

BOLETIN

DE LA

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

METALURGIA

ESTADÍSTICA

REVISTA MINERA

CAMINOS
FERROCARRILESY
TRASPORTES

PUBLICACION QUINCENAL

SUSCRIPCIONES

POR UN AÑO \$ 5
 POR UN SEMESTRE 3

OFICINA

23—CALLE DE LA MONEDA—23
 SANTIAGO

AVISOS

TARIFAS CONVENCIONALES

DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

Presidente
 FRANCISCO DE P. PEREZ.

Vice-Presidente
 PASTOR OVALLE.

Consejeros
 CONCHA I TORO, ENRIQUE
 ELGUIN, LORENZO
 GANDARILLAS, FRANCISCO
 GATICA, MARCIAL

Consejeros
 IZAGA, ANICETO
 LASTARRIA, WASHINGTON
 LLAUSAS CARLOS
 MANDIOLA, TELÉSFORO

Consejeros
 OVALLE, ALFREDO
 RESPALDIZA, JOSÉ
 PRIETO, MANUEL ANTONIO

Consejeros
 PALAZUELOS, JUAN A.
 VARAS, ZENON
 VALDIVIESO AMOR, JUAN

Secretario

FRANCISCO GANDARILLAS

AVISO

Para todo lo que concierne a la redaccion i administracion, dirigirse al secretario de la Sociedad Nacional de Minería.

SUMARIO

Indice de los pedimentos i denuncias de las minas registradas en Santiago.—Sesiones del Directorio.—Comision esploradora del Desierto de Atacama.—Mineral del Algarrobo.—Revista minera.—Leyes electroliticas.—Lejislacion de minas del Perú.—Variedades.

Indice de los pedimentos i denuncias de las minas rejistradas en Santiago

PEDIMENTOS

1887

- Julio 1.º—Don Pablo Rios rejistró el pedimento de la mina de plata María del Rosario, en Lampa.
- » 6.—Don Onofre Concha rejistró el pedimento de la mina de plata Lealtad, en Batuco.
- » 7.—Don Vicente Duran rejistró el pedimento de la mina de cobre i plata San Vicente, en Polpaico.
- » » Don Ramon Rapozo rejistró el pedimento de la mina de plata i plomo Deseada, en Las Condes.
- » 12.—Don Doroteo Gorigoitia rejistró el pedimento de la mina de plata i cobre Virjen de Sion, en el mineral de La Reina.
- » 15.—Don Carlos Lan Maturana rejistró el pedimento de la mina de cobre i fierro La Perezosa, en Calen,

- » » Don Eduardo Santander rejistró el pedimento de la mina de fierro Cármen, en Calen.

DENUNCIOS

- Julio 2.—Don Manuel Olivares i otros denunciaron la mina Rosario, en Batuco.
- » 6.—Don Victor Riesco denunció la mina Codiciada, en Las Condes.
- » 9.—Don Froilan Arancibia denunció la mina Esperanza, en Las Condes.

Sesiones del Directorio

SESION 104 EN 8 DE JULIO DE 1887

Presidencia del señor Perez

Asistieron los señores Vice-presidente Ovalle don Pastor, i consejeros Gatica, Lastarria, Llausas, Palazuelos i Varas.

Leida i aprobada el acto de la sesion anterior, se dió cuenta:

1.º De un oficio del señor intendente de Concepcion al señor Ministro de Hacienda i pasado por éste en informe a la Sociedad, en el que espone el señor intendente que el decreto de 14 de abril que reglamenta las sustancias minerales no metálicas, concede derecho para denunciar i solicitar pertenencias mineras en *terrenos eriales del Estado que no sean playas marítimas de uso indispensable para el comercio*; que habiéndose presentado a esa intendencia diez solicitudes de pertenencias por las que se piden las playas marítimas de los puertos de Lirquen, Penco i Talcahuano, i a mas, una pequeña isla que hai en la bahía llamada «La Viuda, Coronel i Lota, para establecer explotaciones de carbon de piedra; que algunas de esas solicitudes se refieren tambien al carbon sub-marino que

existe dentro del área comprendida en la legua marina que segun la lei es de propiedad nacional; que como el decreto solo habla de yacimientos que se descubran en *terrenos eriales del Estado*, ocurre al señor intendente la duda si debiera o nó conceder estas pertenencias submarinas, como asimismo si deberán concederse pertenencias en playas de puertos habilitados.

Despues de algun debate en que tomaron parte todos los directores presentes, se acordó contestar al señor Ministro que, a juicio de este Directorio, el señor intendente habia partido de un equívoco ateniéndose al testo erróneo del decreto referido que se publicó en el *Diario Oficial* con graves omisiones.

Salvadas estas omisiones en una publicacion posterior hecha en el mismo *Diario Oficial*, las dudas del señor intendente quedan resueltas, i nulas todas las concesiones que no se ajusten al testo enmendado del decreto a que se refieren, que esceptúa terminantemente las playas de puertos i caletas habilitadas i demas que menciona el señor intendente.

2.º De un oficio del señor Ministro de Hacienda nombrando ingeniero del distrito minero de Taltal al señor don Felipe 2.º Guerrero.

Pasó al archivo.

3.º De una solicitud de don Joaquin Cortes, cesionario de don Daniel Palacios, pasada a S. E. el Presidente de la República, i enviada por el señor Ministro de Hacienda en informe a este directorio, en la que pide que se le exima de los cánones impuestos por el decreto de 14 de abril.

En vista de esta solicitud, el Directorio acordó dar al concesionario el plazo de seis meses para que pueda limitar sus pertenencias a la estension que considere *necesaria* para la explotacion de su industria, debiendo ceñirse en la nueva demarcacion a los términos del decreto de 14 de abril.

Finalmente el señor Lastarria dió cuenta al Directorio de haber dado los pasos necesarios para obtener del señor Ministro de Industria los

nombramientos de director i profesor para la Escuela práctica de Minería, i que el señor Ministro le habia espresado que estos se harian inmediatamente que se hubiera impuesto de los antecedentes de la creacion de la escuela.

Fueron propuestos i aceptados como socios los señores Félix Vicuña, Alejandro Chadwick, Tadeo Izquierdo Varas i Moises Campos.

Se levantó la sesion.

F. DE P. PEREZ,
Presidente.

Francisco Gandarillas,
Secretario.

Comision esploradora del Desierto de Atacama

El siguiente informe ha sido pasado al Ministerio de Fomento por el señor San Roman, jefe de la Comision esploradora del Desierto de Atacama sobre los estudios de reconocimientos hechos en la última campaña:

Cachinal, 13 de julio de 1887.

Señor Ministro:

Mi última comunicacion de fecha 20 de junio ha informado a US. de todo lo ocurrido en los tres meses de exploracion en las cordilleras i de los trabajos realizados hasta dejar terminado en aquellas rejiones todo cuanto mis instrucciones me ordenaban practicar.

Para emprender ahora el estudio de la zona del desierto central i costa marítima que aun nos queda por terminar entre los puertos de Taltal i Antofagasta, he venido a este punto, desde donde tengo el honor de dirigirme a US., con el doble objeto de continuar hacia el norte las investigaciones mineras que dejé interrumpidas aquí mismo hace dos años, i fijar, en combinacion con el ingeniero don Santiago Muñoz, que avanza en sentido opuesto al mio, el último vértice de la red de triángulos que cubre en toda su estension el dilatado territorio en que se han operado estos trabajos.

Esta última tarea, aun cuando será relativamente corta, tiene en su contra las dificultades que oponen la esterilidad absoluta i el completo desierto, causas ámbas que esponen a inevitables contrariedades i a gastos imprevistos que en la rejion de cordillera hemos podido siempre evitar; pero en todo caso confio, señor Ministro, en que nos acompañará esta vez la misma buena fortuna que siempre nos ha favorecido.

A lo ménos, juzgo de buen augurio el principio, i espero que lo tendrá tambien US. como tal si consigo fundar con acierto la razon de mis impresiones en la primera ocasion de estudio que acaba de ofrecermé esta nueva campaña.

El nuevo asiento de minas llamado «El Guanaco», de formacion aurífera, se presenta, en mi opinion, con ciertos caracteres de duracion i continuidad que prometen una fuente de riqueza mas estable i provechosa que lo frecuente en esta clase de formaciones minerales, i al anunciarlo así a US., lo hago con el interes que despierta todo cuanto importa un bien para el país i con la circunspeccion que impone todo aquello que afecte a su anhelada prosperidad i fortuna.

**

La explotacion del oro, especialmente cuando la forma de su criadero es en vetas o filones, ha sido con-

siderada en todo país de minas como casi siempre ruinoso, o por lo ménos ingrata o mezquina, habiéndose así formado entre las jentes del oficio en todo el mundo un credo que atribuye al *cobre* la virtud de alimentar al minero, a la *plata* la probabilidad de enriquecerlo, i al *oro* la inexorable mision de arruinarlo.

La razon de esta aparente anomalía, que en verdad es una experiencia probada en el trabajo de las minas, deriva su orijen de los hechos naturales i de la lógica de los resultados industriales donde quiera que la minería ha prosperado como objeto de especulacion o de industria.

Pero la ciencia, que constantemente lo perfecciona todo, i el trabajo que transforma i triunfa, han concluido por modificar aquellas condiciones de la minería del oro haciendo de la explotacion del precioso metal un recurso mas seguro i un medio mas constante de enriquecimiento.

**

Una circunstancia estraña a primera vista, verdadera novedad en la jeología minera, pero que la ciencia explica i la observacion confirma, es la que determina la distribucion del oro en diversos grados de condensaciones i a diferentes profundidades, segun la época o antigüedad jeológica del terreno que lo contiene, o mas bien segun la edad o época de formacion del filon mismo i las condiciones en que ésta ha tenido lugar.

No es prudente en las ciencias de observacion, i mucho ménos en la jeología subterránea, tan vaga i oscura todavía, dejarse llevar de la tentadora pero peligrosa tendencia a jeneralizar sin estar en posesion de bastantes signos de identidad, i conviene dejarlo así previamente establecido. Pueden existir, i existen en efecto, analogías notables de composicion i estructura entre filones abiertos en puntos remotos i opuestos del globo, pero de ello no debe deducirse, tratándose de criaderos metálicos, que las condiciones favorables a la condensacion de los metales en los unos, hayan de reproducirse con igual fortuna en los otros, i vice-versa; tampoco es sin escepcion, que en cerros inmediatos i vecinos las diferencias entre dos filones importen negacion de igual riqueza en ámbos.

Sin echar en olvido estas lecciones de la esperiencia i procediendo a la vista de caracteres bien definidos i de hechos concretos que se observan en la estensa formacion aurífera del «Guanaco», hai razones para establecer analogías i deducir de ellas las consecuencias que lógicamente se desprenden.

**

No he visto en Chile, ni en la Argentina i el Paraguai, ni en el Brasil, donde en tan variadas circunstancias i profusion se encuentra el oro, nada que pueda compararse, en los caracteres que determinan mas esencialmente la produccion de ese metal en las vetas, a lo que exhibe el «Guanaco».

Lo mas jeneral i ordinario ha consistido, desde California a lo largo de los Andes, como en el centro i costa oriental de Sud América, en los criaderos de cuarzo mas o ménos trasparente, de lustre graso, fractura áspera i notablemente desigual; impregnado de oro grueso que lo entraba i en placas i clavos que lo traspasan; poroso o compacto, ferrujinoso o libre de todo metal estraño al oro, pero siempre seco i estéril en sí mismo.

Tales formaciones de produccion aurífera corresponden siempre a terrenos de las épocas primarias, mui antiguas, siendo el carácter distintivo de ellas su riqueza a poca hondura, mas bien apénas superficial, i en los crestones o cabeza de las vetas, pero totalmente estériles en profundidad.

De la desagregacion o ruina de tales criaderos por efecto de las influencias atmosféricas, resulta en parte el oro de lavaderos, en pepas o en granos mas o ménos desgastados.

I al contrario, lo escepcional, si no por el número probable de casos reales, a lo ménos por lo poco que está recientemente averiguado, consiste en el cuarzo de color blanco lechoso, de estructura francamente cristalina, en hojillas, láminas o sacarroidea, fractura igual o plana, sin oro a la vista ni al traves del lente, pero rico en oro fino, invisible, impalpable, evidente solo ante la prueba del ensaye.

Los criaderos de este carácter parecen haber surjido en épocas mas modernas, correspondientes al período terciario i contemporáneas aun del cuaternario, i el oro en ellas contenido descendié sin interrupcion hasta profundidades nunca sospechadas ántes i con una regularidad i abundancia solo demostrada en las minas del *Caratal*, cerca del Orinoco, en Venezuela.

Es universalmente conocida hoy la riqueza estraordinaria de algunas de aquellas minas de oro tales como la *Callao*, *Chile* i *Panamá*, que casi estériles o escasamente productivas en su rejion superior, han resultado asombrosas por su riqueza i abundancia en profundidad.

El ejemplo i el resultado de los estudios i esperiencia adquirida en el *Caratal* ha sido fecunda en otros puntos de la rejion boreal de nuestra América, especialmente en las Guayanas, donde mediante la simple inspeccion jeológica de los criaderos cuarcíferos i los caracteres físicos del cuarzo que los rellena, se ha emprendido con éxito completo la explotacion de filones estériles o que solo acusaban indicios de oro en sus crestones o rejion superficial.

Es interesante observar, ademias, que ámbos sistemas de filones, antiguos i solo ricos en oro visible arriba, modernos i ricos en oro invisible hasta considerable profundidad, no solo existen vecinos en un mismo cerro sino que coexisten en una misma grieta confundidos sus elementos entre sí pero conservando estos mismos respectivamente su intrínseco valor.

Este fenómeno, igual o semejante, puede tambien tener lugar en el «Guanaco» i explicaria escepciones o hechos en aparente contradiccion con lo que queda ya explicado.

**

No creo oportuna esta ocasion, señor Ministro, para entrar en el desarrollo i demostracion de las teorías enunciadas ni para tratar estas materias con la amplitud que su importancia i trascendencia requieren, lo que solo estaré en aptitud de cumplir mas tarde, cuando pueda escribir a la vista de nuestros planos i colecciones.

Me concretaré entónces solo a definir tambien mui someramente los caracteres que hacen aplicables aquellos hechos i teorías al reciente distrito minero de que me ocupo, i en los cuales fundo la opinion de su actual importancia i la esperanza de su futura prosperidad.

**

La naturaleza del terreno en que abren las vetas del «Guanaco», el pórvido rojo arcilloso, hendido por corrientes poderosas de cuarcita eruptiva que han surjido de oriente a poniente determinando en el mismo sentido un sistema de filones paralelos, difiere de la formacion aurífera del *Caratal* en que allí es la diorita la roca en que han abierto los criaderos, tambien dirigidos de oriente a poniente i al impulso igualmente de las cuarcitas i otras rocas de erupcion.

La diferencia en la roca continente no importa teóricamente en este caso, como no importa mucho tampoco la semejanza entre las rocas introductivas que han provocado en perfecto paralelismo la formacion

de los filones en ámbos distritos mineros tan remotamente distantes el uno del otro. Pero importa en lo principal la contemporaneidad de su oríjen i formacion, que allí tuvo lugar a fines del terciario, segun lo afirman distinguidos ingenieros, al paso que aquí la autoridad del señor Pissis nos señala los Andes i muchos de sus accidentes como contemporáneos a lo ménos de la misma edad.

La teoría atribuye trascendental influencia a esta circunstancia, que explica la formacion de los filones de oro grueso en la superficie i de oro fino en profundidad por el estado de altísimas temperaturas i correspondiente violencia de emision i tension de los vapores en las épocas primitivas del globo, i la modificacion paulatina de estas condiciones mediante el enfriamiento progresivo en las edades posteriores.

Signos de carácter ménos jeneral pero que imprimen tambien a los filones cierta equivalencia en cuanto a sus edades respectivamente modernas, son los que se revelan en la estructura esquistosa de la roca en las cajas que los encierran, como tambien en la ausencia de fallas, diques cruceros o chorros que los disloquen, i aparte ademas de otras variadas circunstancias que una mas detenida observacion explicaria.

Entre los caracteres de estructura, son comunes a los dos distritos citados la descomposicion del terreno de los filones mismos en su rejion superior, acusando con ello su oríjen moderno o posterior a la época de dicha descomposicion, revelándose esta circunstancia ademas en la riqueza de los materiales castinizados, en el hermoso i estraño silicato de alumina densamente penetrado de oro impalpable e invisible, i en la esterilidad del filon encima de los puntos en que ocurre esta circunstancia.

Un carácter opuesto al anterior se presenta en crestones de vetas que asoman al sol compactos i firmes, ostentando su naturaleza aurífera a la vez que su existencia anterior a la descomposicion del suelo; pero la explicacion de tales hechos, aunque fácil, entraria, por su estension, en las razones espuestas para no prolongar esta breve reseña, i básteme afirmar que en ello hai un signo mas de identidad entre el «Guanaco» i las afamadas minas del Caratal i las Guayanas.

Pero lo que constituye la equivalencia esencial, positiva i mas teórica i prácticamente comprobada entre unos i otros de aquéllos asientos de minas, consiste en la composicion o relleno de los filones en que el cuarzo de ciertos caracteres i penetrado de oro fino, invisible i solo demostrable ante la prueba del ensaye químico o la simple *poruña*, asegura la produccion constante de las vetas en profundidad, contra las preocupaciones del credo minero i de los hechos anteriormente comprobados pero actualmente desmentidos por las conquistas de la ciencia i los impulsos del trabajo.

No he tenido tiempo de apreciar i demostrar las condiciones industriales del «Guanaco», pero por su situacion, por la lei de sus minerales, por los valores hasta ahora esportados i por la produccion abundantísima de las minas que he visto en actual explotacion, juzgo que no pueden ser sino favorables.

Terminaré, señor Ministro, haciéndome el eco de un deseo público que me ha sido manifestado con las mas vivas instancias para que lo recomiende al celo i patrocinio de US.

Las aspiraciones a la adquisicion de derechos i propiedades mineras en aquel distrito han tomado proporciones que exceden estraordinariamente a lo que lejítimamente puede ser concedido sobre materia descubierta o aun sobre terreno existente dentro de la estension solicitada por infinitos pedimentos.

En circunstancia tan escepcional, la única autori-

dad judicial allí existente i el delegado en quienes recaen las funciones del caso para dirimir i resolver tan numerosas i apasionadas cuestiones como las que están en jestion i las que van a suscitarse, se verian abrumados e imposibilitados para dar satisfaccion i solucion a tantas encontradas aspiraciones, si el Supremo Gobierno no encontrara, dentro de sus atribuciones, el medio de facilitar i resolver las cuestiones por medio de una comision espresamente facultada.

Conviene tener en vista, ademas, que los descubrimientos mineros han de sucederse en gran número, porque los caracteres auríferos del «Guanaco» no están reducidos estrechamente al recinto del actual descubrimiento, ya por sí solo estenso, i espero que se reproducirán, para la fortuna pública, en diversos puntos del territorio atacameño.

Dios guarde a US.

FRANCISCO J. SAN ROMAN.

Al señor Ministro de Industria i Obras Públicas.

Mineral del Algarrobo

INFORME

DEL INJENIERO DEL DISTRITO DE COPIAPÓ RELATIVO A LA IMPORTANCIA PASADA, PRESENTE I FUTURA DEL MINERAL DEL ALGARROBO DE LA SUBDELEGACION DE CALDERA.

En enero del año próximo pasado, hallándome en Caldera, recibí un oficio de la intendencia, en el cual se trascribia otro del Ministerio de Hacienda, que contenia una nota del Presidente de la Sociedad Nacional de Minería a propósito de un acuerdo de la ilustre municipalidad de Caldera, recaido en la solicitud de varios vecinos de la localidad, pidiendo el nombramiento de un ingeniero que visite e informe sobre la importancia productora del mineral de cobre del Algarrobo, ubicado en aquel distrito municipal. En esa nota el señor Presidente de la Sociedad Nacional de Minería espone que: «convendria, a juicio del Directorio, que el ingeniero del distrito minero de Copiapó informe de una manera sucinta sobre el pasado del mineral del Algarrobo, su estado actual i su porvenir probable».

A principios de febrero me trasladé al mineral del Algarrobo con el objeto de dar cumplimiento al encargo que habia recibido.

Antes de dar cuenta de él debo una explicacion sobre la demora en presentar este informe. Se hacia necesario, para poder formar juicio sobre el pasado del mineral, acopiar datos sobre su produccion en la época de apojeio de aquel asiento minero.

En esa época existian en el puerto de Caldera dos establecimientos de fundicion para minerales de cobre i quise obtener datos exactos sobre la cantidad que de ellos se habia vendido en ese entónces. De ambos establecimientos, uno habia sido suspendido i destruido; el otro ha cambiado dos o tres veces de propietario, i era difícil si no imposible, llegar a encontrar los libros correspondientes a la época a que me refiero, que diesen los datos positivos de la produccion del Algarrobo, pues sus minerales se vendian casi esclusivamente a los dos establecimientos de Caldera. De un mes a otro creia poder reunir los datos que deseaba, pero no me ha sido posible conseguirlo sino en parte i no tampoco detallados. A fin de no retardar por mas tiempo el envío de este informe, cuyo despacho ha reclamado últimamente la municipalidad de Caldera, daré al respecto el resultado de mis investigaciones.

Pasado del mineral.

El mineral del Algarrobo se halla situado mas o ménos a 25 quilómetros al este de Caldera. Segun los datos históricos que he podido consultar, en el año de 1808 don Pedro de Fraga descubrió i trabajó allí una poderosa vetamanto. Posteriormente, 1811, don José Ramon de Ossa i don Manuel Paz hicieron tambien algunos trabajos en el mineral.

Por datos verbales que me ha sido dado adquirir, los minerales que producian las vetas del Algarrobo eran de subida lei i se llevaban a lomo de mula al injenio de Chañarcillo. Esto debe haber sido mas o ménos el año 1820, porque segun la historia de Copiapó por don C. M. Sayago, dicho injenio tomó incremento en esa fecha. Mas tarde los minerales se vendian en los establecimientos que fueron levantándose en el valle de Copiapó al interior. Es de suponer que no tomara mucho desarrollo la explotacion, pues los elementos de que podrian disponer no se los permitiria; i es natural que la distancia hubiera sido uno de los mas graves inconvenientes.

Hai que llegar a la época en que se fundó el puerto de Caldera i se terminaba la línea férrea de Copiapó, para tener datos un tanto mas precisos del mineral del Algarrobo. Esto era a principios del año 1852.

En 1853 se fundaba en la parte norte de la poblacion de Caldera un establecimiento de fundicion para minerales de cobre. Con este motivo tomaba importancia el Algarrobo. Datos que me ha dado un respetable caballero que administró el establecimiento desde 1853 a 1856, me han hecho saber que en esos tres años se recibieron del Algarrobo, en término medio, 6,000 quintales españoles mensualmente, con una lei media de 15 por ciento.

Mas tarde se levantaba otro establecimiento de fundicion contiguo al existente. Es el que aun se halla en trabajo, aunque no como fundicion de cobre. Perteneció al señor Enrique Ravena, quien ha establecido en él una máquina de beneficiar oro, sin haber dado movimiento a la fundicion de cobre.

Segun he podido averiguar, ese establecimiento recibia un importante contingente del mineral del Algarrobo i lo continuó recibiendo despues de la suspension del primitivo; i mas tarde al mismo tiempo que otro que funcionaba en 1859 en la parte sur del puerto. Este último existió hasta fines de 1866, recibiendo casi constantemente de 5 a 6,000 quintales españoles mensuales de minerales del Algarrobo de lei de 13 a 14 por ciento.

De manera que puede decirse que de los años 1863 a 1866, el mineral del Algarrobo contribuia con respetable suma a alimentar dos establecimientos de fundicion.

Desde 1868 a 1873 parece que el mineral tuvo una considerable produccion i en ese tiempo fué cuando se arreglaron convenientemente los piques que existen en la mayor parte de las minas.

Despues de esa época, la baja en el precio del cobre i la falta de capital para el trabajo de las minas, trajo una era de decadencia para el mineral. Tengo datos numéricos respecto a cuatro minas: *Rincon*, *Manto de Ossa*, *Inesperada* i *Catalina* son las que con un personal de 35 operarios entre barreteros, apires, chancadores, llenadores, mayordomos, aguadores i cocineros, se hizo la siguiente explotacion en los años que se espresan:

Año	Cantidad (qtls. métricos)	Lei (%)
1873.....	8,500	16
1874.....	9,250	17
1875.....	7,600	18
1876.....	8,700	17
1877.....	6,200	16
1880.....	4,300	15
1881.....	5,000	16
1882.....	4,600	14
1883.....	5,200	15
1884.....	4,100	12
1885.....	3,200	12

En los años 1878 i 1879 se hizo en estas minas una explotación apenas de 2,600 quintales métricos al año. En todos los años citados la estación de las minas dejó pérdidas a causa del excesivo precio que se ha tenido que pagar por bajada de los metales, precio que no ha podido nunca minorarse por el crecido costo de forraje de animales i sueldo de arrieros.

Esto se comprende tomando en consideración lo pesado del camino que conduce al mineral, que es terreno arenoso en su mayor parte. Se ha pagado el flete a razón de 25 pesos por cajón de 64 quintales españoles de bajada por los minerales; i de subida, por víveres, útiles, forraje, etc., a razón de 75 centavos carga de 2 quintales españoles. Es escusado decir que todo ese carguío se ha hecho por tropas de mulas o burros.

Con respecto a otras minas, he obtenido los siguientes datos que se refieren a la *Llanca*, *Estaca*, *Descubridora*, *Diana*, *Clavo* i *Caupolican*, tomados en conjunto. Estos datos dan la siguiente explotación:

1881.....	2,627	qtls. métricos desde 12 a 18 %
1882.....	4,210	» » 15 a 18
1883.....	3,482	» » 13 a 19
1884.....	2,820	» » 17 a 18
1885.....	1,537	» » 17 a 18

Por todos estos datos i los que en detalle van en el cuadro que acompaño bajo el núm. 1, podrá observarse que acusan una explotación muy escasa. Ha sido hecha casi exclusivamente por pirquen i pallaqueo i tan solo para poder mantener el amparo de las minas; pues, las condiciones desfavorables en que se encuentra el Algarrobo con respecto a facilidades de tráfico i acarreo por falta de un camino carretero, agregadas a las circunstancias desfavorables que han afectado en los últimos años a la industria cobrera, han influido en la casi completa paralización de los trabajos en este importante asiento minero.

Se deja ver, por la gran potencia i corrida de sus vetas, por los laboreos hechos, por grandes rasgos existentes, por los trabajos de piques bien arreglados que hai en la mayor parte de las minas, que se ha hecho en ellas una importante explotación de minerales cuya lei ha pasado de 30 por ciento, como en la mina *Viuda*, en la que por largo tiempo se estrajeron metales de esa lei i en grandes cantidades.

Fuera de los datos enumerados, que son indudablemente deficientes, podria referirme a lo que jeneralmente i desde mucho tiempo atrás he oido sobre la importancia del mineral del Algarrobo.

Para terminar lo que se refiere al pasado del mineral, consignaré el resumen del cuadro que acompaño bajo el núm. 2. Se espresa en este cuadro la cantidad de minerales del Algarrobo comprados por el establecimiento «Hornos del Norte» de Caldera, desde noviembre de 1879 a enero de 1886.

El total de minerales asciende en números redondos a 54,000 quintales métricos. Durante ese mismo tiempo se esportaron tambien minerales del Algarrobo para otros establecimientos de la costa.

No me ha sido posible, por mas que lo he deseado i tratado de obtener, reunir otros datos que pudieran completar los que faltan i dar una idea mas cabal de lo que ha sido el mineral del Algarrobo.

Estado actual del mineral.

Constituyen el mineral tres vetas principales i una veta manto.

Son las primeras conocidas con los nombres de *Descubridora*, *Rincon* i *Viuda*, i corren las tres de este a oeste.

Sobre la corrida de la *Descubridora* se hallan las siguientes minas: *Descubridora*, al este *Emiliana* i al oeste *Llanca*.

La *Descubridora* tiene de hondura hasta sus planes, 150 metros verticales, i un pique de 109

metros, con malacate i baldes de sistema antiguo. En la rejion de color esta mina fué buena i sus planes están en bronce amarillo de 18 por ciento mas o ménos.

Llanca.—Hondura hasta planes, 60 metros; el pique, 20 metros; produce metales de color de 17 por ciento de lei.

Sobre la veta *Rincon* se hallan las siguientes: de este a oeste, *Clavo*, *Caupolican*, *Rincon*, *Guías*, *Diana* i *Virginia*.

Rincon.—260 metros de hondura vertical; sus planes, en bronce que puede llegar a 18 por ciento. Posee un pique bien arreglado i enrielado hasta los planes. La veta llega hasta 2 metros de potencia; a juzgar por sus desmontes, ha hecho una gran explotación. Tiene agua, pero en tiempo que la mina se trabajaba con regularidad, la agotaban diariamente estrayéndola en los carros del pique.

Caupolican.—Sigue al este de la *Rincon*; tiene 180 metros de hondura i un pique enmaderado i enrielado para carros, de 140 metros de hondura. Ha producido metales de buena lei; no llega aun a los broncees i podrá tomar muy luego la buena rejion de la *Rincon*.

Clavo.—Al este de la *Caupolican*; 50 metros de hondura; pique, enrielado i bien arreglado; ha producido metales de buena lei.

Sobre la veta *Viuda* se hallan: la *Viuda*; al oeste, la *Estaca*.

Viuda.—160 metros de hondura; pique, enmaderado i enrielado; la enmaderación se encuentra en mal estado. Ha producido muy ricos metales, hoy solo se pallaquea sus desmontes, que dan una lei de 12 por ciento.

Estaca.—Hondura vertical, 175 metros; tiene pique perfectamente enmaderado i enrielado; no llega aun a los broncees; los minerales que explotaban últimamente tenían lei de 18 por ciento.

Sobre la veta *Manto* se hallan las siguientes minas: *Manto Inesperado* i *Catalina*.

Manto.—180 metros de hondura mas o ménos; tiene pique enrielado i en mal estado sus planes en bronce.

He enumerado solo las minas que poseen malacates i piques mas o ménos bien arreglados.

Los trabajos de explotación, instalación de malacates i otras obras tendentes a facilitar el laboreo, i en todas las cuales se ha empleado no insignificantes sumas de dinero, están demostrando la importancia que ha tenido el mineral i que vale la pena de llamar la atención sobre él. Hoy, en jeneral, se halla casi abandonado; los trabajos que en él existen son reducidísimos en la mayor parte de las minas i nulos en las demas. Es sensible que esto suceda en un mineral cuyas minas en su mayor parte poseen fáciles elementos de explotación.

Porvenir probable.

Lo que ha sido el mineral, el estado actual de sus minas, muchas de las cuales recién han llegado a la rejion de los broncees i otras aun no la alcanzan, la circunstancia de que varias de ellas tienen beneficio a la vista i las buenas condiciones en que algunas se hallan para poder explotarse, hacen creer que el Algarrobo pueda reaccionar favorablemente. Fuera de las dificultades jenerales para la minería del cobre en los últimos años, este mineral ha tenido que luchar con circunstancias especiales, la principal de las cuales ha sido el subido de los fletes por las dificultades para el tráfico. El precio de 25 pesos por cajón de mineral en tan corta distancia, es exorbitante.

Los antecedentes del mineral hacen presumir que habiendo facilidades para el tráfico i acarreo, podian implantarse allí de nuevo importantes trabajos que harian revivir la industria en ese asiento minero, i darian márgen para que funcionase de nuevo el establecimiento de fundición hoy paralizado en Caldera i proporcionarle así un elemento de movilidad a ese puerto.

Aquellas facilidades vendrian con la construcción de un camino carretero a Caldera.

A la simple vista esa construcción no ofrece dificultades. La gradiente es suave, i solo habria que vencer los inconvenientes que podria presentar lo arenoso del camino en casi la mitad del trayecto por lo ménos.

Considero la obra practicable i no de mucho costo, a lo ménos, hasta la base del cerro en que se hallan las minas. Esa obra daría grandes ventajas al mineral, ademas de las que tiene con su proximidad a la costa; i creo que así se abriría un porvenir a ese asiento minero.

Con lo espuesto, creo haber llenado, en cuanto me ha sido posible el objeto de este informe. Copiapó, julio de 1887.

JOSÉ ANTONIO VADILLO,
Injeniero de minas.

Revista Minera

CHAÑARCILLO

No es el segundo trimestre del año en curso el mejor para el viejo Chañarcillo, segun se nota por el cuadro estadístico de la producción de minerales i pastas de plata habida en los meses de abril, mayo i junio.

Respecto al número de faenas productoras, la diferencia con el trimestre próximo pasado i los anteriores, no es tan grande con respecto a las cantidades de mineral i de plata, que han sido las siguientes:

NOMBRE DE LAS MINAS	CL. SE. DE LAS MINAS	Producto bruto		PLATA EN GRAMOS
		Kilógramos	LEI Plata, en 10 milésimos	
Bolaco Nuevo.....	Plata	17000	10	17000
Bolaco Viejo.....	»	2844	22	6250
Bocova.....	»	12995	50	51820
Copiapina.....	»	39574	35	138509
Confianza.....	»	13422	66	88585
Candelaria i anexas..	»	7108	18	12794
Colorada i anexas..	»	24581	20	49162
Constancia i anexas..	»	83000	15	124500
Chacab° i Patagonia	»	760	18	1368
Descubridora.....	»	39619	34	134704
Delirio.....	»	28863	15	43194
Desada.....	»	16000	30	64000
Desempeño.....	»	10224	29	20448
Dolores 1.ª.....	»	18062	28	50573
Dolores 3.ª i anexas..	»	19627	28	54952
Dichosa.....	»	2621	17	2755
Esperanza.....	»	75000	13	97500
Guías de Carvallo...	»	35950	11	39545
Guanaca.....	»	23364	28	65419
Justicia.....	»	11215	35	39252
Loreto i anexas.....	»	20576	85	174896
Manto de Cobo.....	»	8800	7	6160
Manto de Ossa.....	»	55157	45	248206
Manto Peralta.....	»	50304	13	65395
Rosario del Plomo...	»	10509	22	23313
Rosario 1.ª.....	»	6757	12	8108
Santa Rosa.....	»	37303	69	257390
San Francisco.....	»	7730	20	15460
San Francisquito...	»	7715	19	14658
San José.....	»	28114	8	22491
S. Antonio del mar.	»	2000	20	4000
Santo Domingo.....	»	5500	30	16500
Santa Rita.....	»	5355	12	2826
San Félix.....	»	2046	14	2864
Union.....	»	6306	12	7507
Valenciana.....	»	14709	21	30889
		746800		2003053

Habiendo sido la producción de mineral i la de plata en el primer trimestre, o sea, enero, febrero i marzo de 7,027.11 quilógramos de mineral i 2,182.859 quilógramos de plata; i en el segundo 7,468.00 quilógramos de mineral i 2,003.53 quilógramos de plata, resulta contra los meses de enero, febrero i marzo una diferencia de cuatrocientos cuarenta y cinco ochenta i nueve quilógramos de minerales i otra en favor de ciento setenta i nueve quilógramos novecientos seis gramos de plata.

La comparación de los asientos parciales i del total en el cuadro presente i el pasado, explica suficientemente la causa de la diferencia no habiendo habida en ninguna de las faenas productoras aumento, sino disminución, i como es fácil hacer esa comparación, la dejamos a nuestros lectores, aprovechando nosotros el tiempo i el espacio para dar breves noticias del actual estado del mineral.

El desmejoramiento de algunas labores ántes en beneficio, la demora en la terminación de trabajos preparatorios para los descados i necesarios alcances en otras, el régimen de trabajo en la casi totalidad de las minas que propende a menoscabar ántes que a favorecer su producción; el poco capital i la no mucha armonía para el laboreo, cada día mas costoso, en las minas de gran hondura; todo esto, con la coincidencia de formaciones estériles o poco fructíferas, ha contribuido al estado de transitoria postración, contra la cual protestan i reaccionan ahora, con no mucha fuerza, *Santa Rita, Manto de Ossa, Loreto, Descubridora, Copiapina i Descada*.

Las labores de exploración, de las cuales hemos hablado en otras revistas, así en el Alto como en el Bajo, se continúan todavía, sin que hayan disminuido la fuerza i la voluntad de los que hasta ahora las han llevado i están decididos a llevarlas adelante.

Leyes electrolíticas

Hoy día que la electricidad ha invadido todos los terrenos industriales i los conocimientos de sus principales fenómenos se han hecho indispensables a todo minero i metalurjista, no estará de mas resumir lo que actualmente sabemos acerca de los procesos que se verifican en la electrólisis. Fúndanse los siguientes apuntes en la bien autorizada recopilación que el doctor Federico Kohlrausch acaba de publicar en la *Revista Electrotécnica*.

La base de nuestro modo de explicar la electrólisis consiste en la hipótesis que Grothuss (1) formuló poco después de haber sido descompuesta por primera vez el agua por Nicholson i Carlisle (1). Mientras en los conductores metálicos la electricidad se mueve por entre las partículas de la materia sin afectar estas últimas de un modo persistente, en los electrólitos dichas partículas se transforman en transmisores de la electricidad.

La molécula se separa en sus componentes positivos i negativos; vr. gr., el cloruro de sodio se divide en Cl i Na, el nitrato de plata en Ag i NO₃, el sulfato de cobre en Cu i SO₄. En estos componentes las electricidades positiva i negativa existen separadas; razón porque ellos sirven de apoyo a las fuerzas de descomposición química.

Propiamente hablando, los electrólitos debían llamarse no-conductores. El transporte de la electricidad en ellos depende del movimiento de la materia que le sirve de vehículo en igual sentido como el calor se desparrama por corrientes de líquidos o gases.

Esta hipótesis fué comprobada cuantitativa-

mente por Faraday (3) cuya lei dice así: Al separarse un componente por la corriente eléctrica, la cantidad separada es proporcional a la cantidad de electricidad aplicada e independiente de la combinación química en que se halla dicho componente. No importa que la plata sea precipitada del cloruro o ioduro fundidos, o del nitrato, sulfato, acetato, cianuro potásico disueltos: la cantidad del metal queda invariablemente la misma, siempre que la corriente eléctrica empleada no cambie de intensidad. Lo mismo vale para otros metales i tambien para el hidrógeno que en éste como en tantos otros casos demuestra su carácter metálico. Pero los componentes electronegativos tampoco se escapan de esta lei, siendo siempre su cuota equivalente a la del elemento positivo con que estaban ántes combinados.

Respecto de los compuestos univalentes podría espresarse tambien dicha relacion así: la misma cantidad de electricidad descompone el mismo número de moléculas.

En todas las tentativas que se han hecho por Soret, Buff, Lord Rayleigh, Shaw i otros para determinar el alcance de esta lei fundamental, siempre se ha confirmado su universal aplicación. De suerte que parece no vale aproximadamente, como sucede con tantas otras leyes en física i química sino absoluta e ilimitadamente. Lo que es tanto mas extraño cuando todavía no existe ni esperanza de poder explicar la relacion entre electricidad i afinidad, que ella hace suponer.

Veinte años después de echado así por el gran sabio inglés el cimiento sólido de la electrólisis, Hittorf (4) suministró los datos experimentales necesarios para formarse una idea precisa del mecanismo de la electrólisis. La lei de Faraday se refiere solo al resultado tal como se observa en los electrodos. Se comprende que el cobre, por ejemplo, que se obtiene de una solución acuosa de sulfato de cobre por vía electrolítica, puede tener muy diversos orígenes. O existe una verdadera marcha del metal hacia el cátodo, o el sulfato que rodea este cátodo, abandonando su SO₄ no deja sino el cobre correspondiente, o, en fin, ámbos procesos tienen lugar al mismo tiempo. El resultado solo de obtenerse en los electrodos uno u otro componente, no sirve para aclarar esta cuestión, cuya solución está reservada al análisis químico. Ahora los estudios de Hittorf han demostrado que cada una de ámbas electricidades marcha en direccion opuesta llevando consigo los componentes respectivos. Solo los caminos recorridos son de diversa estension. En el caso citado, verbi-gracia, el componente electro-negativo SO₄ recorre un trecho casi doble del electro-positivo Cu.

Esta proporción entré los dos iones no es constantemente la de 1 a 2; mas bien varia según la naturaleza del electrólito i según la concentración de la solución.

Conviene medir la concentración de las soluciones no por el peso de las sales que contienen, sino por la lei en moléculas electrolíticas, que resulta como cociente de la cantidad de gramos contenidos en un litro i del equivalente molecular respectivo. Esta anotación es una simple consecuencia de la lei de Faraday. Con auxilio de esta «concentración molecular» Hittorf ha construido gráficamente los caminos recorridos por los iones opuestos. La curva que representa los puntos de encuentro entre estos iones bajo la suposición de que los iones partan de dos líneas paralelas en sentido contrario, i que la abscisa del sistema de coordenadas corresponda a la «concentración molecular», revela que los cloruros de potasio i de amonio acusan una velocidad casi igual para ámbos iones. Lo mismo vale para el nitrato de plata con la diferencia que esta igualdad con la concentración cambia en favor de la plata metálica. Las velocidades de traslación entre Na i Cl en NaCl son 1 a 2, en el Li Cl Li:Cl::3:7. Aumenta esta desproporción con la concentración. En los acetatos alcalinos, al contrario, el metal se mueve

mas rápidamente que el residuo ácido. Notable se hace esta diferencia en los hidrácidos, en cuanto la velocidad del hidrógeno alcanza a ser cinco veces superior a la del componente electro negativo. En los álcalis cáusticos KOH, NaOH i especialmente en LiOH la velocidad del metal es muy inferior que la del resto OH.

Esta manera de interpretar los experimentos de Hittorf vale solo bajo la suposición que el agua disolvente no desempeñe ningun papel en las relaciones electrolíticas. Esta abstracción del vehículo de las sustancias descompuestas, contradice abiertamente la antigua opinión que reconoce el agua por buen conductor i electrólito principal, por cuanto se creía que los cuerpos obtenidos en los electrodos se formaban solo por reacciones secundarias bajo la intervención del hidrógeno o del oxígeno del agua. Ahora, en todos los casos en que fué posible comprobar directamente hasta dónde se extiende la intervención del agua, Hittorf (5) ha podido cerciorarse que el agua no entra sensiblemente en las reacciones electrolíticas, por lo ménos en las soluciones concentradas.

Es fácil demostrar que la llamada conductibilidad del agua se debe esclusivamente a las impurezas que ésta contiene i que prácticamente es bastante difícil eliminar. Sin embargo, obrando con cuidado, es dable preparar agua pura cuya resistencia es tan grande que por cada milímetro equivale a la de una columna de cobre del mismo diámetro i de un largo igual a la órbita lunar. Se vé que el agua pura debe considerarse como no conductor (6).

Hasta se puede jeneralizar esta propiedad i reclamarla como inherente a todo líquido. El alcohol, el sulfuro de carbono, el éter, son igualmente pésimos conductores. Los ácidos acético, crómico, clorhídrico, fluorhídrico en estado anhidro ofrecen el mismo fenómeno según Faraday, Hittorf, Gore, Bleekrode. Podría agregárseles el ácido sulfúrico monohidratado, SH₂O₂, que por este mismo carácter revela la particular función que en él ejercen los elementos del agua.

Solo la mezcla (o lo que dice lo mismo, la solución) origina buenos conductores. La conductibilidad del ácido sulfúrico en cierta dilución supera cien veces, la del ácido acético en condiciones análogas 30,000 veces la de los ácidos puros. Basta una adición mínima de alcohol al agua para que ésta adquiera notable conductibilidad.

Otra consecuencia emana de los fenómenos descritos. Antes se podía suponer en la electrólisis cierta acción secundaria de la corriente eléctrica, como si ésta al atravesar el líquido se cargara de los componentes disueltos por fricción. Esta suposición de la conducción «metálica» de los electrólitos ya no es sostenible según lo antedicho. Coincide esta experiencia con la circunstancia de que los cuerpos diáfanos nunca son dotados de conductibilidad «metálica». La luz i el calor no alteran la conductibilidad electrolítica (7).

Las leyes que rigen la distribución de la electricidad en los metales, valen tambien para los electrólitos. Cada compuesto descomponible por vía eléctrica ofrece cierta resistencia, que se puede comparar con la unidad adoptada para los conductores metálicos, es decir, el mercurio. La lei de Ohm no sufre alteración ni modificación alguna cuando se trata de medir las fuerzas eléctricas existentes en los líquidos del mas diverso carácter. Hasta la intensidad eléctrica de solo una millonésima parte de 1 volt aplicada a una columna del líquido de 1 centímetro cúbico de largo obedece estrictamente a dicha lei sin que la inercia de las masas introduzca la mas leve modificación, aun cuando se trata de corrientes de cortísima duración (8).

(5) «Poggendorff's Annalen CIII», 1858, pág. 36.

(6) Federico Kohlrausch, «Poggendorff's Annalen CLIX», 1885, pág. 48.

(7) Federico Kohlrausch, «Wiedemann's Annalen VI», pág. 29. «Bidwell, Report of the British Association», 1886, pág. 309.

(8) Kohlrausch i Nippoldt, Poggendorff's Annalen CXXXVII, pág. 370; Cohn, «Wiedemann's Annalen XXI», pág. 667.

(1) «Gehlen's Journal V», 1808.
(2) «Gilbert's Annalen VI», pág. 340.

(3) «Experimental researches VII», 1834.
(4) «Poggendorff's Annalen LXXXIX», 1853, Páj. 177.

Al mezclar un electrólito con el agua la conductibilidad crece en proporción de la cantidad del electrólito. Llega a un máximo cuando esta proporción alcanza una cifra que varía algo según las sustancias i decrece con aumentar esta proporción. Las sales de amoníaco i potasa muestran la misma conductibilidad para las mismas concentraciones. Coinciden también las curvas respectivas que corresponden a los sulfatos de magnesio, zinc i cobre; tampoco distingan a este respecto los ácidos halójenos i nítrico (9).

La temperatura ejerce una influencia tanto mas notable sobre los electrólitos, cuando ésta es directamente contraria a la que se observa en los conductores metálicos. En estos últimos la conductibilidad decrece con la temperatura, en los electrólitos aumenta. Jeneralmente este aumento es tan rápido que a 40 grados la conductibilidad llega a ser doble de la que se observa a 0 grado, sin que sensiblemente se separen los cuerpos incluidos en el mismo grupo, atendidas la concentración i conductibilidad correspondiente. La progresión es entre $\frac{1}{m}$ i $\frac{1}{m^2}$ por cada grado en las soluciones salinas estendidas. En los compuestos hidrogenados, a saber, los hidróxidos, ácidos i las llamadas sales ácidas no pasa de $\frac{1}{m}$ a $\frac{1}{m^2}$. En temperaturas altas las conductibilidades de las diversas sustancias converjen notablemente (10).

Muy escepcionales son las variaciones del ácido sulfúrico. Primero su conductibilidad crece rápidamente con la concentración, hasta elevarse ésta a cerca de 30 por ciento de H_2SO_4 . En adelante disminuye, hasta reducirse a cero para el ácido saturado, pero esta disminución se hace desigual. A 85 por ciento del ácido monohidratado corresponde un minimum, pasado el cual la conductibilidad se eleva a otro máximo antes de decaer por completo. Dicho minimum coincide con el ácido $H_2O + H_2SO_4$ que como se sabe es cristalizable. De suerte que hasta en esta aparente escepcion se confirma la regla de que solo las mezclas son buenos conductores, i no las combinaciones en proporciones determinadas.

Al adicionar el producto sólido H_2SO_4 con el ácido anhídrido SO_3 , la curva de nuevo se eleva para el ácido fumante que así resulta.

Rigorosamente la conductibilidad tanto de $H_2O + H_2SO_4$ como de H_2SO_4 debía ser prácticamente nula; sin embargo, la disociación que ambos compuestos experimentan ya en temperatura ordinaria, explica suficientemente porque subsiste un pequeño residuo de conductibilidad (11).

Escusado es advertir que los ácidos nítrico i clorhídrico se alejan mucho del sulfúrico en este sentido, lo que prueba una vez mas la gran diversidad en la estructura de aquéllos i de este último. Al agregar mucha agua, al contrario, el ácido bibásico se parece enteramente a los monobásicos.

El que exista cierta relación entre la fluidez i la conductibilidad, es innegable. No solo que el orden en que siguen las sales según su conductibilidad, no difiere mucho del orden que les reserva su motilidad (12). El máximo de la conductibilidad es alcanzado también temprano en los líquidos viscosos. Igualmente corresponde al minimum de conductibilidad del ácido sulfúrico un máximo de viscosidad. Además, a medida que la fluidez aumenta con la temperatura, aumenta también la conductibilidad.

Llamando conductibilidad específica la relación entre la conductibilidad k i la concentración molecular m , el cociente de estos valores representa evidentemente la motilidad de las moléculas eléctricas. Aproximadamente esta conductibilidad específica se puede representar como

función de la concentración molecular por la fórmula

$$\frac{k}{m} = a - b \cdot m^{\frac{1}{2}}$$

Los mejores conductores son los compuestos halojenados o sea los ácidos. Después vienen las sales; primero las de potasio i amonio, en seguida las de sodio i por último las de litio. El mismo orden guardan los álcalis cáusticos. Entre las combinaciones de uno i mismo metal conducen mejor los hidróxidos, en segundo lugar hai que colocar los cloruros. Muy malos conductores son los acetatos. De suerte que cada uno de los componentes eléctricos guarda cierta motilidad eléctrica, la cual asume los siguientes valores numéricos en una disolución cuya concentración molecular es de 0,1:

K =	+51	Cl =	-54
NH ₄	50	I	+54
Na	33	NO ₃	48
Li	25	ClO ₃	43
Ag	42	C ₂ H ₃ O ₂	27
H	272	OH	146
Ba	31		
Mg	25		
Zn	24		

La adición de las motilidades eléctricas de una combinación química suministra la conductibilidad específica, vr. gr.:

$$\begin{aligned} KCl &= 51 + 54 = 105 \\ AgNO_3 &= 42 + 48 = 90 \\ NaC_2H_3O_2 &= 33 + 25 = 58 \\ HCl &= 272 + 54 = 326 \end{aligned}$$

siempre se entiende en una solución cuya concentración molecular no pasa de 0,1. La conductibilidad calculada según este método difiere en nada o muy poco de la directamente observada, como lo confirman los últimos trabajos de Ostwald (13).

Una relación muy interesante existe entre la conductibilidad eléctrica i la celeridad con que se efectúa la reacción química o sea el poder atacante. Ácidos fuertes, por ejemplo, se llaman aquellos que atacan inmediatamente, como los ácidos sulfúrico, nítrico, clorhídrico, mientras que el ácido acético no obra sino tardío. Ambas propiedades se encuentran reunidas en el mismo grado en las diversas sustancias (14).

L. DY.

Legislación de minas del Perú

(Véase pájs. 575, 666 i 670 del Boletín)

Enseñanza Minera

A fines del siglo pasado el virrey Guirior pedía al gobierno de España algunos especialistas de Sajonia, para que enseñasen en el Perú la fundición i beneficio de minerales (año de 1776).

El virrey de Croix al hablar en su Memoria de la implantación en el Perú de las Nuevas Ordenanzas de Méjico, dice: «El Colegio Metalúrgico aun no está fundado, pero en el presente reinado ya se nos presentan esperanzas nada equívocas de que se podrá fundar de los aumentos del fondo del tribunal, con las que promete la nueva labor i beneficio que han empezado a enseñar los sabios mineralojistas alemanes, enviados por mi solicitud al reino con este objeto,

i a quienes preside en jefe el barón de Nordenflicht (1).

Nordenflicht instaló en Lima en 1792 un laboratorio químico i metalúrgico, que debía reunirse con una escuela práctica de mineralojía; pero como ya hemos dicho, no se alcanzó resultado alguno.

Casi en el mismo tiempo, un ingeniero de minas, Pedro Subiela, comisionado por el gobierno español para los trabajos de las minas de azogue, en su informe al rei, de mayo 6 de 1792 (2), aconsejaba que se fundara una escuela especial para la industria minera con el fin de corregir su mal manejo i la ignorancia de los mineros, i que se hicieran cursos teóricos i estudios prácticos en las minas i en los establecimientos de beneficio, a imitación probablemente de la escuela práctica de Almadén, lugar en el que se educó i practicó Subiela antes de venir de comisionado a este país.

Al hacer estas citas, hemos tenido solamente en mira el patentizar aun mas, que la necesidad de la instrucción minera se sentía ya con gran fuerza a fines del pasado siglo, i que desde entonces los hombres competentes abogaban todos por la creación de la escuela especial de este tan importante ramo de la industria nacional.

Los trastornos políticos i militares que tuvieron lugar en la época de la guerra de la independencia impidieron ocuparse de la educación de los mineros.

Posteriormente, en tiempo en que fué prefecto de Junín don Mariano E. de Rivero se dispuso convertir el colejio que se habia fundado en Huánuco, por decreto de 20 de febrero de 1828, en *Colejio de Minería* (3). Se trajeron algunas colecciones mineralójicas, algunos instrumentos de física i aparatos para laboratorio de química (1854-1855); pero nada formal llegó a establecerse, por la muy obvia razón de que, si aun en la actualidad, es solamente en las capitales que pueden encontrarse los medios necesarios para formar una escuela especial algo seria, era imposible que en aquella época se pudiera llevar a cabo en un lugar tan apartado, lo que en la capital misma hubiera entonces encontrado grandes dificultades i tropiezos.

Este *Colejio de Minería* o *Escuela Central de Minería* naturalmente no desempeñó, ni desempeña hoy sino funciones de colejio de instrucción media, i es de extrañar que se le conserve todavía el inútil i hasta ridículo nombre de *Colejio de Minería*.

El doctor Francisco García Calderón, en su *Diccionario de Legislación Peruana* (t. I, 2.^a edición, París, 1879, páj. 880) menciona una *Escuela de Mineralojía práctica* que debía fundarse en la provincia de Constitución del departamento del Cuzco, dedicándose a su establecimiento parte del producto de los derechos de alcabala de coca; pero no se llegó a resultado alguno, según hemos podido averiguar.

Fuera de estos ensayos de instrucción local de la minería, fué solo en 1875 que el Congreso formuló una lei (enero 20) por la que se ordenaba el establecimiento de una escuela de minas, autorizando ampliamente al poder ejecutivo para organizarla i reglamentarla, i para que contratara en el extranjero el personal de especialistas necesario.

Posteriormente en 1875 por la lei de 18 de mayo el Congreso facultó al Supremo Gobierno para formular el reglamento jeneral de instrucción; i basándose en esta autorización a la vez que deseando reunir en una sola institución las especialidades que principalmente interesaban al país en aquella época, se decretó en 18 de marzo de 1876 la creación de la Escuela especial de construcciones civiles i de minas, que fué instalada pocos meses después.

Por la lei de minas de 1877 se destinó de preferencia la contribución de 15 soles al semestre por pertenencia minera al sostenimiento de

(1) «Memorias de Vireyes», Lima, 1859. t. V, Páj. 363.

(2) «Colección de Memorias Científicas» de M. E. de Rivero. Tomo II, 1857. Bruselas, pájs. 177 a 185.

(3) «Memorias de Rivero. Tomo II, pájs. 188 i 189,

(9) Federico Kohlrausch, «Wiedemann's Annalen VI», páj. 148.

(10) Federico Kohlrausch, «Wiedemann's Annalen VI», páj. 191, 196.

(11) Federico Kohlrausch, «Poggendorff's Annalen CLIX», páj. 233; id. «Wiedemann's Annalen XVII», páj. 69.

(12) G. Wiedemann, «Poggendorff's Annalen XCIX», páj. 228; «Grotian ib. CLVII», páj. 237; Arrhenius, «Report of the British Association, 1886, páj. 357».

(13) Zsitschrift für physikalische, Chemie I, p. 74.

(14) Arrhenius, Bihang Svenska Vetensk. Akad, tom VIII, núm. 14, p. 12.

la escuela, i a los otros asuntos que pudieran propender eficazmente al progreso de la industria minera. Por fin, en 1879 se dió una lei especial fijando el modo de ser de la escuela i sus condiciones jenerales técnicas, administrativas i económicas.

La marcha i regular desenvolvimiento de la escuela fueron trastornados por la Guerra con la República de Chile i la posterior ocupacion de la capital por el ejército enemigo hasta fines de 1883; i la destruccion de su local, de sus colecciones i medios de enseñanza, la puso en el caso de continuar viviendo solo merced a los esfuerzos privados de la mayor parte de su cuerpo docente.

Citamos solo estos hechos que prueban del mejor modo posible, la fuerte constitucion i vitalidad de la escuela, i la barbaerie de los que quisieron destruirla o inutilizarla, que será siempre una mancha negra cuando se hable del estado social de Chile al finalizar el siglo diezinueve.

Bosquejada ya la historia del establecimiento, en el pais, de la enseñanza minera, réstanos indicar cual debe ser su carácter i el de la instruccion minera en jeneral, para que presten el mejor servicio a la industria minera en especial i a las otras existentes en el pais, carácter que la esperiencia, ya de no pocos años i circunstancias escepcionales atravesadas, nos permiten definir con la necesaria autoridad.

Es ya cosa que no necesita demostracion, i puede llamarse hasta de sentido comun, que en los paises nuevos, en que faltan los órganos intermediarios en el órden científico i particularmente en el industrial, se necesitan en lo profesional hombres que a la instruccion teórica, reunan el mayor acopio de conocimientos prácticos, i lo que es aun mas importante, que tengan desarrollado el espíritu práctico que los ponga en capacidad de formar en condiciones en que se encuentren, los hombres i los medios de que tienen que valerse.

En las sociedades adelantadas i perfectamente organizadas ya, cada individuo tiene solo que ocuparse de su papel propio, seguro de que los demas llenarán debidamente el suyo. Pero el de ingeniero, el técnico en el Perú, no puede contar con colaboradores i subordinados instruidos en lugares apartados, a donde le llevan las necesidades de las explotaciones mineras, i tiene que suplir esta falta o insuficiencia de hombres con su iniciativa propia i sus conocimientos prácticos. La historia de todos los pueblos nuevos, comenzando por los Estados Unidos de Norte América, nos sirve de ejemplo comprobatorio, en nuestra época, de lo que acabamos de decir.

De aquí se deduce que la instruccion profesional en las escuelas técnicas del Perú, debe tener un carácter esencialmente mas que en los paises antiguos.

Estudios teóricos sistemáticos para conocer convenientemente las ciencias i las artes i aprender a pensar ordenadamente, pero acompañados siempre con los ejercicios i aplicaciones prácticas, tal debe ser la regla fundamental de la enseñanza técnica en este pais: i esta regla jeneral para toda instruccion técnica, es tanto mas ineludible en la enseñanza minera, cuanto que el estudio de la mineralojía, jeolojía, docimasia, metalurjía, etc., reducido solo a lecciones teóricas, sin escursiones i visitas de terreno, i la correspondiente práctica de laboratorio es una pura ilusion.

Esta es la regla que hemos seguido i que debe seguirse tratando de establecer, de un modo mas i mas completo cada dia, la escuela de ingenieros de Lima.

Las funciones que debe desempeñar una escuela como la de ingenieros de Lima son dobles:

- 1.º Enseñanza e instruccion de sus alumnos.
- 2.º Servicios que puede prestar al pais, como reunion de especialistas en materias técnicas, i por los medios materiales que posea.

Bajo el primer punto de vista puede comprenderse, i en efecto comprende especialidades reunidas de minas i de construcciones civiles, i ademas de agrimensores de minas, de peritos

de predios rústicos i urbanos, constructores urbanos i personas que quieran instruirse en algun ramo de las especialidades técnicas.

Pero estos cursos, que por su naturaleza demandan una enseñanza distinta de toda obra, deben ser desde su principio adecuados al objeto que en ellos se tiene en mira.

En todas las escuelas especiales del mundo existe la seccion preparatoria, i en los paises nuevos como en el Perú, ella es mas indispensable aun; bastaria para demostrarlo, considerar las escuelas de los Estados Unidos, la de minas del Brasil, etc., sin tomar en cuenta el antiguo Mundo, para no insistir mas en una verdad tan elemental, que solo recordamos aquí, porque existen individuos que no comprenden esta sencilla necesidad, o posponen a consideraciones mezquinas de otro jénero, los intereses de la enseñanza especial.

En segundo grado vienen las escuelas técnicas de capataces i contra maestros de minas, para dar instruccion i formar estos empleados en los asentamientos mineros de mas importancia; dándoles nociones prácticas de los mejores métodos de aplicacion que puedan implantarse en dichos asentamientos.

Por fin, a imitacion de lo que sucede en Europa i Estados Unidos de Norte América, las grandes empresas podrian establecer escuelas elementales para instruir a los hijos de sus operarios, dándoles nociones relativas a la minería local.

Tales son las tres especies de escuelas mineras propiamente dichas, que bajo la vijilancia de la Escuela de Lima i directa de ingenieros, unos adscritos a los asentamientos mineros, otros en comision del Estado, otros en servicios de empresas particulares pueden establecerse para la enseñanza progresiva de la minería, tal como se practica por lo jeneral, i conviene mas a las circunstancias actuales del pais.

No es este el lugar para entrar en mas detalles sobre la materia, i pasamos a tratar del segundo papel que la escuela desempeña como reunion de medios materiales i de especialistas en los ramos técnicos.

Las colecciones mineralójicas, jeolójicas i paleontológicas de la escuela, no deben servir solo para usos pedagójicos, sino que deben tambien dar idea del mejor modo posible de cada asiento mineral, de cada localidad importante, i bien mirado deberian tambien ser jeográficas, a fin de que las personas que las consulten puedan quedar seguras de encontrar tal o cual sustancia en el lugar donde existe.

Las colecciones de modelos, muestras i máquinas de explotacion, i aparatos para beneficio, sirven para explicar prácticamente sus usos i los métodos correspondientes.

Biblioteca técnica mui completa, no solo para uso interior del establecimiento, sino tambien para las personas que quieran consultar alguna materia, siendo esta coleccion de libros técnicos la única que talvez pueda existir en el Perú.

Talleres de dibujo, de fotografia i en una palabra todo lo que pueden necesitar para sus trabajos los ingenieros i especialistas, conforme a las condiciones del pais.

Laboratorios de química completos, adecuados tanto para la enseñanza como para trabajos de ensayos i otros pertenecientes a diversas industrias. Quedan aun por desarrollarse los estudios topográficos tan indispensables en un pais falto de planos i de estudios que puedan servir para conocer su configuracion.

Todo esto debe irse aumentando, pues que la escuela debe ser el centro de consejos i estudios técnicos para todos los que quieran instruirse o consultar algun punto i no puede ser sino una; ni hai medios, ni las condiciones de los paises de mucho mas recursos que el Perú permiten subdividir ese papel.

Seria superfluo esponer los servicios que la escuela puede prestar i ha prestado a las industrias ademas de los trabajos que ha desempeñado a pedido de las autoridades, tribunales, instituciones, etc., que demuestran prácticamente la

absoluta necesidad del mayor desarrollo posible en sus medios.

Las escursiones que bajo la direccion de los profesores verifican los alumnos, da por resultado, no solo el desarrollo i adelanto de la instruccion práctica de éstos, sino que proporcionan el conocimiento i progreso de los lugares visitados.

Bastaria citar como ejemplo lo acontecido con el mineral de Yauli, en donde existian solo en 1876 tres o cuatro minas en explotacion i en el que cesó por completo todo trabajo mineral a causa de la destruccion proveniente de la ocupacion chilena. En 1883 no obstante la presencia en Lima del enemigo, la escuela dió principio a sus trabajos encaminados a levantar ese mineral, i consiguió la mui valiosa cooperacion del sabio minero señor don Leonardo Pflucker i Rico, quien teniendo gran conocimiento i esperiencia del asiento, ha hecho la descripcion que la escuela publicó en el tomo III de los *Anales*. Esta descripcion, traducida i extractada en el extranjero, fué en el pais el orijen del actual desarrollo mineral de Yauli. La escuela por su parte, ha prestado i sigue prestando todo su concurso para este adelanto, por medio de escursiones, estudios i consejos; i tal ha sido el progreso alcanzado en este asiento, que al publicar ahora un nuevo artículo relativo a él, lo presentará tan apreciado que cuenta hoy con un gran número de explotaciones en actividad, en vez de las tres o cuatro que existian en 1876, i ninguna en 1881. No sin satisfacion anotamos este hecho, porque sin otros medios al alcance de la escuela, que haber sabido conseguir colaboradores como el ilustrado señor Pflucker, que haber dado publicidad a sus estudios i prosiguiéndolos constantemente, podemos decir, que gracias a estos esfuerzos, el asiento de Yauli es en la actualidad el mejor conocido i uno de los mas importantes en la produccion de minerales de plata en el Perú.

Estas esperiencias no deben perderse para el porvenir, porque ellas trazan el verdadero camino que conviene al desarrollo de la instruccion minera. Sin la publicidad llevada a cabo por la escuela en sus *Anales* i *Boletín*, no se hubiera podido conseguir que se conozca en el extranjero, mejor talvez, lo decimos con sentimiento, que en el pais, sus industrias i las leyes que nos gobiernan.

Lo que necesita una escuela especial es lo que ya se ha hecho en la instruccion alemana en otro tiempo, esto es, independizarla de las vicisitudes políticas e injerencias estrañas, de las fantasmas de trastornadores que se presentan bajo el nombre de reformadores, pero que por lo jeneral debian comenzar por reformarse a sí mismos.

Dejar a la esperiencia ya adquirida, i a los que entiendan lo que por su naturaleza no está al alcance de todo el mundo, ni debe ser el juguete de pasiones políticas del momento, o de consideraciones estrañas al momento.

En la série de artículos que bajo el título del presente hemos publicado, tuvimos por objeto preferente llamar la atencion sobre las imperfecciones existentes en las leyes i reglamentos que rijen en la actualidad la industria minera en el Perú, i que provienen, por una parte, de la falta de claridad i armonia que en ellos se observa, i de la imposibilidad de darles debido cumplimiento, visto el estado actual del órden político, administrativo i judicial de la República; i por otra parte, de que no satisfacen las exigencias de la minería contemporánea, ni como arte en jeneral, ni ménos en su aplicacion a las condiciones peculiares del pais.

Tambien nos hemos ocupado con alguna insistencia del desarrollo histórico de la minería peruana i de su legislacion especial, en cuanto hemos creído que el recuerdo de lo pasado podia dar alguna luz sobre lo presente, i hacer presentir lo venidero.

Ahora nos proponemos, para concluir, hacer un resumen conciso de todo lo esencial que llevamos dicho.

La propiedad minera, es una propiedad de naturaleza mui especial, por cuanto una vez estraidos los minerales, objeto de la concesion,

cesa su utilidad, no pudiendo, como en la propiedad agrícola, sembrarse i reproducirse el mineral, que tiene un fin fatal, su extraccion, su desaparicion.

Por este carácter, por ser ademas los yacimientos de mineral relativamente raros, i porque los trabajos necesarios para la extraccion destruyen el órden natural, o lo perturban con mayor o menor peligro para el suelo i para los individuos que se dedican a esos trabajos, la industria minera exige algunas leyes especiales en cuanto sale de la esfera de aplicacion de las leyes jenerales de un pais.

Estas leyes especiales deben naturalmente reducirse a las estrictamente necesarias, i comprender:

Las que definen la propiedad minera i el modo de constituir la.

Las que establecen las relaciones de una explotacion con sus vecinas i con la propiedad superficial (el suelo).

A éstas se agregan por lo jeneral otras leyes que dan la seguridad debida a la explotacion i a los hombres que a ella se dedican, en lo que está comprendida la policia minera.

Las dos primeras partes son evidentemente las mas importantes; las segundas pueden ser materia de reglamentos, conforme al estado i a las necesidades del pais.

Las primeras deben comprender:

Definicion de las sustancias *concesibles* i de las que pertenecen al suelo, es decir, *no concesibles*; el modo de constituirse la propiedad minera, que debe otorgarse al primer demandante, en todo lugar en que haya terreno franco, libremente en los terrenos del Estado, i con indemnizacion equitativa por los perjuicios que ocasiona, en los de propiedad particular, sin mas formalidad, i con la suficiente estension; definicion de las servidumbres de desagüe, ventilacion, acceso por entre las explotaciones vecinas, sin perjuicio de tercero i con las indemnizaciones equitativas, i lo mismo por lo tocante al terreno necesario para trabajos estriores, caminos, depósitos i oficinas de preparacion i beneficio. Apuntamos lo mas necesario, lo esencial i que exige la mas exacta definicion que sea posible.

En cuanto a los trámites en el otorgamiento de la propiedad minera, ellos deben ser lo mas sencillos, claros i breves, sea cual fuere la autoridad a quien competen. Diputaciones de minería, autoridades políticas o judiciales, no deben desempeñar mas funciones que sujetarse estrictamente en sus procedimientos a la lei i nada mas, cuidando con particular esmero de la buena delimitacion de las concesiones mineras, para evitar dificultades al otorgar otras nuevas.

La accion de la direccion de minas debe limitarse a verificar la exactitud i conformidad con la lei de los actos practicados por las autoridades locales al instituir la concesion minera, a la que el supremo gobierno da por su decreto sancion definitiva. Para mayor seguridad en sus procedimientos, a imitacion de lo que se practica en otros paises, el supremo gobierno deberia ser auxiliado por un consejo superior de minas, que deberia ser consultado en los asuntos administrativos del ramo, i particularmente en los casos dudosos o litijiosos, i en los relativos a la interpretacion de las leyes i la formacion de reglamentos.

Así, por ejemplo, en Bélgica ninguna explotacion minera puede instituirse sin el voto favorable del consejo superior de minas, ante quien las partes pueden presentar i hacer valer sus derechos.

Para que tal consejo pueda llenar cumplidamente su objeto, deberá tener carácter permanente i funciones determinadas por la lei, lo que daría al supremo gobierno garantía de acierto, con la aprobacion de personas de las mas entendidas en la materia; i los mineros la seguridad de tener vijilados i resguardados sus intereses por los mejores i mas espertos representantes del ramo, quienes serán los únicos que deberán componer dicho consejo.

Por lo que respecta a las cuestiones contencio-

sas que puedan ocurrir en asuntos puramente mineros, hai que acercarse lo mas posible al sistema de jurados especiales, con el fin de abreviarlos mas; pero esto debe entenderse solo, repetimos, en asuntos esclusivamente mineros, entre diversos dueños de minas, o entre uno de ellos i sus empleados i operarios. Toda otra cuestion contenciosa debe ser del resorte de los tribunales del fuero comun, acompañados de peritos en la materia.

Las funciones de los técnicos acreditados por el Estado en los asientos, como injenieros i agrimensores de minas, deben ser de servir de peritos en asuntos de medida i delimitacion de concesiones, i en las cuestiones de daños i perjuicios o de peligros, provocadas por los particulares o por las autoridades; pero no deben inmiscuirse en los métodos de trabajo de los explotadores, i en nada pueden ser imperativos. Deben dársele todas las facilidades para que estudien el estado de la minería en la localidad i para que puedan reunir los datos mas exactos al respecto; pero en cuanto a la eleccion por cada minero de su manera de trabajar, solo pueden ser consejeros voluntarios u oficiosos. A esa libertad industrial, a esa independencia de la tutela administrativa se debe el gran progreso alcanzado en la minería por naciones como los Estados Unidos de Norte América i España en los últimos tiempos.

La accion de la administracion, su intervencion, debe reducirse a la institucion i conservacion de la propiedad minera i al estudio de todo lo que pueda dar luz sobre el estado de la minería en el pais, i ayudar a su progreso sin intervenir de otra manera alguna en su libre marcha.

En el estudio de los medios conducentes al progreso de la Minería el gobierno de un pais tiene ancho campo abierto, allí donde los esfuerzos particulares dirigidos a un solo objeto no son bastantes, a saber, la reunion de los mayores medios de estudio en la materia, puestos del modo mas liberal al servicio de todo el que quiera consultarlos, i este es el mas lejítimo papel del estado en el adelanto de la industria minera.—Escuelas, colecciones, laboratorios químicos i de procedimientos metalúrgicos, museo; todo esto debe concurrir al mismo fin, que es dar a conocer los mejores métodos, los adelantos de la industria, dejando a la libre eleccion de los interesados el modo de aplicarlos.

Concluiremos con una observacion jeneral.

Para tener la estabilidad que exijan los intereses de la minería, la lei de la materia debe comprender solamente aquellas disposiciones que por su naturaleza no admiten modificaciones. Por tanto, debe ser concisa, clara, de pocos artículos, sin entrar en detalles inútiles; dejando a los reglamentos de su aplicacion, en lo administrativo i lo técnico, los pormenores que deben estar en relacion con el órden i modo de ser de las autoridades de esos ramos, llamados a practicarlas. La lei debe sí fijar los límites entre que deben mantenerse dichos reglamentos.

No juzgamos que exista gran dificultad para formular una lei semejante en el Perú, donde ya el primer paso notable con la promulgacion de la lei reformatoria de 1877; i solo las desgraciadas circunstancias que ha atravesado la República pueden esplicar hasta cierto punto el que haya quedado inconclusa la obra de reforma.

Las antiguas ordenanzas ya casi en nada corresponden a las exigencias actuales; por el contrario, en la parte que no cambió la lei de 1877, o están olvidadas i en desuso, o son mas bien causa de dificultades. El haber dictado, como varias veces se ha hecho anteriormente, disposiciones parciales, es lo peor que hacerse puede: se aumenta el número de leyes i reglamentos sin armonía ni enlace entre sí, i se quita la confianza en la lei que por cualquiera necesidad momentánea puede variarse.

Es verdaderamente de estrañar que no se haya hecho redactar por una reunion de especialistas competentes una lei minera con sus respectivos reglamentos, para formar un conjunto claro i de fácil observacion para una industria como la minera que tan importante papel desempeña en el

Perú i que es, puede decirse, en todas las naciones, objeto de preferente atencion. Bastaria recordar lo que se ha hecho en todo el mundo en los últimos veinticinco años para tener palpable demostracion de nuestro acerto.

Toca, pues, al gobierno i congreso de la República no dejar por mas tiempo sin resolver convenientemente esta grave cuestion que afecta la industria, que siempre fué de las principales, si no la principal en el Perú, i que en la actualidad es objeto de tantas i tan grandes esperanzas.

E. HABICH.

Variedades

EL ÓXIDO DE HIERRO

Oxido rojo, crocus i colcotar son los términos con que se designan las varias formas del peróxido de hierro empleadas en la pulimentacion de las artes finas. El rojo es un óxido de hierro que se prepara mediante un delicado i molesto procedimiento i se obtiene en un estado de estrema division. Cambia el color desde el rojo claro hasta el púrpura i existe en diversos grados de pureza que corresponden a su valor pecuniario. Este óxido se usa para brufir o dar color a los objetos de metal i para pulir el vidrio; para dar brillo al oro se necesita que sea mui fino, caso en que tiene un valor de 4 sh. la libra o mas. Para los objetos de plata o plata alemana, se emplea un óxido que vale de 1.6 sh. a 3 sh. la libra, segun la perfeccion del color o lustre que se desea producir.

Antes de las operaciones preliminares se da brillo a los objetos, como en el caso de la plata alemana, con arena o cal molida. Aquella se efectúa por medio de la magnesia en polvo recientemente calcinada, obtenida en las vecindades de Sheffield. Despues que los artículos son cubiertos con plata, se aplica esa sustancia con el objeto de obtener un primer pulido i, en seguida, se emplea el rojo para producir el brillo o color.

Sabido es que el acero adquiere mayor brillo que cualquier otro metal i la razon es porque refleja la luz con sus superficies pulidas con mas regularidad. En otros términos, la luz se refleja mas segun las leyes de reflexion i ménos se dispersan sus rayos. La plata, el mas blanco de todos los metales, debe esta cualidad a la gran cantidad de luz que refleja irregularmente i tambien, por otra parte, a la diferencia entre el total de luz reflejada i el de la incidente.

El método antiguo, el empleo de la cal en ciertos casos, se ha sustituido por el del crocus i es casi universalmente aplicado en Birmingham i Sheffield.

El crocus es de un tinte que se asemeja al púrpura; el óxido en este estado posee gran solidez i poder de pulimento. Esta cualidad depen de enteramente de su solidez; muchas sustancias sólidas como por ejemplo el vidrio, rayan con gran facilidad cuando están en particulas comparativamente grandes, pero gasta una superficie metálica en un grado inferior al óxido de hierro cuando está en un estado de division semejante al rojo o crocus. El colcotar es óxido de hierro, mas duro que el crocus i de un color mas oscuro; se encuentra en un estado conveniente para el pulido del hierro i del acero, pero tiene un competidor en el esmeril en este objeto. El crocus i el colcotar son para una misma estension, términos convertibles, i no existe entre ellos un límite bastante definido.