

describe, las compara y las discute, sometiéndolas á un minucioso estudio, en el que se ocupa de su naturaleza y de su conjunto, sin perder ni el más pequeño de sus detalles: entra en consideraciones especiales respecto de las diversas clases de maderas, deduciendo sus ventajas de sus propiedades: hace presidir en sus reglas la más prudente economía al aconsejar las labores de reserva: detalla los sistemas de laboreo, las herramientas, las variaciones de estas con relacion á la dureza de la roca, las diversas operaciones del tumbado, transporte, extraccion, limpia, ventilacion, fortificacion, distribucion de trabajos, cálculo de máquinas, etc., etc., aclarando sus explicaciones con figuras dibujadas en el cuerpo del libro.

Esta obra quedó inédita, y de desear sería su impresion á pesar de que los adelantos de la época la hacen insuficiente; pero contiene detalles que faltan en las obras modernas de explotacion.

Además de esta obra y la de Geometría Subterránea de que ya hicimos mencion, quedaron inéditas otras cuyo interés lo pone fuera de duda la suficiencia de su autor: un Tratado especial de Cristalografía, traducido del alemán; otro de Filosofía, y muchos de sus discursos mineralógicos y geológicos leídos en los Actos públicos de su clase.

1 En la edicion que de las Ordenanzas de Minería hizo en Paris la casa editorial de Rosa, Bouret y C<sup>a</sup>, el año de 1851, se pone al fin un extracto de esta obra, en la parte que se refiere á laboreo de las minas; y el Decreto núm. 29 del Estado de México, correspondiente al 2 de Junio de 1851, permite que las minas se labren conforme á las doctrinas de este sabio profesor.

### III

Su viaje á Coahuila.—Establecimiento de una Ferrería.—Satisfactorios resultados.—Votos de gracias.—Su vuelta á la Capital.—Se aprueban sus cuentas y se le decreta un premio por sus trabajos y servicios.

Al mismo tiempo que este distinguido profesor difundia en su cátedra la instruccion entre sus discípulos, el experto minero hacia aplicaciones de los principios científicos para el desarrollo de la industria en el terreno de la práctica.

Nadie ignora que en el Distrito de Coahuila, perteneciente al Estado de Michoacan, se encuentran, entre los yacimientos de diversas sustancias metálicas y no metálicas que tienen interesantes aplicaciones industriales, extensos y abundantes criaderos de fierro, que producen este metal, de clase suprema. En diversas ocasiones se ha tratado de explotar estos privilegiados criaderos, siendo la primera á principios del presente siglo, en que la escasez de fierro, causada por la guerra entre España é Inglaterra, se hacia sentir en los trabajos de las minas de plata, para cuya explotacion comenzaba á faltar la herramienta.

El Real Tribunal de Minería, deseoso de atender á esta necesidad tan apremiante, resolvió explotar los mencionados criaderos y establecer una Ferrería para beneficiar los minerales explotados; y procediendo con el acierto, que era el alma de todas sus determinaciones, instruyó un expediente sobre este punto, que con el dictamen de su Fiscal pasó al Director General del ramo el 2 de Junio de 1805, á fin de que informara sobre los puntos en él contenidos, indicando la persona de que el Tribunal podría valerse para reconocer los criaderos, establecer y dirigir la negociacion é instruir á los operarios.

El Sr. Elhuyar propuso al Sr. del Rio como la persona más á propósito para este delicado cargo; y el Real Tribunal, en su auto

de 5 de Agosto, comisionó á este sabio profesor para que pasadas las aguas se trasladara á reconocer y estudiar los puntos señalados por el Director, y en el más conveniente establecer y dirigir una Ferrería.

En el mes de Noviembre se le dieron los fondos necesarios para disponer su viaje, y el 24 de este mes se trasladó á Coahuila, que fué el lugar en que debia emprender sus trabajos.

No pasó inadvertida á las dotes administrativas del Sr. del Rio la necesidad de tener dispuestos con oportunidad los fondos necesarios para emprender y desarrollar los trabajos conducentes á un trabajo nuevo, complejo y delicado; y para atender á este punto tan esencial, llevó cartas de crédito y órdenes para la Factoría de Valladolid y para el comercio: mas no considerando estos medios suficientemente eficaces, con fecha 9 de Diciembre solicitó del Tribunal de Minería recabase una orden especial del Director de la Renta del Tabaco, para que en la citada Factoría y sus dependencias se le cubrieran los libramientos que hiciera á cargo del referido Tribunal.

Desde su llegada á Coahuila se ocupó de reconocer los criaderos de fierro y las fundiciones establecidas, encontrando estas defectuosas, entre otras razones, por el soplo con brazos, y aquellos, explotables; notando la escasez de gente, que se propuso remediar, recibiendo operarios de Zapotlan el Grande, Apazingan y Colima. A la vez recogió noticias de la localidad, y conforme á ellas, con fecha 8 de Enero de 1806, <sup>1</sup> indicó al Tribunal la conveniencia de reconocer los criaderos de Lalo y San Sebastian, inmediatos á Zapotlan el Grande, cuya indicacion aprobó el Tribunal con fecha 29 de Enero.

El 2 de Marzo rindió al Tribunal el Informe correspondiente, y «del reconocimiento hecho de los criaderos del Halo Chico, junto á Maquilí, del de San Sebastian, junto á Zapotlan el Grande, y de los del Halo Grande, con una travesía de 200 leguas, resultó que los minerales de Zapotlan y del Halo Grande, de fierro magnético y rojo con algun espejado, todo revuelto, son poco á propósito para fundirlos á la catalana, y ménos para producir acero,

<sup>1</sup> En la carta original aparece 1805; pero esto es una equivocacion del escribiente en que frecuentemente se incurre al comenzar un año. La fecha de la contestacion y la secuela del negocio, fundan este aserto.

aunque en el país saquen alguno á costa de muchísimo carbon. Los del Halo Chico, de fierro pardo, como aquí (Coahuila), y de aguas y maderas abundantes, serian muy buenos si no fuera por la escasez de gente y la dificultad de la extraccion del fierro y acero que se labrase, mayor aún que la de aquí (Coahuila), por cualquier rumbo que se quisiera hacer, en virtud de la aspereza de los caminos.» <sup>1</sup>

Al regreso de su larga expedicion, se ocupó en buscar un sitio á propósito para aprovechar el agua del rio de Axtala, decidiéndose despues de tres nivelaciones, por uno que, necesitando 3,300 varas de zanja, era preferible á otro que no demandaba más que 500, por tener en éste que abrirse el acueducto en roca dura, y aquel en tierra vegetal.

Con fecha 23 del mismo informó al Tribunal sobre los abusos cometidos en la aplicacion y cobro de los impuestos, cuya consecuencia inmediata era la falta de gente y la escasez de víveres; inconvenientes graves para establecer una Negociacion de esa importancia.

El 20 de Abril avisa haber recibido cuarenta trabajadores, y abierto 350 varas de zanja, y el 4 de Mayo, aunque con muy poca gente, pues la que con trabajo recibia la ahuyentaban los tributos, tenia 1,500 varas de atarjea; habia construido la carpintería y herrería, formado el plano de la fábrica que sometió á la aprobacion del Tribunal, y denunciado la mina de Coahuila, á cinco leguas, «cuyos metales son los mejores y más abundantes de los contornos.»

El 18 de Mayo informa tener abiertas 2,700 varas de atarjea, casi concluido el depósito de agua para las máquinas, en actividad el corte de maderas, la fabricacion de adobe y teja y la quema de la cal.

En su carta del 25 de Mayo, informa al Tribunal «que están abiertas 3,000 varas de las 3,300 de atarjea, y corre el agua perfectamente por ella: que en la semana próxima se acabará el camarado ó depósito del agua, tirando á acabar la atarjea ántes de las aguas, para que la poca gente que hay se reuna despues toda en la fábrica.» El camarado, en efecto, quedó concluido el 1º de Junio y la atarjea el 25.

<sup>1</sup> Palabras textuales del Informe original.

En estos trabajos el Sr. del Rio tuvo que luchar con la escasez de gente, con la carestía de víveres, con el exceso de lluvias y con la impertinencia de los alcabaleros, que le cobraban alcabala por las herramientas, maderas y útiles introducidos, contra cuyas pretensiones se quejó al Real Tribunal con sobrado fundamento.

Para atender la necesidad causada por la carestía de los artículos de primera necesidad, acopió maíz y frijol, logrando con esta medida evitar el inmoderado aumento en el precio á que estos artículos se elevan en la estacion de las lluvias.

Tambien consagró su prevision y su actividad al interesante punto de los caminos, excitando á las autoridades, ya por sí, ya por la mediacion del Tribunal, para que procediesen á hacerlos transitables.

Con fecha 14 de Diciembre indicó al Tribunal la conveniencia de solicitar la exencion de derechos para el fierro y el acero que se fabricaba en el país, logrando entre tanto, con sus gestiones, su empeño y la fuerza de su persuasión, que se disminuyeran los impuestos á los artículos que los causaban, de los que tenia necesidad el establecimiento que se estaba formando.

En el Informe que con fecha 15 de Marzo de 1807 remitió al Tribunal, «el dinero—dice—que va gastado hasta ahora que estamos á punto de empezar á fundir, es casi la mitad de lo que expuso á V. S. S. en su informe, que costaria esta fábrica, D. Pedro Acevedo, dueño de ferrierías en Asturias, á quien, por lo versado que suponía en el ramo, propuse á V. S. S. para que se sirviesen darle esta comision. Yo no sé si este señor preveeria las dificultades que hemos tenido que vencer aquí con dinero y con tiempo, por las cuales, con el beneplácito de V. S. S. me hubiera resuelto á establecerme en Zapotlan ó en otra parte, á haber sido los metales los mismos que aquí.

«Lo cierto es que él sólo me hablaba de un horno, y nosotros hemos levantado dos; y que él hablaba de fuelles de madera, y nosotros hemos puesto bóvedas de 30 pies de altura, que sólo podían afianzarse en las paredes de una fábrica de bastante elevacion. Además, hay de este dinero muchos enseres vendibles luego luego, y yo me propuse que esta fábrica fuera un modelo para otras muchas semejantes.»

Ya el 12 de Abril estaba lista la galera de metales, en conclu-

sion el mortero, en corriente el canaleo, puesto el yunque y el martinete, y en disposicion de funcionar las trompas y los hornos: el barro refractario hacia falta, sin embargo, pues despues de ensayar más de cuarenta clases, hubo que servirse de una que sólo podia suplir provisionalmente.

Con un soplo excelente, un martinete muy bueno, con un barro aceptable y con una construccion bien meditada y perfecta, se comenzó á fundir el 29 de Abril de 1807, siendo los primeros lances dirigidos exclusivamente por el Sr. del Rio y los jóvenes alumnos de Minería que lo acompañaron.

Corregidas las imperfecciones notadas en las primeras experiencias, hicieron otras fundiciones, de las que sacaron de 18 arrobas de metal, 4 arrobas 17 libras de fierro de buena calidad.

En estas experiencias hubo un incidente que pone de relieve la lealtad y la modestia del Sr. del Rio, de cuyas cualidades más de un testimonio encontramos en su ejemplar y larga vida.

Trabajaba á su lado un maestro herrero llamado Dionisio Pillado, quien creyéndose más competente que su entendido director, pidió á éste uno de los hornos para hacer unos ensayos *á su modo*; y el Sr. del Rio «se los he franqueado—dice—luego luego, pues mi deseo es que salga bien la cosa, y sea quien quiera el que la saque mejor.» El resultado fué poco satisfactorio; y el Sr. del Rio, al dar cuenta de él al Tribunal, dice con una moderacion que le honra: «Pillado no ha salido muy bien; pero son los primeros experimentos.» Sin embargo, el horno quedó inutilizado, y hubo necesidad de reponerlo.

Los trabajos hechos y los resultados obtenidos por el Sr. del Rio le merecieron un voto de gracias, que el Tribunal le dirigió el 1.º de Julio en términos muy lisonjeros.

Con fecha 12 del mismo dice al Tribunal: «En cinco ó seis horas fundo 24 arrobas de metal crudo, y saco zamarras caldeadas de 6, 7 y 7½ arrobas de fierro estirado, tanto, como se puede con el pequeño martinete, al que estamos tratando de sustituir otro mayor, miéntras Pillado acaba los cilindros. Sin embargo, no me doy por satisfecho, y espero más producto de mis hornos franceses en cuanto los fundidores se impongan mejor en la maniobra de ellos, por estar acostumbrados solamente al castellano.»

Pronto sus esperanzas se vieron confirmadas, como que tenían

por base la inteligencia y la buena fe; pues en su Informe al Tribunal, de 26 de Agosto, decía: «Esto va cada día mejor, á Dios gracias. Antes de ayer fundí en seis horas y media 36 arrobas de una clase de metal crudo, y el producto fué 9 arrobas 15 libras de fierro; y ayer he fundido la misma cantidad de otro metal, tambien crudo, en el mismo tiempo, y me ha dado una hermosa zamarras de 11 arrobas y 10 libras.

«Sigo sacando bolas ó zamarras de 11 y 12 arrobas, limpias, en el espacio de seis á siete horas—decía el 9 de Agosto—y de cualquier modo están ya vencidas las dificultades de la fundicion, de suerte que no necesito realmente de fundidor ninguno.»

El Tribunal de Minería, justo apreciador del mérito del Sr. del Rio, le expidió un nuevo voto de gracias el 23 de Setiembre de 1808.

Desde tiempo inmemorial los peritos facultativos en el ramo de Minería, han tenido que luchar con la oposicion de los puramente prácticos, que no soportan ni pueden ver con indiferencia á los testigos de su torpeza, de sus errores y de su ignorancia.

Así pasó á nuestro D. Andrés con el ya referido Dionisio Pillado, quien despues de separado de la Ferrería por inepto, se permitió presentar el 7 de Noviembre una acusacion contra su director, que el Tribunal recibió con el desprecio que se merecía.

En el plan de trabajos, gastos y productos que presentó al Tribunal el 8 de Noviembre, calcula en 12 pesos el costo del quintal de fierro. Este plan fué aprobado por el Tribunal, quien dió su aprobacion el 25 del mismo mes.

El 17 de Diciembre falleció el Administrador D. Juan Manuel Lopez, siendo nombrado interinamente por el Sr. del Rio, el alumno del Colegio de Minería, D. José Mariano de Oteiza, quien por enfermedad de la señora su madre salió para la Capital el 2 de Enero de 1808, regresando el 16 de Marzo, acompañado de D. Rafael Cardoso.

El continuo trabajo, el mal clima y el conjunto de circunstancias en que el Sr. del Rio se encontraba, le desarrollaron un reumatismo que puso en peligro su vida, afectándole el cerebro: por fortuna pronto se restableció, quedando en aptitud de continuar sus trabajos.

El 24 de Octubre quedó concluido un nuevo martinete de 50 arrobas; y el alumno D. Manuel Herrera pidió licencia para regresar

á México á curarse. El 7 de Diciembre salió con una honorífica recomendacion del Sr. del Rio.

El 4 de Diciembre presentó el Sr. del Rio una cuenta general de los gastos erogados en la fundacion de la Ferrería llamada de Guadalupe, desde el 25 de Noviembre de 1805 hasta la misma fecha de 1808, la que arroja un total de 86,641 pesos 0 reales  $\frac{7}{8}$  de real.

La calidad del fierro no dejó que desear: de la primera remesa que hizo á Guanajuato, adonde llegó el 18 de Agosto de 1808, el Sr. Casimiro Chovell, Administrador de Valenciana, tomó cuatro trozos para experimentarlos, y tan pronto como hizo la experiencia, compró toda la cantidad existente; habiendo tenido igual acogida las remesas posteriores.

El acierto con que fué establecido y guiado el tratamiento metalúrgico, unido á la buena clase del fierro, dieron el resultado que era de esperarse; y el mismo Sr. del Rio, fijándose en las piezas más delicadas, en cuanto á que más necesitan toda la solidez y resistencia que sólo puede dar un tratamiento perfecto, las almadetas de los mazos y las chapas de los morteros, afirma que estas piezas resultaban de mejor clase y de mayor duracion que las de Vizcaya.

Organizada la marcha de la Negociacion, el 12 de Abril de 1809 pidió permiso al Tribunal para retirarse de ella, proponiendo á los Sres. José Mariano de Oteiza y Rafael Cardoso, para quedar al frente del Establecimiento. El Tribunal manifestó su conformidad el 26 del mismo, disponiendo quedara Oteiza en primer lugar y Cardoso en segundo.

A principios de Mayo salió para Guanajuato, de donde ofició el 29, llegando en seguida á la Capital.

En la cuenta presentada de los gastos desde 25 de Noviembre de 1805 hasta igual fecha de Abril de 1809, los gastos ascendieron á 98,509 pesos 2 $\frac{7}{8}$  reales.

Con una minuciosidad que revela su dedicacion, con una exactitud que pone en relieve su lealtad y con un orden que es el mayor testimonio de sus dotes administrativas, presentó el dia 9 de Noviembre de 1810 la Cuenta General de la Negociación por los tres años cinco meses que la tuvo á su cargo, en la que aparece un saldo á su favor de 416 pesos 5 $\frac{3}{8}$  reales. Prueba irrecusable de la pureza de su manejo.

Esta cuenta fué presentada al Sr. Lazo de la Vega, Fiscal Contador de Minería, por auto de 10 de Noviembre, quien en una minuciosa glosa hace algunas observaciones en su pedimento de 8 de Octubre de 1811. El Tribunal, en auto del día 10, pasa el pedimento al Sr. del Rio, por quince días, para que informe; y este señor, con fecha 24, rinde el Informe pedido, en el que somete á un riguroso análisis cada una de las catorce observaciones que se le hacen por el Fiscal, á cuyo poder vuelve el expediente por auto del 25, quien repitió su pedimento modificado en el sentido de las observaciones hechas el 16 de Noviembre.

El resultado de la comision desempeñada y los trabajos impen-didos por el Sr. del Rio fué de tal manera satisfactorio, que el mismo Fiscal Contador, en su pedimento fecha 5 de Noviembre de 1811, se expresa en estos términos: «Los servicios que hizo se recomiendan por cualquier aspecto que se consideren, pues la Ferrería se calificó, y con sobrado fundamento, no sólo útil, sino necesaria para beneficiar á los mineros. Su establecimiento demandaba la particular instruccion y conocimientos que poseia el indicado D. Andrés, y además un trabajo no comun, á causa de que cuanto se iba á hacer era nuevo en el Reino; y si á estas consideraciones se une la de que aquellos climas son tan perjudiciales á la salud, que apenas hubo quien se empleara en la Negociacion que no la perdiera, debe confesarse que así por lo expuesto, como por haberla dejado en buen estado el referido D. Andrés, se granjeó un distinguido mérito. Que por él sea acreedor á premio, no puede reducirse á cuestion; pues las naciones todas, por bárbaras que sean, han convenido en el principio que dicta la voz de la Naturaleza, de que deben compararse los premios con los servicios. En esta atencion, siendo del agrado de V. S., se servirá declarar tenerlo merecido los hechos por D. Andrés, y graduar el que estimare correspondiente á ellos.»

El Tribunal, compuesto de los Sres. D. José Mariano Fagoaga, Administrador; D. Fausto de Elhuyar, Director; D. Fermin Antonio de Apezechea, D. Pedro Galindo; Fiscal, D. José Domingo Lazo de la Vega y Secretario, D. Fernando Tamayo, dispuso, en su auto de 8 de Noviembre de 1811, se diera al Sr. del Rio una gratificacion á razon de 100 pesos mensuales, por los tres años cinco meses que estuvo al frente de la Negociacion, librando á

cargo del Factor una Libranza por los 4,100 pesos á que asciende esta cantidad.

Con toda intencion nos hemos detenido en esta historia, porque á la vez que el Establecimiento á que se refiere es una de las principales obras del Sr. del Rio, cuyo exámen forma parte de nuestro programa, marca una época notable en los anales industriales de nuestro país.

A la separacion del Sr. del Rio, siguió dirigido por el Sr. Oteiza, y hubiera seguido progresando si no lo hubieran destruido los trastornos de la insurreccion, que acabaron con él en Octubre de 1811.

Hé aquí los términos en que refiere este hecho un historiador digno de fe.<sup>1</sup>

«Teniendo noticia de que los insurgentes dueños de la Ferrería de Coalcoman, establecida por el Tribunal de Minería durante la escasez de fierro que causó la guerra con Inglaterra para próver de éste á las minas, se aprovechaban de ella para fundir cañones, municiones y otros útiles de guerra, y siendo de temer que desde aquel punto intentasen atacar á Colima, hizo Cruz que marchasen de esta ciudad dos divisiones, la una á cargo del Subdelegado de la misma, D. Juan N. Cuéllar, y la otra bajo las órdenes del Capitan D. Mignel de la Mora, para que siguiendo diversos caminos, cayeran á un tiempo sobre Coalcoman, impidiendo la fuga de los insurgentes.

«Esta combinacion no pudo tener efecto por obstáculos del camino, que los de Coalcoman intentaron defender, aunque luego lo abandonaron, y Mora llegó ántes que Cuéllar á aquel Mineral, en el que encontró gran cantidad de fierro fundido, é inutilizó las máquinas, no pudiendo dejar guarnicion, con lo que se perdió el gasto muy considerable que se hizo para plantearlas.»

1 Niceto de Zamacois: Historia de México, tomo VII, págs. 598 y 594.