

BOLETIN

DE LA

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

METALURGIA

ESTADISTICA

REVISTA MINERA

PUBLICACION QUINCENAL

CAMINOS
FERROCARRILES
Y
TRASPORTES

SUSCRICIONES

POR UN AÑO \$ 5
 POR UN SEMESTRE 3

OFICINA

25—CALLE DEL CHIRIMOYO—25
 SANTIAGO

AVISOS

TARIFAS CONVENCIONALES

DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

Presidente

ADOLFO EASTMAN

Vice-Presidente

RAFAEL MANDIOLA

Consejeros

CRUCHAGA, MIGUEL
 CONCHA I TORO, ENRIQUE
 ECHEVERRIA, VALDES MANUEL
 GANDARILLAS, FRANCISCO

Consejeros

GONZALEZ JULIO, NICOLAS
 IZAGA, ANICETO
 LETELIER, JOSÉ
 LASTARRIA, WASHINGTON

Consejeros

OVALLE, RAMON F.
 OVALLE, PASTOR
 PRADO, ULDARICIO
 PEREZ, FRANCISCO DE P.

Consejeros

RESPALDIZA, JOSÉ
 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

Sesiones del Directorio.—Explotacion de minas.—El mercado del cobre.—La electrometalurgia del cobre.—Un nuevo chancador.—El iridio.—Informe sobre el estudio minero i agrícola de la rejion del Loa.—Padron jeneral de minas.

Sesiones del Directorio

SESION 41 EN 26 DE SETIEMBRE DE 1884

Presidió el señor Ovalle don Pastor, i asistieron los señores Cruchaga, Gonzalez Julio, Lastarria, Perez, Respaldiza, Varas i el secretario.

Leida i aprobada el acta de la sesion anterior, se dió cuenta de una nota del presidente de la Comision Directiva de la Esposicion Nacional, recordando que el reglamento de jurados dispone que las sub-comisiones deben presentar ántes del 1.º de octubre una lista de las personas que consideren aptas para desempeñar el cargo de jurados.

En vista de esta comunicacion, se acordó proponer a las siguientes personas:

Julio Scheneider
 Uldaricio Prado
 Diego A. Torres
 Moises Garrido
 Antonio Briebe
 Juan Francisco Campaña
 Manuel A. Prieto
 Francisco de P. Perez
 Washington Lastarria
 Carlos G. Huidobro
 Ramon F. Ovalle
 Pastor Ovalle
 Telésforo Mandiola
 Manuel J. Dominguez

En seguida se pasó a tratar del arreglo de las colecciones en la Esposicion i a propuesta del señor Lastarria se acordó autorizar al señor secretario para contratar una persona que se dedi-

que a la organizacion de las colecciones que deban presentarse bajo la direccion de la junta especial nombrada con este objeto.

Finalmente, se acordó que en la solicitud del señor Respaldiza sobre que ha pedido informe el señor Ministro del Interior i que se refiere al peaje del ramal que ha construido en el camino de «Las Condes», se informase favorablemente autorizando al empresario para cobrar un peaje de cinco centavos por kilómetro por cada carreta i 0.2 de centavos por cada animal; todo de ida i vuelta.

Con esto se levantó la sesion.

RAFAEL MANDIOLA,
 Vice-Presidente.

Francisco Gandarillas,
 Secretario.

SESION 42 EN 17 DE OCTUBRE DE 1884

Presidencia del señor Mandiola

Asistieron los señores Echeverría Valdes, Varas, Respaldiza i el secretario.

Se dió cuenta:

1.º De un oficio del señor Ministro de Hacienda, por el que transcribe un decreto en el que se declara que el departamento de Taltal comprenderá un solo distrito minero.

2.º De otro del mismo señor Ministro, nombrando ingeniero del distrito de Taltal a don Enrique Cavada.

Se mandaron archivar.

3.º De una comunicacion de don Juan A. Walker, secretario de la Gran Compañía Arturo Prat, avisando remitir cinco cajones de muestras minerales de la mina del mismo nombre destinadas a aumentar la coleccion de esta sociedad despues de que se exhiban en la Esposicion de octubre.

Se acordó dar las gracias al secretario de la Compañía Arturo Prat por su valioso obsequio.

4.º De un oficio del señor Intendente de Atacama, anunciando el envío de doce cajones muestras minerales de la «Buena Esperanza» del Chimbero, destinadas a la Esposicion i que el señor Manuel Pastor Soto obsequia a la Sociedad Nacional de Minería.

Se acordó acusar recibo al señor Intendente, i por su conducto dar las gracias al señor Soto.

En seguida el Directorio pasó a ocuparse en asuntos referentes a la Esposicion i a la organi-

zacion de un museo mineralójico en que puedan conservarse las colecciones que está formando con el fin de hacerlas servir a la enseñanza minera.

Se autorizó al secretario para jestionar con el señor Ministro de Hacienda con el fin indicado. Se levantó la sesion.

ZENON VARAS.

Francisco Gandarillas,
 Secretario.

ESPLOTACION DE MINAS

(Extracto del curso seguido en la Universidad de Chile).

Segundo.

DIFERENTES CLASES DE ROCAS.—PRODUCCION DE VETAS I MANTOS.

I

Observando las grandes masas o rocas que componen la corteza terrestre, se distinguen fácilmente dos categorías esencialmente distintas por su oríjen.

La una comprende las rocas de oríjen ígneo, plutónicas, cristalinas, llamadas tambien eruptivas, que corresponden a la primera costra del globo solidificado, o que han llegado a la superficie o cerca de ella en diversas épocas por efecto de fenómenos de solevantamiento o de erupcion.

La otra comprende las rocas de oríjen acuoso, llamadas neptunianas, sedimentarias o estratificadas, cuya série, tomando el globo en conjunto, es esencialmente continúa desde el momento en que las aguas comenzaron a cavar i acanalizar la superficie desigual del suelo hasta la época actual en que vemos que continúan produciéndose.

Las rocas ígneas, habiendo pasado del estado fluido al sólido, se distinguen por su estructura macisa, cristalina o subcristalina, esencialmente faltas de estratificacion; i por las acciones que ellas mui a menudo han producido, entre las rocas en que se han venido a intercalar metamorfizándolas por su contacto o vecindad.

Las rocas sedimentarias, formadas principalmente de despojos de rocas preexistentes de dife-

rentes magnitudes, pero casi siempre mas o menos redondeadas, constituyen series de estratas, capas o bancos superpuestos, alternados a veces de arcillas o esquitas, arenas o areniscas, conglomerados, etc., en que el carácter esencial es el de ser estratificadas a causa de la tendencia de las aguas agitadas a nivelar constantemente el fondo, arrastrando lo que se encuentra en su camino para depositarlo en los lugares en que se tranquilizan.

La distincion, sin embargo, entre ambas clases de rocas no es siempre fácil de establecer por causa de la interposicion frecuente de las rocas metamorfozadas o de contacto, entre las ígneas i sedimentarias. Las rocas eruptivas de todas las épocas jeológicas han ejercido sobre las preexistentes que han atravesado, modificaciones i transformaciones mas o menos profundas. A veces estas transformaciones son tales, que los caracteres sedimentarios han desaparecido por completo i la estructura estratificada toma apariencias macizas. Entónces tambien la composicion normal se modifica: la textura adquiere un aspecto semicristalino, i elementos nuevos se hallan mezclados a los de su composicion normal. Hé aquí por qué el trazar los límites de las masas eruptivas es ordinariamente una cuestion que ofrece serias dificultades. Las masas metamórficas establecen verdaderos pasajes mineralójicos entre las dos clases de rocas, tan distintas por su orijen, composicion i estructura.

Se encuentran, finalmente, tanto las rocas ígneas como las sedimentarias fuera de su posicion primitiva, debido a las acciones mecánicas que hemos indicado. Lo normal es que los depósitos estratificados que podemos observar i estudiar en el día i que debieron sin duda formarse debajo de las aguas, se encuentren fuera de ellas. Hai, pues, presuncion para considerarlos no en el lugar de su formacion sino mas o menos elevados sobre él.

Ahora bien, estas dislocaciones que han producido cambios de nivel, han solido tomar distancias mui considerables. Vastas rejiones de tierra firme, grandes macizos de cerros, cimas de las mas elevadas montañas se encuentran hoy formadas de depósitos estratificados, i lo que es mas admirable, llenas a veces de despojos de antiguos seres, pobladores sin duda de los mares del mundo de otras épocas.

II

Ascendiendo ahora de la idea de solevantamiento a las causas que debian producirlos, fácil es concebir la existencia o la produccion de un cierto agrietamiento del suelo. Ese agrietamiento existe en efecto i se le encuentra subordinado a veces a un centro comun, a veces a un eje mas o menos estenso. Esas rasgaduras ponen de manifiesto notables dislocaciones; suelen ir acompañadas de hundimientos o solevantamientos que hacen aparecer los puntos que debieron corresponder a la grieta o hendidura ántes de producirse con una falta absoluta de analogía.

Se les encuentra tambien a veces rellenas con trozos o despojos de las rocas atravesadas en estado mas o menos compacto o amasadas. Se les da entónces el nombre de *fallas* o *chorros*. Otras veces sin duda la grieta debió tomar todo el espesor de la corteza terrestre, i entónces la masa fluida interna pudo inyectarse bajo la accion de fuerzas análogas a las que producen fenómenos volcánicos, formando lo que se llama propiamente un *dike* o *farellon*. En este último caso, espuesta la masa interior mas o menos directamente a la accion de los agentes atmosféricos, ha podido tambien dar lugar a reacciones químicas diversas i a la produccion de materias especiales, que saliendo al estado de vapor o disueltas en un medio líquido, pudieron depositarse sobre las paredes de la grieta hasta cegarlas completamente. Es evidente que siempre habria de ser ésta una masa diversa de la roca preexistente o adyacente.

Los volcanes actuales i las fuentes termales nos suministran hoy fenómenos análogos, cuyo estudio nos pondrá en estado de darnos una idea de cómo pudieron aglomerarse en épocas anti-

guas los minerales que solemos encontrar en depósitos accidentales o de una manera especial o escepcional formando determinados criaderos.

Una *veta* o *filon* viene a ser en realidad una de estas roturas o grietas producidas en la corteza terrestre por las pérdidas de equilibrio bajo la accion ígnea a que ha estado periódicamente sometida, i rellena en el momento de su formacion o posteriormente por materias especiales venidas del interior, ya al estado de materia fundida inyectada, ya al de sublimacion o al de disolucion, dando lugar a la precipitacion simple o por doble descomposicion.

Un *manto* o capa viene a ser uno de los estratos o lajas superpuestas, producidos por la sedimentacion simple o por cualquier fenómeno especial (como precipitacion química o de residuo por evaporacion), pero esencialmente contemporáneo de las estratas o lajas entre las cuales se encuentra encajado, es decir, de formacion posterior a la capa subyacente i anterior a la que los cubre.

Se comprende desde luego la importancia que debe tener para el minero el estudio de las rocas eruptivas que han podido producir agrietamientos i aquellas que presentan capas o mantos que han concentrado minerales útiles.

Por esto, ántes de proceder al estudio de los depósitos minerales, recorreremos, aunque sea someramente, las series de rocas que componen la corteza terrestre i que determinan diversas formaciones, o sea rocas que tienen un carácter comun o análogo, ya sea en orijen como posicion o edad. Nos fijaremos sí, en aquellas que tengan relacion directa con los criaderos o depósitos de minerales útiles, i mui especialmente en las formaciones que se encuentran en Chile.

I

CARACTERES JENERALES DE LAS ROCAS ÍGNEAS.—PERÍODOS ERUPTIVOS.—DIFERENCIAS CARACTERÍSTICAS.—EDAD JEOLÓGICA.

Las rocas ígneas presentan estructuras jeneralmente macizas con fracturas que les imprimen un carácter especial, análogo al que presentan las masas fluidas consolidadas por un enfriamiento mas o ménos lento. Si a estos caracteres se agregan aquellos que resultan de la composicion característica de los cuerpos que las componen, i que en la mayor parte de ellas manifiestan una tendencia particular a separarse, presentando una textura cristalina, se llegará fácilmente a distinguir las rocas eruptivas de las ágneas que son esencialmente estratificadas i de estructura sedimentaria.

Las rocas eruptivas forman por lo comun masas aisladas, montañas redondeadas, centros de solevantamiento al rededor del cual se encuentran los depósitos sedimentarios, o bien, grandes alineamientos, crestones salientes, dikes o farellones que atraviesan i cortan todas las rocas a traves de las cuales han salido a la superficie. Algunas veces forman masas mas o ménos horizontales, penetrando literalmente por los planos de estratificacion, las rocas preexistentes, o derrames encima cubriendo su superficie.

En las rocas eruptivas se observa ciertas leyes importantes en los caracteres físicos i mineralójicos; presentan un interes especial por cuanto determinan de la manera mas directa la composicion de la costra terrestre en diversas profundidades. Se nota un aumento progresivo de densidad de las rocas mas antiguas a las ménos antiguas. Este aumento resulta de que las rocas eruptivas son tanto mas ricas en sílice, es decir, ácidas, cuanto mas antiguas o sea venidas de ménos profundidad, i tanto mas básicas o cargadas de óxidos, cuanto mas modernas o salidas de mayor profundidad.

El cuarzo i los felspatos mas ricos en sílice, como el ortoclasa i oligoclasa, caracterizan especialmente las rocas cristalinas mas antiguas; el felspato labrador i piroxenas las mas modernas de aquella época i de la actual.

Las rocas eruptivas tienen por elementos constitutivos, ademas de los diversos felspatos, ciertos minerales que se acercan a ellos, no tanto

por sus caracteres mineralójicos como por su composicion, tales como la anfígena i nefelina. En segundo lugar el cuarzo, mica, anfíbola, piroxena, hiperstena, talco, serpentina i dialajes. Una parte de estos elementos no son mas que minerales anexos i subordinados a ciertas rocas.

Las rocas eruptivas se nos presentan con caracteres de forma, de yacimientos i de composicion mui diferentes de los de las rocas sedimentarias. El estudio de ellas comprende: el exámen de su naturaleza mineralójica, su forma, sus relaciones con los terrenos estratificados, circunstancias de su erupcion, perturbaciones producidas en las rocas atravesadas, i reacciones o metamorfosis producidas en ésta por su contacto.

Consideradas las rocas eruptivas bajo su aspecto mineralójico, forman una serie mui compleja, apesar de que sus elementos constituyentes son poco numerosos. Felspato, cuarzo, mica, serpentina, anfíbolos, piroxenas i otras ménos jeneralizadas, como anfígena peridota i zeolitas. Hé aquí los cuerpos que forman estas rocas.

Se las puede considerar como mezclas de silicatos de alumina, de potasa, soda, cal, magnesia i óxidos de hierro. Son, parece, masas que han llegado a un estado semifluido o pastoso, i que al enfriarse han cristalizado en parte i dado nacimiento a rocas cristalinas de apariencias mui diversas, segun sean mas silizosas o aluminosas, mas calizas, magnesianas o ferrujinosas.

II

Durante toda la serie de los períodos jeológicos cuya sucesion han señalado los depósitos sedimentarios, las rocas ígneas subyacentes han hecho varias erupciones i han producido una sucesion jeológica especial, perforando la primitiva corteza plutónica, base jeneral supuesta, granítica i continúa.

Estas rocas forman una serie continúa e idéntica en todas las partes del globo; constituyen lo sus masas distintos períodos jeológicos. Las primeras rocas, las mas antiguas i que sirven de base a toda la serie de rocas superficiales constituyen el período *Granítico*. Sin embargo, estas mismas rocas han continuado haciendo erupciones a traves de los primeros depósitos sedimentarios, de tal manera, que hai granitos de diversas edades que se distinguen por sus caracteres mineralójicos.

Un segundo período de erupciones ha producido rocas porfídicas, o el período *Porfídico*, dominando como en las anteriores el felspato. Hacen en ella, sin embargo, un papel mui importante la anfíbola, piroxena, hiperstena i serpentina.

Por último, sucede el período que comprende las erupciones llamadas volcánicas antiguas i modernas, o series *Volcánicas*, compuestas tambien principalmente de rocas felspáticas, abundando, sin embargo, mas que en la anterior los elementos piroxénicos que suelen dar a algunas de ellas un aspecto mui especial i característico.

Si se echa una ojeada sobre el conjunto de las rocas eruptivas, se notan inmediatamente las diferencias que presentan las que ocupan las estremidades de la serie.

Las masas volcánicas de la época actual o las mas cercanas a esta época, son negruzcas, ferrujinosas, piroxénicas, no contienen cuarzo libre, sino en felspato dominante, que es el labrador. Estas rocas son las que se designan con el nombre de *básicas*.

Las mas antiguas, los granitos i porfidos cuarzóferos, son ricas en cuarzos, ménos densas, poco ferrujinosas, de colores claros; los felspatos dominantes son el ortoclasa i el albita; el oligoclasa se presenta accidentalmente. Estas rocas son las mas silizosas, es decir, las mas *ácidas*.

Las rocas de edad media, los porfidos felspáticos, los trapps, serpentinadas, etc., aparecen como estableciendo la transicion entre estos dos extremos.

No solamente hai una disminucion progresiva en la proporcion de la sílice o del ácido en la sucesion jeognóstica de las rocas eruptivas, sino que las bases mismas han variado. Las mas antiguas son las mas aluminosas; las de la edad

mélica o secundaria, ricas en magnesia, i las de la época terciaria en cal i sobre todo en óxido de fierro. Así, pues, la sucesion de las masas eruptivas está indicada por variaciones en la composicion, lo que parece natural si se atiende a su oríjen i modo de formacion.

A medida que el espesor de la corteza consolidada se ha hecho mas grande, las rocas tomadas a mayor profundidad variando en sus elementos, se hacen mas básicas o mas densas. Esta lei ha debido tener lugar i debe continuar así desde que la densidad del globo es superior aun a la densidad media de las rocas emitidas por los volcanes actuales.

Las rocas eruptivas no solo interesan porque nos dan a conocer los diversos niveles interiores de la corteza terrestre de donde provienen, i porque fijan la estructura i configuracion del suelo, sino porque como rocas preexistentes determinan tambien la naturaleza de los depósitos sedimentarios.

En los paises montañosos estas rocas se presentan tambien en diques o masas atravesando los depósitos sedimentarios, i forman a menudo los puntos culminantes. Al rededor de ellos, las masas estratificadas se ven solevantadas, a menudo fracturadas i casi siempre alteradas por sus acciones metamorfozadoras.

La fijacion del orden jeognóstico de la aparicion de las rocas eruptivas, su edad relativa, es mui difícil de determinar, por cuanto no es siempre posible encontrarlas en contacto, presentándose, por el contrario, lugares en que se notan inversiones escepcionales; se vé que rocas graníticas hacen todavia erupciones en algunas partes del globo, en tanto que en la misma época en otras han salido ya las erupciones porfidicas. La sucesion, pues, de las rocas eruptivas, comparada entre sí, su edad tomada en absoluto, ofrece dificultades para establecerla. La edad jeológica de sus erupciones no puede establecerse con precision, sino relativamente a las series jeognósticas de los depósitos sedimentarios que han atravesado i levantado, i cuya sucesion es mas fácil de determinar.

Por esto, ántes de estudiar las formaciones de los períodos eruptivos, nos ocuparemos de las rocas i formaciones sedimentarias.

CARACTERES DE LAS ROCAS SEDIMENTARIAS.—
SERIES.—EDAD RELATIVA.—FORMACIONES.—
TERRENOS.—PERÍODOS.

I

Para hacerse cargo de los caracteres de las rocas estratificadas, del oríjen de los depósitos sedimentarios, o bien de su estructura en lajas o estratas, es necesario tambien tener presente los cambios debidos a la accion del agua i del aire experimentados por las rocas plutónicas i de las cuales provienen esos depósitos.

Todos los minerales que constituyen estas rocas, con escepcion del cuarzo, son susceptibles de descomponerse. Proveniente de esta descomposicion, el silicato de alumina se une al agua i se transforma en arcilla o *greda*; los de potasa i de sosa se disuelven, pero ántes que la descomposicion haya llegado a sus últimos términos, perdida la fuerza de cohesion, las rocas se desforman i se destrozán; las partes desagregadas, arrastradas por las aguas torrenciosas, son las que van a depositarse en los mares o lagos. Las partes mas pesadas que han resistido a la descomposicion, tales como el cuarzo i el hierro titanado, se detienen en los álveos de los rios o en las cercanías de las costas; las mas lijeras, como la mica i la arcilla, son, al contrario, trasportadas a grandes distancias i forman el fango que llena el fondo de los mares; en fin, hai que añadir a estos materiales las partes de rocas no alteradas que los desmoronamientos precipitan al álveo de los torrentes, o chocando unas con otras forman esas masas redondeadas que se encuentran en las playas i en las cajas i orillas de los rios.

El agua del mar, como la de los lagos, contiene siempre en disolucion cierta cantidad de ácido silícico i sales calcáreas, siendo estos cuerpos los

que poco a poco van a unir esas partículas segregadas i a formar rocas mas o ménos duras.

En fin, por el solo hecho de la evaporacion, el agua del mar abandona lentamente una parte del carbonato o sulfato de cal de que estaba cargada, lo cual da lugar a la formacion de capas de caliza i de yeso que son, como se vé, capas esencialmente sedimentarias.

Si se echa una ojeada sobre el conjunto de los depósitos sedimentarios, se nota que el sitio principal de éstos ha sido siempre la masa de las aguas del mar, la cual cubre hoy las tres cuartas partes de la superficie del globo. Todo induce a creer que esta masa, en las antiguas edades del mundo cubria una rejion mucho mas vasta i que las tierras emergidas hayan siempre venido aumentándose i complicándose en su estructura por solevantamientos i erupciones sucesivas. Estos depósitos cubren en el dia las cuatro quintas partes de las superficies emergidas i la série de ellos aparece continua desde las primeras edades del globo terrestre hasta la época actual. Las rocas estratificadas que las constituyen, es decir, depositadas en lajas, bancos o capas, están casi siempre formadas de despojos de rocas mas antiguas que han sido arrastradas por las aguas i depositadas en el fondo de los mares i de los grandes lagos de aquella época; no son, pues, mas que arenas o fango de los mares i lagos del antiguo mundo endurecidos por el calor de las masas subyacentes o por reacciones químicas efectuadas entre sus elementos; así es que se encuentran en ella numerosos despojos de seres que vivian en aquellas épocas remotas i cuya abundancia a veces llega hasta tomar el cuerpo de capas de grande espesor; las calizas conchíferas, por ejemplo, las capas de hullas i de lignitas están enteramente formadas de restos de seres organizados: así se tienen tambien sucesivamente las areniscas o arenas aglutinadas, las esquistas i arcillas, las calizas i yeso, i los conglomerados mas o ménos grandes; de la misma manera las llamadas *esquistas cristalizadas*. Estas últimas se depositaron inmediatamente despues de la formacion de los mares i son restos o partes desagregadas de las rocas primeras que aparecieron en la corteza del globo, presentándose en el dia dispuestas en estratas o lajas que acusan su oríjen sedimentario; pero al mismo tiempo con el carácter cristalino de las rocas plutónicas, debido al metamorfismo experimentado por el contacto o vecindad de las rocas ígneas. Se da a estas rocas tambien el nombre de metamórficas; la presion i la alta temperatura a que se encontraron sometidas fué sin duda causa de la alteracion o cambio de sus caracteres sedimentarios, tomando un aspecto cristalino.

Las rocas estratificadas forman tres series diferentes, a saber: la de las *rocas detríticas* o sean conglomerados, areniscas, arcillas; las de las *rocas sedimentosas*, o sean calizas, yeso, sílex; la de las *rocas esquita cristalizadas* o *metamórficas*, o sean gneiss, mica-esquito, esquistas satinadas, esquistas talcosas, cuarzitas, petro-sílex.

II

Por el modo mismo con que las rocas estratificadas se han formado, resulta que en una serie de capas sobrepuestas unas encima de otras, las antiguas deben ocupar la parte inferior, i así se puede determinar la edad relativa de cada una de ellas i reconocer en seguida, por el estudio de los restos organizados, petrificados o fósiles que encierran, una parte de los animales i vegetales que poblaban el globo, caracterizado así en la época en que se depositaron.

Pero no existiendo ninguna rejion del globo que antes de ser emergida hubiera recibido el depósito de todas ellas i nos permitiera estudiarlas en su conjunto sucesivo, nos es preciso detenernos en el exámen parcial en los distintos lugares en que se presentan. Su conjunto nos permitirá establecer el orden de sucesion que les corresponde. Pero para juzgar de los caracteres de unas con relacion a otras, debemos seguir con atencion las posiciones relativas de las capas. De aquí la necesidad de dejar bien establecida la *concordancia* o *discordancia* de las estratifica-

ciones. Una *estratificacion concordante*, nos manifestará que no ha habido dislocamiento o movimiento del suelo en el intervalo en que se ha formado ese depósito; *estratificacion discordante*, indicará por el contrario que el depósito mas antiguo habia sido ya desarreglado cuando llegó a efectuarlo el mas reciente. La discordancia de una estratificacion indica, por consiguiente, que el suelo aquel se compone de depósitos sedimentarios de dos épocas distintas. Por observaciones de esta clase, se ha reconocido que la serie de los depósitos sedimentarios puede ser subdividida en formaciones sucesivas. Una *formacion* (segun E. de Beaumont) comprende todos los depósitos que se han sucedido en el intervalo comprendido entre dos épocas de solevantamiento; o comprende (segun Humbolt), una reunion de masas minerales de tal manera ligadas entre sí, que se les supone formadas en la misma época i que en todos los paises del globo ofrecen las mismas relaciones de yacimiento.

Los grupos de formaciones reunidas entre sí por analogías de yacimiento i de fósiles característicos, se denominan en la clasificacion jeognóstica con la palabra *terreno*. De manera que los fósiles sirven para caracterizar los terrenos i para indicar el desenvolvimiento sucesivo de los reinos vegetal i animal.

El observador que investiga un pais cuyo suelo esté compuesto de todas las formaciones sucesivas de la série sedimentaria, buscará por todos los medios que tenga a su alcance, aquellas formaciones, que son las mas fáciles de reconocerse tanto por la naturaleza i la constancia de sus caracteres mineralógicos como por los minerales accidentales i fósiles característicos. Estas formaciones, bien caracterizadas le servirán de *horizontes jeológicos*, encima i debajo del cual relacionará todas las otras.

Los horizontes jeológicos mejor definidos por lo neto i jeneral de sus caracteres, son determinados por las formaciones llamadas *carbonífera* i *cretácea*. Estas formaciones determinan i marcan períodos largos, durante los cuales los depósitos sedimentarios han tomado caracteres precisos i despues de ellos se han verificado movimientos violentos del suelo que han ocasionado una nueva distribucion jeográfica de las aguas i depósitos sedimentarios.

Las divisiones i subdivisiones en grande de las formaciones estratificadas, se manifiestan en el orden cronológico siguiente:

Los depósitos que han precedido a la formacion carbonífera determinan inclusa esta misma formacion, una serie que se designa con el nombre de *Período de Transicion*, subdividiéndose en terreno *Azóico* o sin restos orgánicos i *Poleozóico*, o con restos orgánicos, los que a su vez se dividen en formaciones diversas. Las primeras constituyen la formacion *Cambriana*, i los segundos las formaciones *Ciluriana*, *Devoniana* i *Carbonífera*.

Desde la formacion carbonífera hasta la cretácea inclusive, la série de depósitos constituye el *Período Secundario*, dividido en terreno: de la *Arenisca Colorada—Jurásico* i *Cretáceo*; a su vez cada uno de diversas formaciones: el primero de la formacion *Permiana Triásica*; el segundo de la *Liásica* i *Oolítica*; el tercero de la *Cretácea inferior* i *Cretácea superior*.

Por último, entre el cretáceo i los aluviones de la época actual se coloca el *Período Terciario*, que consta del terreno *Terciario*, dividido en las formaciones: *Terciaria*, *Diluvial* i *Cuaternaria*.

Los períodos sedimentarios de las formaciones estratificadas indican las tres grandes épocas de la historia jeológica del globo, de las cuales nos ocuparemos en seguida, empezando por el *Período de Transicion*.

ULDARICO PRADO.

El mercado del cobre

Mrs. Harrington, Horan i C.^a comunican de Liverpool con fecha del 15 de setiembre.

Los cargamentos de Chile anunciados en 1.^o

de setiembre alcanzan a 1,100 toneladas de cobre metálico, de las cuales 350 toneladas de barras i lingotes i 250 toneladas de régulo son destinadas para Inglaterra i 500 toneladas para el continente. El precio de las barras se ha notado a \$ 17,05, el cambio a 31 i medio peniques. Durante la última quincena ha habido fluctuaciones en el valor de barras de Chile desde 53 libras 16 chelines a 54 libras 10 chelines, pago inmediato, i desde 54 libras a 54 libras 10 chelines, plazo de tres meses. Las siguientes transacciones se han efectuado: En Liverpool 100 toneladas de minerales Betts Cove a 9 chelines 6 peniques i 500 toneladas a 9 chelines 4½ peniques; en Swansea 200 toneladas de minerales noruegos a 10 chelines 1½ peniques con una lei de 20 por ciento, 723 toneladas de minerales Betts Cove i 405 toneladas de régulo Betts Cove a 9 chelines 4½ peniques. Cobre precipitado: 615 toneladas Mason de 10 chelines a 10 chelines 3 peniques, 230 toneladas de precipitado inglés a 10 chelines 9 peniques, 50 toneladas Rio Tinto (primera calidad) a 11 chelines 3 peniques, 500 toneladas a 11 chelines i 150 toneladas (n.º 2) a 10 chelines 1½ peniques.

Ventas considerables de cobre americano han sido efectuadas para ser entregadas en los 12 meses siguientes a precios arreglados segun el término medio de las cotizaciones mensuales de barras chilenas; asimismo 3,000 toneladas de minerales arsenicales americanos durante el año corriente han sido embarcadas de 9 chelines a 9 3 peniques. Importacion de cobre chileno durante la última quincena 1611 toneladas de cobre metálico, contra 1473 toneladas durante el mismo período del año pasado; trasmision 1,214 toneladas contra 425. Importacion de cobre de otra procedencia durante la última quincena 2,829 toneladas de cobre fino, contra 2,212 durante el mismo período del año pasado; trasmision: 3,060 toneladas contra 3,160. La internacion total de cobre de Chile i de otra procedencia en Liverpool i Swansea desde el 1.º de enero asciende a 51,581 toneladas; trasmision durante el mismo período 57,284 toneladas; en el período del año pasado las cifras respectivas fueron de 45,003 i 41,259 toneladas. Arribadas del Pacífico del sur durante la quincena:

- «Araucanía» de Valparaiso en intermedios, 550 toneladas de barras, 90 toneladas lingotes.
- «Atlantique» de Valparaiso e intermedios, 365 toneladas de barras.
- «Cambrian» de Valparaiso, 219 toneladas de barras.

En Swansea: «Ocean Rover» de Carrizal, 859 toneladas de régulo.

Las existencias de cobre chileno i boliviano se estiman en

	Minerales	régulo	barras	lingotes
Liverpool.....	—	355	18,662	50
Swansea.....	—	1,329	3,788	—
en suma.	—	1,684	22,450	50

o sea como 23,253 toneladas de cobre metálico contra 22,861 el 30 de agosto, contra 26,651 el 14 de setiembre de 1883, 22,820 el 15 de setiembre de 1882, 28,388 el 15 de setiembre de 1881. Existencias de cobre contenidas en otros minerales i precipitado español 4,654 toneladas de cobre metálico, contra 3,647 el 14 de setiembre de 1883, Existencias de barras i lingotes chilenos en el Havre, 365 toneladas de cobre metálico, contra 470 el 14 de setiembre de 1883. Existencias de cobre chileno en viaje i cargamento hasta la fecha, 7,976 toneladas de cobre metálico, contra 11,200 el 14 de setiembre de 1883. Existencias de cobre de otra procedencia, principalmente de Australia en Londres, 3,350 toneladas, contra 4,000 el 14 de setiembre de 1883.

Segun los datos de la Cámara de Comercio, la importacion i esportacion totales del reino durante los ocho primeros meses del año corriente suben a:

IMPORTACION	1882	1883	1884
Cobre en minerales, tons.	8,583	8,585	15,105
Id. en régulo i precipitado	18,208	22,498	21,195
Barras, ejes i lingotes.....	22,642	22,540	25,169
Cobre en piritas, segun			

avaltio.....	11,152	11,002	9,511
En suma.....	60,585	64,625	70,980
EXPORTACION			
Cobre ingles.....	18,200	21,198	26,799
Id. extranjero.....	7,881	8,289	8,052
Bronce.....	12,326	12,967	12,268
En suma.....	38,407	42,454	47,119

(Mining Journal).

La electrometalurgia del cobre

La electricidad que durante tantos años ha sido un campo fecundísimo en triunfos científicos, desde hace poco se ha inaugurado en casi todos los ramos de la técnica que ántes le tenia reservado unos cuantos empleos, con un éxito tan vasto como inesperado. El impulso recibido en la mecánica, locomocion, óptica i acústica le ha abierto como de golpe los resortes de la vida industrial a esta fuerza misteriosa, pues lo es i será siempre así para el hombre que carece de órgano para percibirla pudiendo reconocerla solo por sus efectos secundarios sea movimiento, luz, calórico u otro fenómeno que afecta uno de los cinco sentidos. Un ejército de los ingenieros mas notables está empeñándose en sustituir la corriente eléctrica que obra sin humo ni ruido ni mal olor a los motores a vapor de nuestros ferrocarriles, buques i demas maquinaria. No puede extrañarse que asimismo el poder analizador del fluido eléctrico, humildemente utilizado para copiar i multiplicar caracteres, clichés i objetos del arte, para revestir de un modo inoxidable instrumentos de metales viles o para imprimir un sello falaz al menaje casero, ya esté sometido a numerosos ensayos para sacar de un modo sencillo i económico los metales usuales de sus minerales.

Segun parece, en primera línea se piensa en el cobre; pero no cabe duda que los mismos o análogos principios que los que permiten separar este metal de sus compañeros serán aplicables a la mayor parte de los metales cuya elaboracion, con raras escepciones hoy dia, se efectúa por repetidas fundiciones costosas i en general poco fructuosas.

Sirve de aliento el dicho de un hombre tan eminente i competente en asuntos eléctricos como Werner Siemens. «Es en la metalurgia que segun toda probabilidad, la corriente eléctrica será de inmensa utilidad para el jénero humano. Casi enteramente inculto yace el rico campo del electrólisis de conductores en fusion ignea, no habiendo ni la química teórica ni técnica atendido debidamente los efectos analíticos i sintéticos que puede ejercer la corriente».

El primer éxito feliz del nuevo principio se obtuvo en Inglaterra; experimentos llevados a cabo con infatigable perseverancia lo habilitaron en Alemania donde actualmente se verifica en grande en varios puntos. En el distrito de Mansfeld el uso de la electricidad para fines metalúrgicos data de aquella época, en que la direccion, convencida de la insuficiencia de las pruebas existentes para conocer con bastante exactitud la lei mui reducida de los minerales, abrió un certámen sobre el método docimástico mas a propósito para la formacion del Kupferschiefer (esquita cúbica). Propuso Luckow depositar el cobre por medio de una pila eléctrica sobre platino; pero su idea aunque premiada, solo despues de muchos esfuerzos i tentativas alcanzó a transformarse en una efectividad. Desde entónces el problema de la precipitacion eléctrica no se ha perdido de vista i hai que considerar como el fruto de la cooperacion de muchos aficionados a tan interesante idea, que actualmente Esleben i Oker representan dos centros de la elaboracion electrolítica del cobre. Ademas se ocupan con la refinacion eléctrica del cobre unas cuantas fábricas notables de Hamburgo.

Aquí i allá se guarda un silencio sepulcral sobre los detalles del procedimiento. Lo que no puede admirarse en cualquier establecimiento particular, pero sí en instituciones fisca-

les como las del Harz. Por lo ménos una nueva industria sostenida por el estado o sea la comunidad, que no puede tener secretos, suele referirse en sustancia en las memorias oficiales o en la literatura del ramo, principalmente en Alemania tan pródiga en instruccion. Nada de eso sucede; al contrario se murmura que habiendo el conocido químico i profesor de la academia minera de Clausthal, W. Hampe, reunido sus investigaciones sobre este asunto, preciosas, por cierto, tanto por las aclaraciones teóricas como por las miras prácticas, el gobierno le prohibió publicarlas en un tratado especial. Con respecto a la refinacion de Oker se sabe que ocupa una série de grandes máquinas dinamoeléctricas de Siemens, cada una las cuales está en comunicacion con 10-12 baños de sulfato de cobre. El cobre bruto sirve de electrodo positivo en forma de planchas gruesas, siendo el otro polo representado por una plancha del mismo tamaño pero mas delgada de cobre refinado. En 24 horas se recoge en cada tina mas o ménos medio quintal de cobre puro; por consiguiente cada máquina de 8-10 caballos es capaz de producir diariamente cinco a seis quintales de cobre puro. Hai que advertir que se calcula que las impurezas no deben pasar de medio por ciento del cobre bruto, para que la refinacion no deje de dar cuenta.

Esto se explica por la polarizacion ejercida por las materias estrañas que obra en un sentido contrario a la corriente principal; luego causa una pérdida tanto mas notable de ésta cuanto aquella va a ser mas poderosa. Ademas la vía húmeda (i parece ser la única ensayada hasta ahora en electrometalurgia si es permitido comprender entre ella la amalgamacion) no permite utilizar sino corrientes débiles cuya intensidad anda decreciendo tanto mas rápidamente cuanto mas nuevos productos entran en disolucion constituyendo nuevas corrientes que aunque obran en diverso sentido, siempre pondrán traba a la precipitacion del metal elaborado. Considerando que corrientes débiles facilitan la precipitacion de sustancias tan inadecuadas como lo es, por ejemplo, el arsénico, i otros inconvenientes mas entre los cuales lo costoso de la maquinaria eléctrica no será el ménos grave, se comprende cómo el problema ofrece una multitud de serias complicaciones. Con todo eso, lo que parece irrealizable lo es quizas únicamente por lo ignoto, faltando absolutamente las investigaciones necesarias para echar fundamentos tan sólidos como los han averiguado los estudios de los sábios mas esclarecidos para la tuesta de los minerales. En justa apreciacion del papel que la electricidad está llamada a desempeñar en todas las industrias, los americanos mui adictos a los métodos de lejivacion no contando con los gastos injentes que implica la implantacion de cualquier sistema eléctrico, ya disponen del nuevo beneficio en los dos extremos de su vasto territorio o sea en New Jersey a orillas del Atlántico i en las faldas de los montes rocallosos.

L. DY.

Un nuevo chancador.

Dos cilindros, uno dentro de otro en una posicion algo escéntrica, dotados de un movimiento rotatorio en sentido opuesto i armados en sus superficies de contacto de espigas o cuñas de hierro que obran como los cortes de unas tijeras; hé aquí la idea realizada en la máquina de Guillermo Corcoran de San Francisco de California, recientemente patentizada para los Estados Unidos. A la lijera se puede describir así:

En una caja jira un cilindro hueco o tambor sobre un eje que, pasando por un lado, se adapta a la comunicacion con cualquier motor. El tambor contiene otro mas pequeño pero fijado por bajo, que en su punto infimo su periferia casi toca el lado interior del tambor. El eje del cilindro inferior completamente independiente del que le encierra como manto, sale al lado opuesto donde recibe sus movimientos. Cuñas de hierro clavadas diagonalmente en las periferias de ambos cilindros sirven como tantas navajas o tijeras

a virtud de ser algo prominentes i dispuestas de manera que unas corresponden a otras.

Se ha tomado la precaucion de adaptar el cilindro interior automáticamente al tamaño variable de las rocas que tienen que triturar por medio de un rodete ovalado que en lugar de sostener inmediatamente un cilindro se mueve en un hoyo ovalado tambien que ocupa el centro del último. La rotacion del eje se trasmite al cilindro por la presion que las dos alas ejercen sobre su marco. El mineral o las rocas al entrar van dirigidas hácia el intervalo de los dos tambores jirantes en sentido inverso i fácilmente son reducidas a suficiente finura para salir por un tubo lateral mediante un aspirador. Al haberse inutilizado las cuñas, la caja se abre, se saca los cilindros i despega aquellas para reemplazarlas por nuevas; será esta la única compostura requerida para mantener la máquina en buen estado durante largo tiempo. Antes de mudar las cuñas conviene cambiar la direccion de las revoluciones no sin dar la colocacion correspondiente al tubo de salida. El rápido movimiento del material es debido principalmente al doble i contrario movimiento de los tambores cuyas cuñas obran con suma precision para agarrarlo i cortarlo (1).

(San Francisco *Mining and Scientific Press*)

(1) La Sociedad de Minería debe al solícito empeño del señor cónsul jeneral de Chile en San Francisco de California los dibujos descripción orijinal de patente del interesante "rock-pulveriser," de Corcoran.

El iridio

La mayor parte de este metal viene de la Rusia i California, de las famosas minas de platino del Ural, o de los placeres de oro del Pacífico donde da orijen a muchos chascos a causa de su peso específico 19,3 poco diferente de el del oro. Por consiguiente es imposible separar el oro del iridio por medio del lavado; la purificacion es efectuada por la amalgamacion o por otro procedimiento de la vía húmeda prévia la solucion en agua réjia. El Rusia se prohíbe legalmente el comercio de minerales de iridio, porque unos especuladores en polvos de oro le mezclaban iridio para aumentar su peso, i en la amonedacion del oro estendiéndose los lingotes en planchas; este producía rasgaduras en las planchas i asimismo graves perjuicios en las estampas ocasionando así considerable pérdida.

No obstante su abundancia relativa, el iridio, exceptuando su aleacion con el platino, no ha tenido otro empleo que para formar lo que se llama punta de diamante en las plumas de oro, que consiste en un pedacito de osmiridio o sea aleacion con osmio soldado al ápice de la pluma. Las agujas tales cuales son usadas por los cirujanos para inyecciones hipodérmicas actualmente se fabrican de oro i apuntan con iridio que no se altera ni se corroe como el acero i por esta razon es igualmente recomendable para los instrumentos de precision de los jeómetras e injenieros. En todos estos casos la soldadura se hace mediante el fósforo. Recientemente se usa el iridio tambien para aparatos eléctricos; hai entónces que amover el fósforo que impide la accion. Para puntos de contacto en máquinas telegráficas se le prefiere al platino; dura mas que éste i no se oxida, a lo sumo de vez en cuando hai que frotarlo con papel de esmeril. Mr. Dudley se ocupa en esperimentos para revestir otros metales con iridio; ya ha obtenido una superficie metálica bien brillante, que es tan dura i resistente a los ácidos como el mismo iridio.

(Mining Journal).

INFORME

SOBRE EL ESTUDIO MINERO I AGRÍCOLA DE LA REJION DEL LOA, PRACTICADO POR EL INJENIERO SEÑOR SAMUEL VALDES POR COMISION DEL SUPREMO GOBIERNO.

(Continuacion)

Lo único que nos falta para sostener esta lucha con ventaja, es levantar el nivel de nuestra industria con el fin de abaratar la produccion.

Para esto se necesita de la accion mancomunada del Gobierno i de los industriales: solo así se conseguirá tener estudios sérios i detallados de todos los minerales, una buena estadística, un sistema de impuestos bien entendido, grandes establecimientos metalúrgicos, buenos caminos carreteros i de fierro que los unieran con los minerales i una proteccion bastante decidida a la minería de carbon, a las fábricas de ladrillos i a la marina mercante que debiera servir para su transporte.

Los grandes depósitos de España i de Estados Unidos, con esa fuerza de explotacion que hoy sigue terminarán al fin en agotarse. Sin embargo, no es de aquí ni del alto precio de los cobres de donde debemos esperar algunas ventajas. El gran secreto de nuestra riqueza minera está en producir barato i en aumentar en lo posible nuestras fuentes naturales de produccion. Todo esto está en nuestra mano el conseguirlo i solo así podremos vencer toda competencia i hacernos los árbitros del mercado del mundo en este ramo.

El estudio de la rejion del Loa que acabamos de hacer por comision del Supremo Gobierno, ha tenido por objeto el último de estos fines; esto es, el de abrir a la industria minera una nueva zona que venga a reemplazar la de los minerales ya explotados i a garantizar una produccion constante en este ramo de la riqueza del país.

Para dar una idea la mas cabal posible de aquella rejion, se hizo indispensable hacer conjuntamente con los reconocimientos agrícolas i miueros, una série de observaciones jeológicas, jeográficas i aun meteorológicas.

Ningun minero ignora hoy la clase de terreno o *panizo*, como vulgarmente llaman, en que debe buscar los minerales que son objeto de sus exploraciones. Así como el minero de cobre busca los cerros graníticos, los de plata corren ávidos tras de las calizas i los pórfidos, i seria tiempo perdido detenerse a buscar el carbon en los terrenos anteriores i fuera de las formaciones esquistosas que le son propias. De aquí la necesidad de hacer la clasificacion jeológica de los terrenos cuya riqueza minera se trata de reconocer.

Igualmente esenciales deben considerarse los estudios jeográficos i meteorológicos. En una rejion que recién se entrega a la industria, es indispensable conocer la verdadera ubicacion de los minerales i los pueblos; las distancias que los separan a unos de otros i de los centros de provision; la clase i condicion de los caminos, los recursos en agua, leña i forrajes de cada lugar, los materiales con que se puede contar para construir habitaciones, las alturas barométricas i las temperaturas máxima i mínima de cada estacion, las lluvias, los vientos dominantes i demas condiciones meteorológicas que era importante conocer. Así, el que haya visitado en los meses de invierno las borateras de Ascotan con sus quince i medio grado de frio, comprenderia fácilmente que seria tan inútil llevar allí operarios de raza berberianos como trabajar con escandinavos el canal de Panamá.

El deseo de dar la mayor estension posible o mis anotaciones jeográfica i de hacer un estudio de los famosos minerales de plata que encierra la provincia de Lipez, me decidió a organizar en el mes de diciembre, una expedicion, a esos lugares. Este trabajo tenia por objeto principal cumplir con el encargo especial del Presidente señor Santa María, relativo a la fijacion de una línea de frontera con Bolivia, i a las recomendaciones verbales del Ministro del Interior señor Balmaceda, que deseaba conocer los recursos mineros i agrícolas de aquella rejion, en prevision, sin duda, de la construccion de una línea férrea al interior de aquel país.

Convencido de que mi carácter de injeniero chileno me imposibilitaba para emprender este viaje, resolví mandar a mi ayudante, que es de nacionalidad italiana, acompañado de dos mozos peruanos, i de un tercero boliviano bastante conocido en aquellos pueblos, en uno de los cuales reside su propia familia.

Apesar de marchar esta caravana en condiciones completamente pacíficas i modestas, fueron no obstante, detenidos por orden del comandante

de armas de San Cristóbal, primer pueblo boliviano en que tocaron. El equipaje fué minuciosamente registrado, se le confiscó un rifle i un revólvers que llevaba, los mozos fueron sometidos a un interrogatorio, i el mismo Monterregale fué puesto en prision.

Despues de cinco dias de estricta retencion i en fuerza de los empeños de varias personas, entre otras, del mismo sub-prefecto, señor Lazo, el comandante de armas, hizo notificar a Monterregale que solo se le permitia regresar a Calama bajo condicion de ir a tomar un pasaporte a la prefectura de Potosí. Aceptada esta condicion, Monterregale partió de San Cristóbal el dia once de enero, bajo custodia, para dicho punto adonde llegó el dia dieziocho, despues de una marcha forzada de siete dias, de temporales i lluvias casi continuas.

Llevado el preso ante el prefecto, señor Napoleon Tejada, él i su mozo, un boliviano neto, fueron declarados chilenos i espías i condenados a marchar a la República Argentina, pena reservada en aquel país, durante la guerra para tales criminales.

Algunas personas notables del pueblo, entre ellas el comandante de armas i un señor alcalde municipal, concurren a la prefectura e hicieron presente al señor Tejada, que conocian a don Domingo Monterregale hacia algun tiempo i que era súbdito italiano; i que en cuanto a profesion siempre se habia ocupado en trabajos de comercio i de minas en Calama, El Inca i otros minerales inmediatos.

Durante el dia dieziocho no se permitió al presunto reo andar por el pueblo sino bajo la mas estricta vijilancia de un comisionado de la autoridad.

A última hora del mismo dia de su llegada, se le hizo saber que se le permitiria volver a Calama con su correspondiente pasaporte; i que para salir del pueblo se le concedia solo el plazo de veinticuatro horas improrrogables, bajo pena de hacerlo pasar la frontera argentina si no cumplia con lo mandado.

Apesar del mal estado de las cabalgaduras i de las fatigas consiguientes de tan largo i penoso viaje como el que acababa de hacer, fué necesario ponerse en marcha el dia diezinueve, es decir, el siguiente al de su llegada a Potosí.

No fué esto solo. Despues de tres dias de marcha, llegó el viajero al pueblecito de Tomabe. Hacia apénas una hora que tomaba algun descanso, cuando se le informó que acababa el correjidor de recibir una orden de la prefectura para detener al pasajero i hacerlo regresar en calidad de preso a Potosí.

En tal situacion fué preciso aprovechar la oscuridad de la noche i ponerse inmediatamente en camino, so pretexto de falta de forraje para las bestias.

Monterregale solo llegó a Calama despues de cuarenta dias de continuos viajes i de penalidades sin cuenta, sin que le hubiera sido posible hacer el mas pequeño estudio, ni una observacion con su brújula de bolsillo, ni tomar siquiera una nota en su libro de memorias, tal era la vijilancia que sobre él se ejercía. Solo a su regreso le fué posible llevar un diario de viaje, el que habria alguna conveniencia en publicar íntegro como un anexo a este trabajo por los importantes datos sobre aquellos lugares que el contiene.

Cualquiera que sea la manera como se aprecien estos hechos i las circunstancias en que han tenido lugar, es preciso ver en ellos, ménos un espíritu político, que aquel carácter desconfiado i receloso, que domina en jeneral, a los hijos de aquel país. El extranjero ha sido siempre para ellos un individuo peligroso a quien es preciso alejar. Desconocen por completo el continente de luces, de capital i de trabajo que lleva a un país, para no ver en él sino un avaro que trata de apoderarse de todas sus riquezas.

A esta causa i a la falta de toda clase de garantías que le es consiguiente, se debe el estado de atraso i casi de abandono, en que se encuentran todas las industrias, i mui principalmente la minera, en países como el Perú i Bolivia.

(Continuará).

PADRON JENERAL DE MINAS

Departamento	Subdelegacion	Núm. de orden	Nombre de las minas	Especie de las minas	Nombre de los propietarios	Número de pertenencias			Dimensiones de cada mina	Situacion de las minas (Quebrada o cerro)
						En trabajo	En amparo	Abandonadas		
Coquimbo	6.ª Tambillos	3	Peñoncito	Cobre	Sapiain i C.ª	1			25000	Peñon
Id.	Id.	4	Dormida	»	José Dias Varas	1			25000	»
Id.	Id.	5	Rosario	»	Rafael Carmona	1			25000	Tambillos
Id.	Id.	6	Filomena	»	Tomas Goldsmith	1			25000	»
Id.	Id.	7	Chivato	»	Id.	1			22500	»
Id.	Id.	8	Bella Vista	»	P. P. Muñoz	1			25000	»
Id.	Id.	9	Santa Catalina	»	José Clark	1			50000	»
Id.	Id.	10	Minilla	»	Comp. Chilena de Fundicion	1			25000	»
Id.	Id.	11	Fortuna	»	A. Rodriguez	1			25000	»
Id.	Id.	12	Hornito	»	Francisco Urizar	1			25000	»
Id.	Id.	13	Bollones	»	José M. Marin	1			25000	»
Id.	Id.	14	Socorro	»	Valdivia v. de Castro	1			25000	»
Id.	Id.	15	Rosario Bajo	»	Estéban Carmona	1			25000	»
Id.	Id.	16	Farelloncito	»	Adolfo Meneses	1			50000	»
Id.	Id.	17	Manto Cuadro	»	Id.	1			25000	»
Id.	Id.	18	Santa Ines	»	Id.	1			25000	»
Id.	Id.	19	Julia	»	Id. i C.ª	1			25000	»
Id.	Id.	20	Restauradora	»	Guillermo Godoi	1			25000	»
Id.	Id.	21	San Antonio	»	Julian Latorre	1			25000	»
Id.	Id.	22	El Bronce	»	Juan E. Abalos	1			25000	»
Id.	Id.	23	Esperanza	»	Id. i C.ª	1			25000	»
Id.	Id.	24	Portezuelo	»	J. Ossandon i C.ª	1			25000	»
Id.	Id.	25	El Buitre	»	Escanilla i C.ª	1			25000	Andacollo
Id.	Andacollo	26	Hermosa	»	Vidal i P. N. Videla	3			83867	»
Id.	Id.	27	Cármén	»	Id. Id.	2			55912	»
Id.	Id.	28	Rosario	»	Id. Id.	2			55912	»
Id.	Id.	29	Desempeño	»	Id. Id.	2			55912	»
Id.	Id.	30	Sebastopol	»	Id. Id.	2			55912	»
Id.	Id.	31	Reforma	»	Id. Id.	2			55912	»
Id.	Id.	32	Guías Verdes	»	Mercedes G. de Vicuña	3			83867	»
Id.	Id.	33	San José	»	Prudencio Hidalgo	2			55912	»
Id.	Id.	34	Perla	»	Id.	1			27950	»
Id.	Id.	35	Infante	»	Id.	1			27956	»
Id.	Id.	36	Compañía	»	Estéban Gomez	1			27956	»
Id.	Id.	37	Verde Esperanza	»	Gabriel Videla	1			27956	»
Id.	Id.	38	Colorado	»	Id.	1			27956	»
Id.	Id.	39	Runco	»	Máximo Hidalgo	1			27956	»
Id.	Id.	40	Santo Domingo	»	Prudencio Hidalgo	2			55912	»
Id.	Id.	41	Existen minas de	Oro				50	1250000	»
Id.	Id.	42	Id. id.	Mercurio				5	125000	»
Id.	Id.	43	Id. id.	Cobre i plata				12	300000	»
Combarbalá	Tercera	1	Portezuelo	Cobre	Belisario Diaz	2			37954	Talquilla
Id.	Id.	2	Talquina	»	Federico Geisse	2			50000	»
Id.	Id.	3	Juan Santos	»	Victor Diaz	2			50000	»
Id.	Id.	4	Arrayan	»	Gregorio Castillo	2			50000	Arrayan
Id.	Id.	5	Arrayan Bajo	»	Abeloi Orrego	1			25000	»
Id.	Id.	6	Tránsito	»	Leiton i Vega	2			50000	»
Id.	Id.	7	Quiscuda	»	Eduardo Suarez	2			50000	Talquilla
Id.	Id.	8	Chagüal	»	Jorje Araya	2			50000	Arco
Id.	Id.	9	Esperanza	»	Pedro Andrade	1			25000	»
Id.	Id.	10	Blanca	»	Juan Ramirez	2			50000	»
Id.	Id.	11	San Agustin	»	José Plaza	1			25000	»
Id.	Id.	12	Fortuna	»	Santiago Varas S.	2			50000	Moyano
Id.	Id.	13	Moyano	»	Roman Farias	2			50000	»
Id.	Id.	14	Planitos	»	Antonio Salinas	2			50000	Durazno
Id.	Id.	15	Gredita	»	Federico Geisse	2			50000	»
Id.	Id.	16	Rincon del Espino	»	Evaristo Orrego	1			25000	Ricon del Espino
Id.	Id.	17	Orégano	»	Federico Geisse	2			50000	Orégano
Id.	Id.	18	Leones	»	Francisco Donoso V. i C.ª	2			50000	Valdivia
Id.	Id.	19	Clara	»	Id. id.	2			50000	»
Id.	Id.	20	Espejuelos	»	Id. id.	2			50000	»
Id.	Id.	21	Animas	»	Id. id.	2			50000	»
Id.	Id.	22	Polvareda	»	Id. id.	2			50000	»
Id.	Id.	23	Sombrío	»	José Muñoz	2			50000	Orégano
Id.	Id.	24	Pacla	»	Vicente Lanas	2			50000	Paclas
Id.	Id.	25	Farellon	»	Erasmo Castillo	1			25000	»
Id.	Id.	26	Arenillas	»	Lorenzo Astudillo	2			250006	Quillai
Id.	Id.	27	Reyes	»	José Castillo	1			25000	Cuesta de los Sauces
Id.	Id.	28	Aguila	»	José Flores	1			25000	»
Id.	Id.	29	Blanca	»	Moises Vivanco	2			50000	Gloria
Id.	Id.	30	Planos	»	Id.	2			50000	»

Departamento	Subdelegacion	Núm. de orden	Nombre de minas	Especie de las minas	Nombre de los propietarios	Número de pertenencias			Dimensiones de minas	Situacion de las minas (Quebra o Cerro)
						En trabajo	En amparo	Abandonadas		
Combarbalá	Tercera	31	Rosario	Cobre	P. P. Vivanco	1			25000	Gloria
Id.	Id.	32	Piedras Blancas	»	Luis Alvarez	2			50000	»
Id.	Id.	33	El Cobre	»	Rosa Vargas		2		50000	»
Id.	Id.	34	Farellon	»	Cárlas Vattur		3		75000	Llaguín
Id.	Id.	35	Magdalena	»	Id.		3		75000	»
Id.	Id.	36	Escondida	»	Rudecindo Araya	2			50000	Valle Hermoso
Id.	Id.	37	Llanten	»	Sejismundo Varas		3		75000	»
Id.	Id.	38	Portillo	»	Id.		3		75000	»
Id.	Id.	39	Desempeño	»	Federico Geisse		2		50000	Durazno
Id.	Id.	40	Pisagua	»	J. de D. Villarroel		2		50000	»
Id.	Cuarta	41	Lanas	Cobre i plata	Viuda de Vidal		2		50000	Surco
Id.	Segunda	42	Plata	»	Teodosio Cuadros i C ^a		3		75000	Parral
Id.	Id.	43	Mostaza	»	Cárlas Castec i C ^a		2		50000	»
Id.	Id.	44	El Negro	Cobre	Florencio Ovalle i C ^a		3		75000	»
Id.	Id.	45	Azulillos	»	Juan Ugalde	2			50000	»
Id.	Séptima	46	Florida	»	Federico Geisse	2			50000	Tenca
Id.	Id.	47	Blanca	»	Constantino Geisse		3		75000	»
Id.	Id.	48	Descubridora	»	Ovalle i Hnos		4		111820	Los Zapos
Id.	Id.	49	Pique Mercedes	»	Id. id.		4		111820	»
Id.	Id.	50	Cortada	»	Escobar i Muñoz	1			27955	»
Id.	Id.	51		»	Ramon Escobar	1			27955	»
Id.	Id.	52	Serrano	»	Antonio Tirado i C ^a		1		40000	»
Id.	Sesta	53	Rosario A.	Cobre i plata	Florencio Ovalle i otros		3		75000	Cárcamo
Id.	Id.	54	San José	Cobre	Jorquera, Alfaro i otros	2			50000	»
Id.	Id.	55	B. Union	»	Pizarro i C ^a	1			25000	El Negro
Id.	Id.	56	Verde	»	Illanes Hnos	2			27722	San Lorenzo
Id.	Id.	57	El Cobre	»	Antonio Tirado	1			25000	»
Id.	Id.	58	Santa Filomena	»	Ruiz i C ^a	1			25000	»
Id.	Id.	59	Culebra	»	Anastasio Pizarro	1			25000	»
Id.	Id.	60	Farellon	»	Mariano Alfonso	1			31861	»
Id.	Id.	61	Tomasa	»	Teodosio Cuadros i otros	1			25000	»
Id.	Id.	62	Esperanza	»	Mariano Alfonso i otros	1			25000	»
Id.	Séptima	63	Crucita	»	Escobar Hnos	1			25000	Ligua
Id.	Id.	64	Algarrobo	»	Mariano Alfonso	1			25000	Segundo
Quillota	1. ^a La Palma	1	Demofila	Cobre	Alfonso Vigne	1			50000	C. de La Palma
Id.	2. ^a Pochochai	2	Emiliana	»				1	25000	Pochochai
Id.	Id.	3	Mercedes	»	José Diaz Gana	2			50000	Circa de La Cruz
Id.	Id.	4	Morro	Plata	Juan Estéban Garmam	1			25000	Cerro de Pochochai
Id.	4. ^a Ocoa	5	Santa Filomena	Cobre	Víctor Gonzalez	1			25000	Romeral
Id.	Id.	6	San Miguel	Oro	Cornelio M. Vargas	2			50000	Loma de las Cañas
Id.	Id.	7	El Chivato	Cobre				1	25000	Romeral
Id.	Id.	8	Las Verdes	»				1	25000	»
Id.	Id.	9	San Antonio	»	Doll i C ^a	3			75000	»
Id.	Id.	10	Constancia	»	Id. id.	1			25000	»
Id.	5. ^a Llaillai	11	El Fierro	Oro				1	25000	Cerro Campana
Id.	Id.	12	La Higuera	» i cobre	Bartolomé Cruz	1			100000	Maquis Farellon
Id.	Asiento mine- ral de los Lo ^{ros}	13	San Antonio	Cobre	Felipe Cortes	1			25000	»
Id.	Id.	14	El Carbon	»				1	25000	»
Id.	Id.	15	Malvas	»				1	25500	»
Id.	Id.	16	El Guindo	»				1	25000	»
Id.	Id.	17	Sauce	»	Martin Serrano	6			83867	Cerro del Diablo
Id.	Llaillai	18	Mercedes	»				2	25000	»
Id.	Id.	19	Esperanza	»	Cornelio Vargas	1			50000	»
Id.	Id.	20	Quillai	Plata i cobre	Abilio Ruiz Tagle			1	25000	» Colorado
Id.	Id.	21	Porvenir	Cobre				1	25000	»
Id.	Id.	22	Los Corredores	Plata		1			25000	» Corredores
Id.	Id.	23	Farellon	Plata i cobre	Vicencio Morandé	4			111823	Cajon Vichiculen
Id.	Id.	24	Consuelo	»	Id.	2			50000	Cerro Durazno
Id.	Id.	25	Los Vallesitos	Cobre	Abilio Ruiz Tagle			1	25000	»
Id.	Id.	26	La Chilca	»				1	25000	»
Id.	Id.	27	El Cármen	»				1	25000	»
Id.	Id.	28	Ercilia	»	José Jeldes i C ^a	1			50000	» Piedras Molino
Id.	Id.	29	Bella Vista	»	O. Varela, Polanco i C ^a	1			50000	»
Id.	Id.	30	Descubridora de Plata	Plata	Vicencio Morandé	2			83867	Vichiculen
Id.	Id.	31	Manantial Largo	Cobre	Ricardo Figueroa			1	50000	Las Mazas
Id.	Id.	32	Buena Esperanza	»	Bartolomé Cruz			1	50000	Higuera
Id.	6. ^a Conchalí	33	Monteeristo	Pata i cobre	Abilio Ruiz Tagle			1	25000	Las Mazas
Id.	Id.	34	Hermosa Chile	Cobre	Id. i C ^a			1	25000	Del Vallesito
Id.	Id.	35	Alta	»	Doll i C ^a	1			25000	Cerro de Nogalar
Id.	Id.	36	Rosario	»				1	25000	»
Id.	Id.	37	Rosa	»				1	25500	Calabosillo
Id.	Id.	38	Los Ratones	»	Gregorio Viale	1			25000	»
Id.	Id.	39	Las Cuentas	»				1	25000	Morro Cuentas
Id.	Id.	40	La Liga	»				1	25000	Queb. de la Liga
Id.	Id.	41	El Marques	Oro				1	25000	»
Id.	Id.	42	El Fierro	Cobre				1	25000	Conchalí
Id.	Id.	43	Las Verdes	»				1	25000	»

Departamento	Subdelegacion	Núm. de orden	Nombre de las minas	Especie de las minas	Nombre de los Propietarios	Número de pertenencias			Dimensiones de cada mina	Situacion de las minas (Quebrada o corro)
						En trabajo	En amparo	Abandonadas		
Quillota	6. ^a Conchalí.	44	San Antonio	Cobre	Doll i C. ^a	2			50000	Cerro Infiernillo
Id.	Id.	45	La Constancia	»	Id. id.	1			25000	» »
Id.	Id.	46	El Chivato	»	Id. id.			1	25000	» »
Id.	Id.	47	Santa Filomena	»	Víctor Gonzalez	1			25000	Hijuela del Medio
Id.	7. ^a Nogales	48	La Liga	»	»			1	25000	Queb. del Cura
Id.	Id.	49	Potrerosillos	»	Doll i C. ^a	2			50000	» de Zamora
Id.	Id.	50	Espinosa	»	José María Cabrera i C. ^a	2			50000	» »
Id.	Id.	51	Arredondo	»	»			1	25000	» »
Id.	Id.	52	La Peña	»	»			1	25000	Cerro de la Peña
Id.	Id.	53	El Cura	»	»			1	25000	» »
Id.	Id.	54	Caquí	»	Senon Lad.		1		25000	» »
Id.	Id.	55	Santa Fé	»	»			1	25000	Cajon del Carr ^{eton}
Id.	Id.	56	Almendro	»	Felipe Rodriguez		1		25000	» »
Id.	Id.	57	Chacana	»	»			1	25000	» »
Id.	Id.	58	Ajisito	»	»			1	25000	» del Sauce
Id.	Id.	59	Guayacan	»	»			1	25000	» »
Id.	Id.	60	Mantito	»	Sucesion de Rusque		1		25000	» »
Id.	Id.	61	Manto	»	Id.	1			50000	» »
Id.	Id.	62	Luz del Pilar	»	Id.		1		25000	» »
Id.	Asiento mine- ral de cobre	63	El Pleito	»	Id.		1		25000	» »
Id.	Id.	64	Círculo	»	Id.		1		25000	» »
Id.	Id.	65	Providencia	»	Id.		1		25000	» »
Id.	Nogales	66	Orqueta	»	Id.		1		25000	» »
Id.	Asiento mine- ral de cobre	67	Marcelina	»	Id.		1		25000	» »
Id.	Id.	68	El Tapado	»	Id.		1		25000	» »
Id.	Id.	69	Florida	»	Id.		1		25000	» »
Id.	Id.	70	Julia	»	Id.		1		25000	» »
Id.	Id.	71	Hormiga	»	Id.		1		25000	» »
Id.	Id.	72	Hormiguita	»	Id.		1		25000	» »
Id.	Id.	73	Aguila	»	Id.			1	25000	» »
Id.	Id.	74	Delirio	»	Mauricio Arnold	1			25000	» »
Id.	Id.	75	Fortuna	»	Antonio Odrian	1			25000	» »
Id.	Id.	76	Veta del Agua	»	Emilio Gall i C. ^a		2		25000	» »
Id.	Id.	77	Colorada	»	Id. id.			1	25000	» »
Id.	Id.	78	Durazno	»	»			1	25000	» »
Id.	Id.	79	El Carmen	»	»			1	25000	» »
Id.	Id.	80	Cardones	»	»			1	25000	Queb. Malvas
Id.	Id.	81	San Rafael	»	»			1	25000	» »
Id.	Id.	82	San Félix	»	»			1	25000	Cerro Cardones
Id.	Id.	83	Malvas	»	Sucesion de Rusque	2			25000	» »
Id.	Id.	84	Manterola	»	Sucesion de P. F. Vicuña	2			25000	Queb. Malvas
Id.	Id.	85	Manto Verde	»	Id.	1			25000	» »
Id.	Id.	86	San José	»	Id.	1			25000	» »
Id.	Id.	87	Manto de Color	»	Id.	1			25000	» »
Id.	Id.	88	Colorada	»	Id.	1			25000	» »
Id.	Id.	89	Campana	»	Id.		1		25000	» »
Id.	Id.	90	Guia Dura	»	Id.	1			25000	» »
Id.	Id.	91	California	»	Id.	1			25000	» »
Id.	Id.	92	San Luis	»	Id.	1			25000	» »
Id.	Id.	93	Muelas de Gallo	»	Id.		1		25000	» »
Id.	Id.	94	San Pedro	»	Id.		1		25000	» »
Id.	Id.	95	Animas	»	Id.	1			25000	» »
Id.	Id.	96	Manuelas	»	Id.	1			25000	» »
Id.	Id.	97	Manto Negro	»	Id.	1			25000	» »
Id.	Id.	98	Santa Lucía	»	Id.		1		25000	» »
Id.	Id.	99	Almácigo	»	Id.		1		25000	» »
Id.	Id.	100	La Rica	»	Id.		1		25000	» »
Id.	Id.	101	San Bernardo	»	Id.		1		25000	» »
Id.	Id.	102	San Benjamin	»	Id.		1		27955	» »
Id.	Id.	103	Esperanza	»	Id.		1		25000	Queb. Guías
Id.	Id.	104	San Ignacio	»	Id.	1			25000	» »
Id.	Id.	105	Santa Clara	»	Id.	1			25000	» »
Id.	Id.	106	Carmelitas	»	Id.	1			25000	» »
Id.	Id.	107	Delirio	»	Id.		1		25000	» »
Id.	Id.	108	Santa Jertrúdis	»	Id.		1		25000	» »
Id.	Id.	109	Merceditas	»	Id.		1		25000	» »
Id.	Id.	110	Peñon	»	Id.		1		25000	» »
Id.	Id.	111	Farellon	»	Id.		1		25000	» »
Id.	Id.	112	El Litre	»	Id.		1		25000	» »
Id.	Id.	113	Salto	»	Pedro Adrian		1		25000	Morro Condorera
Id.	Id.	114	Conchas Verdes	»	Id.		1		25000	» »
Id.	Id.	115	Soldado	»	Id.	1			25000	» »
Id.	Id.	116	Desliunde	»	Id.	1			25000	» »
Id.	Id.	117	Cármén	»	Id.		1		25000	» »
Id.	Id.	118	Peligro	»	Id.	1			25000	» »
Id.	Id.	119	Guia Dura	»	Id.	1			25000	» »
Id.	Id.	120	La Verde	»	Id.	1			25000	» »
Id.	Id.	121	Buitrera	»	Id.	1			25000	» »
Id.	Id.	122	Silvana	»	Id.	1			25000	» »
Id.	Id.	123	Compañía	»	Id.	1			25000	» »