintales anuales: surte este criadero tres grandes establecimientos metalúrgicos que se titulan *Canstancia, Concepcion y Angel* con ocho altos hornos, de los cuales cinco están cerca del mineral en las inmediaciones de Marbella, aprovechan-

do como fuerza matriz para sus máquinas el agua de Rioverde; los otros tres están en Málaga y trabajan con máquina de vapor. Las oficinas de afinación y elaboración se hallan todas en Málaga, dispuestas segun el sistema moderno con la mayor perfección apetecible, trabajando con preciosas máquinas de vapor, contando entre todas un gran número de hornos reverberos con mas algunos cubilotes para la moltería.

La producción del hierro maleable en dichos establecimientos ha ascendido en 1845 á unos 110000 quintales, llevando las diferentes formas y calibres que el comercio requiere, sin contar otra cantidad considerable de hierro colado y moldeado. Las operaciones están simplificadas de tal modo por medio de las máquinas, que una producción tan considerable apenas ocupa 600 obreros.

*Minas de grafito.*

El grafito, ó lápiz-plomo, se encuentra en notable abundancia en el país de Marbella, estendiéndose sus trazas por una comarca de 13 leguas de largo de Levante á Poniente, y de cuatro leguas de ancho de S. á N.; la parte mas rica de esta comarca está reservada al Estado, pero su explotación ha sufrido repetidos y largos intervalos á causa del poco consumo que tenia este mineral, y á causa tambien de la concurrencia del grafito alemán en los mercados principales. Modernamente se ha ensanchado mas el uso del grafito, y en su consecuencia se ha formado una empresa particular para la explotación y el expendio de este artículo, á la

eual se acaba de dar en arriendo por 15 años, bajo las cláusulas correspondientes, un espacio de 20 pertenencias, debiendo pagar la misma el 10 por 100 de sus productos: es de esperar que por este medio se restablezca y reanime el comercio de nuestros grafitos.

*Minas de plomo argentífero.*

De las muchísimas investigaciones hechas en este distrito sobre indicios de mineral plomizo, muy pocas han obtenido frutos, y estos mas bien en forma de bolsadas que no en criadero regular; solamente algunas, en término de *Ogen*, han encontrado un filon considerable y constante, compuesto de *galena bastante argentífera* con blenda, pirita, mineral ferruginoso y cuarzo, hasta el espesor de dos varas; sobre este filon existían ya trabajos antiguos, y hoy le explotan las cuatro minas denominadas *Trabajarás, Si produces, Consuelo y Rosario*.

Estas minas y otras muchas de menor importancia, que entre todas ocupan sobre 500 obreros, han producido en el año de 1845 unos 8000 quintales de mineral plomizo, del cual se han beneficiado en varios hornos pequeños del país, hasta unos 4000 quintales de plomo.

Tal vez en los años sucesivos se aumentará la explotación del plomo en el distrito de Marbella, á la par que se restablezca la del grafito y se conserve la del hierro.

DISTRITO DE LA MANCHA.

Con motivo de las minas nacionales de Almaden se estableció la inspección de este distrito entre las primeras del Reino en 1826, y á pesar de que el distrito encierra otros criaderos importantes, no se despertó la afición á laborearlos hasta muy reciente; así es que, son todavía pocas las minas de particulares que están en productos en la Mancha, siendo de esperar que se emprendan otras mas, luego que se concluya la refundición de los escoriales antiguos, que en el día llama con preferencia la atención de los industriosos.

*Minas nacionales de Almaden y Almadenejos.*

No caben en los estrechos límites de esta reseña general pormenores acerca de un establecimiento tan vasto como el de estas minas de *azogue*, cuya situación, antigüedad é importancia son por otro lado tan notorias, que nos eximen de demostrarlas. Durante el año último se han ocupado en estas minas y sus obras exteriores de 3000 á 4000 obreros diarios, según las épocas los demandaban; el jornal de estos, los materiales y los demás gastos generales han ascendido á 6.454.665 reales, y el producto en el mismo año ha sido de 21515 quintales y algunas libras de azogue, cuyo importe á 1650 reales quintal son 55.069.525 reales.

*Minas de particulares.*

Pasarán seguramente de 90 las que había en la-

bor mas ó menos activa en 1845, pero siendo la mayor parte del todo incipientes, solo haremos mencion individual de las ya productivas.

*San Antonio.* Esta mina de galena se halla en el valle de Santa Maria, término de la Puebla de Don Rodrigo, y disfruta un filon bastante regular con inclinacion rápida al Sud, su espesor es variable, pero por término medio puede graduarse en dos varas, llevando cuarzo, galena argentífera y pirita de cobre con algo de pirita de hierro; parece que á la profundidad de sesenta varas, que han alcanzado los trabajos, vá disminuyendo la pirita y se presenta la galena mas pura y maciza. Sus labores, seguidas con actividad desde que se emprendieron en mayo de 1842, sufren actualmente bastante retraso; debiendo atribuirse, entre otras cosas, á la dureza de la roca y á las muchas aguas que han aparecido en la mina. No obstante, la sociedad insiste con empeño en el reconocimiento del criadero que, segun el aspecto que presenta, podrá ser de importancia con el tiempo.

*Mina de galena en Capilla.* En el término é inmediaciones de Capilla se laborea una mina sobre un filon de galena de grano fino y cuarzo, cuya direccion es de N. O. á S. O., su inclinacion de 75.° al O. y su potencia variable, desde una cuarta á dos varas. Tiene un pozo de 45 varas, y á esta profundidad ha empobrecido el filon, al paso que han aparecido aguas, que ocupan tiempo y brazos en su extraccion, retrasándose por consiguiente la escavacion para reconocer el criadero á mayor profundidad; objeto que debe proponerse la empresa, abandonando cualquiera otro proyecto que pudie-

ra sugerirle el deseo de fundir los pocos minerales que ha obtenido.

En el termino de los *Pozuelos*, á las márgenes del Guadiana y en el cerro que ocupa el antiguo castillo de *Calabazas*, hay un rico y abundante *criadero de hierro*; empezó á disfrutarse en el año de 1842 con labores á tajo abierto, habiéndose construido una oficina para el beneficio que, mal manejada, apenas ha producido hierro para cubrir los gastos causados. Al presente trata la sociedad de establecer una forja á la catalana; es de esperar que esta empresa prospere, puesto que tiene todos los elementos necesarios para conseguirlo.

*Mina de cobre titulada Santa Ana.* El criadero mas importante que hasta hoy se ha descubierto en la provincia de la Mancha es el de cobre, situado en el valle de Alcudia y sitio denominado Cabezas del Garbanzal, término de Almodovar del Campo. Se halla en un terreno de transicion compuesto de capas de arenisca cuarzosa, alternando con otras de pizarra arcillosa, y su calidad es carbonato de cobre verde y azul, y cobre rojo con alguna parte de cobre gris, presentándose en masas esferoides que se diferencian por su tamaño, variando desde un pié á dos varas cúbicas, pero siendo siempre el mineral de rica calidad, pues puede graduarse su producto por término medio en 25 á 50 por 100.

Las labores de esta mina estan reducidas á dos pozos titulados San José y Santa Ana: en el primero hay un sencillo malacate destinado al desagüe; en el segundo está la bajada y el torno para la extraccion movido por hombres. En este, y á

las 22 varas de su brocal, hay una galería de 20 varas de longitud en la dirección del criadero, que es á Levante.

#### *Escoriales antiguos.*

No obstante las buenas esperanzas que ofrecen las antedichas minas, será mas inmediato el producto de los escoriales antiguos que hay en el distrito de esta inspeccion, como en otros varios del Mediodía, y á cuyo beneficio se han dedicado varias empresas, habiéndose ya denunciado unos 20.

### INSPECCION DE VALENCIA.

COMPRENDE LAS PROVINCIAS DE VALENCIA, CASTELLON,  
Y ALICANTE.

El laboreo de minas no ha tomado todavía mucho incremento en estas tres provincias, á pesar de los minerales de cobalto, plomo, hierro, y lignito que se han descubierto, con algunos indicios de cinabrio. Existen, sin embargo, en la costa establecimientos metalúrgicos importantes, que se construyeron, tal vez sin madura premeditación, para beneficiar minerales argentíferos de Sierra Almagrera, Mazarrón y Cartagena, hará una ligera reseña de las minas y fábricas mas importantes que se hallan en actividad.

#### *Minas de Lignito.*

*Divina Pastora.* Situada en término de Alcoy sobre una capa de lignito de bastante consideración, con dos galerías inclinadas y un pozo maestro de 90 varas de profundidad, que debe cortar primero otra nueva capa y mas tarde las dos principales.

La empresa á quien perteneció anteriormente esta mina, estableció tres hornos de cal que producían semanalmente mas de 100 cahices y en ellos consumía el combustible que extraía de las galerías de investigación; pero la actual compañía trata de dar mas ensanche y regularidad á la explotación y de estender el espendio de sus productos; habiendo en su consecuencia quedado sin uso los referidos hornos. Los trabajos preparatorios de la explotación se siguen con mucho orden y laudable constancia.

*La Adelina.* Se halla en el término de Dos-Aguas, y habiendo escavado un socavón que tiene mas de 40 varas de longitud, se ha cortado con él una capa de lignito de dos varas de potencia, proponiéndose la empresa continuar en profundidad su disfrute siguiendo la inclinación.

*La Igualdad.* Se halla establecida sobre la capa antedicha; pero habiéndose seguido sus labores con poco conocimiento y orden, han ocurrido hundimientos que retrasan las escavaciones, y originan á la empresa gastos y desembolsos que debieran evitarse.

También se laborean minas de lignito en los términos de Castell de Cabras, Ballestar y Benifa-

sar, denominándose la existente en el primero *Consolacion*, la del segundo *Productora*, y la del tercero *Española*; pero su mineral no es tan bueno y abundante como el de las anteriores, y además se ofrece el inconveniente de que las nieves impiden durante los meses de invierno la continuación de los trabajos.

*Minas de hierro.*

Hay criaderos de hierro en el Monte-Blanco, término de Rosell y Benifasar; en Bolaria, término de Borriol; en el de Orihuela y en el de Bellen, llamándose *Ciudadana* la mina que se laborea en el primero, *Danubio* la del segundo, *San Agustín* la del tercero, y *Herrería* la del cuarto: todas ellas tienen suspensas sus labores sin que se haya establecido oficina alguna de beneficio.

*Minas de plomo.*

Se cuentan en este distrito once minas establecidas sobre criaderos de galena, al parecer pobres, en pizarra arcillosa que alterna con la roca caliza; los nombres de dichas minas son: Casualidad, Gabriela, Nicolasa, San Vicente Ferrer, Santa Filomena, Misterio, Anibal, Misteriosa, Paz, Carmen, y San Gregorio. Todas están poco avanzadas en sus labores, y en su consecuencia no puede aun formarse concepto de ellas, y si decirse que, las que hasta ahora han dado algun producto, son la *Misteriosa* y *San Gregorio*, habiendo producido la primera 590 quintales de mineral y la segunda 110.

*Minas de cinabrio y de azogue.*

*Osian.* Se halla en la Solana del Caballo, término de Chovar, sobre una roca arenisca, en la cual se encuentra diseminado el cinabrio en muy corta cantidad, acompañado á veces de pirita cobrizo; hasta el día sus rendimientos son insignificantes y no ofrecen un porvenir lisonjero.

*La Alemana.* Está situada en el sitio denominado Forcall, término de Alfondiguillas, en una formación de roca arenisca que contiene alguno que otro glóbulo de azogue nativo, sin que tampoco ofrezca grandes esperanzas.

*La Rosa.* En el término de Eslida, se halla en el mismo caso que la Osian.

*San Lorenzo.* Situada en el sitio llamado Espartera, término de Bechí, tiene tambien como la Alemana algun azogue diseminado en la roca arenisca, y ocupa cinco hombres diariamente, así como se invierten cuatro en cada una de las tres antedichas.

*Fraternidad.* Esta mina situada en Barranco-hondo, término de Siete-Aguas, fué descubierta al abrirse la carretera de las Cabrillas, cortándose una capa muy gruesa de arcilla plástica, en la cual está diseminado el azogue nativo, hallándose cubierta por otra de arenisca.

*Minas de cobre.*

*Amorosa.* En el sitio denominado la Hóz, término de Villa-Hermosa, se halla esta mina sobre

una vena de *cobre*, y en la misma tiene sus trabajos la titulada *Cueva la Guerra*.

*San Jorge*. Laborea un filon de *cobre* en el término de Constantina, ocupando cuatro hombres.

Los minerales cobrizos que disfrutaban dichas tres minas corresponden á los *óxidos y carbonatos*; y si bien hay registradas y denunciadas otras varias en esta inspeccion, aun no han sido demarcadas, habiendo ademas algunas que por improductivas no ofrecen interés al presente.

#### *Minas de cobalto.*

*Lealad y Estrella*. La primera está situada en la Solana del Caballo, término de Chovar, y la segunda en el Forcall que pertenece al de Alfondiguillas. Hasta el presente sus trabajos han sido reducidos y limitados á sacar algunas cantidades de cobalto que, en su estado natural ha vendido la empresa á los fabricantes de loza y azulejos.

Sin embargo, una nueva sociedad piensa dar mayor impulso á la explotacion de tan singular y apreciable mineral, y para su beneficio y mas completo aprovechamiento ha traído de Sajonia un ingeniero, teniendo proyectado el establecimiento de una fábrica en Nules.

#### *Oficinas de beneficio.*

Hay en este distrito nueve fábricas ú oficinas de beneficio: de ellas, siete en el término de Alicante, y dos en el Grao de Valencia; todas son para beneficiar los minerales argentíferos de Sierra Alma-

grera, y al efecto tienen 25 hornos reverberos y 48 de manga.

De las antedichas fábricas solo dos han estado en accion durante el último año, y han sido la Alicante y las Palmas, que han producido 1659 quintales de plomo 2725 marcos y siete onzas de plata y 300 quintales de litargirio.

Ademas hay en Chovar y otros puntos *hornos de destilacion* para beneficiar el cinabrio, aunque no están en actividad, habiéndose obtenido en el año de 1845 escasamente una arroba de azogue en todo el distrito.

En Orihuela se ha construido una fábrica para fundir el mineral de cobre, á la cual se ha dado el nombre de *Constancia*; se alimentará por ahora con el que produzca la mina Gloriosa, situada en término de Santomera, perteneciente al distrito de Murcia.

El número de obreros ocupados en las minas y oficinas de beneficio del distrito de Valencia durante el año de 1845, no pasa por término medio de 350, y los productos han sido respectivamente insignificantes, como queda ya indicado.

No obstante, los interesantes criaderos de lignito, de hierro, de cobalto, de cinabrio, de cobre y de plomo dan esperanza de que se obtendrán mas tarde mejores resultados.

Pasados en revista, aunque muy ligeramente, los principales establecimientos mineros en los 40 distritos mayores, que tienen cada uno su inspeccion facultativa, especial para las atenciones del ramo, pasaremos á hacer mencion de los que se hallan en las demas provincias en donde la adminis-

tracion de minas está á cargo de los gobiernos políticos; en la enumeracion de dichas provincias seguiremos su orden alfabético.

PROVINCIA DE ALAVA.

Varias compañías de sugetos ilustrados hicieron costosos trabajos de investigacion en busca de carbon de piedra, que hace bastante falta en dicha provincia para las atenciones de su industria; mas no habiendo en el país verdadero terreno carbonifero solo se descubrieron indicios y estrechas fajas de carbon en terrenos secundarios modernos, que no pudieron ser objeto de explotacion lucrativa. Tampoco tuvieron buen éxito los trabajos que las mismas empresas hicieron sobre minerales plomizos, cobrizos y de hierro; de suerte que, á fines de 1845 la única mina de consideracion que habia en labor era la siguiente:

*Mina de plomo de Barrambio.* Situada cerca y al Oeste del pueblo de este nombre, sobre un filon de barita, cuarzo y espato calizo, con sulfuro de plomo, blenda y pirita, y si bien sus labores fueron preparadas; segun todas las reglas del arte y con la mayor perseverancia en los años que transcurrieron de 1827 á 1854 para disfrutar con buen orden y regularidad el sulfuro de plomo, los carlistas durante la guerra civil saquearon todo el mineral que pudieron, no solo en el vasto campo de explotacion preparado á tanta costa, sino tambien hasta unos cincuenta pies por bajo del último piso, que corría á 170 pies de profundidad de la superficie, destruyendo de este modo los macizos y las re-

servas, estrayendo precipitadamente mas de doscientas mil arrobas de buen mineral y dejando la mina arruinada.

En el año de 1839 volvió á tomar posesion de ella su dueño D. Adan Weidman, y concibiendo esperanzas de resarcir el considerable capital que anteriormente habia invertido en descubrirla, reconocerla y prepararla, procedió á restablecer y asegurar la galeria principal ó mas honda, que como las demas estaba arruinada; y para preparar un nuevo campo de explotacion, comenzó otra galeria á 156 pies por debajo de la anterior, con objeto de encontrar el criadero que, si apareciese á esta profundidad con la riqueza que á mayor altura tuvo, podria tal vez reintregar tan crecidos desembolsos.

Existen en la provincia hasta 11 herrerías por el sistema catalan, que trabajan durante la temporada de invierno, beneficiando mena de Vizcaya, y producen anualmente unos 15500 quintales de excelente hierro, ocupándose en esta industria y en la mina de Barrambio sobre 400 obreros.

PROVINCIA DE ALBACETE.

El número de 98 registros y 20 denuncios que se presentaron en el año de 1841 en el gobierno político de esta provincia, y el de 62 en el año de 1842, prueban el interés con que se miró en ella la minería; pero desgraciadamente fué disminuyendo el mismo, hasta el grado de que en 1843 solo se hicieron cuatro registros y tres denuncios, no habien-

do en la actualidad ningun trabajo de consideracion en esta provincia, si bien hay cuatro registros sobre un criadero de *calamina* en el partido de Yeste, los cuales tienen establecidos cinco pozos nombrados Rio-tus, Aquiles, Franciseo, Huton y Virgen de la Cabeza.

En estos solo hay indicios de *calamina*, sin que se haya encontrado todavia criadero abundante.

*Riopar.* Existe sin embargo en esta provincia el singular y apreciable criadero de *calamina* que motivó en el siglo anterior el establecimiento de Riopar, único en España en su clase, y que despues de varias vicisitudes ha prosperado en estos últimos años de un modo extraordinario, habiendo presentado en la esposicion pública del año anterior efectos de zinc, de cobre y de laton sumamente perfeccionados, tanto que se premió con una medalla de oro á su director, que lo era D. José Huet, digno de todo elogio por el interés y acierto con que ha procedido en el desempeño de su encargo, que indudablemente ha proporcionado ventajas de gran consideracion al establecimiento con utilidad general para el país. Beneficiada la *calamina*, se obtiene el zinc, y con él se forman planchas, barras, cazos, y otros utensilios para los usos domésticos; se afina el cobre, y se construyen planchas, casquería de todas clases, tubos y alambres; y por último, se fabrica el laton, y con él se forman tambien barras, planchas, alambres, y otros artefactos, habiendo establecidas para las operaciones máquinas y aparatos, que bastante perfeccionados, producen géneros metálicos de las clases antedichas, todos de buena calidad y de conocida utili-

dad para diferentes usos; ocupándose 350 jornaleros, que habitan con sus familias en las casas construidas por la empresa para el efecto, habiendo en su consecuencia una pequeña poblacion, llamada San Juan de Alcaráz, que deberá aumentar á proporcion que prospere el establecimiento.

PROVINCIA DE BADAJOZ.

No es mucha la estension que en esta provincia ha adquirido la minería; muy al contrario, es limitada en ella la explotacion, tal vez porque sus terrenos no ofrecen criaderos metalíferos de mucha consideracion que asomen á la superficie; en la parte del Norte predomina el granito ó piedra berroqueña, mientras que en la parte meridional se presentan algunos terrenos de transicion. Haremos mencion de algunas minas, que aunque poco productivas hasta el dia, son algo notables por sus labores y otras circunstancias.

*Minas de cinabrio.*

En el término de *Usagre* se han emprendido trabajos sobre un banco de cuarcita entre pizarra primitiva, en el cual se encuentra diseminado el cinabrio, corriendo aquel en la distancia de mas de 1000 varas con la direccion E. 28° S., siendo variable su inclinacion, desde la vertical hasta 20.° al S. y 75.° al Norte.

Ya á mediados del siglo XVI se establecieron por el gobierno trabajos indagatorios sobre el indicado criadero, pero nada útil se descubrió, si bien

se suspendieron á las 13 varas de profundidad, á que llegó el único pozo que se escavó con alguna formalidad

Actualmente trabajan con constancia y buen órden dos sociedades titulada *Buena Fé y Union Estremeña*, que han descubierto buenas muestras de cinabrio en la prosecucion de sus labores.

No obstante, los trabajos hechos hasta el presente no son bastante estensos y profundos para que se pueda juzgar con seguridad acerca de la importancia de este criadero.

#### *Minas de cobre.*

*Nuestra Señora de Gracia, y Valenciana Española.* Ambas explotan un criadero de cobre terroso con alguna buena piritita y algo de cobre gris, en el término de Fuente de Cantos, y sus empresas trabajan con actividad y empeño, pensando en establecer hornos para lo cual tienen ya tomadas algunas disposiciones.

#### *Minas de plomo.*

*Santa Flora y Rosario.* Se hallan situadas en el término de Llera, y laborean un criadero de galena mezclada con blenda, habiendo avanzado hasta ahora á unas 20 varas de profundidad y descubierto trabajos antiguos que, no pasaron de 10 ó 12 varas de hondo.

Hay en otros puntos de esta provincia establecidos algunos trabajos mineros, pero de poca importancia, y que pueden considerarse como pura-

mente indagatorios. Lo mismo sucede en la provincia inmediata de Cáceres, de la cual por lo tanto no nos ocuparemos.

Las minas de la provincia de Badajoz emplearian en 1845 unos 55 obreros diarios; los productos quedaron en almacenes, consistiendo en mineral plomizo, minerales de cobre, y algun cinabrio.

#### ISLAS BALEARES.

En la de Mallorca y término de *Benisalem* se explota un criadero de *carbon mineral*, que fué descubierto con objeto de aplicar el combustible á los barcos de vapor de Barcelona; pero en los ensayos que se hicieron se tropezó con dos grandes inconvenientes que fueron, las cortas dimensiones de los fogones que no son proporcionados para el uso del carbon, ó lignito de *Benisalem*, y su corto efecto calorífero, que exige crecidas cantidades de combustible, y en su consecuencia grandes espacios para depositarlo en los barcos.

Sin embargo, en el día tiene alguna salida el carbon mallorquin, pues gracias á las economías introducidas en su explotación, y al celo de las aduanas para evitar la venta fraudulenta del inglés, puede despacharse en Palma á tres reales y medio quintal, y en Barcelona á cuatro y medio.

Ademas se emplea con beneficio del país en los hornos de cal, consumiéndose en ellos 40 quintales diarios.

En sus minas se invierten diariamente 12 hombres, y durante el último año se han obtenido 1858 quintales de carbon; verificándose su extracción

por medio de un malacate establecido en el brocal de un pozo, que comunica á las labores de disfrute.

*Mina de galena llamada San Mateo.* Se halla en término de Buñols, con un pozo principal de 53 varas de profundidad, y otro interior de nueve varas y dos cortas galerías: explota un criadero de sulfuro de plomo, que aun no está suficientemente reconocido, haciendo poco tiempo que empezaron sus labores, las cuales continúan, ocupándose en ellas 10 hombres.

Hay además en la provincia algunas labores de investigación, que aun carecen de criadero.

## PROVINCIA DE BURGOS.

En el año de 1842 se desenvolvió la afición á la minería en esta provincia, de tal modo que, se multiplicaron los registros hasta el grado de pasar de 200 los que se presentaron en el gobierno político.

Sin embargo, á fines de 1845 solo existían en labor 10, habiendo algunos criaderos importantes y dos minas productivas; de ellas es notable la *Consoladora*, término de Monterubio, que explota un criadero de *cobre argentífero*, cuyo rico mineral se ha empezado á beneficiar por medio de la amalgamación; habiendo para el efecto establecida una oficina en el pueblo de Barbadillo de los Herreros, distante una legua de la mina, y consta de un horno de calcinación, tres molinos para reducir el mineral á polvo, y lavaderos para depurar el mismo.

*Mina Borrega.* Está situada en el parage Hando Ayadal Grande, y laborea un criadero de *carr-*

*bonato de cobre*; siendo doloroso que la mala dirección de la empresa produzca retraso en los trabajos subterráneos, y aun mas, el que despues de haber construido dos hornos de calcinación y dos reverberos, que no produjeron el efecto deseado, no hayan los socios tratado de corregir los defectos que pueden tener, verificado lo cual, podrían continuar el beneficio, activando las labores de la mina con el orden y buen sistema que conviene.

*Sosa.* Es de alguna importancia la explotación del sulfato de sosa en términos de Cerezo.

Ocupaba la industria minera de la provincia de Burgos en 1845 sobre 80 obreros.

## PROVINCIA DE CADIZ.

En esta provincia no ha tomado incremento la minería; sin embargo se laborea una mina cobriza en término de San Fernando, dos de azufre en los de Ubrique y Veger, cuatro de carbon ó lignito en los de San Roque y Veger, y otras dos de galena argentífera entre términos de San Roque y Ubrique. Todas pueden considerarse como calicatas, ocupando de 25 á 30 obreros, sin que hasta ahora hayan descubierto criadero de importancia, ni por consiguiente dado productos.

## PROVINCIA DE CUENCA.

Tres empresas mineras hay en esta provincia, y la principal, que con mas actividad ha procedido, es la que se dedica á laborear una mina de *carbon de piedra* titulada el *Vapor*, situada en término de

Hinarejos; y si bien ha trabajado con empeño, no ha obtenido las utilidades que eran de esperar de su laboriosidad y capitales empleados, luchando con el inconveniente que existe en otras provincias, cual es la falta de vias cómodas de comunicacion para conducir sus carbones á puntos en que tuvieran consumo. No obstante, la empresa continúa sus trabajos, que deberá perfeccionar en obsequio de la economía.

*Minas de hierro.*

En término y Sierra de Valdemeca, está situada la *Esperanza*, que tiene un pozo antiguo de 28 varas de profundidad, y en su pie cuatro galerias en diversas direcciones.

*La Estrella.* Dos pequeñas venas ferruginosas, que aparecieron en la superficie, motivaron el establecimiento de esta mina que, á once varas de profundidad presentó aumentadas aquellas hasta el ancho de vara y media, produciendo el mineral, segun ensayos practicados, el 33 por 100 de hierro de buena calidad. Ocupanse tres hombres en los trabajos, que pueden extraer diariamente muchos quintales de buen mineral. Siendo de advertir que, en el radio de tres á cuatro leguas de esta mina se hallan establecidas cuatro forjas catalanas, cada una de las cuales consume anualmente unas 30000 arrobas de mena; circunstancia que aumenta en mucho el interés de esta mina.

Contando con el beneficio del hierro, pueden calcularse 150 hombres ocupados en la industria minera de Cuenca.

PROVINCIA DE GUIPUZCOA.

Parece ser poco metalifera, y en su consecuencia nose habian dedicado sus naturales ni forasteros á buscar minerales; existen sin embargo en esta provincia considerables trabajos antiguos, y muy recientemente se han comenzado otros de investigacion sobre minerales de *hierro y de plomo*, ocupando unos 100 obreros.

Ademas es muy considerable la *fabricacion del hierro* á que se dedican unas 54 forjas catalanas, labrando anualmente sobre 90000 quintales de excelente hierro maleable, dando ocupacion á unos 1600 obreros en minas, fábricas, carbones y transporte.

PROVINCIA DE HUESCA.

En esta provincia se conocen algunos criaderos minerales de bastante interés, pero su explotacion no ha llegado todavía á desenvolverse; haremos mencion de las mas importantes:

*Mina de San Andrés.* Está situada á tres cuartos de legua alOeste de Benasque y laborea un criadero de *galena argentifera*, cuya importancia se dá á conocer por el resultado obtenido en ensayos docimáticos, pues asciende á 48 por 100 en plomo, y este argentifero á razon de seis onzas por quintal. El mineral se presenta en bolsadas de alguna consideracion en los puntos mas elevados de aquellas montañas, en el granito, ó piedra berroqueña que atraviesa el terrero de transicion.

Es de notar una circunstancia que se ha obser-

vado en dos bolsas que se han disfrutado, y que favorece mucho la explotación, y es la de comunicarse unas con otras por medio de filamentos del mismo mineral, los cuales sirven de guía para pasar de unas á otras. En otro caso se haría preciso multiplicar los trabajos indagatorios, y con esto se aumentarían los gastos, muchas veces sin lograrse el objeto.

*La Sarra.* Situada en el término de Sahaun, media legua al O. de la anterior, se encuentra sobre un filon de *galena argentifera* con blenda y pirita de hierro. Su dirección es de N. E. á S. O.; su inclinación 45.º al N. O., y su potencia varia. Sus labores reducidas al reconocimiento del criadero en longitud y profundidad, se siguen con decisión é inteligencia.

*La Esplotadora.* Su labor á cielo abierto presenta unas pequeñas venas de barita con pirita de hierro y algunos granos de galena.

*La Precisa.* Se halla en el término y al N. de Sallens sobre un criadero, ó mas bien sobre una masa aislada de *galena* de grano mediansmente grueso, y aun hojosa; su escavación se reduce á una galería de ocho varas de longitud.

*Mina de Cobalto.* Este mineral singular por su naturaleza y por lo delicado de su beneficio, tiene aplicaciones importantes, en particular para dar color azul á las materias vidriosas, principalmente á los esmaltes y cristales, porcelana y loza fina, usándose para el efecto el óxido que con él se forma.

La España produce tambien cobalto; y uno de los puntos en que se encuentra es en los Pirineos

de Aragon, en la montaña llamada Elsaries, situada en el Valle de Gistain, al Este del pueblo de San Juan, lindando con el rio Cinca.

En la actualidad se siguen trabajos en dicha montaña que producen cobalto, el cual está diseminado en ella; pero desgraciadamente no se ha establecido hasta ahora oficina alguna para beneficiarle y obtenerle en el estado en que lo demanda la industria, vendiéndose únicamente en su estado natural para dar color azul á las lozas y á otros efectos.

Ignórase la época en que se descubrió el cobalto en la antedicha montaña, pues hay quien asegura que fué á principios del siglo anterior, otros que á mediados del mismo, y otros retroceden al XVII; pero sea de esto lo que se quiera, es indudable que le explotaron algunas compañías extranjeras, que transportándolo á su país lo beneficiaban y obtenían la utilidad que debia reportar el nuestro.

En 1752, despues que D. Francisco Estevan, vecino de Zaragoza, habia laboreado la mina, vendiendo sus productos á una compañía alemana que lo conducía á Suavia, tomó á su cargo la explotación el Sajon D. Federico Talaker, que tambien remitía el mineral á Alemania, y estaba asociado con algunos franceses y con el conde de Beust que, aunque aleman, estaba en aquella época embajador de su corte en Paris. El mismo para evitar el crecido coste del transporte, concibió la idea de establecer una oficina de beneficio para el cobalto en un punto no distante de la mina que lo producía; y efectivamente la realizó en Saint Mamert, pueblo de Francia situado á una jornada no larga de la referida mina.

A poco tiempo de haberse establecido el benefi-

cio prohibió el gobierno la esportacion del mineral, y la fábrica solo pudo aprovechar las existencias que tenia á la fecha de la prohibicion; pero no tardó en formarse una sociedad de españoles y franceses, entre los cuales se contaban el español don Vicente Heredia, vecino de Graus, y el indicado conde de Beust, que se propusieron dar á la explotacion y al beneficio todo el impulso posible; habiendo con efecto arrancado bastante porcion de mineral, del cual parte fué á Saint Mamert, y parte quedó en España para beneficiarlo.

Esto ocurría en el año de 1792 en que la revolucion de Francia todo lo paralizó, desconcertando los proyectos y progresos de la compañía.

Nos ha parecido conveniente hacer esta ligera reseña histórica de la mina de cobalto de Gistain, porque ella prueba el interés con que esta fué mirada por los estrangeros, y las utilidades que pueden esperarse si se dá á sus labores y al beneficio de sus frutos toda la actividad necesaria para obtener los ventajosos resultados que, ofrece un criadero mineral de tal naturaleza.

*San Carlos, la Arenosa y Santa Cristina.* En estas tres pertenencias estan los trabajos que hoy se siguen en la montaña de Elsaries, hallándose las dos primeras sobre trabajos antiguos, y la última, sobre un filon compuesto de barita, óxido y pirita de cobalto, con algun nikel. Su direccion es de E. á O. y su inclinacion á N. presentando cierta constancia aunque con poco espesor, siendo de todos modos importante su reconocimiento y disfrute.

En los antedichos trabajos antiguos se encuen-

tran pegados á los astiales, el óxido y pirita de cobalto con el nikel, y en los escombros que hay próximos á los indicados trabajos, se encuentran tambien algunos trozos buenos del mismo mineral.

#### PROVINCIA DE LEON.

Esta provincia encierra grandes elementos para la industria minera, pero sus habitantes han tardado mucho en decidirse por ella: son conocidos estensos criaderos carboníferos en Sabero ó Val de Sabero, partido de Riaño; en Otero de las Dueñas, partido de Leon, y en Santibañez, partido de Ponferrada.

En el de *Sabero* se han hecho muchos trabajos provisionales y de reconocimiento, pasando de 30 los pozos abiertos en la superficie; y habiéndose descubierto cerca de él, carbon abundante y excelente mineral de hierro; se ha fundado una empresa en grande, con el título de *Palentina-Leonesa*, que trata de establecer allí una fábrica de fundicion y elaboracion de hierro por los métodos mas perfeccionados, y si así lo realiza debe obtener un éxito feliz, con ventajas generales para aquel país y otros muchos de Castilla.

En *Otero de las Dueñas* se hicieron algunos registros que no profundizaron lo necesario, y así el carbon que se sacó no fué de calidad superior, lo cual probablemente habria mejorado si se hubiera avanzado en hondura y se hubieran establecido labores en regla, cual sucedió en alguno que otro punto en que la profundidad fué mayor. De todos modos, aquellos explotadores de carbon ven-

dieron en 1845 sobre 25000 quintales en bruto, y conduceron algunos miles á Leon para reducirlos á coak, y en este estado remitieron á Madrid unas siete mil arrobas, en donde las consumió la fábrica de D. Ramon Bonaplata para la fundicion del hierro colado. Indudablemente la conduccion debe ser muy costosa y por consiguiente no puede continuar el consumo en esta corte del referido combustible.

El carbon de piedra en el *Vierzo* no ha llegado todavía á ser objeto de esplotacion formal.

En cuanto á minerales metálicos se conocen en esta provincia, criaderos de *antimonio en Marañá*, de *galena en Oblanca* y otros puntos, de cobre en diversos sitios, y sobre todo estensos *terrenos auríferos* en el *Vierzo*; pero su esplotacion yace paralizada en estos últimos desde el tiempo de los romanos, sacándose en el dia solamente algun oro de las arenas del rio Sil, que baña dichos terrenos.

Es de alguna importancia la fabricacion del hierro en forjas catalanas, sobre todo en el *Vierzo*, donde hay unas 15 de estas fábricas aprovechando mineral de Galicia; otra herrería hay en Boñar que usa mena del país; labran entre todas unos 18000 quintales de buen hierro.

#### PROVINCIA DE LOGROÑO.

En esta provincia se manifestó bastante inclinacion á la minería en estos años pasados; pero las empresas no tuvieron mucha suerte, ya sea por falta de verdaderos elementos, ó ya tal vez por falta de acierto en los trabajos y en la eleccion de

los puntos ó sitios. Los indicios de mineral de cobre son frecuentes en las montañas calizas de la Rioja, y han sido objeto de numerosas labores de investigacion, que no han dado resultados satisfactorios, y lo mismo ha sucedido en las minas plomizas; sin embargo, en la jurisdiccion de Nájera parece que existen minerales de cobre en filones formales.

En las cercanias de *Préjamo* hay algun carbon de piedra, que se aprovecha en pequeñas cantidades.

Existe en actividad una pequeña *fábrica de hierro* que produce al año unos 1000 quintales, y se esporta ademas algun mineral de hierro fuera de la provincia.

Indudablemente el país de la Rioja no está todavía suicientemente estudiado y explorado, para decidir acerca de sus elementos deminería, sobre todo con respecto á criaderos de cobre, de que se laborean algunos aunque muy lentamente, y tambien respecto al carbon de piedra y á la mena de hierro.

Hubo á fines de 1845 unos 15 puntos en labor, y de ellos cuatro con mineral útil á la vista, y entre todos ocuparían sobre 50 obreros diarios.

#### PROVINCIA DE NAVARRA.

En esta provincia se registraron varias minas; pero solo se han seguido trabajos con bastante actividad en las siguientes:

*Consuelo.* Se halla en el término de Lesaca una legua al S. O. de Vera, sobre un filon de *galena argentífera* de muy poca potencia, pues el máxi-

mum de su ancho fué un pié, disminuyendo á veces hasta quedarse solo en cuatro pulgadas

*San Miguel.* Está á un cuarto de legua al Sud del pueblo de Arrieta, valle de Arce, y disfruta un filon de cuarzo con algun *cobre gris* y carbonato de cobre, cuya potencia no baja de dos pies, siendo su direccion de Este á Oeste y buzando verticalmente.

*San Bartolomé.* Explota unos bancos de arenisca, que alternan con estratos de pizarra arcillosa, conteniendo unos y otros *cobre gris* con alguna piritita y carbonato del mismo metal; siendo su direccion la misma que la del filon de San Miguel.

*San Juan.* Se halla en Lechareta, valle de Baztan, y explota unos bancos ó estratos gruesos de arenisca y margas endurecidas, que contienen *cobre gris* y carbonato de cobre.

De estas cuatro minas principales, tres son de cobre, y de ellas se han estraído en 1845 sobre 2000 quintales de buen mineral, que aun está por beneficiar.

Hay otras 15 labores de minas, pero no son todavía productivas, ocupándose en estas y las anteriores 130 obreros.

La fábrica nacional de Orbaiceta, en que se fundian piezas y municiones de hierro, no está en actividad. Pero en numerosas herrerías particulares se labran al año de 24 á 30000 quintales de hierro maleable, ocupándose en las faenas de esta industria otros 400 obreros.

## PROVINCIA DE PALENCIA.

Es probable que con el tiempo se descubran en la parte montañosa de esta provincia diferentes criaderos metalíferos, pero hasta el dia la minería está en su infancia y reducida al disfrute de los criaderos de *carbon de piedra* descubiertos en ella; de los cuales es notable el que existe en los términos de Orbo, Porquera de Santullan y Cilla mayor. En este se han concedido 14 pertenencias á la empresa titulada *Varona*, la cual trabaja con actividad; habiendo abandonado el sistema perjudicial de labor á tajo abierto, y emprendido el de galerías en la direccion conveniente.

La compañía titulada *Collantes hermanos* ha tomado tambien posesion de 15 pertenencias, que se le han demarcado sobre un criadero carbonífero existente en los términos de Revilla, Porquera de Santullan y Barruelo. La misma registró unas cinco pertenencias sobre un criadero de hierro, con objeto de establecer hornos para su beneficio; pero las abandonó antes de procederse á su demarcacion.

Ultimamente se han solicitado una mina de hierro y diez de carbon, que aun no se hallan demarcadas.

En el año último se han espendido de las minas de carbon de esta provincia unos 15000 quintales, ocupándose en sus labores sobre 45 obreros.

## PROVINCIA DE SALAMANCA.

Llamó la atencion en estos últimos años el des-

cubrimiento de oro en terreno firme, término de *Palacios*, y se establecieron considerable número de trabajos de investigacion; pero manifestándose el criadero sumamente pobre é inconstante, como es casi general en los de su clase, han enfriado las respectivas empresas, y hoy apenas ocupan entre todas unos 19 obreros.

Hay ademas algunos trabajos sobre minerales plomizos, cuyo resultado tambien es insignificante hasta el presente.

PROVINCIA DE SANTANDER.

No es esta provincia de las mas afortunadas con respecto á minas, pero cuenta algunas que pueden citarse, á saber:

*Mina de galena titulada la Fortuna.* Se halla en el valle de San Felices, próximo al lugar de Sopenilla, parroquia de la Mata; su mineral es galena acerada ó de grano fino, muy poco argentífera y mezclada con blenda. El criadero, que tiene cerca de una vara de grueso, está en roca caliza espática acompañado de mucha blenda, y descansa sobre un banco de arcilla negra, que forma al parecer un intermedio entre dicha caliza y la roca dominante del país, que es la arenisca roja moderna. Sus labores son un pozo de 30 varas de profundidad, que sigue la inclinacion del filon, la cual es de 50.º Norte; de dicho pozo salen galerías al hilo del criadero; este disminuye en su potencia á proporcion que se avanza en profundidad, como igualmente en las galerías que se siguen.

Cerca de la mina se ha construido un pequeño

horno reverbero para fundir el mineral, que es operacion difícil, á causa de la mucha blenda que acompaña al mineral plomizo.

Ha habido anteriormente explotaciones de alcohol, ó sulfuro de plomo, en otros varios puntos del centro de la provincia v. gr. en *Viérnoles* y en *Bustuin*, pero están paralizadas, ó mas bien agostadas.

En *Peñacastillo*, cerca de la capital, hay un criadero irregular de *galena* mezclada con *calamina*, formando bolsadas en roca caliza; parece mas bien explotable para *calamina* que no para *plomo*.

Tambien en *Liébana* hay criaderos de *mineral plomizo* y otros de mineral de *cobre*; pero aun no han sido visitados por ingenieros del ramo, y su explotacion apenas ha comenzado.

Cerca de *Bárcena de Pie de Concha* se han seguido con constancia trabajos sobre un criadero muy pobre de *pirita* y *carbonato de cobre*, sin obtener resultado satisfactorio.

*Mina de carbon la Luisiana.* Está situada en términos de las *Rozas*, á legua y media de E. S. E. de *Reinosa*, explota un banco de carbon de cinco pies de grueso con 50.º de inclinacion al Norte; el combustible es bueno aunque no todo él de una misma calidad, pues hay fajas de carbon regular, algunas estrechas de *antracita*, y otras de lignito compacto parecido al *azabache*, por lo que no se presta á la fabricacion del *coak*; el terreno en que se halla este criadero pertenece á la formacion de la creta.

Las labores están bien dispuestas y pueden producir diariamente 300 quintales de combustible; este es algo blando ó quebradizo y por con-

siguiente no acomodado para un largo transporte; pero puede tener consumo en el país; y si hay pedidos, puede la mina aumentar sus productos hasta 600 quintales diarios.

Hay tambien en la parte central de la provincia indicios de carbon de piedra de buena calidad, pero hallándose en la arenisca roja moderna, no puede contarse con criaderos abundantes y duraderos. Todavía son mas frecuentes pequeños indicios de carbon en la comarca litoral, desde la ria de Santander hasta Ampuero inclusive; pero, las numerosas calicatas hechas sobre ellos, han sido todas infructuosas.

En el valle de *Guriezo* hay mucha *turba*, que se trata de aplicar á la refundicion y molderia de hierro, en una fábrica considerable que se construyó años hace en dicho valle y no ha llegado á producir todavía, á causa de la guerra civil que destruyó los edificios.

Se fabrican en la provincia de Santander unos 10000 quintales de excelente *hierro* en diferentes forjas catalanas ó herrerías comunes que, usan de mena de Vizcaya.

En todo ocupa el ramo de minas en Santander sobre 560 obreros.

#### PROVINCIA DE SORIA.

Este país no parece ser rico en minas, á lo menos sus habitantes manifiestan poca inclinacion á semejante industria; sin embargo, esta última circunstancia podria variar si la casualidad ~~hiciese~~ descubriera algun criadero abundante y de fácil **apro-**

vechamiento: unos 20 registros hechos á principios de 1845, han sido abandonados ya en su mayor parte, y apenas habia cuatro en labor.

#### PROVINCIA DE TERUEL.

Ofrece esta provincia á la industria minera criaderos de manganeso, de carbon, de antracita, de azufre y de plomo, á saber:

*Manganeso.* En el término de Crivillen, partido de Alcañiz, hay un criadero de este mineral que se explota por una sociedad que se titula de Morella: dicho manganeso se presenta en capas de pié, á pié y medio de grueso, en la arenisca roja moderna.

Los trabajos se han seguido desordenadamente, haciendo en el terreno una infinidad de agujeros ó pozos pequeños, sin entablar un disfrute arreglado que, al paso que diera mayores productos, ofreciese tambien la debida seguridad á los obreros. Se ha manifestado á los dueños, por los ingenieros del ramo, lo conveniente para que procedan con acierto en cumplimiento de la ley y en obsequio de sus intereses.

*Minas de carbon en Utrillas.* En el término de Utrillas y en el de Esecucha existen varias capas de carbon mas ó menos antracitoso, los cuales alternan con la caliza y arenisca roja. Los moradores de los pueblos indicados empezaron á usar hace unos 20 años el dicho combustible para sus necesidades domésticas; y tambien consumia no pequeña cantidad de él una fábrica de acero situada en Utrillas; ademas el combustible tiene espendio en

el campo de Cariñena y en los pueblos situados en las riberas del Giloza.

Así es que continúan explotándose las minas *Magdalena, Fortuna, Concepcion, Deseada, Perdiz y Desgraciada*, todas ellas pertenecientes á particulares; y todas por desgracia dirigidas con poco orden y sin prevision ni conocimiento.

No sucede así á las nominadas *Consuelo, Ataulfo, Deseada y Churprinz*, pertenecientes á una sociedad de Madrid, en cuyas labores se observa mas regularidad, si bien se reducen actualmente á una galería ó socavon de entrada dirigido á un ensanche de mineral, que se ha escavado é indica que la formacion carbonífera de aquel pais no es de las mas regulares.

*San Salvador y Santa Ana.* Estas minas se hallan situadas en el término de Palomar; pero procediendo los explotadores desordenada y rapiñosamente, no han aprovechado cual debian el combustible, y han resultado en algunos puntos ruinas y revenimientos que, han producido los perjuicios consiguientes á tan deplorable sistema.

S. M. se ha dignado destinar un ingeniero á la provincia de Teruel, y al mismo se harán por esta direccion las prevenciones convenientes para atajar los desórdenes indicados, y para que se cuide de la conservacion y aprovechamiento de una riqueza mineral tan apreciable, que ya en el último año, y en los seis meses anteriores produjo 6000 quintales de combustible.

*Minas de plomo tituladas Trinidad, Padrino, Casilda y Aparecida.* Todas estan situadas en término de Segura, sobre un filon de barita acompañada

de *galena*, y cuya potencia por término medio puede graduarse en dos pies, formando varias inflexiones en su direccion; siendo su inclinacion, segun lo observado hasta ahora, de 45.º á Poniente.

Las sociedades que laborean las antedichas minas, se componen mayormente de individuos que carecen de fondos para dar el debido impulso á las labores, y esta circunstancia ha retrasado el reconocimiento de este criadero; siendo la mina Padrino la única que ha obtenido unos 800 quintales de mena; que se proponen fundir en dos hornos castellanos que han empezado á construir.

*Minas de azufre en Libros.* En el término de Libros está descubierto y reconocido, en la longitud de mil varas aproximadamente, un criadero de azufre cuya potencia es desde medio hasta tres pies.

Diferentes sociedades explotan este criadero, pero entre ellas es notable la de Temprado, que habiendo establecido una labor ordenada por medio de galerías que se cortan en ángulo recto, deja pilares que ofrecen seguridad y facilitan disfrutes productivos. Además ha establecido oficinas de beneficio y obtenido crecidas cantidades de azufre superior para la industria, que en la actualidad hace muchas y útiles aplicaciones de él, debiendo en su consecuencia mirarse el criadero de Libros como una riqueza de la mayor importancia.

Por lo tanto conviene dispensar á las empresas, que invierten su laboriosidad y capitales en el aprovechamiento del referido criadero, la proteccion que exige una industria naciente. Verdaderamente empezó á dispensarsele con el desestanco del azufre acordado en el año anterior; pero las

cargas que en seguida se la han impuesto son insoportables, pues despues de pagar el 5 por 100 de sus productos totales y el derecho de pertenencia por el terreno que ocupan las minas, se les pide el 6 por 100 al entrar el azufre en Valencia, mercado á que ha conducido la empresa Temprado sus azufres. Basta considerar que tales contribuciones recaen sobre el capital, y no sobre las utilidades, para conocer cuan necesario es aliviar á las empresas de Libros, y las demas de igual clase, del excesivo impuesto de puertas, que gravita sobre sus productos totales, ó sea sobre su capital industrial; porque es evidente que, toda contribucion que diezma el capital cada vez que se emplea, acaba en breve con la industria por productiva que sea.

La mineria en la provincia de Teruel ocuparia en 1845 sobre unos 250 obreros diarios, y sus principales productos fueron, como queda indicado, carbon mineral, azufre, manganeso y mineral plomizo.

#### PROVINCIA DE VIZCAYA.

Sensible es que el suelo de esta provincia, todo compuesto de terreno secundario moderno, no sea muy favorable á la mineria, porque sus habitantes son laboriosos y decididos por la industria, y la hubieran abrazado con actividad y constancia.

Se han seguido en diferentes puntos hasta unos treinta trabajos considerables, la mayor parte de investigacion; solo se continúa un corto número de ellos, especialmente sobre criaderos de plomo, de calamina, de cobre y de hierro. Sin embargo,

los de este metal en términos de *Somorrostro* y *Baracaldo*, cuya abundancia y riqueza son muy notables, *producen grandes utilidades al país*, no solo porque surten un número muy considerable de forjas catalanas en la misma provincia, sino tambien porque esportan anualmente muchos cargamentos de mena para surtir las herrerías de Guipuzcoa, de Santander, de Asturias y aun algunas en Galicia, trasportándose ademas la mena por tierra á las herrerías de la provincia de Alava.

Recientemente se ha establecido una sociedad, titulada *Santa Ana de Bolueta*, tanto para estirar por medio de cilindros el hierro en tochos del país, dándole las formas y dimensiones apetecidas en el comercio, cuanto para fundir y construir toda clase de objetos de hierro colado inclusive ruedas hidráulicas y demas piezas para maquinaria, hasta el peso de cien quintales castellanos; esta considerable fábrica se halla á un cuarto de legua al Sud de Bilbao, elaborándose en ella semanalmente de 1300 á 1500 quintales de hierro, ya empleando como primeras materias los tochos producidos en las herrerías del país, ya convirtiendo en hierro maleable lingotes de Sargadelos en Galicia y del extranjero, y consumiendo carbon de Asturias, en cuya conduccion se emplea un número de buques mercantes que, de retorno conducen mineral de Somorrostro para alimentar las herrerías de Asturias y Galicia y las de la provincia de Santander.

Unas 30 de dichas herrerías existen en actividad en la misma provincia de Vizcaya y labran por el método catalan ó vizcaino anualmente mas de 70000 quintales de hierro de superior calidad.

De las minas modernamente emprendidas, son las mas interesantes la *Verdeona de cobre*, cerca y al Oeste de Bilbao; la de *Solveta* en Galdácano, que es de *plomo argentífero*; la *Soledad*, de *blendu*, en Videmaculeta; *Juanita*, de *calamina* en Mañaria, y el *Sobano*, de *calamina* y *plomo* cerca de la Nestosa, que todas ellas prometen alguna utilidad, aunque hasta ahora sean cortos sus productos, máxime por no haber todavía oficinas ó fábricas en donde beneficiar los respectivos minerales.

Contando con la explotación y el transporte por tierra de la mena de hierro, y la fabricación de este metal y del carbon vegetal que en ella se emplea, deben calcularse son mas de 2000 los obreros que viven de la industria minera en Vizcaya.

#### PROVINCIA DE ZAMORA.

Eran conocidos, hace tiempo, en esta provincia algunos criaderos de estaño, que se explotaban lentamente y muy en pequeño por los habitantes pobres de sus respectivas inmediaciones; pero no se tenia noticia alguna de los riquísimos minerales de antimonio, ni de un filon de galena argentífera que se han descubierto recientemente en término de Losacio, cuyos descubrimientos interesantísimos para la ciencia, son al mismo tiempo muy importantes para la prosperidad de aquel país, generalmente árido por la aspereza de su clima y la sequedad de su suelo. Haremos una ligera indicación de los establecimientos mineros fundados sobre estos criaderos:

Entre los pueblos de *Losacio* y *Marquide*, á siete

leguas N. O. de Zamora, en terreno pizarroso y cerca de su cambio en *granito*, ó piedra berroqueña, se han encontrado varios criaderos de ácido antimonioso, mayormente en forma de vetas, que al parecer corren paralelas con los bancos de la pizarra y tienen, como esta, su echado ó inclinación al Sud; este riquísimo mineral de antimonio es comunmente de color pagizo ó pardusco y vá acompañado de cuarzo. El espesor de la veta de las *Cogollas* varia desde ocho pulgadas hasta seis pies, en una longitud de 300 pasos que se halla ya reconocida. La de los *Pastores* es mas uniforme y pura, aunque no tan ancha; pues tiene solo de ocho á once pulgadas de grueso.

*La Empresa de Marte*. Que posee la singular veta de las cogollas, en su concesión titulada Generala, y la explota hasta ahora á cielo abierto, ha establecido al pié de la misma una fábrica de fundición donde beneficia dicho mineral en hornos reverberos, obteniendo en primera fundición hermoso régulo; también posee hornos con crisoles, para verificar por este método la reducción del mineral. Como esta clase de mineral de antimonio no se habia encontrado antes de ahora en cantidad aprovechable, el modo de beneficiarlo era desconocido, al paso que es bien difícil, y por lo mismo el establecimiento de las Cogollas hace honor á la empresa. La producción en 1845 no pudo ser considerable, porque aun no estaba del todo concluida la fábrica; pero lo será seguramente en los años sucesivos.

Es de advertir que, á principios de este siglo se explotó y benefició algun mineral de la misma cla-

se en el Concejo de Cervantes, provincia de Lugo, pero no existe descripción alguna del método de beneficio que allí usaban, aunque por los restos de hornos que todavía se hallan en el país, es de suponer que fundían igualmente en reverbero, usando como combustible el monte bajo de las inmediaciones: en las Cogollas se usa principalmente de la jara, que abunda en aquel país y produce un calor muy intenso.

*La Empresa de Santa Clara.* Explota con labores regulares y bien dirigidas un interesante filón de *plomo argentífero*, que existe con el nombre de *la Clara* á corta distancia al N. E. de Losacio, sobre el límite ó cambio de los terrenos graníticos y pizarrosos; está reconocido ya en la longitud de unas 200 varas de Levante á Poniente y en la profundidad de unas 20, llevando un espesor de 10 á 30 pulgadas y buzando casi verticalmente. Esta empresa, que procede en todo con el mayor orden y economía, posee ya en almacenes sobre 15000 arrobas de rico mineral plomizo argentífero, estraido con las labores de reconocimiento y preparatorias, á que muy acertadamente se ha limitado hasta el día: tiene capital y conocimientos para desenvolver gradualmente el establecimiento que acaba de fundar bajo los auspicios mas satisfactorios.

Numerosos trabajos de investigación se han emprendido en derredor de la concesión de la Clara, pero todavía no han encontrado el criadero, aunque sí algunas ligeros indicios de él, en la prolongación de su rumbo al Este y al Oeste.

*Minas de estaño.* Estas existen en términos de Carbajosa y Villapera á cuatro leguas Oeste de la

capital de Zamora, y también mucho mas al Nordeste en términos de la *Puebla de Sanabria*, y en otros puntos de la provincia, presentándose el mineral en filones de cuarzo que cruzan en el terreno primitivo, que allí es generalmente granítico. La explotación y fundición del estaño es una industria ejercida, tiempo há, en aquellas comarcas por los habitantes pobres de las mismas; pero la falta de capital y de sistema ordenado en las labores no ha permitido dar á esta industria el desarrollo que es susceptible, ni puede haber estímulo para empresas formales de minas de estaño en la Península, mientras subsista la importación favorecida de estaño extranjero y su circulación libre por todas partes, cuando el estaño nacional tiene que pagar el crecido derecho de puertas y otras gabelas locales, injustas y ruinosas,

En la esperanza de que se modifiquen pronto estas trabas que impiden la circulación del estaño del país, algunos capitalistas se proponen dar impulso á las minas de estaño de esta provincia.

La industria minera está, pues, naciente en ella y promete con el tiempo un desarrollo considerable; en el año de 1845 ocuparía ya sobre unos 160 obreros.

#### PROVINCIA DE ZARAGOZA.

En esta provincia es todavía muy incipiente la explotación de minas; pero hay descubiertos algunos criaderos dignos de atención, v. gr. el de *antimonio* de la mina *Carrascosa*, en términos de Ateca, que tiene el espesor de dos pies, con inclinación

de 70.º al Sud; las labores están reducidas á un pozo de 10 varas con dos galerías cortas en su fondo, y han producido yo sobre 100 arrobas de mineral.

En términos del mismo Ateca hay también principiadas tres minas sobre filoncitos angostos de barita con *algo de galena*.

En término de Monteverde ha principiado la mina *Abundante* el reconocimiento de un filon *cobrizo* con matriz de cuarzo en roca caliza.

En término de Sabiñan, la mina *Vesubio* está reconociendo un filoncito de cuarzo con alguna *galena*, y existen en dichos términos otras varias calicatas mas ó menos bien fundadas.

Labores tan nuevas y de tan corta estension, como estas de la provincia de Zaragoza, no suministran todavía datos suficientes para conocer con certeza la importancia de los respectivos criaderos. En todas estas minas y calicatas se ocuparían en 1845 unos 50 obreros diariamente.

#### RESUMEN GENERAL.

Reasumiendo ahora los datos mas interesantes y principales de los diversos distritos mineros y de las demas provincias del Reino, como van indicados en su respectivo lugar, obtendremos en 1845 los resultados satisfactorios siguientes:

Primero: Que habia en labor sobre 6955 minas; de ellas 1084 con mineral ó criadero á la vista, todas distribuidas como se vé en el adjunto estado núm. 1.º

Segundo: Que habia en actividad 295 fábricas ú

oficinas de beneficio en los distritos y provincias que se espresan en el estado núm. 2.º

Tercero: Que en los trabajos de unas y otras se ocupaban mas de 47000 obreros, en la proporción que respectivamente se vé en dichos dos estados 2.º y 3.º, con mas 7685 bestias de tiro y carga.

Cuarto: Que la industria minera ha producido y entregado al comercio los diferentes productos principales que se especifican en el adjunto estado núm. 5.º, cuyo valor asciende á 156.886511 reales 17 mrs., notándose un aumento y desarrollo considerable respecto del año 1844, en el cual produjo 152.279874 rs. segun aparece en el tomo 3.º de estos anales.

#### CONCLUSION.

Resulta de lo espuesto que, la industria minera, concretada pocos años há á los establecimientos nacionales y unos cortos recintos en el Mediodia, y á las forjas catalanas de la parte del Norte, se ha estendido repentinamente por casi todas las provincias de España, si bien con muy diverso éxito en unas respecto de otras, como es consiguiente á la índole especial de este ramo; puesto que, solo puede cultivarse donde hay elementos favorables dispuestos por la naturaleza, es decir, donde existen criaderos minerales y donde estos llegan á descubrirse, ya sea por casualidad, ó ya por las investigaciones del hombre industrioso. La extraordinaria y decidida afición que por la minería se despertó al concluirse la última guerra civil, y se alentó po-

derosamente con el descubrimiento de la plata en Sierra Almagrera y con la liberalidad bien entendida de nuestra legislación, ha producido este resultado admirable y útil, este movimiento industrial en casi todo el Reino; pero también ha originado la pérdida de muchos afanes que se dedicaron precipitadamente y sin cálculo ni previsión á puntos totalmente estériles y á criaderos demasiado pobres. El naciente cuerpo de ingenieros de minas contaba á la sazón apenas la décima parte del número de individuos que se hubieran necesitado para prestar á las empresas las luces y la asistencia que según la ley tenían derecho á reclamar; de suerte que, á pesar de los esfuerzos extraordinarios y continuados que hicieron los poquisimos ingenieros del ramo, no pudieron, ni con mucho, ocurrir á las necesidades de esta industria; mas esta circunstancia, irremediable en el momento, llamó la atención sobre la Escuela del ramo y sobre la nueva carrera que en ella estaba abierta á la juventud estudiosa, y la concurrencia que hoy se nota en ella contribuirá mucho á asegurar en lo futuro un desarrollo acertado, progresivo é indefinido de la minería en los dominios de España; porque, no sólo es riquísima en minerales preciosos y útiles á la Península, sino que también lo son sus Colonias, siendo muy frecuente el oro en las Islas Filipinas y en alto grado rico y abundante el mineral de cobre en la Isla de Cuba.

Todo hace pues esperar fundadamente que, la minería vuelva á recuperar en España y sus Colonias la importancia que tuvo en otros tiempos mas ó menos remotos, y que contribuya poderosamente

te á la riqueza y prosperidad de la Nación por el fomento que presta á la industria en general, al comercio y á la marina mercante. Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid 2 de Mayo de 1846.—  
Excmo. Sr.—Rafael Cavanillas.—Excmo. Sr. Ministro de la Gobernación de la Península.

**ESTADO de las minas en labor en fin del año de 1845, con expresion de las que están en frutos y de la fuerza de sangre ocupada en las mismas.**

	MINAS EN LABOR Ó EN SOLICITUD EN FIN DEL AÑO.	MINAS EN FRUTOS EN IDEM.	FUERZA DE SANGRE OCUPADA EN FIN DEL AÑO.			
			PERSONAS.	BESTIAS DE TIRO Y DE CARGA.		
Inspecciones de Asturias y Galicia.....	404	576	1620	1120	} Están incluidas las provincias de Aragon.	
Cataluña.....	1000	31	5702	559		
Granada y Almería.....	1072	200	8000	606		
Linares.....	522	80	1165	118		
Madrid.....	457	55	2285	124		
Mancha.....	102	6	154	16		
Marbella.....	146	109	560	16		
Rio-Tinto.....	257	50	1956	426		
Sierra Almagrera.....	2259	80	9100	580		
Valencia.....	57	21	228	18		
Alava.....	2	1	25	5		
Albacete.....	7	,	50	,		
Badajoz.....	8	4	9	8		
Baleares.....	4	2	55	5		
Burgos.....	7	8	42	4		
Cáceres.....	,	,	,	,		} No vinieron á tiempo los datos de esta provincia.
Cádiz.....	5	1	25	,		
Cuenca.....	,	,	,	,		} Idem Idem.
Guipúzcoa.....	48	4	910	2		
Leon.....	65	16	200	,		
Logroño.....	16	5	50	5		
Palencia.....	29	10	45	,		
Pamplona.....	21	19	150	,		
Salamanca.....	20	2	19	,		
Santander.....	7	5	560	10		
Soria.....	7	,	4	,		
Vizcaya.....	59	59	597	143		
Zamora.....	18	,	82	17		
Establecimiento nacional de Almaden.	4	4	5000	50		
<b>TOTAL.....</b>	<b>6955</b>	<b>1084</b>	<b>56091</b>	<b>5628</b>		

## NUMERO 2.

**ESTADO de las oficinas de beneficio existentes en fin del año 1845, con expresion de las que están en actividad y de la fuerza de sangre ocupada en las mismas.**

	OFICINAS DE BENEFICIO EXISTENTES EN FIN DEL AÑO.	NUMERO DE LAS QUE ESTABAN EN ACTIVIDAD.	FUERZA DE SANGRE OCUPADA.	
			PERSONAS.	BESTIAS DE TIRO Y DE CARGA.
Inspecciones de Asturias y Galicia.....	60	56	2650	4270
Cataluña.....	21	15	459	506
Granada y Almería.....	57	49	490	550
Linares.....	48	7	491	140
Madrid.....	17	2	160	120
Mancha.....	5	2	46	46
Marbella.....	8	6	460	256
Rio-Tinto.....	21	7	856	561
Sierra Almagrera.....	52	58	2542	580
Valencia.....	17	1	50	40
Alava.....	41	41	171	40
Badajoz.....	2	2	12	8
Burgos.....	5	5	58	4
Cuenca.....	»	»	»	»
Guipúzcoa.....	54	54	650	90
Leon.....	46	46	210	62
Logroño.....	2	1	17	2
Pamplona.....	20	20	400	50
Vizcaya.....	58	51	1682	55
Zamora.....	2	2	80	5
Establecimiento nacional de Almaden.	2	2	240	450
<b>TOTAL.....</b>	<b>424</b>	<b>295</b>	<b>11014</b>	<b>4055</b>

} Están incluidas las provincias de Aragon

ESTADO de las producciones minerales obtenidas, y sus valores en el año de 1845.

	PRODUCCION EN QUINTALES CASTELLANOS.																	EN MARCO.			
	CARBON Y LIGNITO.	COAK.	HERRO MALEABLE.	IDEM CHALADO O MOLDENADO.	ALCOHOL DE HOJA.	PLOMO.	LITARGIO.	MINERAL DE COBRE POR BENEFICIAR.	COBRE.	ESTAÑO.	REGULO.	AZOGUE.	ZINC.	MANGANES.	AZUFRE.	SEFATO DE SOSA.	CAPARROSA.	ALUMBRE.	AURO SUFATO REO.	PLATA.	ORO.
Asturias y Galicia...	650172	2600	65300	15270	520			60		50											42
Cataluña.....	25000		12025	37768	5054									695	507		1947	778	1020		
Granada y Almería.					20338	560810		200													7923-6
Linares.....	55110	600			15542	18705		69													82 2
Madrid.....			5000					200													
Mancha.....								200													
Marbella.....			106925	105228	7624	1071															
Río-Tinto.....	50100		20000	25000	10325			5059													
Sierra Almagrera...						165506	1886	400										10120		175425	
Valencia.....	2600					1215	500														2721
Alava.....			935		114																
Albacete.....													1543-50		8000						
Badajoz.....								400													
Baleares.....	1850																				
Burgos.....								2568													
Cádiz.....	8																				
Cuenca.....																					
Guipúzcoa.....			89700	1800	57																
Leon.....	25272	1856	18000																		
Logroño.....	100		948					440													
Palencia.....	14805																				
Pamplona.....			24469					2102													
Santander.....	2052		16945		40																
Vizcaya.....			75366	16700				860													
Zamora.....									41	175											
Almaden.....											21515-4-10										
Río-Tinto.....								7372-50													
	786969	5056	443655	203826	88804	547145	2186	7570	11400-50	41	175	21515-4-10	1543-50	705	8507	2530	7151	41198	1620	184158	42

IMPORTE TOTAL

DE LOS

productos obtenidos.

RS. VS.

Del carbon y lignito.....	5.117876
Coak.....	52754
Hierro maleable.....	51.191710
Cobalto ó moldonado.....	12.540500
Alcohol de hoja.....	4.649652
Plomo.....	50.649008
Litargio.....	451160
Mineral de cobre por beneficiar.....	184250
Cobre.....	5.150225
Estaño.....	45850
Regulo de antimonio.....	32500
Azogue.....	53.069525
Zinc.....	495097-17
Manganeso.....	14100
Azufre.....	476509
Sulfato de sosa.....	45000
Caparrosa.....	22-192
Alumbre.....	86340
Acido sulfúrico.....	524060
Plata.....	54.99020
Oro.....	150900

456.886511-17

INSERCCIONES.

PROVINCIA.

ESTABLECIMIENTOS MINERALES.



## PUBLICACIONES ESTRANGERAS.

---

**E**L señor Pernolet, director de las minas de Poul-laouen en el departamento de Finisterre, acaba de publicar una memoria que titula *Note sur les mines et les fonderies du midi de l'Espagne*, resultado de una escursion que hizo por aquella costa en el verano del pasado año de 1845, cuya memoria ocupa 70 páginas en la primera entrega del tomo IX de la 4.<sup>a</sup> série de los Anales de minas de Francia, y 128 páginas en la entrega 5.<sup>a</sup> del tomo X de la misma obra, pasando despues por un tránsito insensible á la descripcion de las minas de su cargo; de modo que, el lector se encuentra transportado de España á Francia cuasi sin apercibirse de la gran distancia interpuesta.

Yo no quiero suponer mala fé en los viajeros franceses cuando se dedican á descubrir nuestro pais, dándose el titulo de testigos oculares; tampoco quiero suponer falta de conocimientos ni de sentido comun en esos señores, porque seria pagar un

insulto con otro insulto; lo que yo creo es que tenemos un mal signo ó alguna influencia maléfica, que impide el que se acerquen á esos viageros las personas racionales del país, lo cual unido á la imaginacion viva y creadora del carácter francés, produce esas descripciones tan absurdas sobre España, inclusa la reciente del novelista Dumas. No es mi intencion hacer un análisis y refutacion detallada de la memoria de M. Pernolet sobre las minas y fundiciones del Mediodia de España, porque eso seria dar demasiado valor á su escrito; me contentaré con indicar sus inexactitudes mas marcadas para hacer ver á él y á otros escritores extranjeros que, si callamos y no contestamos á sus mal hurdidos embustes sobre España, es por prudencia ó por..... y no por falta de poderlos rebatir.

Por decontado que el señor Pernolet, como cuasi todos sus compatriotas, tiene la desgracia de estropear y desfigurar los nombres españoles; á la mina de la Regla la llama de la *Reyla*; á nuestro ingeniero don Felipe Bauzá le llama *Bazan*; al encargado de una mina le llama el *incargado*; á los muchachos *muchacos*; á la espuerta *capace*; al término de Velezrubio, le llama *Sierra de Velez de Rubis*, y otros infinitos por el estilo.

Dice M. Pernolet que no *existe* mas plano de las minas de Almagrera sino uno hecho por órden de D. Manuel Heredia é impreso en pañuelos de seda; y como se conoce que no ha visto ningun plano, ni ha tratado con ningun ingeniero de los que han egercido en aquella inspeccion, no es extraño el que haya recogido datos tan inexactos como los que presenta acerca del sistema de laboreo que se

sigue en las minas del Filon Jaroso, y acerca de sus productos que, primero dice son de 1500 kilog. mensuales y despues hace subir á 3000, ó sean 36000 al año. Si antes de escribir sobre minas de España, se hubiera tomado la molestia de acercarse á la Escuela real de minas de Paris, á donde tenemos la atencion de remitir todo lo que publicamos los ingenieros de minas españoles, hubiera visto en el tercer tomo de nuestros Anales que, la produccion en plata de Sierra Almagrera en 1844, ascendió á 168200 marcos, que equivalen con corta diferencia á 38756 kilogramos de su país. En cuanto al sistema de laboreo seguido en las minas ricas y establecido por mí en 1843, le hago el favor de suponer que no las ha visitado porque, si las hubiera visitado y reconocido con alguna detencion una persona tan entendida como debe serlo el director de las minas de Poullaouen, hubiera visto desde luego que aquel sistema no se parece en nada al de Almaden como él supone, á no ser en que, en ambos puntos se emplean ladrillos para las fortificaciones de mampostería trabada, y que en el Jaroso hay algunos capataces que han trabajado antes en Almaden. Es desgracia nuestra, y mia en particular, el que un ingeniero tan entendido como el M. Pernolet, no haya visto ni comprendido el mérito de las grandes bóvedas corridas que se han construido en las minas del Jaroso, y particularmente en la mina Esperanza, ni que tampoco haya sabido que, en 1843 fui yo llamado por aquellos mineros para remediar los males que habian causado los ingenieros extranjeros, que habian dejado las minas á punto de hundirse, como

ya empezó á verificarse en la Observacion, cuya calamidad tuvé la suerte de contener con el auxilio de cuatro operarios inteligentes de Almaden. Por lo demas, hace algunas observaciones que no dejan de ser bien insignificantes para la ciencia; como por ejemplo el que, á la rebanada de pan que dan á los operarios para el rancho, llaman estos la *guitarra*; lo que no ha podido comprender el señor Pernolet, es el buen humor que gastan y los chistes que se les ocurren á los operarios españoles, y en particular á los andaluces, cuando se ocupan en un trabajo activo y tan penoso como el de las minas: con el buen humor se animan á trabajar y olvidan el cansancio.

Tampoco ha sido M. Pernolet muy feliz en el distrito de Cartagena, donde se conoce no ha tenido ocasion de ver ni oír hablar siquiera de los inmensos y numerosos escoriales antiguos, cuando pone en duda, ó por mejor decir, no créa que los romanos y cartagineses hayan podido beneficiar minerales de consideracion en aquel territorio. En el año 1844 se obtuvieron mas de 20000 quintales de plomo de aquellos escoriales, como está indicado en el tercer tomo de nuestros Anales, página 422.

Al ocuparse de la minería de Sierra de Gador es cuando M. Pernolet estampa los mas groseros insultos contra los españoles; siendo de notar que, despues de decir que el sistema de explotacion allí establecido tiene el sello de la *barbarie* y de la *ignorancia*, hace en seguida una porcion de cálculos numéricos para demostrar que, atendida la naturaleza de aquellos criaderos, no se puede

adoptar otro sistema mas económico que el que se sigue. Páradarselos aires de haber hecho un descubrimiento, habla del método ó sistema *español* de trabajar minas, dando á entender que las trabajamos todas de un mismo modo, sea la que quiera la naturaleza de los criaderos. No sabe él que en Sierra de Gador se han ensayado ya los reconocimientos por medio de socavones y de galerías horizontales, cuyo método no ha tenido aceptacion por la sencillísima razon de haber causado la ruina de la gran compañía que lo emprendió; el modo mas seguro y mas económico de tropezar allí con los minerales, único objeto que se proponen los especuladores, es por medio de pozos verticales, siguiendo despues desde ellos los indicios que se presenten y segun estos mismos lo vayan indicando.

Tambien critica mucho la poca estension de nuestras pertenencias, comparándolas con las enormes concesiones de su país; pero no ha comprendido la prevision de nuestra filantrópica y sábia ley de minería, cuyo fin es evitar la acumulacion de grandes riquezas en un corto número de individuos privilegiados. Si el hermoso filon del Barranco Jaroso se hubiera concedido al estilo de Francia, quiere decir que, en el dia habria en España un hombre poderoso que daría de comer á muchos proletarios; en lugar de que, segun está nuestra ley con sus pequeñas pertenencias, han resultado una porcion de cientos de familias que se han hecho ricas y que ademas sostienen un número mayor de proletarios ó trabajadores que los que hubiera mantenido aquel potentado.

Para concluir este artículo, que ha resultado de mayores dimensiones que las que yo me había propuesto, traduciré literalmente y con su misma ortografía, la conclusión de la primera parte de la memoria en cuestión. Dice:

«No mencionaré sino como recuerdo las arenas auríferas de Granada, que ya no se benefician, «pero de las cuales las descripciones españolas dicen maravillas y una nueva mina de mercurio que «pone en conmoción á todo el país desde Almería «á Cadix, á pesar de no conocerse de ella mas «que algunos fragmentos rodados, descubiertos en «no sé que *rambla* de la Andalucía.»

«No he tratado de visitar ni uno ni otro de estos «criaderos, cansado de las escasezaciones increíbles «que ya habían sido para mí el objeto de mas de «un desengaño, y prefiriendo dar el poco tiempo «que yo tenía á las encantadoras fantasías arquitecturales de la Alhambra (cuyas ornamentaciones «son de yeso moldeado, para decirlo de paso) y á «los brillantes restos del esplendor español que «Sevilla y Madrid encierran en tan gran número.»

A todas estas tonterías solo responderé yo con aquel dicho francés, *mais voila Messieurs comme l'on écrit l'histoire*. Si el Sr. Pernolet, en lugar de visitar los brillantes restos del esplendor español que dice tenemos en Madrid, hubiera visitado el establecimiento de nuestra Escuela especial de ingenieros de minas, donde se le hubiera recibido con la misma buena voluntad que se recibe á todo el mundo, hubiera visto por lo menos, entre otros objetos de interés, la variada colección de herramientas mineras; prueba clara de que no en todas

las minas se trabaja de un mismo modo, y que no existe por consiguiente ese método ó sistema español rutinario que él pretende.

Lo único que sentimos sobre manera los individuos del cuerpo de ingenieros es que, un escrito tan sin fundamento como el de M. Pernolet haya tenido cabida (tal vez por sorpresa) en un periódico tan respetable y tan recomendable como los *Annales de Minas de Francia*, sin cuya circunstancia de ningún modo le hubiéramos hecho el honor de una refutación.

*Joaquin Ezquerro del Bayo.*



# RELACION

## NOMINAL

DE LOS INDIVIDUOS QUE COMPONEN EL CUERPO FACULTATIVO DE INGENIEROS DE MINAS Y DESTINOS QUE DESEMPEÑAN EN FIN DE 1846.

### DIRECTOR GENERAL.

Sr. D. Rafael Cavanillas. } *Gefe del cuerpo con el cargo de la Direccion general y la presidencia del tribunal superior de mineria.*

### INSPECTORES GENERALES.

Sr. D. Guillermo Schulz. } *Su obligacion es inspeccionar los distritos y establecimientos mineros, y son vocales del tribunal superior de mineria.*  
Sr. D. Joaquin Ezquerro del Bayo. . . . . }

### INGENIEROS PRIMEROS.

D. Rafael Amar de la Torre. . . . . } *Profesor de mineralogia y geognosia.*  
D. Pedro María Zubiaga. } *Inspector de Linares y Director del Establecimiento.*  
D. Benito del Collado y Ardanuy. . . . . } *Secretario de la Direccion general.*

### INGENIEROS SEGUNDOS.

D. Miguel Fourdinier. . } *Inspector de Sierra Almagrera y Murcia.*  
D. Felipe Bauzá. . . . . } *Inspector de Rio-Tinto y Director del Establecimiento.*  
D. Bernabé Schez. Dalp. } *Inspector de Cataluña.*

- D. Francisco de Sales Garcia. . . . . } *Inspector de la Mancha y Director del Establecimiento de Almaden.*
- D. Ramon Pellico. . . . . } *Profesor de Laborco de minas y mecánica aplicada á las mismas.*
- D. José Arciniega. . . . . } *Inspector de Granada y Almería.*
- D. Fernando Cutoli. . . . . } *Profesor de preparacion, mecánica y metalurgia en la Escuela especial é inspector del distrito Madrid.*
- D. Felipe Naranjo y Garza. . . . . } *Oficial 1.º de la Secretaria de la Direccion general.*
- D. Amalio Maestro. . . . . } *Inspector de Asturias y Galicia.*
- D. Luis de la Escosura, con la antigüedad de su entrada en el cuerpo. . . } *Profesor de quimica general y analítica en la Escuela especial.*

AYUDANTES PRIMEROS.

- D. José Ruiz Ordoñez. . . } *Secretario de la Inspeccion de Granada y Almería.*
- D. Jacinto de Madrid Dávila. . . . . } *Inspector de Marbella.*
- D. Remigio Ponce de Leon. . . . . } *Oficial 2.º de la Secretaria de la Direccion general.*
- D. Ignacio Gomez Salazar. . . . . } *Ayudante de la Inspeccion de Linares, y comisionado en Córdoba para atender á la minería de las inmediaciones de dicha ciudad.*
- D. . . . . }

AYUDANTES SEGUNDOS.

- D. Enrique Bermejo. . . } *Al servicio del Establecimiento é Inspeccion de Almaden y Profesor de la Escuela de Capataces.*
- D. José Monasterio. . . } *Ayudante de la Inspeccion de Sierra-Almagrera y Murcia y comisionado en Cartagena para atender á la minería de las inmediaciones de esta ciudad.*
- D. Juan Manuel Aranzazu. . . . . } *Ayudante en el laboratorio de la Escuela especial de Ingenieros.*
- D. Serjio Yegros. . . . . } *Ayudante de la Inspeccion de la Mancha y Sub-Director de las minas de Almaden.*

- D. Agustin Martinez Ramos. . . . . } *Ayudante de la Inspeccion-Gobierno político de Zamora.*
- D. José Grande. . . . . } *Id. id. de Burgos.*
- D. Enrique Bayo. . . . . } *Id. id. de Teruel.*
- D. Lucas Aldana. . . . . } *Id. id. de Bilbao.*
- D. Eusebio Sanchez. . . } *Al servicio de la Inspeccion y Establecimiento de Almaden.*
- D. Andrés Perez Moreno. } *Oficial 3.º de la Secretaria de la Direccion general.*
- D. José Aldama. . . . . } *Encargado de la Inspeccion de Valencia.*
- D. Eugenio Fernandez. } *Secretario de la Inspeccion de Oviedo.*

ASPIRANTES PRIMEROS.

- D. Pedro Saampayo. . . } *Al servicio de la Secretaria de la Direccion general.*
- D. Manuel Abeleira. . . } *Al servicio de la Inspeccion-Gobierno político de Navarra.*
- D. José Ruiz y Leon. . . } *Al servicio de la Inspeccion de Linares.*
- D. Tomás Sabau y Damas. . . . . } *Al servicio de la Inspeccion de la Mancha.*
- D. Pedro Jusué y Barreda. . . . . } *Al servicio de la Inspeccion de Cataluña.*
- D. Antonio Alvarez de Linera. . . . . } *Al servicio de la Inspeccion de Madrid.*

ASPIRANTES SEGUNDOS HABILITADOS.

- D. José María Santos. . . } *Al servicio de la Inspeccion de la Mancha.*
- D. Santiago Rodriguez. } *Al de la Inspeccion de Granada y Almería.*
- D. Felipe Martin Donaire. . . . . } *Id. id.*
- D. Anselmo Tirado. . . . . } *Al de la Inspeccion de Sierra Almagrera y Murcia.*
- D. Jacobo Rubio Rodriguez. . . . . } *Id. id.*
- D. Roberto Kith. . . . . } *Al de la Inspeccion de Rio-Tinto.*
- D. José Gomez Lasala. } *Al de la Inspeccion de Asturias y Galicia.*

D. César Lasaña. . . . }  
 D. Lino Peñuelas. . . . } *Al de la Inspeccion de la Mancha.*  
 D. Luis Sanchez Molero. }

### **En Ultramar.**

INGENIERO PRIMERO.

D. Isidro Sainz de Ba- { *Inspector de las Islas Filipinas, segun*  
 randa. . . . . } *real orden de 9 de Marzo de 1857.*

AYUDANTE SEGUNDO

*con carácter de ingeniero segundo.*

D. Joaquín Eizaguirre. { *Inspector de las Islas de Cuba y Puer-*  
 to-Rico, segun Real orden de 14  
 de Julio de 1857. }

AYUDANTE PRIMERO

*con carácter de ingeniero segundo.*

D. Policarpo Cia. . . . } *Inspector de Puerto-Príncipe, segun*  
 Real orden de 11 de Julio de 1846. }

ASPIRANTE SEGUNDO

*con carácter de aspirante primero.*

D. Juan Diego Lopez { *Ayudante de la Inspeccion de Puer-*  
 Quintana. . . . . } *to-Príncipe, segun Real orden de*  
 21 de Noviembre de 1846. }

JUBILADOS.

Sr. D. Fernando Cara- } *Director general.*  
 vantes. . . . . }  
 D. José Larrañaga. . . } *Ingeniero segundo.*

### **El tribunal superior de minería le forman.**

*El Director general, como presidente.*  
*Los Inspectores generales, como vocales.*

ASESOR DE ESTE TRIBUNAL.

Sr. D. José Ignacio de Alava.

IDEM PARA LOS PLEITOS EN REVISTA.

D. Agustin Alfaro.

ESCRIBANO SECRETARIO DEL TRIBUNAL.

D. Pedro Bravo.

SECCION DE CONTABILIDAD DE LA DIRECCION GENERAL.

D. Ignacio Gomez Negrete. *Contador.*  
 D. Ramon Villuendas. . *Oficial primero.*  
 D. Antonio Maria Maga- { *Id. segundo.*  
 llanes. . . . . }  
 D. Martin Martinez. . . . *Id. tercero.*  
 D. Ramon Villota. . . . *Archivero Bibliotecario.*

RAMO PRACTICO EN LOS ESTABLECIMIENTOS RESERVADOS  
A LA HACIENDA PUBLICA.

**En Almaden.**

RAMO DE MINAS.

- D. José Cavanillas. . . . . }
- D. Antonio Arenas. . . . . } *Oficiales primeros de mina.*
- D. Dionisio Delgado. . . . . }
- D.
- D. José Corpa. . . . . }
- D. Tomas Delgado. . . . . }
- D. Juan Perez Olaya. . . . . } *Oficiales segundos de mina.*
- D. Manuel Mondejar. . . . . }
- D. José Armas. . . . . }
- D. Ambrosio Sagra. . . . . }
- D. Paulino Ruiz Castellanos. . . . . }
- D. Andrés de los Reyes. . . . . } *Oficiales terceros de mina.*
- D. Juan Manuel Pontes. . . . . }
- D. José Marto Cañizares. . . . . }
- D. Rafael Luna. . . . . }
- D. Gregorio Rozas. . . . . }
- D. Cirilo Navarro. . . . . }
- D. Francisco Verdejo. . . . . }
- D. Felipe Sanchez Tirado. . . . . }
- D. Juan Puebla. . . . . }
- D. Miguel Luengo. . . . . } *Ayudantes oficiales de mina.*
- D. Felipe José Lopez. . . . . }
- D. Eugenio Montes Puebla. . . . . }
- D. Remigio Canton. . . . . }
- D. Silvestre Serrano. . . . . }
- D. Antonio Ambrosio Lopez. . . . . }
- D. Francisco de Paula Carrasco. . . . . }
- D. Juan Gallego Preciado. . . . . }
- D.
- D.
- D. José Muñoz. . . . . }
- D. Alejandro Lopez Muñoz. . . . . }
- D. José Alfonso Cerqueiro. . . . . } *Ayudantes primeros de obras.*
- D. Francisco Salamanca. . . . . }
- D. José Lopez Carmona. . . . . }

- D. Juan Basilio Fernandez. . . . . } *Maestro de los talleres de Her-*
- D. Martín Ribet. . . . . } *revías.*
- D. Martín Ribet. . . . . } *Ayudante de id.*
- D. Bonifacio Sanchez Tirado. . . . . } *Id. de los de carpintería.*

CERCO DE DESTILACION.

- D. Juan Corpa. . . . . } *Maestro de fundicion.*
- D. Manuel Rubiano. . . . . } *Oficial primero de id.*
- D. José Sierra. . . . . }
- D. Pedro Celestino Ruiz. . . . . } *Oficiales segundos de id.*
- D. Felix Delgado. . . . . } *Oficial tercero de id.*
- D. Ignacio Lopez Carmona. . . . . }
- D. Vicente Sanchez Carnerera. . . . . }
- D. Noberto Gallego. . . . . } *Ayudantes de fundicion.*
- D. Antonio Bustos. . . . . }
- D. Gregorio Sanchez Trincado. . . . . }

**En Almadenejos.**

RAMO DE MINAS.

- D. Hermenegildo Perez. . . . . }
- D. Manuel Lozano. . . . . } *Oficiales terceros de mina.*
- D. Mariano Gonzalez. . . . . }
- D. Francisco García Mediavilla. . . . . }
- D. Diego José Villar. . . . . } *Ayudantes oficiales de mina.*
- D. Fernando Vicente Mónico. . . . . }
- D. Antonio Montes. . . . . }
- D.
- D.

CERCO DE DESTILACION.

- D. Ecequiel Gallego Largo. . . . . } *Oficial tercero de fundicion.*

**En Linares.**

- D. Francisco Cuevas. . . . . } *Oficial de mina.*
- D. José Romano. . . . . } *Ayudante de oficial de id.*

## FE DE ERRATAS.

PAG.	LINEAS.	DICE.	LEASE.
7	2	1941	1841
17	15	registro	registro
26	25 y 26	es-do	estado
41	14	costos	de costos
44	16	priedra	pedra
id.	21	obliga	obligue
50	2	fundándose	fúndanse
51	15	creen	creca
id.	14		;
59	8	Faset	Faiset
101	18	25 de julio	24 de julio
id.	50	id.	id.
115	2	tercios años	tercios de año
116	10	modo que	modo con que
121	51	demas que	demas de que
156	25	kenper	keuper,
159	18	rozas	rocas
168	18	contarla	cortarla
170	25	caminan	camina
175	1	dos decaedros	dodecaedros
179	5	cuau	cuau
205	4	enerinites	encrinites
207	27	quintas	quintal
225	4	rodadas.	rodados
225	29	carbonatada cuar- tífera	carbonatada cuar- cifera
228	11	Ebro y Sagre	Ebro y Segre
229	33	lasustres	lacustres
250	18	id.	id.
251	18	anchaflanar	achaflanar
255	6	siliar	ausiliar
		14+	14+2
265	14	2	2
280	7	itermedias	intermedias
296	2	ya han	hayan
501	11	dada	da
505	19	esquisito	esquisito
216	25	id.	id.

PAG.	LINEAS.	DICE.	LEASE.
519	1	manga	marga
525	28	construis	construi-
525	5	efusion	fusion
551	6	que, hay	que hay
541	2	99, 99, 18	99, 18
542	16	refractorios	refractorios
561	7	ferreginosa	ferruginosa
id.	2 y 5 (por abajo)	mafas	matas
566	12	renueva	remueva
580	4 (por abajo)	flujas	flujos
587	17	óxidos	óxido de
592	12	pero	para
598	14	raductivo	reductivo
415	1 y 2	invertidos	invertido
414	5 (por abajo)	establecidos	establecidas
419	27	puedo	puede
429	2	criadero	criaderos
448	última	actividda	actividad
457	15	deas pecto	de aspecto
463	16 y 17	si-cion	si-tuacion
472	19	aspacto	espato
id.	21	preparadas;	preparadas
507	16	descubrir	describir

# INDICE

## DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN ESTE CUARTO TOMO DE ANALES DE MINAS.

<i>Reales órdenes, formando continuacion á las publicadas en el tercer tomo. . . . .</i>	pág. 1
<i>Nuevo reglamento de minas para las Islas Filipinas. . .</i>	61
<i>Reglamento para la escuela de capataces de minas mandada establecer en Asturias. . . . .</i>	81
<i>Ordenes circulares de la Direccion general de minas. . .</i>	98

## GEOLOGIA Y MINERIA.

<i>Vistazo geológico sobre Cantabria. Por el inspector general D. Guillermo Schulz. . . . .</i>	155
<i>Ojeada geognóstica y minera sobre el litoral del Mediterráneo, desde el cabo de Palos hasta el estrecho de Gibraltar. Por el ingeniero segundo D. Amalio Maestre. . . . .</i>	145
<i>Informe sobre las minas de Faren y descripcion geognóstica de aquel terreno. Por el inspector general Don Joaquin Ezquerria del Bayo. . . . .</i>	178
<i>Apuntes geognóstico-mineros de la provincia de Huesca y parte de la de Zaragoza. Por el ayudante segundo Don José Aldama. . . . .</i>	191
<i>Sobre el estado de la mineria del distrito de la provincia de Burgos en agosto de 1846. Por el ayudante segundo D. José Grande. . . . .</i>	255
<i>Algunas noticias sobre las minas del filon Faroso. Por el inspector general D. Joaquin Ezquerria del Bayo. . . . .</i>	250

## MINERALURGIA.

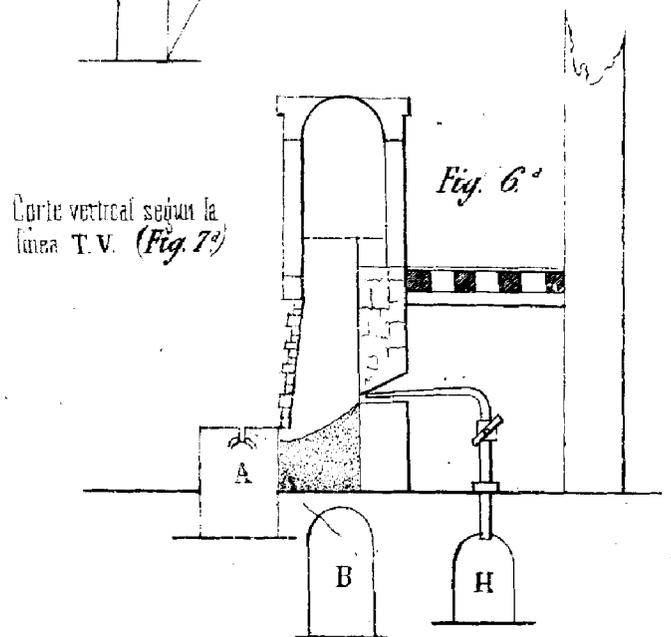
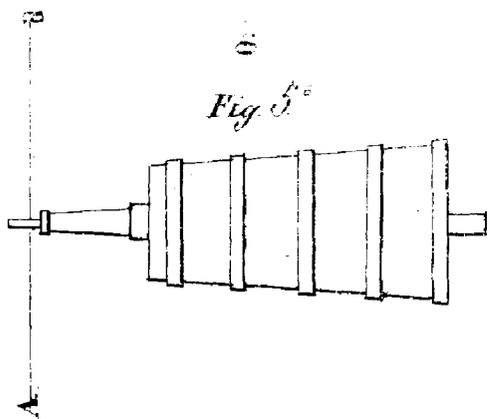
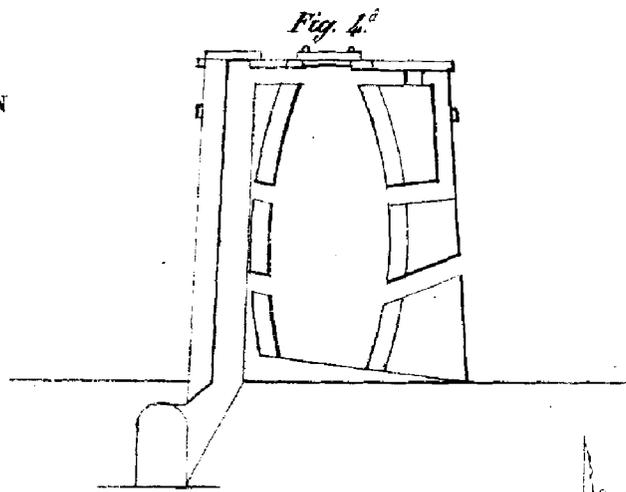
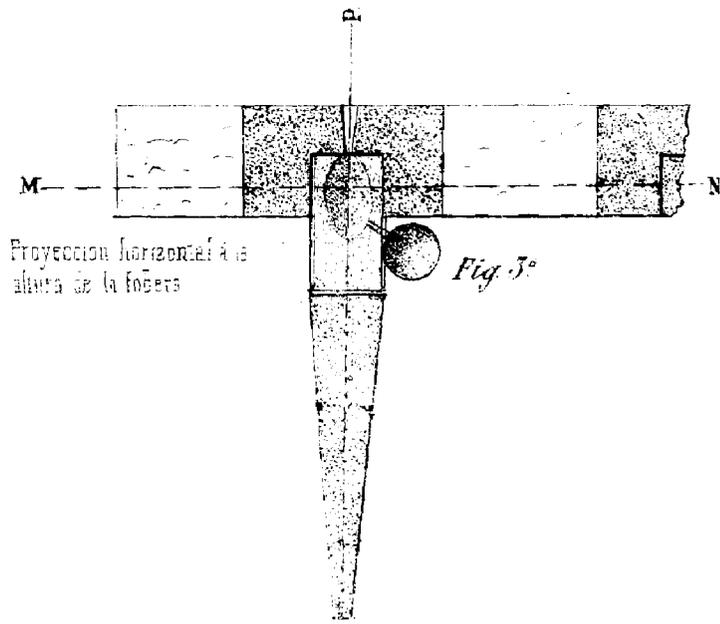
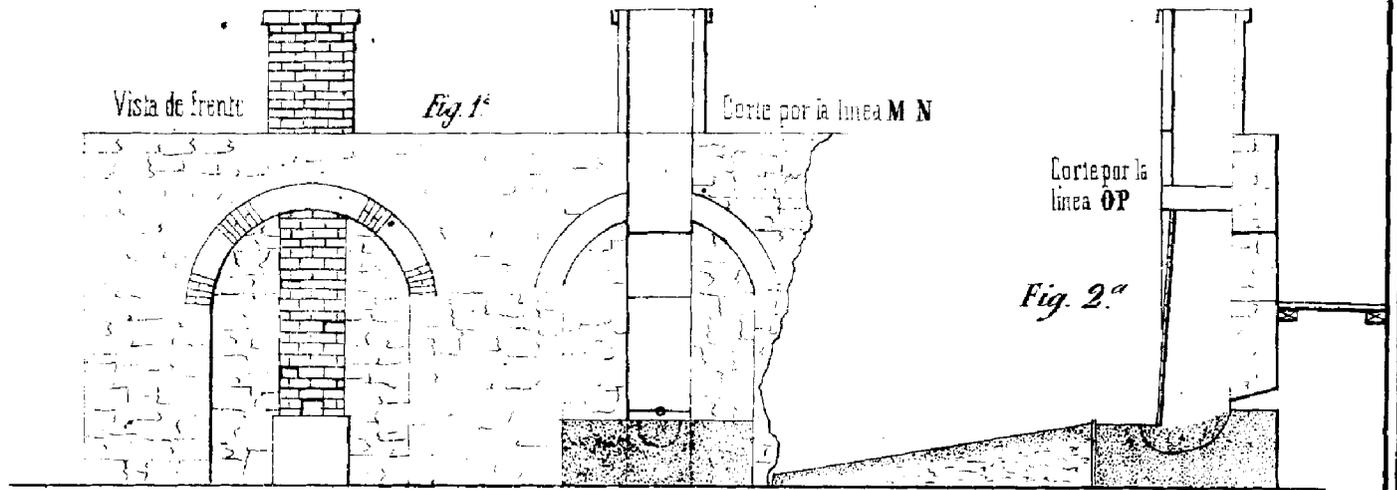
<i>Sobre la fabricacion y afinacion del salitre; mejoras que reclama el estado actual de las ciencias en la antigua fábrica nacional de Lorca. Por el ayudante segundo D. Agustin Martinez Alcibar. . . . .</i>	239
<i>Sobre el estudio de la industria minera y metalúrgica de Cartagena al finar del año 1845. Por el ayudante segundo D. José Monasterio. . . . .</i>	287
<i>Descripcion del método llamado de cementacion artificial, segun se acaba de plantear para el beneficio de la pirita ferruginosa cobriza, en el establecimiento de Rio-Tinto. Por el aspirante D. Roberto Kith. . . . .</i>	335
<i>Nota á la memoria anterior. Por el profesor de la Escuela D. Luis de la Escosura. . . . .</i>	375
<i>Del beneficio de los minerales de antimonio en Losacio, provincia de Zamora. Por el ingeniero y profesor Don Luis de la Escosura. . . . .</i>	578
<i>Análisis de dos minerales de hierro de las minas la Ley y la Observacion en término de Vera (Navarra). Por el mismo . . . . .</i>	401
<i>Ensayos de minerales verificados en el laboratorio de la Escuela especial del ramo en el año de 1845. . . . .</i>	502

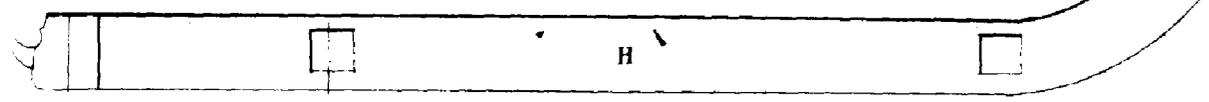
## ESTADISTICA.

<i>Informe sobre el estado de la mineria del reino en fin del año de 1845, presentado al gobierno de S. M. Por el director general del ramo el Sr. D. Rafael Caranillas. . . . .</i>	407
--	-----

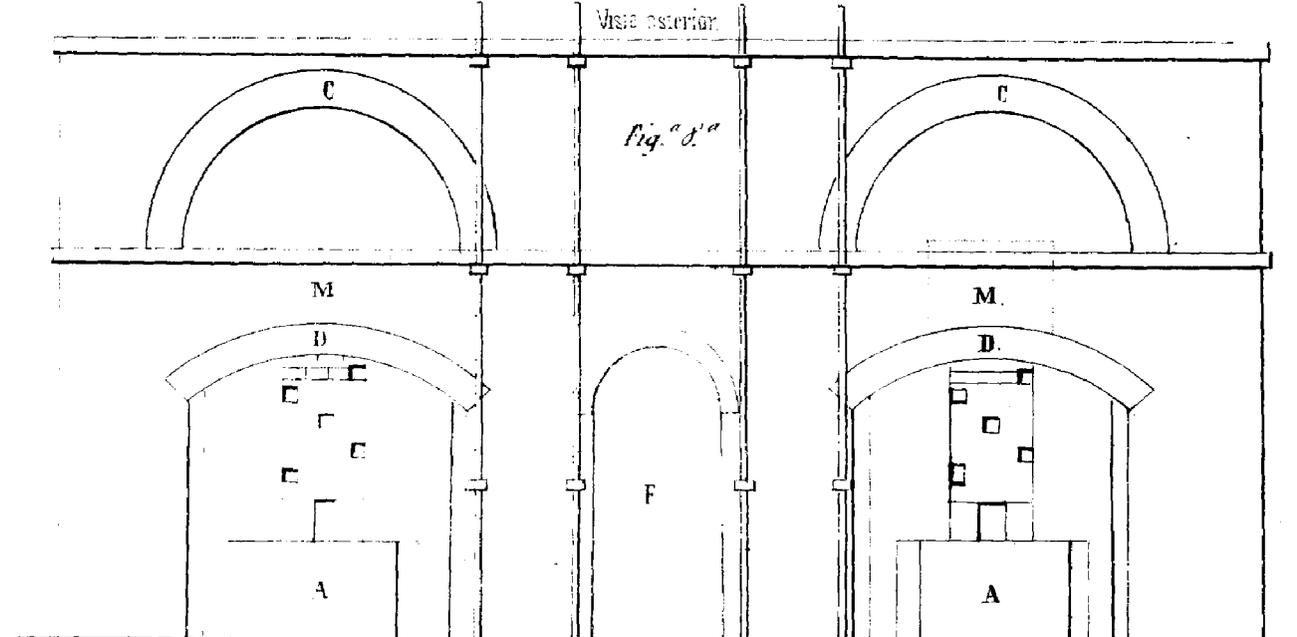
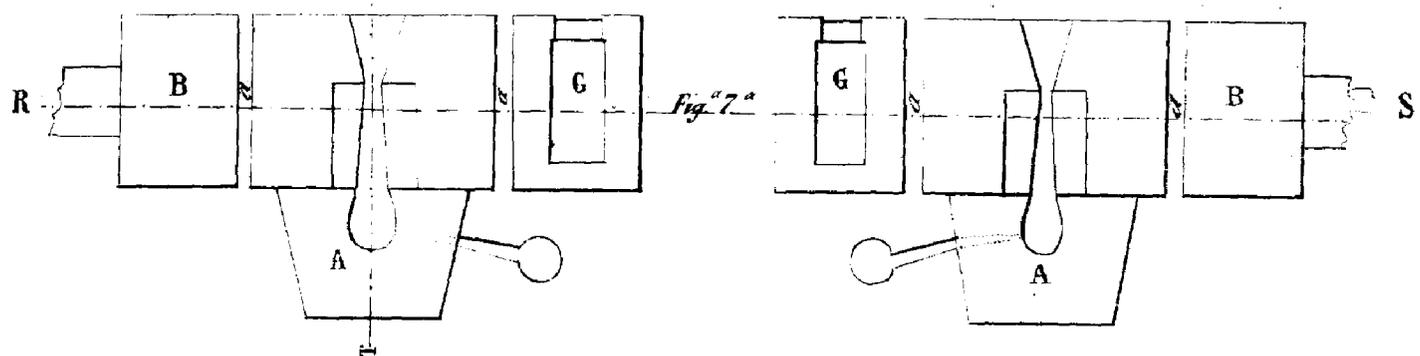
## PUBLICACIONES ESTRANGERAS.

<i>Sobre una memoria publicada por M. Pernolet con el título de Note sur les mines et les fonderies du midi de l'Espagne. Por D. Joaquin Esquerria del Bayo. . . . .</i>	507
<i>Relacion nominal de los individuos del cuerpo de ingenieros de minas. . . . .</i>	514
<i>Ramo práctico en los establecimientos reservados á la hacienda pública. . . . .</i>	520

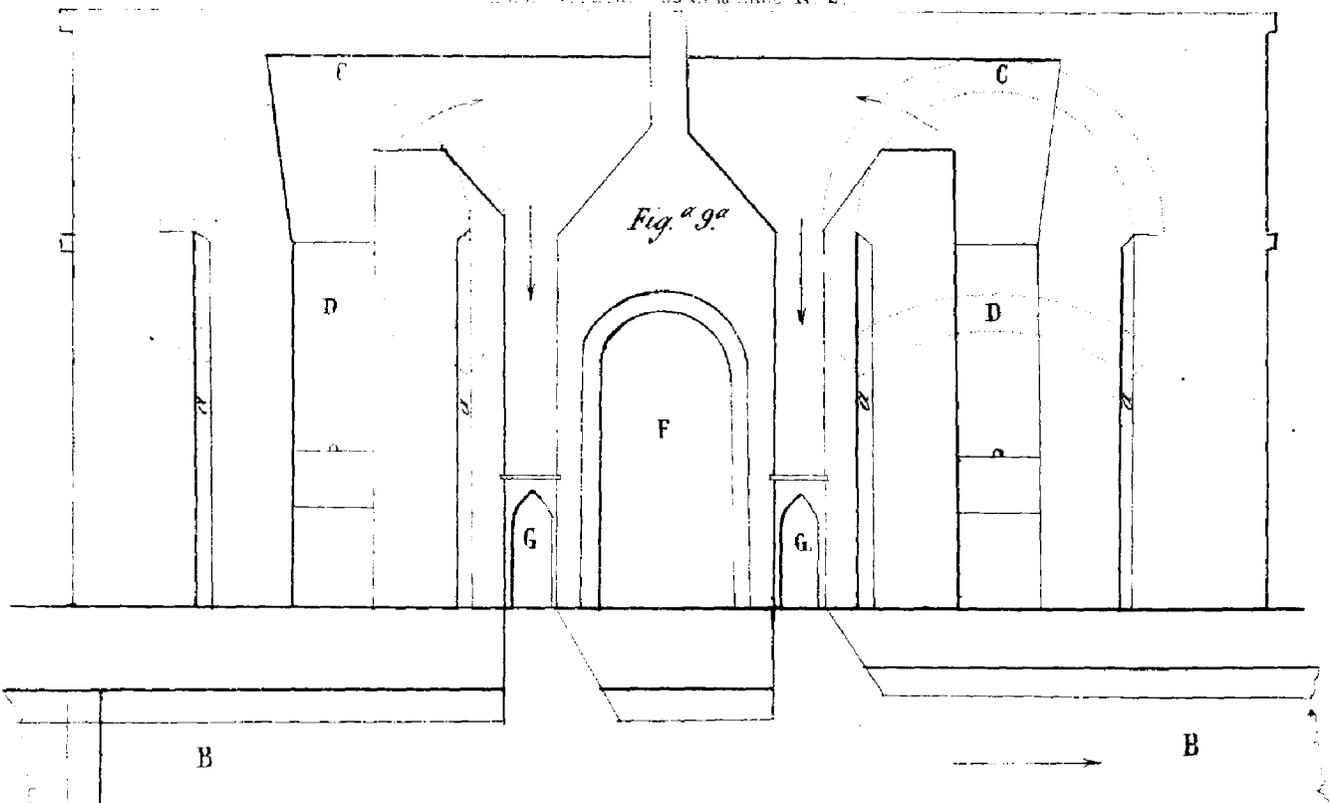




Proyeccion horizontal a la altura de la torreta.

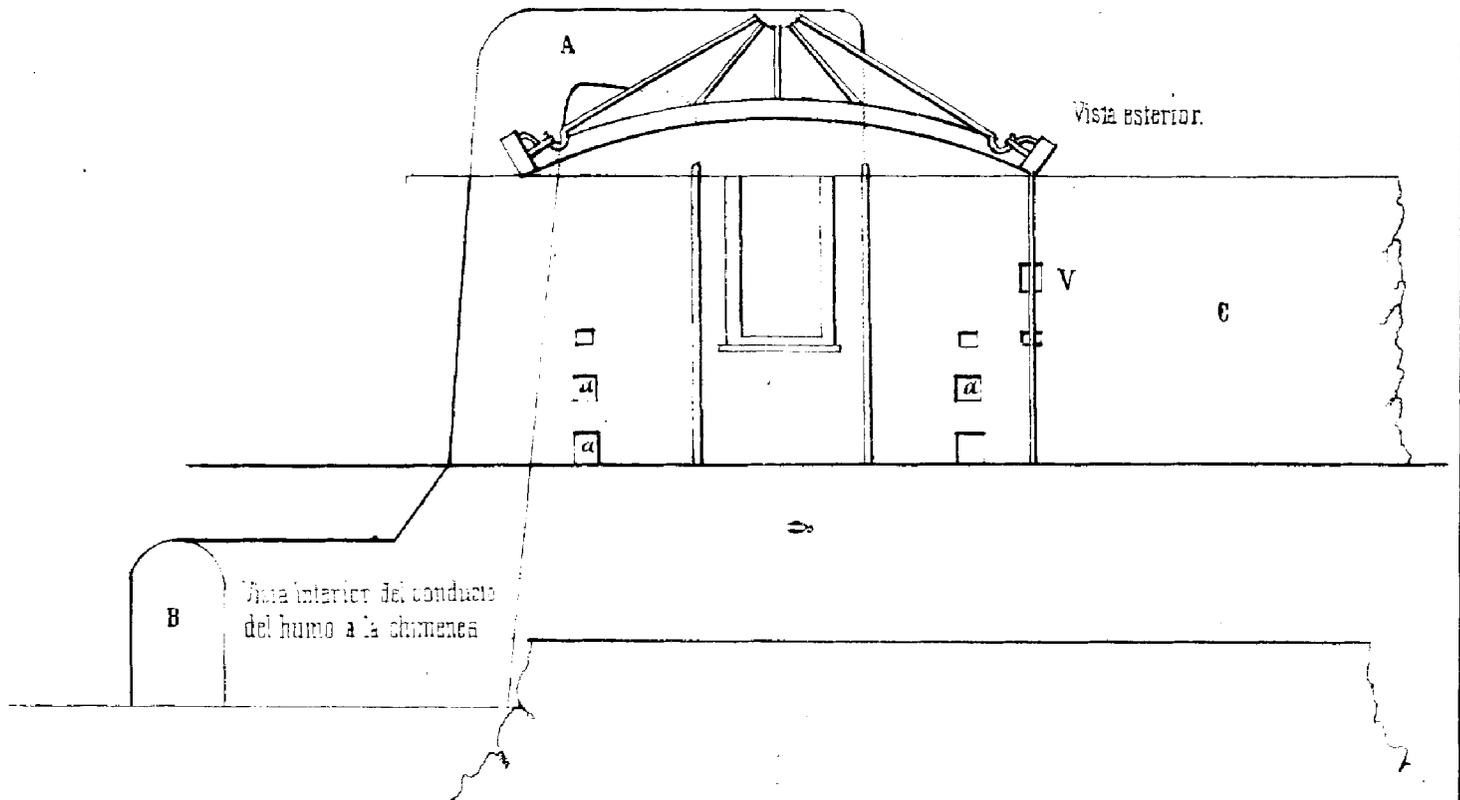


Vista vertical segun la linea R S.



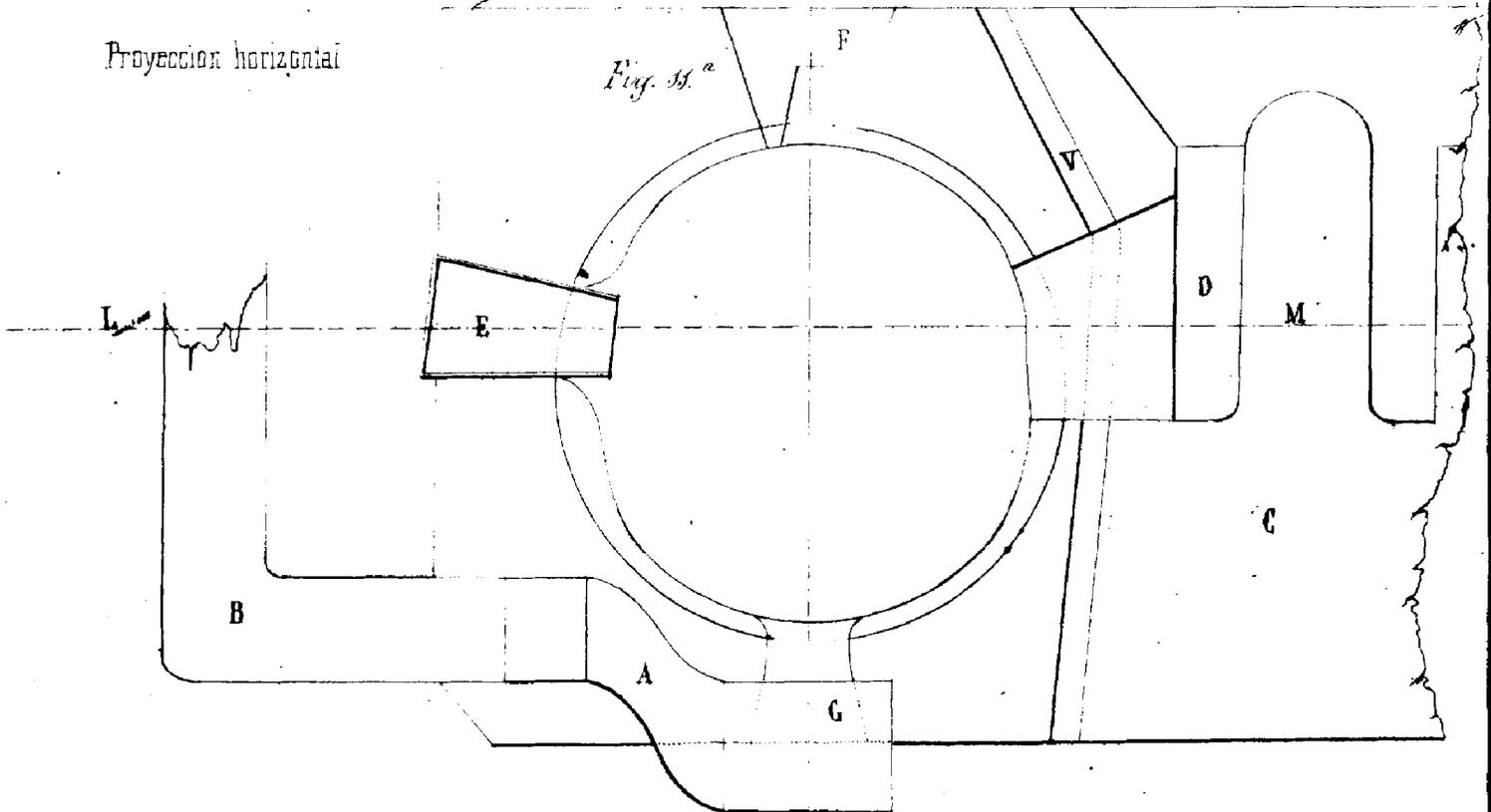
Varas castellanas

Fig. 30.<sup>a</sup>



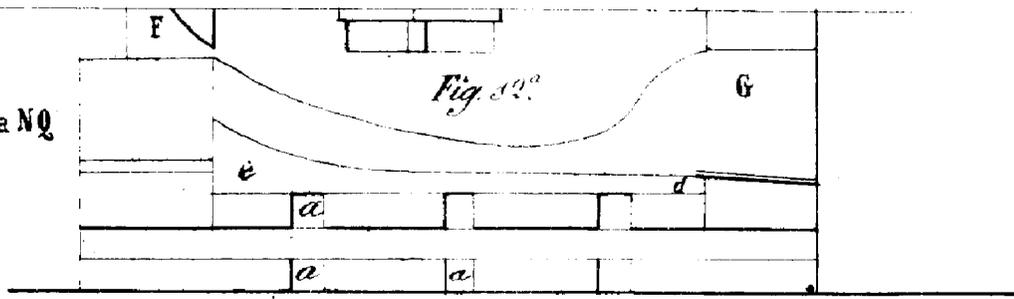
Proyeccion horizontal

Fig. 31.<sup>a</sup>

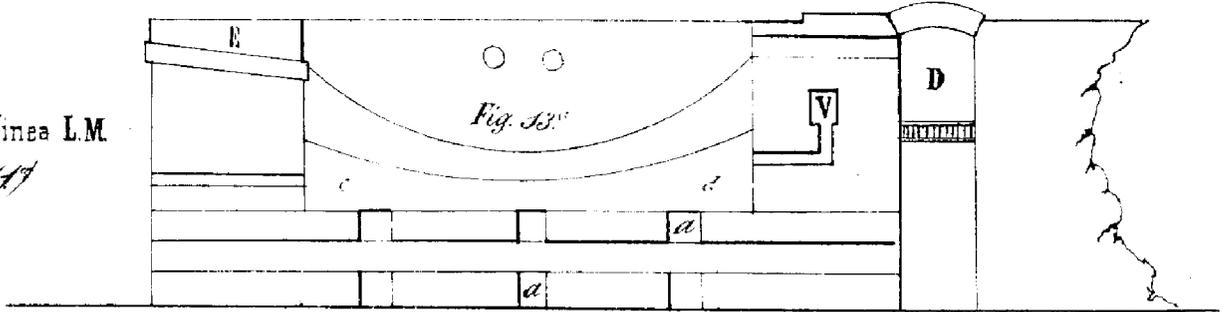


Varas castellanas.

Corte por la línea NQ  
(Fig. 32<sup>a</sup>)



Corte por la línea LM  
(Fig. 33<sup>a</sup>)



Vista exterior

Fig. 34<sup>a</sup>

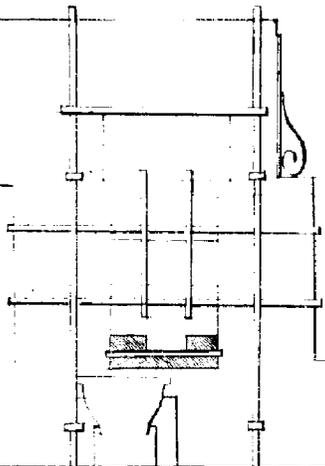


Fig. 35<sup>a</sup>

Corte según la línea AC  
(Fig. 36<sup>a</sup>)

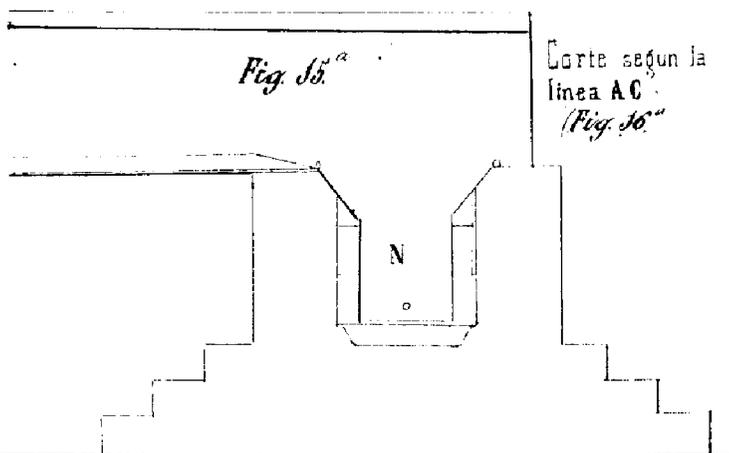


Fig. 36<sup>a</sup>

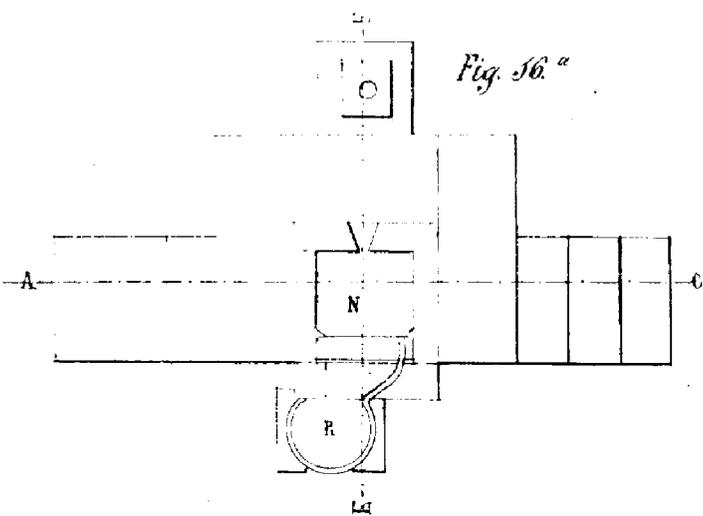


Fig. 37<sup>a</sup>

Corte por la línea EF  
(Fig. 38<sup>a</sup>)

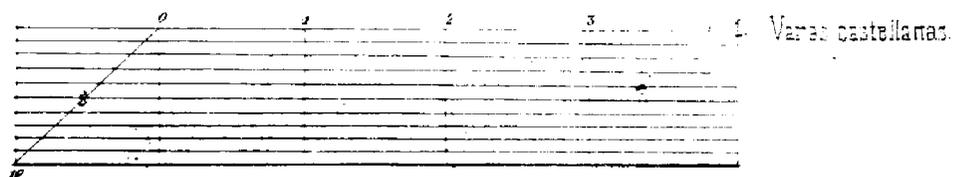
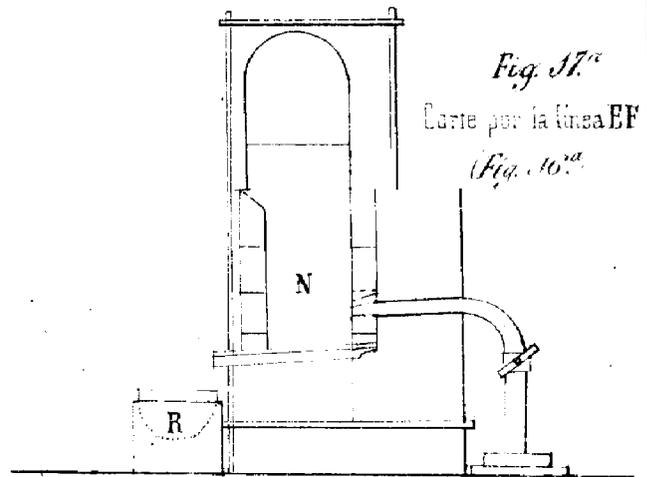




Fig. 23.<sup>a</sup>



Fig. 24.<sup>a</sup>

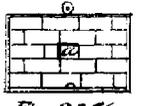


Fig. 28.<sup>a</sup>

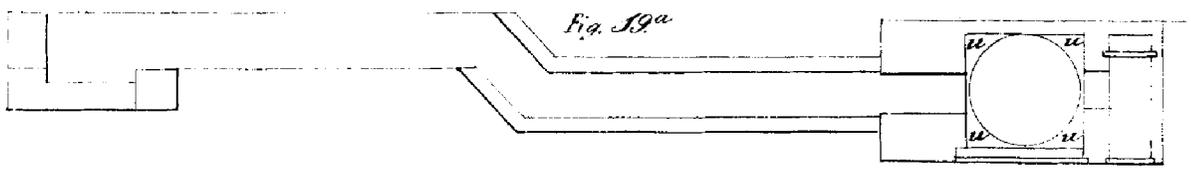
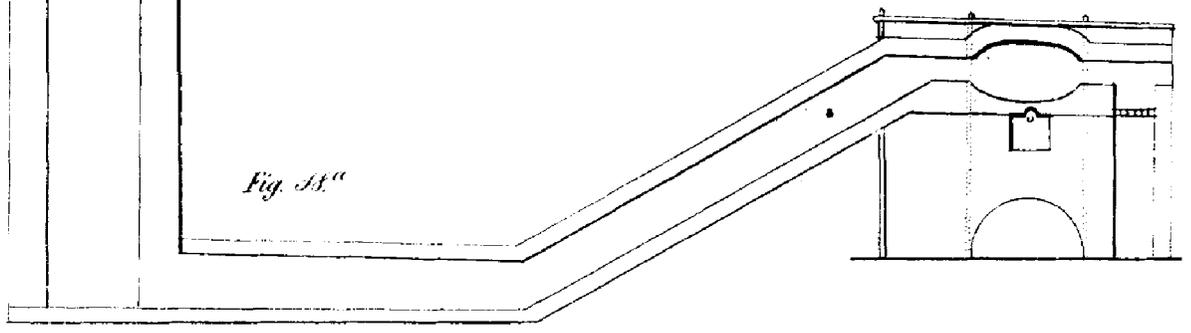


Fig. 29.<sup>a</sup>

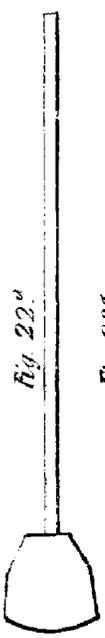


Fig. 22.<sup>a</sup>



Fig. 23.<sup>a</sup>



Fig. 24.<sup>a</sup>



Fig. 25.<sup>a</sup>



Fig. 27.<sup>a</sup>

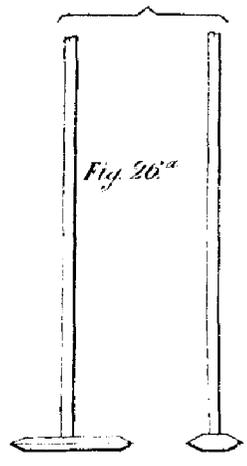


Fig. 26.<sup>a</sup>

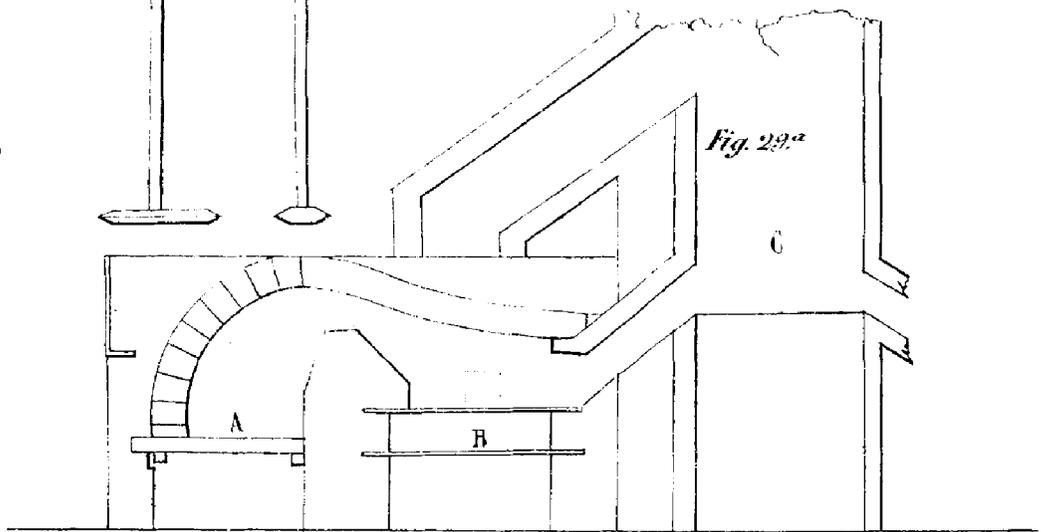


Fig. 29.<sup>a</sup>

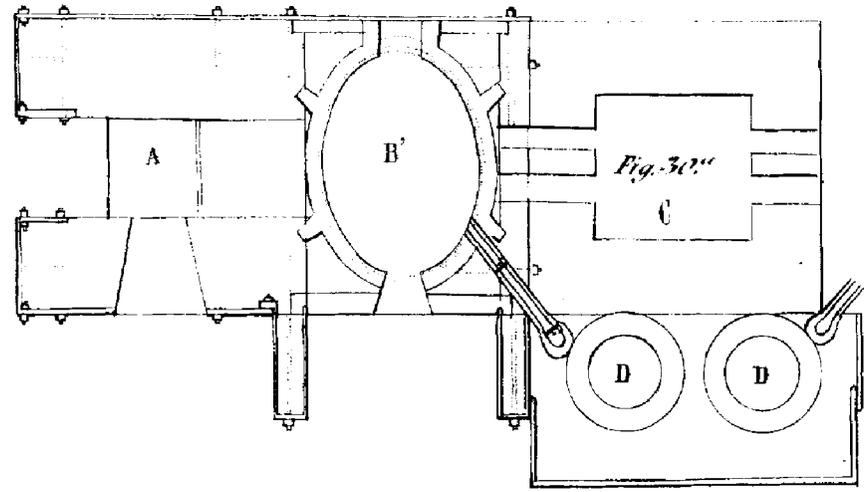


Fig. 30.<sup>a</sup>



Fig. 31.<sup>a</sup>



Varas castellanas.

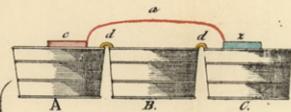


Fig.<sup>a</sup> 1ª

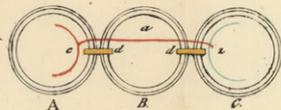


Fig.<sup>a</sup> 2ª

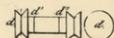
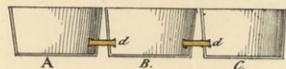


Fig.<sup>a</sup> 2ª bis.

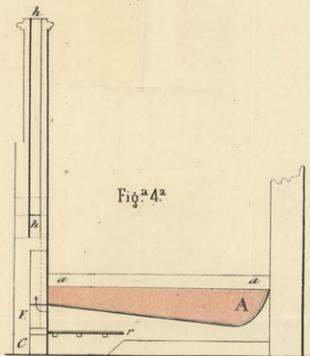


Fig.<sup>a</sup> 4ª

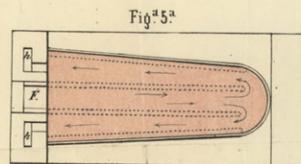


Fig.<sup>a</sup> 5ª

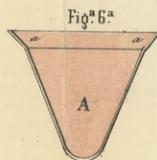


Fig.<sup>a</sup> 6ª

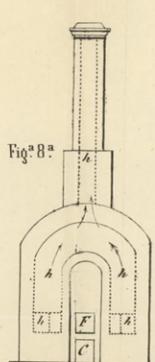


Fig.<sup>a</sup> 8ª

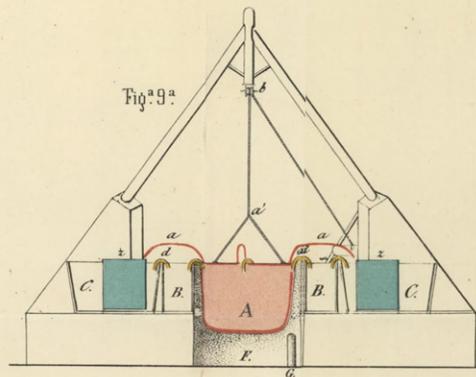


Fig.<sup>a</sup> 9ª

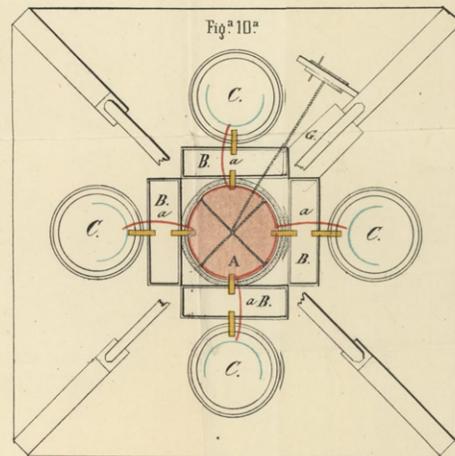


Fig.<sup>a</sup> 10ª

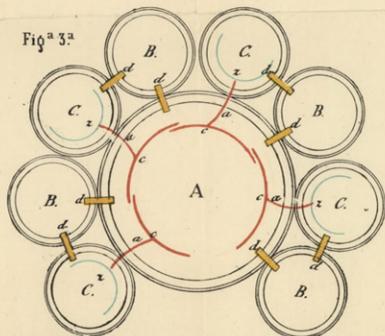


Fig.<sup>a</sup> 3ª

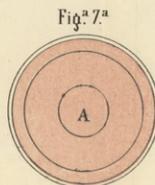


Fig.<sup>a</sup> 7ª

Proc. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 Varas. A. M. Alcega, dib.