
BOLETIN
DE LA
Sociedad Nacional de Minería

DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

—◆—
Presidente
Cárlos Besa.

Vice-Presidente
Cesáreo Aguirre

Director Honorario
ALBERTO HERRMANN

Andrada, Telésforo
Avalos, Cárlos G.
Correas R., Ramon
Chiapponi, Márcos
Echeverría Blanco, Manuel

Elguin, Lorenzo
Gallardo González, Manuel
Gandarillas, Javier
González, José Bruno
Lecaros, José Luis

Lira, Alejandro
Martinez, Aristides
Pinto, Joaquin N.
Sundt, Lorenzo
Tirapegui, Maulen

Secretario
ORLANDO GHIGLIOTTO SALAS

**Memoria presentada a la Junta Jeneral de socios en 29
de setiembre de 1907 por el Directorio de la Socie-
dad Nacional de Minería.**

—◆—
SEÑORES:

En cumplimiento de los Estatutos, os ha convocado el Directorio para daros cuenta de los trabajos que han sido objeto de su atencion durante el año.

I

El Directorio ha consagrado todo empeño en llevar a término todas aquellas publicaciones que, como la Estadística Minera, el Padron Jeneral de Minas i otras que se mencionarán, llenan eficazmente, en su concepto, los fines de fomento i propaganda que están encomendados a la Sociedad.

Dan testimonio del esfuerzo que se ha empleado para realizar esos propósitos, el II volúmen de la Estadística Minera, correspondiente a los años 1904 i 1905, i el III Padron Jeneral de Minas, que comprende las pertenencias que han pagado patente en el territorio de la República durante el año 1905.

El II volúmen de la Estadística aparece con cierto atraso, debido a causas que consignó la Memoria presentada en la última Junta Jeneral de Socios: se

creyó que para realizar el vasto programa de la Estadística, convenia repartir el trabajo entre ingenieros i hombres prácticos de cada localidad, i la obra se resintió, por este motivo, de falta de unidad.

Careció, ademas, de esa índole científica, a la vez que práctica, que caracteriza al I volúmen, correspondiente a 1903, i de aquí la necesidad que hubo de rehacer completamente el trabajo, que se confió nuevamente al ingeniero de minas don Guillermo Yunge.

El Directorio se complace en presentaros la Estadística Minera de 1904 i 1905, confiado en que este segundo esfuerzo para realizar una obra verdaderamente indispensable en un pais minero como el nuestro, ha de merecer, dentro i fuera del pais, la misma favorable acogida que tuvo el volúmen anterior.

Habiendo repetido la Lei de Presupuestos la asignacion destinada a estos trabajos, ya se han dado al señor Yunge las instrucciones necesarias para preparar el III volúmen de la Estadística Minera, que comprenderá los años 1906 i 1907 i tendrá como base el mismo programa de los dos anteriores. En él se procurará dar el mayor desarrollo posible a la descripcion individual de los principales minerales o faenas mineras i de los establecimientos metalúrgicos.

Las medidas tomadas hasta la fecha, permiten creer que en marzo próximo se podrá entregar publicado este III volúmen de la Estadística Minera, que abarcará, como queda dicho, las informaciones de los años 1906 i 1907, quedando así al dia la publicacion.

Al mismo tiempo, el Directorio ha publicado el III Padron Jeneral de Minas, correspondiente a 1905, que abarca todo el territorio de la República. Aun cuando faltan disposiciones legales reglamentarias, como existen en otros paises, que faciliten la formacion del verdadero rol o rejistro de la propiedad minera, el volúmen publicado llena sobradamente el objeto a que está destinado.

Como podreis verlo, comprende un tomo in folio de cerca de 300 pájinas. Sus numerosas informaciones revelan la labor que ha correspondido a nuestra Secretaría i ponen de manifiesto, al mismo tiempo, la gran riqueza minera del pais, tanto por el número de minas que pagan patente, como por la inmensa variedad de especies minerales que existen repartidas en el territorio nacional.

Los datos recopilados hacen subir a \$ 448.707,48 el monto total de las cantidades pagadas en el año 1905 por patentes mineras; i comprende la clasificacion por comunas i por sustancias de 15.517 pertenencias, que abarcan una estension de 198.686 hectáreas, aproximadamente.

Estimando el Directorio que los últimos estudios jeolójicos del pais, practicados por Pissis, Domeyko i Philippi, que datan de ahora cincuenta años, por lo ménos, cuando no se conocía lo suficiente la determinacion microscópica

de las rocas, son, por estas causas, incompletos i deficientes, ha representado al Supremo Gobierno en repetidas ocasiones, la conveniencia de volver sobre ellos, con la ayuda de uno o mas jeólogos de reconocida competencia, que con- vendria contratar en Europa o Estados Unidos.

Como cooperacion a este estudio, que importa una obra de aliento, llama- da a verificarse en un tiempo mas o ménos largo, el Directorio ha obtenido del ingeniero de minas, don Lorenzo Sundt, que pusiera en limpio i ordena- ra para entregarlos a la publicidad los estudios jeológicos i mineralógicos que efectuó como jeólogo de la Comision Exploradora del Desierto de Atacama.

El señor Sundt, animado de la mejor voluntad i desprendimiento, aceptó el pedido que le hiciera el Directorio i puso manos a la obra. Actualmente se halla adelantada la impresion de ella en un volúmen del formato de la Esta- dística Minera, que comprenderá unas doscientas pájinas e irá acompañada de 12 perfiles jeológicos, que abarcan la zona norte de la República.

Como se recordará, los estudios practicados por el señor Sundt fueron lle- vados a cabo por orden del Supremo Gobierno; importaron crecidos desembol- sos i representan para el pais un material de informaciones jeológicas i minera- lógicas de inapreciable valor.

Por otra parte, el Museo Mineralógico, dependiente de la Sociedad, posee la coleccion de rocas i fósiles que el señor Sundt i el jefe de la Comision Explora- dora del Desierto de Atacama, el ingeniero don Francisco J. San Roman, forma- ron en el desempeño de su mision, i constituyen, por lo tanto, el complemento de los estudios que reune la obra citada.

Merecen tambien mencionarse, entre las demas publicaciones hechas por la Sociedad durante el año, las siguientes:

a) Un volúmen de 80 pájinas, titulado «El Dragaje de Oro en California», traducido i extractado por el ingeniero de minas don Guillermo Yunge, que trata en forma práctica el problema del beneficio de las arenas auríferas, que tan di- rectamente afecta a la industria minera en el territorio de Magallanes;

b) Dos tratados de ensayos: uno relativo a los Ensayes de Nitratos, Yodo, Cloratos i Percloratos en el Caliche i Productos de la Industria del Salitre i Yodo; i otro referente a Ensayes del Acido Bórico en los Boratos, escritos ámbos por el ingeniero de minas i miembro de esta Sociedad, señor F. A. Sundt;

c) Varios folletos sobre temas de verdadera actualidad, como ser «La In- migracion en el Estado de San Pablo, Brasil», por el señor Julio Philippi; un «Proyecto para la instalacion de un Establecimiento de beneficio de minerales de cobre con una capacidad anual de seis mil toneladas de cobre fino», por el se- ñor F. A. Sundt, etc.;

d) Dentro de pocos dias mas se dará a la publicidad un Guía de las Socie- dades Mineras i Metalúrgicas del pais; una traduccion de la Conferencia de Berlin sobre los Ferrocarriles en las Colonias i Paises nuevos; i, por último, un Tratado de Ensayes de Plata, Oro, Plomo, Estaño i Cobre, traduccion del señor

F. A. Sundt, obra que será un auxiliar eficaz para los mineros i alumnos de las Escuelas Prácticas de Minería.

Al formar el programa de trabajos que ha servido para llevar a cabo la Estadística Minera, el Directorio ha dado principio a la tarea de estudiar todo lo relativo al costo de la mano de obra, jornales, artículos de primera necesidad i, mui especialmente, lo que se relaciona con la escasez de brazos en el país, a fin de preparar los elementos que han de servir al Supremo Gobierno para fomentar la inmigración.

Ha estimado el Directorio que la propaganda en el extranjero con el objeto de provocar la inmigración, no se puede acometer de un modo eficaz, sino se hacen estudios completos i fehacientes sobre las industrias del país, que permitan apreciar al obrero extranjero las ventajas que obtendría al abandonar el propio suelo para ir al extranjero en busca de trabajo.

El volúmen de la Estadística que el Directorio acaba de publicar, contiene las principales informaciones recojidas en los centros mineros, en lo que respecta a minas, establecimientos metalúrgicos i salitreras, i ellas ponen de manifiesto el grave problema que la falta de brazos entraña para el país.

De esas informaciones se desprende que las industrias minera i salitrera podrían dar colocación inmediata, para completar sus dotaciones, a 23.400 operarios, cuya distribución aproximada sería la siguiente:

Salitreras.....	6.000
Minas i Lavaderos.....	13.000
Metalurjia (diversos establecimientos).....	1.000
Minas de carbon	1.900
Otras sales, azufre, guano, etc.....	1.500
	23.400

El problema de la inmigración ha sido en repetidas ocasiones objeto de detenido estudio en el seno del Directorio, i le ha merecido especial consideración, con motivo de los fondos votados por el Congreso Nacional para traer al país anualmente hasta 10.000 operarios de distintas nacionalidades.

En informe presentado al señor Ministro de Industria i Obras Públicas, a fines de noviembre último, el Directorio hizo presente las ideas que, en su concepto, debían tomarse en consideración al plantear el servicio de la inmigración, i ellas se refieren: a la propaganda que debe hacerse en el extranjero con el objeto indicado; al reclutamiento de los inmigrantes i a la intervención o fiscalización, por parte de los agentes del Gobierno interesado; a la clase o raza de individuos que de preferencia se desee atraer hacia el país; i, por fin, a la forma i condiciones del transporte de los inmigrantes.

Es de esperar que el Supremo Gobierno, interesado como está en la mejor solución de este problema, acoja i lleve a la práctica las ideas que el Directorio ha puesto en su conocimiento, a nombre de la Sociedad, para obtener de preferencia individuos idóneos para el trabajo de las minas.

A principios del año 1905, el Directorio, animado del propósito de aminorar en cuanto fuese posible la escasez de brazos que ya se hacia sentir en las faenas mineras, significó al Supremo Gobierno la conveniencia de adquirir elementos de sondaje, i especialmente perforadoras utilizables en criaderos metálicos i terrenos salitrales, cuyo manejo i aplicacion podria implantarse en las Escuelas Prácticas de Minería i en la de Artes i Oficios.

Gracias a su iniciativa, el Ministerio de Industria i Obras Públicas hizo consultar en la Lei de Presupuestos los fondos necesarios para adquirir esa clase de maquinaria; i en efecto, se comisionó al ingeniero don Marco Chiapponi para que, aprovechando un viaje a Europa i Estados Unidos, informara al Gobierno acerca de la maquinaria más perfeccionada que hubiera en esos países i mas adecuada a nuestras necesidades.

El señor Chiapponi presentó a la Sociedad, en noviembre próximo pasado, un detallado informe en que describe los barrenos de sondaje mas usados en Estados Unidos i, a la vez, cita los tres métodos de sondaje mas recomendados que actualmente se practican tanto en ese país como en Europa.

El Directorio, despues de examinar, por su parte, el informe del señor Chiapponi, indicó al Ministerio de Industria la maquinaria que, a su juicio llenaba las necesidades actuales del país, i en conformidad a su dictámen se hicieran los encargos a los Estados Unidos.

Mui en breve, pues, llegarán maquinarias de sondaje, destinadas a criaderos metálicos i terrenos salitrales, que significan una valiosa adquisicion para el país, e importan una enseñanza útil i provechosa para los mineros i alumnos de las Escuelas Prácticas de Minería.

Por lo demas, el Directorio ha continuado, como de costumbre, atendiendo a las informaciones que han solicitado tanto los poderes públicos como los particulares i se ha esforzado, especialmente, por aumentar el número de sus socios, por incrementar la biblioteca i ha fomentado las relaciones de la Sociedad con las corporaciones estranjeras análogas, llegando a establecer canje con numerosas publicaciones i Revistas.

Ponen de manifiesto el ensanche que la Sociedad ha dado a sus relaciones en ese sentido, los nuevos canjes que hoi existen con las siguientes corporaciones:

De Inglaterra: Manchester Geological and Mining Society; Midland Counties Institution of Engineers; Mining Institute of Scotland; Midland Institute of Mining, Civil and Mechanical Engineers; North of England Institute of Mining and Mechanical Engineers; North Staffordshire Institute of Mining and Mechanical Engineers; South Staffordshire and East Worcestershire Institute of Mining Engineers.

De Alemania: Sociedad Metalúrgica de Francfort; Ministerio de Comercio e Industria del reino de Prusia; Ministerio del Reino de Baviera, de la Casa Real i de Relaciones Exteriores en Munich; Ministerio de Relaciones Exteriores de Sajonia; Ministerio del Gran Ducado de Hesia, en Darmstadt.

De Estados Unidos: Departamento de Comercio i Trabajo, de Wáshington; Universidad de Yale; Field Columbian Museum; Ward Natural Science Stablish-

ment; American Museum of Natural History, i el Michigan College of Mines.
 De Méjico: el Instituto Jeológico de Méjico.
 De Arjentina: Jeolojía i Minas; Sociedad Rural Arjentina.
 De Uruguai: Asociacion de Injenieros i Arquitectos del Uruguai.
 De Queensland: The Queensland Mining Journal.

El BOLETIN ha continuado publicándose con la debida regularidad, i en conformidad a las indicaciones hechas en la pasada Junta Jeneral de Socios, se ha aumentado el número de pájinas que ántes tenia, i se han mejorado su material e informaciones hasta donde lo han permitido los recursos que para este objeto dispone la Sociedad.

II

Las oficinas del Museo Mineralójico han continuado prestando servicios a los numerosos particulares que en ellas han depositado su confianza, habiéndose incrementado sus colecciones con los valiosos obsequios hechos por industriales i profesionales, entre los cuales son dignos de mencionarse: el señor Gustavo Gabler, que ha obsequiado una valiosa coleccion de rocas i criaderos auríferos de la rejion de Punta Arenas i Tierra del Fuego, llenando así en nuestra coleccion el vacío que se hacia notar, dada la gran importancia que ha tomado el desarrollo de la minería en el extremo austral del pais. Componen el obsequio hecho por el señor Gabler:

1). Un frasquito conteniendo 1,20 gramo de oro de lavadero; Rio de las Minas, de Punta Arenas; 2). Un frasquito conteniendo arenilla de fierro con pequeñas pepitas de oro del lavadero Rio de los Ciervos, de Punta Arenas; 3). Una muestra mineral con chalcopirita, de la isla de Hind, cerca del Cabo de Hornos; 4). Una muestra de roca «Leptinita», de la isla Santo Tomas, cerca del Cabo de Hornos; 5). Dos muestras de «Marcarita», de los lavaderos de Tierra del Fuego; 6). Una cuarcita, de Puerto Villarino, Tierra del Fuego; 7). Cinco pequeñas muestras de piedra pómez, de la playa de la bahía Obstruccion; 8). Una muestra «Chalcopirita» i «Galena», de Cutter Cove, Magallanes; 9). Una muestra «Estalactita», de la cueva Eberhardt (Mylodon), Ultima Esperanza; 10). Una muestra «Chalcopirita», de Cutter Cove, Magallanes; 11). Una muestra «Bornita» i «Olijisto», de la isla Hind, cerca del Cabo de Hornos; 12). Una muestra «Cuarcita» con «Malaquita», de la isla Morton, cerca del Cabo de Hornos; i 13). Una muestra de «Pirita», de la isla Clarencee, cerca del Cabo de Hornos.

Tambien debe mencionarse la importante coleccion de minerales de oro del mineral de Las Vacas, obsequiada por otro de nuestros socios, el señor Cárlos García Cross.

I, por último, merece especial mencion la hermosa coleccion de cuarzo-ágatas, mármoles i otras especies, obsequiada por la sucesion del señor Ramon Cruz, compuesta de las 455 muestras siguientes:

64 muestras fósiles varios (amonites, grifeas i otros).—6 esponjas petrificadas, varios tamaños.—36 muestras cobre, malaquita, brochantita, cobre nativo, chalcopirita, atacamita i otras varias.—41 muestras plata, variedad nativa, rosicler, plomo ronco i otras.—39 muestras cuarzos diversos, cristalizados, entre los cuales hai: amatista, 10; ahumado, 4; i hyalino 9.—41 muestras ágatas pulidas, variedad de colores i jaspes.—4 muestras ópalo amorfo.—2 muestras topacio cristalizado.—2 muestras esmeralda cristalizado, berilo.—3 muestras granate.—4 muestras mica.—3 muestras antimonio.—2 muestras blenda.—11 muestras calizadas i cristalinas.—2 muestras anhidrita.—38 muestras fierro olijisto cristalizado, variedad de cristales y fierro carbonatado.—25 muestras piritas varias.—8 muestras feldspato, varios.—3 muestras piroxena.—4 muestras spato-fluor.—3 muestras fosfatos varios: alúmina, plomo.—1 muestra rejalgat.—1 muestra plombajina.—1 muestra de cromato de plomo cristalizado.—1 muestra dialloita.—1 muestra labradorita.—1 muestra epidota cristalizada.—1 muestra espuma de mar.—1 muestra de amianto.—1 muestra estilbita.—1 muestra piro-morfita.—1 muestra azufre cristalizado.—20 pequeñas muestras (jaspe, onix de aventurina, etc.).—1 muestra pórfido de la tumba de Napoleon.—57 muestras mármoles pulidos (muestrario).—1 muestra galena.—24 muestras pequeñas por clasificar.—1 muestra kanfilita.—5 muestras cobalto, erytrita.—1 muestra celestina.

Los ensayos realizados en los laboratorios del Museo, durante el año transcurrido desde la última Junta Jeneral son: oro, 314; plata, 303; cobre, 1.180; fierro, 44; estaño, 25; mercurio, 9; fósforo, 9; magnesia, 12; cobalto, 8; zinc, 7; plomo, 5; níquel, 4; manganeso, 3; wolfram, 1; antimonio, 1; platino, 1; arsénico, 1; azufre, 40; nitrato de sodio, 35; sílice, 31; alúmina, 22; cal, 40; bórax, 2; yeso, 2; potasa, 5; ázoe, 7; agua hidrométrica, 8; agua de combinacion, 1; coke, 7; potencia calorifera, 12; cenizas, 9; materias volátiles, 5; que agregados a 52 estudios de rocas i criaderos metálicos i 137 reconocimientos cualitativos de diferentes sustancias, dan un total de 2.242 determinaciones.

Como lo anunciaba la Memoria anterior, los laboratorios han incrementado su material con los aparatos i reactivos pedidos a la Casa Poulenc, de Paris, i se espera completar i perfeccionar en el año este material, para mantenerlo en conformidad a los adelantos de la química.

En el próximo mes se dará principio a la impresion del catálogo de muestras i colecciones que forman la parte mineral; pues como tantas veces se ha repetido, la falta de un local adecuado, entre otras causas, ha impedido esta clase de trabajos en la seccion jeológica.

Adjunto encontrareis los cuadros que demuestran el movimiento de fondos habido durante el año en la Sociedad i en el Museo Mineralógico, acompañados del informe de los señores Inspectores de Cuentas que tuvisteis a bien nombrar en la pasada Junta Jeneral.

Santiago, 29 de setiembre de 1907.

CÁRLOS BESA,
Presidente.

O. GHIGLIOTTO SALAS,
Secretario.

ANEXOS

BALANCE EN 31 DE AGOSTO DE 1907

Existencias	\$	3.246,70		
Capital			\$	3.246,70
Caja	»	14.457,39		
Saldo 31 de julio de 1906.....			»	15.312,33
Cuotas.....			»	2.518,00
Suscripciones			»	374,70
Venta publicaciones.....			»	592,70
Utiles escritorio.....	»	194,70		
Muebles.....	»	452,80		
Avisos			»	843,96
Sueldos	»	5.485,00		
Impresiones	»	6.421,87		
Gastos jenerales.....	»	1.946,95		
Asignacion fiscal.....			»	7.999,92
Estadística Minera.....			»	9.350,00
Revistas i Obras	»	2.103,80		
Intereses.....			»	207,90
Estadística Minera.....	»	6.137,00		
	\$	40.446,21	\$	40.446,21

S. E. u O.

Santiago, 31 de agosto de 1907.

O. GHIGLIOTTO S.,
Secretario.

Hemos examinado el Balance que precede, con los Libros i comprobantes respectivos, i los hemos encontrado conforme.

Santiago, 26 de setiembre de 1907.

ISMAEL BEYTIA.—J. DE LA C. VIAL,
Inspectores.

MOVIMIENTO DE FONDOS HABIDO EN EL MUSEO MINERALÓGICO
DESDE LA ULTIMA JUNTA JENERAL

Entradas		Salidas	
1906		1906	
Saldo en julio.....	\$ 3.064,96		
Agosto.....	» 100,00	Agosto.....	\$ 17,335
Setiembre.....	» 298,50	Setiembre.....	» 23,205
Octubre.....	» 100,00	Octubre.....	» 19,580
Noviembre.....	» 100,00	Noviembre.....	» 22,135
Diciembre.....	» 541,75	Diciembre.....	» 26,78
1907		1907	
Enero.....	» 225,00	Enero.....	» 253,45
Febrero.....	» 225,00	Febrero.....	» 268,85
Marzo.....	» 802,75	Marzo.....	» 200,30
Abril.....	» 225,00	Abril.....	» 217,10
Mayo.....	» 225,00	Mayo.....	» 3.074,88
Junio.....	» 781,50	Junio.....	» 169,75
Julio.....	» 225,00	Julio.....	» 134,95
Agosto.....	» 225,00	Agosto.....	» 121,95
		Total.....	\$ 5.531,58
		Saldo.....	» 1.607,8
	\$ 7.139,46		\$ 7.139,46

Santiago, 31 de agosto de 1907.

JULIO LASO,
Director.

V.º B.º

ISMAEL BEYTIA.—J. DE LA C. VIAL,
inspectores.



Mineral de Butte

ESTADO DE MONTANA, DE LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTE AMÉRICA INTRODUCCION

La ciudad de Butte, situada en el Estado de Montana de los Estados Unidos de Norte América, es, sin duda alguna, el centro minero de mayor importancia en el mundo.

El Estado de Montana es uno de los mas grandes de la Union Americana; tiene una superficie de 145.310 millas cuadradas; se estiende entre los grados 104 i 116 de longitud O. de *Greenwich* i entre los grados 45 i 49 latitud N.

La ciudad de Butte está situada sobre el paralelo 46° i su longitud O. de *Greenwich* es de 112°30'.—Su poblacion es de 70.000 habitantes; poblacion compuesta en su mayoría de extranjeros que vienen a Butte a elaborar su fortuna en el rudo i penoso trabajo de las minas.

En este mineral tan fabulosamente rico operan 150 minas, con una estension de 300 millas de laboreo subterráneo en una área superficial de 24 millas cuadradas.

La extraccion diaria de minerales en Butte es de 12.500 toneladas, correspondiente a 341.000.000 de libras de cobre refinado al año, lo que equivale, mas o menos, a un 25 % de la produccion mundial; esta produccion enorme tiene un valor aproximado de 210.750.000 pesos chilenos en cobre i 45.000.000 en la plata i oro contenido en el primero.

Diariamente 8.000 trabajadores salen del interior de las minas, que se reunen con 2.000 que trabajan en la superficie. Hora es ésta en que se ven cantinas i calles repletas de mineros con sus portaviandas, formando círculos segun sus nacionalidades. El salario de estos operarios es de 10,30 \$ de 18 d. diarios como mínimo.

Las diferentes Compañías mineras pagan mensualmente en jornales al rededor de \$ 6.000.000 de 18 d.

Una gran tendencia se ha dejado sentir entre los capitalistas de este pais para formar un *trust* con las inagotables minas de este distrito. El gran millonario Rockefeller i otros han comprado la mayoría de las acciones de diferentes Compañías, formando la *Amalgamated Mining Co.* que ha obligado a casi todas las Compañías a fundir sus minerales en un solo punto, dando con esto muerte a los diferentes establecimientos de fundicion que éstas Compañías tenian ántes en Butte.

La única propiedad minera que no tiene relacion alguna con la *Amalgamated* es la del millonario William Clark.

Como dejamos dicho, aquélla hizo cerrar las puertas a todos los establecimientos que operaban en esta ciudad i erijió en Anaconda el mas grande i mas completo de los establecimientos beneficiadores de cobre en el mundo: el famoso Washoe Smelter.

La Compañía Boston and Montana conserva aun su establecimiento de fundicion i refinería electrolítica en Great Falls sobre una de las cataratas del rio Missouri, debido a que la gran Amalgamated no tiene aun en su poder la mayoría de las acciones de esta Compañía.

Las minas de Mr. W. Clark poseen su establecimiento de fundicion en Butte, único que se conserva de los seis o siete que ántes operaban en esta ciudad.

La vejetacion en Butte ha desaparecido por completo debido a los vapores sulfurosos de los antiguos establecimientos, los que calcinaban sus minerales en montones al aire libre o bien en plazas muradas.

La ciudad de Butte en su parte central es de construccion moderna, tiene hermosos edificios públicos i grandes casas de comercio, i como gran contraste, entre ellos, algunos piques de estraccion. Entre los primeros se destaca la Biblioteca, que aunque de hermosísima fachada, es de un servicio pésimo. Sus hoteles son tambien bellos i con toda clase de comodidades, sus precios fluctúan de 150 a 300 pesos chilenos. Posee, ademas, Butte todas las conveniencias de la civilizacion moderna, tales como luz eléctrica, tranvías eléctricos, etc.

El costo de la vida es, sin embargo, sumamente caro, no pudiéndose encontrar pensiones por menos de \$ 120 nuestros mensuales.

En esta ciudad se encuentra tambien situada la Escuela de Minas del Estado de Montana, que ocupa un vasto i hermoso edificio al O. de la ciudad. Esta institucion es una de las mas modernas de la Union i ciertamente es la de mas eficiencia para aquéllos que especializan, ya sea en explotacion de minas de cobre o ya sea en el beneficio de este mineral.

La fabulosa riqueza de Butte ha dado oríjen a un desenfrenado juego de Bolsa, formaciones de Sociedades, etc. Las oficinas de compra i venta e identificacion no dan abasto al público. La demanda es jeneral en toda clase de gentes. Trabajadores i propietarios tienen acciones en las mismas minas. En fin, en una palabra se puede decir que la sociedad de Butte es jenuinamente minera i especuladora; hombres, mujeres i niños están al corriente de las cotizaciones diarias de las acciones, i es admirable ver cómo las mujeres por via de sobremesa discuten, en términos verdaderamente estraños, estos problemas bursátiles con completo conocimiento de causa.

Las minas de esta rejion forman, por decirlo así, la escuela de casi todos los ingenieros de minas de la parte O. de Estados Unidos. Aquí los americanos, despues de haber obtenido su título en una escuela o universidad, emigran a este distrito en busca de práctica, donde encuentran ocupacion como mineros i en cuyo estado se mantienen hasta creer haber obtenido la práctica requerida para dirijir un trabajo por sí solos.

Como comprenderá el lector, un estudio minucioso de cada una de estas minas reportaria un gasto inmenso de tiempo i solo cansancio para aquéllos que nos honren con su lectura, por no haber en ellas novedades científicas que puedan discernirse; nos limitaremos solo a dar una idea jeneral de la formacion jeológica de este distrito i de su explotacion, prestándole mayor interes a lo

que se refiere a los procedimientos metalúrgicos, los que en sí encierran los últimos adelantos de la ciencia moderna.

I

FORMACION JEOLÓGICA DE BUTTE I SUS ALREDEDORES

Tres períodos de erupción volcánica son los que caracterizan esta rejion. El primero i mas antiguo está formado por los *granitos* que se extienden desde la cima de los cerros de Highland al S., cerca de Helena, i desde el valle Deer-lodge al O. hasta las cordilleras de Elkhorn Range i Bul, comprendiendo una distancia de 70 millas de largo por 40 de ancho. Esta formacion, ya por un efecto u otro, se encuentra mui a menudo quebrada por profundas grietas, las que han dado lugar en algunas localidades a su descomposicion por los agentes atmosféricos, formando grandes quebradas o enormes porciones de rocas aisladas, que es lo que le da el aspecto típico a estas cordilleras i de donde se deriva el nombre de *Montañas Rocosas*.

Los terrenos sedimentarios constituidos por calcáreos, areniscas, arcillas esquitosas i pizarras, perteneciente todos entre los períodos *algonkian* i cretáceos inferiores, como lo dejan ver sus fósiles, han sido solevantados por la fusion ígnea de los granitos, encontrándose éstos formando algunos de los picos mas altos de estas cordilleras.

Estos sedimentos solo son de interes jeológico por mostrar la edad i naturaleza de esta roca.

El contacto de los granitos con las capas ya mencionadas muestra un fenómeno digno de observarse. Los calcáreos oscuros por naturaleza se tornan blancos i en verdaderos mármoles; minerales de contacto, tales como granates i epidotas se hallan en abundancia; las arcillas se endurecen considerablemente i las pizarras muestran una brillantez absoluta.

La parte superior de los granitos es mui regular en su composicion i estructura física; no así en los contactos, donde el enfriamiento ha sido mas rápido.

El segundo período corresponde a las *Andesitas*, compuestas de feldespato, aujita i pequeñas cantidades de otros minerales, las que cruzan los granitos i cubren en algunas partes su superficie. Se difieren de éstos por su mayor contestura i color, aunque ocasionalmente se encuentran formando masas porosas i en ellas hai porciones de ágatas amigdaloides.

En algunos puntos las andesitas han roto los granitos sin regularidad alguna, como siguiendo rasgaduras ya abiertas i formando en lugares aislados grandes acumulaciones sin que se muestren en la superficie.

Esta roca jamas cubre por completo la formacion granítica.

El distrito de Butte carece de esta roca, la que solo se encuentra formando la cima de los cerros, al Este de la formacion del primer período, desde el valle Jefferson, al Norte, hasta el rio Missouri i, a veces, en porciones aisladas en la parte central de las cordilleras, entre Butte i Helena.

Vetas metalíferas se encuentran en esta roca de tan regular formacion como en los granitos, pero las únicas conocidas de interes comercial han sido las del distrito Zosel, algunas millas al Norte de Deerlodge.

Despues de este movimiento ígneo, una larga era de quietud tuvo lugar, en cuyo lapso de tiempo los ajentes atmosféricos i corrientes de las aguas corroyeron estas rocas, dando lugar a la formacion de grandes quebradas i de profundos lagos, con lo que un nuevo período jeológico de terrenos estratificados entra en accion.

Estos lagos, por lo jeneral, tomaron lugar en los límites de la formacion granítica, con escepcion hecha en el valle «Silver Bow» donde se comprueba que tuvieron su lecho sobre esta formacion.

El tercer período lo constituyen las *riolitas* que han cortado en forma de diques los granitos i las andesitas, impregnando a éstas de pequeños fragmentos en las cercanías.

Este período de actividad volcánica fué jeneral en las Montañas Rocosas, presentándose con sus mayores caracteres en «Felowstone Park»

Los cerros de O. i límite N. de Butte son compuestos de esta roca.

Los sedimentos en los fondos de los lagos contienen gran cantidad de riolita que se cree haya caido inmediatamente despues de su erupcion junto con cenizas volcánicas.

La edad de esta roca ha dado lugar a sérias discusiones; las teorías emitidas son muchas, pero todas llegan a la conclusion de considerarla mas moderna que la formacion metalífera de Butte.

Las vertientes de agua caliente, tan a menudo encontradas en esta rejion, se creen provenientes del calor jenerado por esta erupcion.

JEOLAJIA DEL DISTRITO DE BUTTE

Este distrito está situado al Sur-Oeste del estado de Montana, en la rejion central de las Montañas Rocosas, entre los grados 45° 59' 28" i 46° 02' 54" latitud Norte i 112° 29' 30" i 112° 36' 42" longitud Oeste de Greenwich, con una área de 6 millas de largo por 4 de ancho.

Las rocas de este distrito son todas de oríjen ígneo, compuestas de mui pocos tipos i de composiciones mineralógicas mui análogas entre sí. Las rocas que prevalecen i en las cuales ocurren casi todas las vetas metalíferas, son constituidas por un granito básico de color oscuro, atravesado por grandes diques de *aplite* (roca granítica compuesta de partículas mui finas de fedelspato, cuarzo i mica, color blanco) que han hecho erupcion una tras de la otra, pues no se encuentra en sus contactos la mas mínima alteracion. En el campo mineralizado de Butte ámbas se encuentran cortadas por innumerables venas sumamente irregulares de cuarzo porfídico. Los filones mineralizados cortan a esta última formacion como lo mismo las riolitas.

Se comprueba que en tiempos antiguos esta zona ha sido una vasta planicie a muchos piés de altura sobre el nivel del mar, la que fué rellenada por degregaciones de los cerros que la rodeaban. Mas tarde, por movimientos jeológicos

sufrió una depresion, i con ello por la accion de las aguas, se verificó una verdadera concentracion de las partes altas de las vetas, que ha sido la causa de la enorme riqueza de estas últimas cerca de la superficie.

Con rarísimas escepciones, estos filones afloran; solo muestran su existencia ya por hendiduras del terreno, por descomposiciones de las rocas que lo circundan o degregaciones de estos mismos.

En los límites de este distrito se encuentran vetas de transicion mui bien definidas; minerales de plata ocupan la parte superior, los que dejeneran a profundidad en minerales netamente cupríferos.

Rasgaduras en todas direcciones cruzan esta rejion, las que en la parte Este han dado lugar a formaciones de veneros que parecen solo ser reuniones de grietas mineralizadas; en la parte central han sido rellenados con cuarzo, óxidos de fierro i degregaciones de granito, formando una masa incompacta, fácil de degregarse. Poco a poco desaparecen, a honduras, estos caractéres, llegándose a una rejion donde las rocas forman una zona completamente compacta.

Tanto las vetas de cobre como las de plata se pueden clasificar en tres distintos sistemas. El primero i mas antiguo lo componen aquellas que corren de Este a Oeste, como se puede ver en las minas Parrot, Anaconda, Syndicate, etc.

El segundo, las que corren de Nor-Oeste a Sur-Este i el tercero i último aquellas que toman una direccion de NE.

Los dos primeros forman un cuerpo de filones mui bien mineralizados, no así los últimos que muestran en su curso un sinnúmero de irregularidades, pudiéndose decir que éstos forman el campo de explotacion de aquellos que se dedican al *pirquineo*.

Los minerales de plata forman una área al Nor-Oeste i Sur-Este de las vetas de cobre, que aunque tan diferentes en caractéres mineralójicos son mui análogo; gas sus relaciones jeológicas. Estas vetas son constituidas por sulfuros de plata, blendas, piritas i galenas. Comunmente no contienen cobre, salvo en las cercanías de transicion i de pequeños núcleos aislados de chalcopirita o tetraedrita, especies sumamente raras en las vetas de cobre. La ganga consiste en cuarzo con silicatos i carbonatos de magnesia. Numerosos crestones de cuarzo teñido por los óxidos de manganeso caracterizan esta rejion. Estos depósitos han sido formados por un relleno de partículas mineralizadas en grietas ya abiertas.

FILONES CUPRÍFEROS

Gran número de éstos fueron trabajados al principio por plata en un cuarzo sumamente ferrujinoso con la esperanza de alcanzar este metal en profundidad. Los afloramientos tan peculiares en los filones arjentíferos desaparecen por completo en estos últimos. En la formacion arjentífera los minerales de plata llegan solo a una hondura de 200 a 400 piés, de donde tiene principio la zona de transicion o límite superior de la rejion de los sulfuros de cobre. Carbonatos de cobre o minerales oxidados de este metal son mui escasos.

Los minerales de cobre ocurren en grandes filones de cuarzo piritoso que a veces alcanzan a una potencia de mas de 100 piés, como sucede en las minas

Anaconda i en la Syndicate, a cuyas vetas puede dárselos un ancho medio de 17 metros mas o ménos.

El depósito cuprífero de Butte es constituido en jeneral por chalcocina, bornita, enarjita i piritita cobriza. Covelina se encuentra solo en grandes cantidades en una o dos de estas minas. Tetraedrita i chalcopirita, como ya se dejó dicho, tratándose de los minerales de plata, se encuentra en mui cortas proporciones.

Hasta 1900 la chalcocina fué el mas importante de los minerales estraidos; en este último tiempo ha sido reemplazado por la enarjita, la que forma un campo de esplotacion tan abundante como el primero. Bornita es mas escasa que los dos nombrados i solo se la encuentra con alguna abundancia en la parte Oeste, formando el cuerpo de esplotacion de las minas Orijinal i Parrot.

La ganga en esta rejion, por lo comun, es cuarzo, aunque hai gran cantidad de granito descompuesto que constituye el relleno de innumerables vetillas i pequeños bolsones de minerales que forman un verdadero *stockwerk*.

LOS MINERALES I SU FORMACION

Los minerales de Butte contienen por término medio 54,5 de sílice, 10,1 de alúmina, 14 de azufre, 4,14 de cobre, 1 onza de plata por tonelada i 0,00127 onzas de oro. Oro nativo ha sido encontrado en los cristales de Chalcocina, pero con esta escepcion podemos decir que oro i plata no se encuentran en minerales de cobre.

Por los muchos movimientos jeológicos de que ha sido teatro esta rejion, la clasificacion de los períodos a que pertenecen los minerales ha sido un trabajo bastante complicado i que se ha prestado a muchas contradicciones.—Sin embargo, se ha llegado a la conclusion de clasificarlos en tres períodos, siendo, de ellos, solo dos de real importancia.

El primero, o sea el llamado *primitivo*, es aquel en que las vetas han sido mineralizadas por sustancias metálicas acarreadas en disolucion por corrientes de agua. El segundo, o sea el *secundario*, lo forman aquellos filones que en su primitivo estado eran solo profundas rasgaduras que mas tarde fueron rellenas por fragmentos mineralizados.

Las primeras, salvo raras escepciones están mui regularmente metalizadas; no así las últimas, donde se encuentran mazas sumamente ricas, alternadas con zonas completamente estériles.

Sobre el orijen de las corrientes de las aguas que han dado lugar a la formacion primitiva hai muchas hipótesis, pero ninguna teoría que compruebe el hecho satisfactoriamente.

Segun las deducciones de Mr. Emmons, que es una de las opiniones mas caracterizadas, se cree que la circulacion de las aguas en profundidad ha encontrado una enorme masa mineralizada en los granitos i ha sido de allí de donde éstas han disuelto las sustancias metálicas; sustancias que mas tarde, al ascender las aguas a la superficie, se han depositado ya por enfriamiento o reacciones químicas, atacando las rocas adyacentes i formando depósitos por reemplaza-

mientos. Esta teoría se hace aceptable por las evidencias mineralógicas i la íntima conexión entre los períodos de mineralización i las actividades ígneas.

Esto es solo peculiar a la rejion cuprífera.—En las vetas de plata se observa lo contrario; la mayoría de éstas han sido primitivas grietas rellenas por la superficie; sin que por esto no dejen de haber algunos tipos de vetas por reemplazamientos.

En la formación primitiva hai, por lo jeneral, una íntima confusión entre la roca encajante i el mineral; así se puede ver una ancha faja de granito descompuesto a ámbos lados de los filones, como asimismo trozos de rocas encajadas en éstos.

Esto es especialmente notable en la parte E. de la zona del cobre, en las minas Leonard, Rarus i otras adyacentes.—En la primera se presenta un caso rarísimo, i es que una de las vetas, a cierta profundidad, se convirtió en un depósito de 135 piés de ancho, constituido por una masa de granito descompuesto atravesado por un sinnúmero de vetillas pertenecientes al período primitivo que en parte se alternan con las del período secundario.

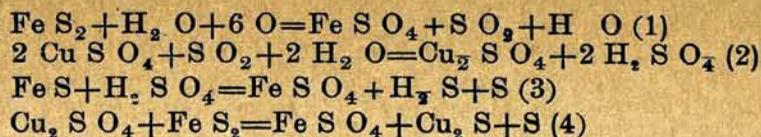
En la parte central de este distrito, el granito inalterado es mui escaso; por lo comun, esta roca está casi en su totalidad trizada como resultado de varios períodos de actividad volcánica i alterada por aguas mineralizadas que han penetrado por entre estas fisuras descomponiendo o convirtiendo la roca en lo que aquí convencionalmente se llama granito piritoso; granito es éste en que la hornblenda i la mica han sido alteradas por las piritas.

En casi todas las minas los trabajos a hondura muestran una notable disminución de grietas mineralizadas, que, poco a poco, las remplazan pequeñas venas de cuarzo i piritas separadas por un granito descompuesto. En algunas partes las vetas cruzan zonas completamente cuajadas de estos veneros. En otras palabras, la formación por relleno tiende a desaparecer a medida que se profundiza.

Otro de los fenómenos jeológicos digno de observar es el aumento progresivo de pequeñas fisuras vacías de mineral i rellenas por partículas cementadas, que se muestran como fallas en las vetas, sin que éstas sean dislocadas ni sufran alteración alguna. Todo esto tiene lugar, es decir, se presenta con sus verdaderos caracteres a una hondura mínima de 1.600 piés.

Otro de los casos originales que aquí se observa, es que muchas de las vetas por relleno presentan mui baja lei o no hai minerales en absoluto en la superficie, enriqueciéndose paulatinamente en profundidad; acción que se refiere a una verdadera concentración de las partículas mineralizadas por las aguas.

El enriquecimiento posterior de estas vetas lo señalan las enormes cantidades de chalcocina, mineral que ha hecho famoso el distrito de Butte i que es probablemente el mayor i mejor ejemplo de este efecto. Este fenómeno se explica por el hecho de que las fracturas de las vetas ya formadas han permitido el acceso de aguas cargadas de sulfato de cobre, el que se ha descompuesto en presencia del ácido sulfuroso desprendido por la oxidación de las piritas, bajo las siguientes reacciones:



Estos depósitos han sido inmensamente ricos i abundantes en una zona determinada, los que a cierta profundidad empobrecen paulatinamente hasta desaparecer por completo.

En algunas minas el límite inferior de este enriquecimiento ha sido ya alcanzado, mientras que en otras, aunque a mayor hondura, todavía se explota.

Por lo jeneral, en este distrito hai partes húmedas al traves de una falla que indican el aproximamiento de un alcance.—Esto es efectivo peculiarmente en rejiones donde las vetas contienen bastante piritas; aunque la chalcocina que hasta no hace mucho ha formado, se puede decir, el campo de explotacion, se presenta en sus mayores caractéres en un cuarzo no piritoso.

Cambio de mineralizacion.—El mas notable de estos cambios, yendo a profundidad, es la gran abundancia de enarjita. Aunque como escepcion podemos citar la mina Rarus i sus vecindades, donde este mineral se estiende hasta la rejion oxidada i a veces hasta mui cerca de la superficie.

En la parte O. de Butte este cambio principia a 1.800 o 2.000 piés de profundidad, encontrándose mui a menudo una íntima asociacion entre estos dos minerales, como sucede en la mina Blue i otras.

Mas allá de estas profundidades se encuentran como rarezas nuevos depósitos de chalcocina en masas redondeadas de 2 o 3 piés, en un cuarzo alterado con mui poca pirita.

Influencia de las rocas.—En este campo hai una relacion marcada entre los depósitos de cobre i la presencia de los pórfidos. Hecho que se comprueba al saberse que las vetas mas productoras aparecen en una área penetrada por esta roca.—Igualmente hai una relacion marcada entre el mineral de las vetas i las rocas del cerro que atraviesan. Un ejemplo se ve en la mina Anaconda, que empobrece cuando las vetas cruzan, ya sea un granito oscuro o pórfidos mui compactos, circunstancia que tiene su oríjen en la deposicion de los minerales por reemplazamiento.

ESPLOTACION

Hablando en jeneral, se puede decir que los métodos de explotacion en estas minas son mui similares entre sí. Todas ellas, con escepcion de la Gagnon, hacen su estraccion por piques verticales donde comunmente actúan una o dos jaulas.

En la mayoría de las grandes minas estas jaulas son elevadas de 15 a 25 piés sobre la boca de los piques, donde entregan sus carros a una sólida plataforma de madera provista de rieles, que llevan a éstos a una serie de grandes tolvas forradas con planchas de acero que dan sobre la línea del ferrocarril.

Los encastillados para montar las poleas i elevar las jaulas sobre la superficie, son, por lo jeneral, ingeniosas construcciones de acero.

Las minas de este famoso distrito pueden ser descritas bajo el orden de las compañías que las trabajan.

La compañía *Amalgamated Copper*, formada por un grupo de millonarios, tiene bajo su control los intereses de los mayores productores; su tendencia es i ha sido el monopolizar la produccion de Butte i obligar a las compañías mineras a fundir sus minerales en el establecimiento *Washoe Smelter*, situado en *Anaconda* (Montana).

Fuera de ésta, solamente las compañías Boston and Montana i William Clark funden sus minerales en establecimientos propios; la primera en Great Falls (172 millas de las minas) i la segunda en Butte.

Las compañías bajo la dependencia de la *Amalgamated Copper Co.* hacen una estraccion diaria de 10.000 toneladas. Estas son:

Anaconda Copper Mining Co., Boston and Butte Consolidated Mining Co., Washoe Copper Co., Parrot Silver and Copper Co., Trenton Mining and Smelting Co.

Ademas, podemos agregarle la North Butte Mining Co., que está forzada a enviar sus minerales a la fundicion en Anaconda por tener los de la Amalgamated la mayoría de las acciones.

Antes de dar principio a una descripcion individual de estas compañías, haremos una reseña del modo de profundizar los piques i métodos de explotacion de este mineral.

PIQUES

Antes de dar comienzo al pique maestro, donde mas tarde serán colocadas las máquinas de estraccion, bombas, etc., se ejecuta por lo jeneral un pique de reconocimiento.

Este pique aunque está solo destinado a este objeto, es cuidadosamente trabajado para los fines que en el futuro pueda tener, tales como estraccion de los minerales en los primeros tiempos, como pique de ventilacion i a veces como conducto de desagües. Este pique de reconocimiento, por lo comun, sigue el recuesto de la veta.

La idea de profundizar estos inclinados, es considerada errónea por muchos: por lo que en este último tiempo casi todos los que se dedican en este distrito a reconocimientos, lo hacen por pequeños piques verticales. Para ello este mineral es muy apropiado, por cuanto el 80% principian los trabajos con solo pequeños indicios de minerales en la superficie i con la única expectativa de alcanzarlo en hondura. Mas, siempre que se desea hacer la explotacion por un pique vertical, se aconseja, cuando se tiene una veta bien formada, el reconocerla lo mejor posible, esto es, una vez encontrado el mineral, seguir por él hasta estar seguro de la riqueza del criadero i poder hacer cálculos exactos sobre los gastos de las instalaciones futuras i de los intereses que ellas puedan reportar.

El reconocimiento por un pique vertical tiene el inconveniente de que las vetas a menudo cambian de manteo, son botadas o sufren en su curso cualquier fenómeno jeológico, accidentes que obligan al pique a llegar a mayor hondura de la calculada, i a veces, a no cortar la veta, teniéndose que entrar en nuevos trabajos de reconocimientos a profundidad que no siempre son del todo satisfactorios.

Dejando a un lado este punto, que mas depende del criterio de la persona que emprende el trabajo, en relacion con la formacion jeológica, volvemos a lo que hemos querido resumir, esto es, el modo de trabajar los piques en este gran distrito.

Cuando el pique de reconocimiento ha llegado a cierta hondura i la explotacion de la mina se principia, sucede que el tal pique es sumamente estrecho e incómodo para la estraccion de los minerales, presentando toda clase de inconvenientes para el desarrollo i trabajo ordenado, factores de que depende la prosperidad de una mina, especialmente cuando se trabaja minerales de baja lei. Llegado a este punto se hace del todo necesaria la instalacion de un pique vertical, cuya situacion, por supuesto, depende de las circunstancias del terreno. Así en Butte, donde las vetas tienen zonas completamente atravesadas de pequeñas fallas, formando un terreno quebradizo i difícil de minar, el pique maestro debe instalarse lo mas léjos de éstas; que, aunque su costo es mayor, es sin duda compensado por la mayor estabilidad i menores gastos de mantenimiento, etc.

En este distrito mui pocos piques han sido profundizados en un terreno netamente adecuado. Los piques destinados para la ascension de jaulas tienen compartimentos de 4 piés 6 pulgadas de largo por 4 piés de ancho; los destinados a la elevacion del mineral en grandes baldes 4×5 piés. Los compartimentos para las cañerías de desagüe, aire, escaleras, etc., son mui variables.

Una escepcion de éstos es el pique de la mina *West Colusa*, que tiene una seccion de 5 piés 4 pulgadas de ancho por 9 piés de largo, teniendo la jaula cabida para dos carros, uno a continuacion del otro. Esto es mui adecuado, pues es necesario bajar a menudo grandes trozos de madera o caballos, lo que en un pique de las primeras dimensiones exige el desarmar las jaulas.

El pique de *West Colusa*, que es uno de los mejores de este mineral, está hoi dia desplomado a consecuencia de haber sido labrado cerca de una falla. Debido a la fragilidad del terreno, este pique fué enmaderado con cuadros de madera colocados a 2 piés 6 pulgadas de centro a centro, en vez de 5 piés como aquí jeneralmente se usa. Los accidentes ocurridos ahora último han comprobado que esta disposicion de nada sirvió, por lo que se ha reenmaderado colocando los cuadros cada 5 piés.

Ademas del gran compartimento este pique tiene otro para cañerías, escaleras, etc., de 4×5 piés, i un último, con una pequeña jaula destinada a los servicios requeridos por los trabajos de profundizacion.

La escavacion de un pique puede hacerse avanzándose de arriba hácia bajo (labor al piso) o de abajo hácia arriba, o sea con labor al cielo. La combinacion de ámbos métodos es el usado en este distrito.

Segun la práctica de Mr. Dunshee, jereute de las minas de la Compañía Amalgamated, se deja ver que la manera mas económica i lijera de construir un pique, es de profundizar 300 o 400 piés, i al mismo tiempo trabajar, secciones de 200 piés de abajo hácia arriba, siempre que la roca quiebre bien.

El modo de colocar los tiros es como sigue: en los grandes piques se colocan dos barrenos de 6 piés de profundidad, con una distancia de 5 piés en sus nacimientos i con una inclinacion tal al centro, que en su término se distancien 1 pié uno del otro; estos tiros, al ser disparados, quebran un block de roca en forma de un cono invertido.

Estraida la roca se colocan 4 tiros: uno en cada lado del pique, mas o ménos en la mitad del espacio que queda entre la base del cono i los lados del pique, i por último, otros tiros completamente verticales en cada esquina. Para disparar éstos se arreglan las mechas de tal manera que tronen primero los de los lados i despues los de las esquinas. Todos estos tiros llevan una profundidad de 6 piés i se cargan con 5 a 6 libras de dinamita. A los barrenos del centro se les pone siempre mayor cantidad de explosivo por el mayor trabajo que ellos tienen que hacer. Para proteger la madera se pone al tiempo del disparo una plataforma de madera sobre ellos.

El modo de enmaderar es el comunmente usado en estos casos, por lo que no haremos descripcion de él.

Estas minas, por lo jeneral, presentan mui pocas novedades en sus métodos de esplotacion. El modo mas usado en el arranque de los macizos, es el trabajo por escalones ascendentes, sistema que ha dado los mejores resultados económicos.

Para ello se dividen las vetas en macizos de 100 piés por galerías de nivel. Sin regla fija, dependiendo de las circunstancias que se presentan, se abren labores secundarias que unen nn nivel con otro; estas labores tienen siempre 2 compartimentos: el uno dedicado para la subida i bajada de los operarios; i el otro, destinado a descolgar el mineral arrancado. Por ser las vetas semi-verticales, estas labores tienen como inclinacion el recuesto de ellas, sirviéndole como piso la caja inferior de éstas.

El departamento destinado al mineral se reviste por completo con gruesos tabones, que terminan en la parte inferior en una sólida compuerta a 8 piés de altura sobre el piso de la galería de acarreo, formando así verdaderos buzones o coladeros.

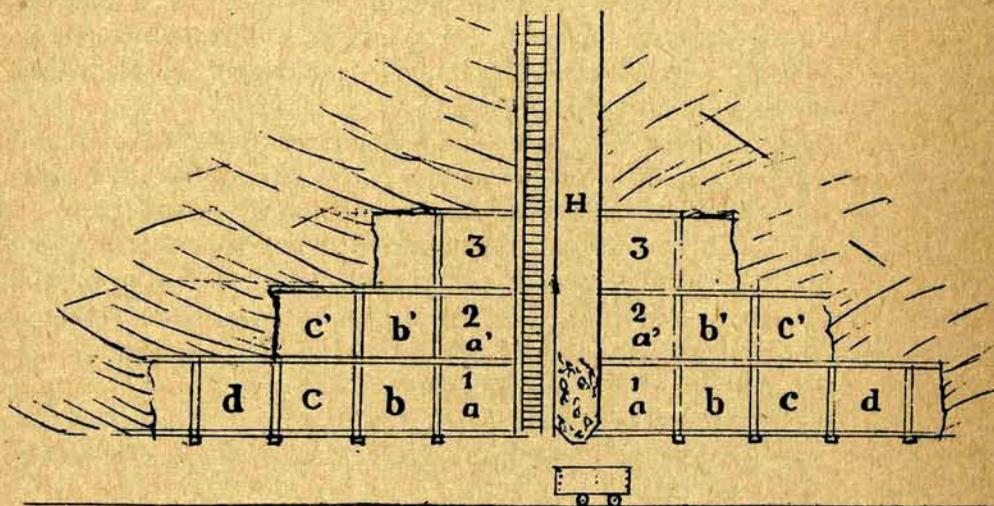
Para la estraccion, del macizo el arranque se principia en los ángulos de interseccion de esta labor con la galería de direccion, como lo demuestra el diagrama que se da en seguida:

En los números (1) se principian los trabajos con un frente de 7 a 8 piés de altura, avanzando horizontalmente hasta que haya suficiente espacio para colocar una nueva cuadrilla en los números (2); i así sucesivamente. El mineral arrancado se deposita en la chimenea dejada con este objeto (H).

A medida que los números (1) avanzan hasta (d) i hasta (c') los números (2), (a) es rellenado con la roca estéril estraida en (b'); de manera que, siempre

hai un cuadro de enmaderacion en limpio i un tercero que se está rellenando; así se prosigue con el resto hasta el completo arranque del macizo.

Cuando las chimeneas para descolgar el mineral quedan a una distancia mui grande del punto de accion, se hace una nueva al traves de las enmadera-



ciones. Estas se dejan comunmente de 30 a 50 piés la una de la otra. Para recibir el mineral se usa entablar el piso inmediatamente inferior de donde se está obrando, tablas que se retiran en el cuadro donde se principia el relleno.

El modo de enmaderar es el comunmente usado en estos casos, es decir, cuadros de maderas colocados en 4 postes que sostienen la roca al cielo. Estos postes se suceden uno con otro a altura. La mayoría de la madera usada es labrada en cuadro de 10 x 10 pulgadas i en caso de poca consistencia, de 12 x 12 i aun de 14 x 14 pulgadas. Cuando la veta angosta de tal manera que la labor a testero va arrancándola por completo, se acostumbra colocar postes redondos de cielo a piso, perpendicular a éstos.

El acarreo secundario se hace por carros de acero que se vuelcan mecánicamente, con una capacidad de 1 a 2 toneladas. Estos carros reciben el mineral directamente de las chimeneas, por medio de una compuerta manejada por una palanca, los que una vez llenos son empujados por hombres o arrastrados en trenes por mulas o caballos, como sucede en casi todas las minas de la «Amalgamated Copper Co».

Se calcula que un caballo hace el trabajo de diez hombres.

En las galerías principales de las minas Anaconda, Never Sweat i St. Lawrence el transporte se hace por medio de locomotoras de aire comprimido.

Con rarísimas escepciones, salvo casos escepcionales, se usa el barreno a mano; en jeneral, hacen este trabajo perforadoras de aire comprimido. Los tiros por lo comun llevan 4 a 5 piés de hondura, cuyas perforaciones tardan de 25 a 35 minutos. El explosivo usado es dinamita.

II

De la Cia. Anaconda Copper Mining dependen las siguientes minas: Anaconda, Never Sweat, Diamond, St. Lawrence, Gallatin J. I. C. High Ore, Mountain Consolidated i la Bell. Todas estas minas están servidas por piques verticales de las siguientes honduras: el de la Never Sweat es de 2.500 piés, el de la Anaconda de 2.600, St. Lawrence de 2.200 i los de las High Ore, Diamond i la Mountain Consolidated de 2.500 piés cada una.

Todos estos piques tienen 3 compartimentos servidos por dobles jaulas. El de la High Ore es el mejor equipado i es por él por donde se estrae el agua de las minas Anaconda, Washoe i Parrot. (Este pique dos o tres meses atras cortó a los 2.400 piés el depósito mas rico de chalcocina hasta hoi dia conocido). El desagüe se hace en tres tiempos: de una hondura de 2.200 piés a 1.600; desde aqui a 900 i desde esta última a 350 piés, donde hai un socavon de salida para las aguas. Cada una de estas estaciones tiene tres bombas Dickson de aire comprimido con una capacidad de 1.500 galones por minuto.

En todas estas minas las jaulas están suspendidas por cables tableados de acero de 6 a 8 pulgadas de ancho destinados a un trabajo, término medio de 8 toneladas de peso.

Casi todas estas minas tienen campanillas, luz eléctrica i teféfonos.

La compañía Amalgamated da trabajo a mas de 3.000 mineros con un salario mínimo de \$ 10,30 de 18 d. diarios.

A la compañía *Boston and Montana* pertenecen las minas Leonard, Pennsylvania, Mountain View, West Colusa i la East Colusa, fuera de algunas otras de poca importancia.

En la mina Leonard la estraccion se hace por 2 piques verticales de 1.400 piés de hondura c/u.; en la Pennsylvania por uno de 1.885; en la West Colusa por uno de 1.700; en la Mountain View por uno de 1.800 i en la East Colusa por uno de 900 piés. El cable tableado de acero se usa en todas estas pertenencias, con escepcion hecha de la East Colusa que tiene cable redondo de 1,1/8 pulgadas para elevar los minerales en un gran balde.

Ultimamente se coloca en la West Colusa una máquina de estraccion con cilindros de 28 x 75 pulgadas, capaz de trabajar con toda facilidad hasta 3.500 piés de hondura. El cable que se le tiene destinado es de acero con $\frac{1}{2}$ pulgada de grueso por 7 de ancho, calculado para la suspension de una doble jaula con 6 toneladas de peso cada una.

Especial cuidado se le pone a la enmaderacion i relleno en el arranque de los macizos, por estar casi todas estas minas en una zona mui quebradiza.

Estas, como todas las grandes minas, están provistas de máquinas ensambladoras que entregan la madera en punto de ser colocada en el lugar donde es requerida.

En la mina Leonard hai hombres que hacen el transporte del mineral, desde el lugar de arranque a las chimeneas que dan a niveles especiales de acarreo, donde los carros son arrastrados en trenes, tirados por caballos, al pique maestro.

El agua de estas minas es bombeada por el pique antiguo de la Leonard, desde 1.200 piés de hondura a 700 por una bomba *Nordberg* de capacidad de 1.000 galones por minuto i de aquí a la superficie. En la actualidad el agua estraida es de 600 galones por minuto.

Estas aguas, como casi todas las de este distrito, son fuertemente aciduladas, por lo que es necesario usar cañerías revestidas de cobre. La materia en disolucion consisté en grandes cantidades de sulfato de cobre, producto que no hace muchos años era del todo desperdiciado. Estas aguas van ahora a grandes estanques de precipitacion donde se obtiene el 97 % del cobre que ellas contienen (100 libras de fierro producen 67 libras de cobre).

Estas mismas aguas son precipitadas de nuevo a 4 millas de distancia de los primeros estanques con mui buenos resultados.

Durante el año recién terminado la Cia. Boston and Montana hizo una extraccion de 1.389.735 toneladas de mineral, con un valor de \$ 12,82 por tonelada en cobre, oro i plata.

La Cia. Anaconda produjo 1.638.120 toneladas de mineral con un valor de \$ 10,92 por tonelada.

Por habernos sido imposible conseguir de los jerentes de las diversas compañías datos minuciosos de los diferentes ítems sobre gastos de mano de obra extraccion, beneficio, etc., los damos éstos en globo.

Boston & Montana Copper Consolidated and Silver Mining Co.

Valor del Cu, Au i Ag, en una tonelada de mineral.....	\$ 12,82	de	50	d.	(dollars)
Costo de arranque i extraccion por ton...	» 3,46	»	»	»	»
Trasporte al establecimiento (172 millas) por tonelada.....	» 0,96	»	»	»	»
Costo del tratamiento mecánico i metalúrgico por tonelada.....	» 2,45	»	»	»	»
<hr/>					
Ganancia en una tonelada de mineral beneficiado.....	\$ 6,87	»	»	»	»
Toneladas estraidas i beneficiadas en un año.....	1.209.805	—	(término medio)		
<hr/>					
Ganancia total, anualmente.....	\$ 8.311.360,35	de	50	d.	

Anaconda Mining Co.

Valor del Cu, Au i Ag en una tonelada de mineral.....	\$ 10,92	de	50	d.	(pesos amer.)
Costo de arranque i extraccion por tonelada.....	» 3,63	»	»	»	

Trasporte al establecimiento (27 millas)			
por tonelada.....	\$	0,15	de 50 d. (pesos amer.)
Costo del tratamiento mecánico i metalúr-			
jico por tonelada.....	»	2,27	» » »
<hr/>			
Ganancia en una tonelada de mineral be-			
neficiado.....	»	6,05	» » »
Toneladas estraidas i beneficiadas en un			
año.....		1.521.310	— (término medio,
<hr/>			
Ganancia anual.....	\$	9.203.925,50	de 50 d.

Por la Cia. Butte and Boston operan las minas Gray Rock, Silver Bow N.º 1 i la Berkeley con piques verticales de 3 compartimentos con 1.000-1.600 i 800 piés de hondura, respectivamente. Una bomba *Reidler* eleva el agua de éstas a 1.000 piés de altura con una capacidad de 800 galones por minuto.

Las minas Rarus, Minnie Healy, Belmont i la Corra, que ántes hacian sus trabajos por separado, hoi se pueden tratar por conjunto por estar todas bajo el control de la Red Metal Mining Co. Los piques de la Rarus i de la Minnie Healy son de 3 compartimentos con 1.500 i 1.100 piés de hondura. El de la Corra es de 800 piés i 2 compartimentos, i por último la Belmont hace su trabajo por un pique de 2 con 900 piés. Por este conducto se hacia ántes parte de la estracion de la mina Anaconda. La produccion de estas últimas minas es de 1.200 toneladas diarias.

El desagüe se hace por el pique de la mina Rarus; en dicho desagüe se emplean 3 bombas eléctricas de capacidad de 420-500 i 500 galones por minuto, respectivamente.

Todos estos piques, con escepcion del de la Belmont, usan dobles jaulas, máquinas de estraccion—«Camp and Lane»—i cables tableados.

Las Cías. Butte and Boston i la Red Metal tienen intereses comunes en las minas Tramway, Snohomish i Minnie Healy. En la primera se ha principiado un pique que una vez concluido será usado por ámbas. Este lleva una seccion de 2.000 piés trabajada de abajo hácia arriba.

La Cia. Trenton Mining and Milling actúa en la mina Gagnon por un pique inclinado de 200 piés con 3 compartimentos. Los carros son suspendidos sobre rieles por una máquina de estraccion que da movimiento a dos tambores que trabajan separadamente. El desagüe es hecho por una bomba eléctrica colocada a los 2.000 piés con una capacidad de 100 gls. p. m. i otra a los 1.000 piés de hondura con 200 gls. p. m. La produccion es de 400 toneladas diarias.

Las minas Parrot i la Orijinal N.º 6 están trabajadas por la compañía Parrot Silver and Copper Co. La primera está provista de un pique vertical de 3 compartimentos de 2.400 piés de hondura; en dicho pique viaja una doble jaula de capacidad de 10 toneladas; los carros en la superficie se vuelcan automáticamente sobre grandes tolvas.

La Orijinal tiene un pique de 1.000 piés con solo dos compartimentos. Es-

tas minas poseen dos compresores de aire, uno para 80 perforadoras i otro para 20.

La Cia. Washoe Copper trabaja las minas Moonlight, Clear Grit i la Cambers, haciendo por la primera la mayor parte del trabajo; el pique principal de ésta es de 3 compartimentos con una profundidad de 1.300 piés. Una máquina Dickson con cilindros de 20 × 48 pulgadas, con cable de acero tableado de 6 pulgadas hace la estraccion del mineral por jaulas dobles. La Clear Grit está servida por un pique de 2 compartimentos de una hondura de 700 piés i de uno de 250 piés para la ventilacion. La estraccion de los minerales se hace por un gran balde de acero adherido a un cable redondo de $\frac{7}{8}$ de pulg. en un torno movido por electricidad. La mina Cambers hace su estraccion por un pique de 300 piés de igual manera que la anterior.

La mina Lexiton, trabajada por la compañía La France Mining, se dice, ha sido transferida a la Butte Coalition. El pique maestro tiene una hondura de 1.600 piés. Una nueva máquina de estraccion—Allis Chalmers—de cilindros de 20 × 60 pulgadas se instala; la que usará un cable redondo de $\frac{1}{2}$ pulgada para una doble jaula. El desagüe se hace por medio de 3 bombas centrífugas, de capacidad, una de 800 galones por minuto i de 400 galones las otras dos. A esta misma pertenece la mina Alice, la que fué trabajada por mucho tiempo como mineral de plata, el que no ha mucho se ha cambiado en cobre. Los trabajos han llegado hasta 1.500 piés de profundidad.

La compañía North Butte Mining hace la explotacion de las minas Speculator, Edith May i Jessie por el pique de la primera. Este es de 1.700 piés i tiene 3 compartimentos; últimamente ha sido reenmaderado i unido a los 1.600 piés con el pique de la Jessie. La máquina de estraccion que aquí opera es mui parecida a la de la mina Leonard. Esta mina presenta una vista magnífica con su enorme encastillado de acero de 130 piés de altura para montar las poleas. Esta compañía trabaja al N. de Butte en un terreno que no ha mucho se creia de ningun porvenir. La North Butte es, sin embargo, hoi dia una de las empresas mineras mas prósperas de la localidad. Su produccion diaria es de 1.050 toneladas.

La Cia. Original Mining and Smelting opera en las minas Original i la West Steward, es propiedad del millonario W. A. Clark.

La Original posee un pique de 2.200 piés de hondura, de 2 compartimentos, hasta los 700 piés i 3 en el resto. El mineral es elevado por dobles jaulas de capacidad de 7 toneladas cada una.

La máquina de estraccion tiene cilindros de 32 × 72 pulgadas; el cable usado es redondo de pulgada i media de diámetro. La West Stewart tiene un pique de 1.950 piés; el método de estraccion es del todo parecido a la Original. En las enmaderaciones de estas minas se usa indistintamente madera en bruto o labrada; por lo jeneral se usa la madera redonda para los *piés derechos* i la cuadrada para cabeceros. Tanto en la primera como en la segunda, el acarreo interior es hecho por hombres i caballos. Ambas tienen sobre sus piques un encastillado de acero para elevar las jaulas a 25 piés sobre la superficie, en donde se vacian los carros en grandes tolvas que dan directamente sobre un ferrocarril

eléctrico que trasporta el mineral a la fundicion *Butte Reduction Work*, establecimiento de propiedad de este mismo millonario.

A. J. Corand i sus asociados de Boston poseen gran número de pequeñas vetas en la parte central de esta ciudad, al S. de las pertenencias de la *Amalgamated*, explotación que está hoy día a cargo de la Cia. «*Davis Daly States Copper*», quien ha dado por contrato a la Cia. *Original Mining* el rompimiento de una labor de cortada de 3.500 piés, partiendo a 1.800 piés de hondura desde el laboreo de la *Mina Original*. Este trabajo lleva en la actualidad 600 piés corridos i se espera en 300 mas entrar en mineral. Un pique en el N. i otro en el extremo S. de esta pertenencia se profundizan: el primero lleva ya 600 piés de profundidad i el segundo 400. El objeto de éstos es cortar esta labor en ámbos extremos.

En la esplanada que se estiende al S. de la ciudad de Butte, la C.^a *Pittsburgh and Montana Mining and Smelting* ha estado trabajando un sinnúmero de vetillas con minerales de mui alta lei. Esta pertenencia tiene dos piques, los que fueron principiados sin ningun indicio de mineral en la superficie, el que solo principió a aparecer a 600 piés de profundidad desde donde corren 30, como dicen los mineros, a *afirmase*, hasta obtenerse hoy día una produccion diaria de 140 toneladas de minerales de 4 a 5% en cobre. Uno de los piques está instalado en el mismo establecimiento de fundicion que posee esta Compañía establecimiento hoy cerrado por sus pésimos resultados obtenidos en sus tratamientos por *fundicion piritica*; el otro pique está una milla mas al N.; ámbos tienen 1.200 piés de profundidad i están unidos por galerías de nivel. Dos bombas centrífugas hacen la estraccion del agua, una colocada a los 1.200 con una capacidad de 1.000 galones por minuto i la otra a 700 piés de capacidad de 500 galones por minuto.

La C.^a *Reins Copper* trabaja la mina *Combination* al E. de la mina *Leonard*. Esta mina está provista de un pique de 1.500 piés de profundidad con estaciones solo en los 800—1.000 i 1.200 piés, de cuyos puntos parten las galerías de nivel. A los 800 piés de hondura dos bombas de 700 gls. de capacidad por minuto hacen la elevacion del agua de este nivel; otra a los 1.000 piés de 400 galones i dos pequeñas destinadas a hacer el desagüe a medida que se profundiza el pique completan esta instalacion.

En *Centerville* al lado N. de Butte la C.^a *Raven Mining* explotaba las minas *Raven* i *Snoozer* por medio de labores de cortada que partian del pique *Buffalo*, a los 800, 1.200 i 1.500 piés de profundidad; dicha C.^a se ha visto obligada a paralizar sus trabajos por un pleito entablado por la C.^a *Amalgamated*.

Al S. de la mina *Silver Bow* de la C.^a *Amalgamated*, la C.^a *East Butte Mining* se ha apropiado un buen número de pequeñas vetas, las cuales en sus partes altas son trabajadas en la actualidad a *pirquen*. Esta comprende las minas *Lassen*, *Yankee Boy*, *Oneida*, *Mary Mc. Lane*, *Dutton*, *Jackson*, *Mc. Donald*, *Hancock* i la *Wheller*. Piques han sido profundizados hasta 600 i galerías de nivel principiadas.

Los pirquineros hacen una estraccion diaria de 150 toneladas con una lei de 8 a 12% de cobre, de cuya produccion dan el 25% a la compañía. Esta C.

al presente hace la instalacion de una máquina de estraccion i de un compresor de aire para 16 perforadoras en las minas Dutton i Yankee Boy i pretende en 6 meses mas profundizar estos piques a 1.000 piés.

Las Compañías que siguen, trabajan al E. de la explanada al S. de Butte, i son: la Butte and London, Butte Copper Exploration, Six O'Clock, Boston Montana i la Jeneral Development. Esta última actuaba en la mina Altoona, en la que se han paralizado ahora último toda clase de trabajos por haberse encontrado a profundidad un verdadero canal de agua, siendo imposible el efectuar el desagüe con bombas. Se pretende hacer nuevas instalaciones.

Los intereses de la Butte and London se dice están en manos de la C.^a «Venture Corporation» en Lóndres. Esta C.^a está profundizando un pique sobre roca bruta sin indicio alguno de mineral en la superficie. Hasta hoi dia lleva corrido 725 piés sin haber cortado mas que una venilla de un mineral talcoso con una pequeña cantidad de pirita de hierro; sin embargo, la Compañía pretende llevar el pique directamente a 1.500 piés de profundidad ántes de hacer ninguna labor de reconocimiento.

Al S. de ésta, la Butte Copper Exploration C.^o desagüa un pique de 400 piés con la idea de profundizarlo a 1.000 i hacer labores de reconocimiento para explorar el campo.

En esta zona la C.^a Butte Copper Belt Mining hace tambien importantes trabajos de exploracion.

Minerales de buena lei, aunque nó en mucha abundancia, han sido encontrados en esta rejion. Por lo jeneral, estas compañías han dado principio a sus trabajos con bases sumamente pobres i algunas, como se deja ver, con la esperanza solo de cortar mineral a profundidad.

Algo distante al N. de las vetas de cobre, cerca de la quebrada Yankee Doodle, la C.^a Butte and Baccorn tiene una propiedad de 400 acres, en la que se han profundizado últimamente tres piques, instalándose máquinas de estraccion en las minas Colleen, Banen, Belinda i la Calumet. Numerosas vetas cruzan este territorio, mostrando algunos minerales de cobre en la superficie, del todo análogos a las minas de cerro Anaconda, por lo que se espera encontrar chalcocina a profundidad. Se cree admisible que el cobre de la zona oxidada ha sido disuelto por las aguas i reprecipitado a profundidad en la zona de las piritas. Si esto es efectivo, a esta seccion se le augura un porvenir brillantísimo por mostrar vetas en la superficie de regulares potencias i mui bien definidas. La misma zona es explorada por la Butte Hill Copper Mining C.^o

La C.^a Butte Montana Mining trabaja la mina Alec Scott, única veta en el cerro Anaconda que no pertenece a la C.^a Amalgamated i sus asociadas. Esta tiene un pique de 680 piés de hondura, el que se continuará trabajando tan pronto como se concluya la instalacion de la nueva máquina de estraccion. Esta C.^a, ademas, posee la mina Little Annie cerca de la Goldsmith.

La C.^a Butte Milwaukee hace importantes trabajos de reconocimiento en las pertenencias Stonewall i en la Pollocka, al N. del distrito de Butte.

Las compañías East Butte Extension, Alliance Copper, i la Northeast Butte Copper trabajan con igual objeto al E. de Butte.

La Butte and St. Louis Mining C.^o explota la propiedad de Mr. Kessler en North Walkerville.

Las que a continuacion nombramos han sido las últimas compañías formadas: Butte Comercial Copper Mining and Development, Butte Central Copper and Smelting C.^o, la North Butte Mountain Copper i la Calumet and Butte, i ademas muchas otras con pequeños capitales.

Todas estas últimas compañías, incluyendo la East Butte, fueron formadas el año pasado, en el curso de 6 meses i cuyos trabajos hoi dia añaden un nuevo campo de explotacion al tan fabuloso mineral de Butte.

Con este bosquejo que hemos dado, mui por encima por cierto, de los colosales trabajos mineros de esta rejion, se verá cuán inagotable fuente de riqueza proporcionan los minerales a los grandiosos establecimientos de fundicion *Washoe Smelter, Boston and Montana* i al *Butte Reduction Work* que en otra seccion se describen.

IGNACIO DÍAZ OSSA.—GUILLERMO A. ALAMOS.



Estudio de la zona carbonífera de Chile.

Al publicar esta Memoria, redactada por encargo de la Inspeccion Jeneral de Minas i Jeografía de la Direccion de Obras Públicas, nuestro fin es dar a conocer el valor exacto de nuestros depósitos carboníferos, no solamente por los beneficios que su explotacion haya dado i pueda dar en el porvenir, sino tambien con el objeto de estudiar su valor bajo el punto de vista nacional, por la influencia que pueden tener en nuestro progreso económico, como riqueza inherente a nuestro suelo i como uno de los factores primordiales de nuestro adelanto social.

La rejion carbonífera de Chile comprende varias zonas de distinto valor

Si su estudio jeológico permite conocer de un modo exacto las diferentes épocas de su formacion i apreciar suscintamente la importancia total de los yacimientos existentes, el exámen de las calidades físicas i químicas de sus combustibles nos permitirá juzgar su valor comercial i el régimen de mejor explotacion i mayor aprovechamiento, pudiendo entónces dirigir nuestros esfuerzos hácia empresas industriales i comerciales, futuras fuentes de provechos i de ganancias.

El carbon es hoi dia la base de todas las industrias: él nos proporciona luz, calor i fuerza motriz, i es casi únicamente a los depósitos combustibles que encierra su suelo, a lo cual las naciones mas adelantadas deben su prosperidad.

Sin citar a Inglaterra, cuya grandeza es debida únicamente a sus vastos

yacimientos de carbon, tenemos los últimos elocuentes ejemplos de Estados Unidos, Australia i Japon, cuyos asombrosos progresos se deben en gran parte al estudio i a la explotacion de los combustibles descubiertos en sus territorios.

En el *proceso* humano, todas las naciones, para conservar su vitalidad, tienen que marchar a la par en el camino del progreso, ateniéndose al adelanto jeneral i a las necesidades siempre crecientes de sus individuos en una civilizacion que nos lleva a un mas allá jamas alcanzado.

Es en el desarrollo siempre constante de sus medios de produccion donde los pueblos deben buscar los elementos de su prosperidad i el equilibrio que repartirá a sus hijos la riqueza i el bienestar.

Faltar a esta lei es ir a la decadencia.

Problema corolario para la valorizacion de estas riquezas, es el de los medios de transporte. El carbon que contiene en sí mismo jérmenes de tanto valor debe ser puesto fácilmente a la disposición de los consumidores i de las industrias que lo necesitan. La configuracion de nuestro pais facilita la tarea, pues nuestra estendida costa permite el fácil transporte por mar, i la construccion de líneas férreas de suficiente potencia para las necesidades de las rejiones carboníferas, no demanda un gran esfuerzo.

No debemos tampoco olvidar que todo campo de explotacion tiene sus límites absolutos i relativos: absolutos, en su agotamiento completo; relativos, en el agotamiento de las partes de mas fácil explotacion respecto a su precio d costo.

Se pueden citar minas cuyo campo carbonífero es casi vírjen, que han sido abandonadas desde tiempo atras, por haberse encontrado momentáneamente en condiciones económicas de explotacion inferiores, con los precios de venta obtenidos en el mercado.

Otras que, por la situacion especial de sus mantos, han visto aumentar de dia en dia sus gastos de extraccion, se encuentran hoi en la imperiosa necesidad de buscar i estudiar nuevos campos vírjenes a los cuales puedan llevar la actividad de sus laboreos.

Absolutos o relativos, estos límites tienen que ser estudiados; cada pedazo del precioso combustible estraído no se renovará, i la avaluacion de nuestros campos carboníferos se impone como una elemental medida de prevision.

Pero al lado de estas cuestiones se presentan otras de mayor intensidad, de mayor interes.

Cuando apenas en la aurora de su vida industrial se podia esperar mucho de un espontáneo desenvolvimiento económico, de la formacion de tantas sociedades i empresas fabriles, han surjido repentinamente problemas latentes i hasta ahora sin solucion, paralizando el avance de este admirable movimiento i forzando la atencion de todas las clases sociales.

La falta de brazos i la escasez de personal técnico i administrativo.

El aumento de los salarios.

Las habitaciones obreras.

Las condiciones de vida de las clases trabajadoras.

La inmigracion.

La reglamentacion del trabajo, etc., etc.

En una palabra, la cuestion obrera en toda su magnitud se presenta con los caracteres de una deficiencia nacional.

Para el estudio que nos preocupa son de vital importancia varias partes de este interesante capítulo:

La vijilancia fiscal, nula en todas las minas.

La carencia absoluta de un reglamento que fije las condiciones de explotacion i la seguridad del personal trabajador.

Cada progreso de la industria, cada complicacion nueva en el mecanismo, hace mas precaria la vida del operario, con mayor razon si el obrero está abandonado, sin ninguna garantía de parte del Gobierno, a las exigencias del industrial.

En todos los paises civilizados, ha sido una preocupacion constante la elaboracion de reglamentos para la inspeccion i organizacion del trabajo en las minas i fábricas.

Cada perfeccionamiento industrial que cambia los métodos de trabajo o innova otros, da lugar inmediatamente a una reglamentacion racional adaptada a los nuevos descubrimientos.

Un ejemplo notable a este respecto es el que hace pocos años, con las primeras aplicaciones de la electricidad en las minas, pusieron en práctica Inglaterra, Béljica, Alemania, Francia, etc., dictando ordenanzas para la instalacion de los nuevos métodos de explotacion, todas en vista de la mejor utilizacion de los motores adoptados i de la seguridad del personal trabajador.

Aquí, esta cuestion ha sido completamente abandonada, i hai minas cuya explotacion cuesta cada año varios centenares de vidas, sin que nunca nuestros hombres dirigentes se hayan preocupado de los medios de aminorar este grave mal.

I la pérdida de cada una de estas vidas arrancadas violentamente a la fuerza productiva de la nacion, repercute de un modo desastroso sobre su desenvolvimiento futuro, pues la muerte de un hombre joven suprime una fuerza procreativa que en cada década se traduce en una familia ménos, i si se considera que la vida normal en Chile alcanza mas o ménos cinco décadas, nuestros economistas calcularán qué nefasta influencia tiene esta mortalidad sobre el desarrollo de nuestra poblacion.

I si se quiere fomentar la inmigracion, si se quiere dar impulso a nuestra produccion nacional, si se reconoce que la falta de brazos aniquila las primeras iniciativas de la jeneracion actual, es necesario que nuestros lejisladores, sin contemplaciones de ningun jénero, aborden decididamente este arduo problema i dicten las leyes que reclaman nuestro adelanto i nuestra cultura.

¡Cumplirán con un deber de humanidad i con un deber de alto patriotismo!

Nuestro informe comprenderá tres partes distintas:

1.º La parte descriptiva, con la monografía de las explotaciones existentes, os medios de transporte actuales i su valor industrial i comercial;

2.º La parte jeológica con las relaciones de los combustibles entre ellos;

3.º Esta parte comprenderá un estudio analítico de nuestros depósitos carboníferos, de su explotación i de las necesidades relacionadas con la cuestión obrera i el Código de Minería vijente.

INTRODUCCION

La historia del descubrimiento i de la explotación de las minas de carbon de piedra en Chile es poco conocida. Ningun historiador hasta hoi dia ha presentado un estudio jeneral de los primeros pasos de esta importante industria.

Don Benjamin Vicuña Mackena, en el prefacio de un libro sobre la industria del cobre, anunció como complemento de sus tres obras sobre *el oro, la plata i el cobre*, un estudio sobre el carbon de piedra; pero, desgraciadamente, esta promesa no alcanzó a cumplirla el ilustre escritor.

En 1862, el señor don Marcial González publicó bajo el título de «El carbon de piedra en Chile», un estudio económico sobre los progresos realizados por la explotación de los yacimientos carboníferos i de sus necesidades para un mas completo desarrollo.

En 1897, el señor don Pedro Pablo Figueroa presentó al certámen Varela, un trabajo sobre la «Fundacion de la industria del carbon de piedra», en el cual el autor acopió algunos datos históricos sobre esta industria; pero la relacion mas detallada que existe sobre los primeros pasos de la industria del carbon, es la hecha por encargo del diario *El Heraldo*, de Valparaiso, i publicada en aquel periódico durante el último semestre del año 1889.

La parte científica ha merecido estudios mas prolijos i mas completos; varios profesores i jeólogos han publicado informes interesantes de los cuales trataremos en el capítulo correspondiente. Por el momento, nos concretaremos a citar el trabajo del señor don Paulino del Barrio, sobre el terreno carbonifero de Coronel i Lota, publicado en Santiago en 1857; el del señor Enrique Concha i Toro, insertado en los «Anales de la Universidad» en el año 1869; i posteriormente, el del señor don Alfonso F. Nogués, sobre la edad de los terrenos lignitíferos del Sur de Chile, publicado en las «Actas de la Societé Scientifique du Chili», trabajo que costó a su autor pacientes investigaciones jeológicas de un valor científico escepcional.

Citaremos tambien la Memoria sobre la rejion carbonífera, que presentó el señor don Carlos Vattier, memoria que fué publicada en Paris en 1890 i mas tarde reproducida en el «Boletin de la Sociedad de Fomento Fabril»; la acompañan tres suplementos que contienen los informes de los peritos señores E. F. Durre, profesor de Metalurgia en la Universidad de Aix-la-Chapelle, de D. Hovine, Ingeniero Jefe de Minas en Béljica, i de Delafond, Ingeniero Jefe de la Sociedad Nacional de Minas de Paris; todos son estudios concienzudos hechos por encargo del Supremo Gobierno i redactados principalmente en vista del establecimiento de la metalurgia del fierro en Chile.

La primera cita histórica referente al carbon de piedra, la encontramos en la «Historia del Reino de Chile», del Padre Jesuita don Diego de Rosales.

Refiere que los soldados que acompañaban a don García Hurtado de Mendoza, mandado en el año 1557 en calidad de Gobernador por su padre el Virrei del Perú, encontraron a su arribo a la Isla de la Quiriquina, carbon de piedra del cual se servían en lugar de leña.

A este episodio se refieren los versos del libro «El Arauco Domado», canto IV, donde Oña pinta la pobreza de la Isla de la Quiriquina:

«Hallóse toda la ínsula sembrada
En copia tal, cardúmen i caterva,
Que en abundancia frisa con la yerba
De un jénero de piedra encarrujada:
La cual una con otra golpeada,
Produce vivo fuego i lo conserva,
Sin que se mate en mas de medio dia
Que tanto tiempo en sí lo ceba i cria».

En otro capítulo, don Diego de Rosales, hablando de este combustible que se encontraba abandonado en el siglo XVII, en las márgenes del Andalien, en el pintoresco Valle de Chorrocomayos, dice que su uso no se aprovechaba porque, como «hai tanta montaña i arboleda a cada paso, es fácil hacer el carbon».

En 1821, el marino británico Mauricio Hall, capitan de la fragata *Conway*, al saber que existia carbon fósil en los alrededores de Penco, tomó un guia e internándose unas pocas cuadras, encontró un ancho manto con escavaciones superficiales, del que estrajo el combustible suficiente para su consumo a bordo.

El primer trabajo científico que contiene algunos datos sobre los yacimientos carboníferos de Chile, es el de Charles Darwin, en su libro titulado «Geological observations on South América» publicado en Lóndres en 1846, i referente a los viajes que el autor hizo en América del Sur en los años 1831-32-33, estudiando sobre el terreno la jeología de Sud-América.

En esta obra, traducida posteriormente por el señor don Alfredo Escuti Orrego i publicada en Santiago el año 1906, el ilustre viajero denuncia yacimientos de carbon existentes en el archipiélago de los Chonos, en Huafo, Castro, en donde existen capas de lignitas, «algunas de las cuales se hallan formadas aparentemente de madera i otras hojas»; cita la isla de la Mocha, Concepcion, la isla de la Quiriquina i Lirquen, donde encontró una capa de carbon imperfecto de poca gravedad específica, de tres piés de espesor, de fractura lustrosa.

Los primeros trabajos de explotación de carbon en Chile fueron emprendidos, segun don Ignacio Domeyko, en una mina de don Roberto Mac-Kay, situada en las Vegas de Talcahuano; pero la primera explotación que se hizo en forma comercial fué la del Morro de Talcahuano, en el año 1842, de la cual se estrajo hasta 1845, la cantidad de 54.000 toneladas.

En este tiempo, las barcas inglesas *Jasper* de 750 toneladas, i *Postria* de 1.250, hacian periódicamente viajes redondos de Talcahuano al Callao, al-

canzando a efectuar seis viajes al año, en los cuales llevaban un total de 2.000 toneladas.

Los primeros pasos de la industria del carbon fueron laboriosos; los capitanes de buques que lo empleaban daban pésimos informes sobre él: lo encontraban sin fuerza i sin calor para la navegacion; sucio, lleno de piedra laja.

El hombre al cual el país debe su mas entera gratitud, el que venció los obstáculos que tenazmente se oponian a la industria del carbon i le dió el primer impulso con el cual ha llegado a la prosperidad de hoi dia, fué el industrial norte-americano don Guillermo Wheelwright.

Un escritor argentino, J. B. Alberdi, publicó en 1876, en Paris, un estudio biográfico sobre «Vida i los trabajos industriales de William Wheelwright en la América del Sur,» del cual extractamos lo siguiente:

«Guillermo Wheelwright nació en el puerto de Neuburg, estado de Massachusetts, en 1798. Era descendiente de una familia de puritanos que perteneció a los fundadores de colonias en la Nueva Inglaterra (América del Norte). Adquirió sus primeros conocimientos en ese pueblo de la libertad, donde la religion de los iguales es el derecho. A la edad de 12 años se enroló en la marina. Cuando apénas contaba veinticuatro años, era ya capitán de un buque de comercio que frecuentaba las costas argentinas. Allí mismo tuvo un dia la desgracia de perder su embarcacion, en el banco llamado de Ortiz, hoi barrio de Buenos Aires. Por tal motivo se radicó en el Plata. Gobernaba a la sazón don Bernardino Rivadavia (1822).

«Dos años despues, en 1824, se trasladó a Chile. Presidia los destinos del país el Jeneral don Ramon Freire. En Valparaiso tomó la comandancia de un buque mercante que hacia su itinerario entre ese puerto i Panamá. Así vivió algunos años, recorriendo i estudiando las costas del Pacífico.

«Fatigado de su larga permanencia en el mar, se avecindó en Guayaquil donde fué nombrado cónsul de los Estados Unidos. En 1829 regresó a Chile.

«Por esa misma época estableció una línea de navegacion entre Valparaiso i Cobija.

«Introdujo en Copiapó el alumbrado por gas. En 1840 organizó el servicio de vapores de la Compañía de Navagacion del Pacífico, entre Valparaiso i Panamá. Los primeros bajeles que hicieron esa carrera se llamaron el *Chile* i el *Perú*. Poco despues descubrió un depósito de carbon fósil en las cercanías de Talcahuano, precursor de los grandes yacimientos de Coronel i Lota. Dedicóse entonces a las empresas de unir Copiapó i Caldera (1851) i a Valparaiso i Santiago con líneas férreas. Suyo fué tambien el pensamiento de comunicar el Atlántico con el Pacífico por la República Argentina por un ferrocarril..... El 26 de setiembre de 1873 se estinguió su vida en Lóndres.

«En enero de 1875 se inauguró en Valparaiso una estatua a su memoria.»

Como efectivamente lo refiere esta biografía, fué el señor Wheelwright, el que tuvo el honor de implantar en Chile los primeros trabajos en la industria del carbon.

En aquel tiempo, el puerto de Talcahuano se hallaba mui distante de ser, como es ahora, un centro importante de comercio con una numerosa poblacion, el Porton, situado cerca del Morro, estaba en los arrabales de la ciudad i la poblacion de trabajadores era escasísima.

Por este motivo, cuando llegaban los vapores de la nueva compañía a la despoblada bahía, las tripulaciones saltaban a tierra i los marinos se trasformaban en mineros; iban a trabajar en las minas de carbon, estrayendo el precioso combustible para despues trasportarlo i cargarlo a bordo.

Durante el tiempo que duraban todas estas operaciones, el *Chile* i el *Perú* tenian que quedar detenidos semanas enteras, con gran perjuicio para la empresa.

Este sistema no podia continuar i para remediar esta situacion, el señor Wheelwright hizo venir de Inglaterra personas especiales para ponerlas al frente de la explotacion del carbon.

Estos primeros mineros carboníferos traidos a Chile fueron los señores don Tomas Nisbet, don Andres Sonett i don Henry Shopter.

Durante algun tiempo los trabajos de la mina del Morro siguieron con cierta regularidad.

Para facilitar el embarque del carbon a bordo, la Compañía de Vapores hizo construir un gran muelle de madera del cual hoi no existe ningun vestijio.

Pero, ademas de todos los sacrificios hechos por la Compañía de Vapores i los hombres emprendedores que la dirijian, éstos tenian que luchar contra un sinnúmero de dificultades.

Los mismos mineros ingleses criticaban mucho el carbon chileno i al compararlo con el de su pais lo miraban con sumo desprecio.

Ademas, parece que en el modo de explotar el carbon de Talcahuano, no se estudió la naturaleza mui distinta de sus yacimientos i sus condiciones diferentes de las de Inglaterra; el carbon puesto en cancha venia mui quebrado, mezclado de arcilla i materias estrañas.

Por este motivo los fogoneros de a bordo lo empleaban con poca voluntad i en cada viaje la calidad del carbon daba lugar a graves molestias o percances.

Los primeros buques de la Compañía de Navegacion del Pacifico, fundada por Wheelwright, el *Chile*, capitan Mr. Peacock i el *Perú*, capitan Mr. Golver, tenian como itinerario, del puerto de Valparaiso al istmo de Panamá i quemaban esclusivamente carbon chileno.

En uno de los viajes del año 1843, Mr. Guillermo Wheelwright iba casualmente a bordo del vapor *Chile*, con su capitan i amigo Mr. Peacock, en viaje a Valparaiso.

Este viaje tuvo una influencia preponderante sobre la industria del carbon, i daremos la narracion que un escritor británico, Mr. Biggs, hizo de él:

«Horas despues de apartarse de la isla Quiriquina, el vapor se paró del todo, no pudiendo avanzar un paso durante esa noche; la impresion o conviccion jeneral era que las hornillas hechas para carbon inglés, tan enteramente distinto al que tenian a bordo, eran inadecuadas para poder seguir tratando de usar carbon del Morro de Talcahuano.

«Esa noche era el momento culminante en que se debía resolver si se podía seguir usando o abandonar del todo dicho carbon.

«Le pusieron mano a la obra, bajaron Mr. Wheelwright, el capitán Peacock i los ingenieros a las carboneras i hornillas, sacando las varillas del fondo de éstas, mudándolas i variando su posición en todas las posturas posibles; en esta faena pasaron la mayor parte de la noche.

«Cuentan que era digno de verse a Mr. Wheelwright en mangas de camisa, hombre gordo i ya de edad, como le brillaba la cara sudando la gota gorda, dando el ejemplo i trabajando como un fogonero junto con su inteligente compañero Mr. Peacock.

«Al amanecer principió a dar señales de vida el vapor, moviéndose lentamente con rumbo a su destino; el gran problema se había resuelto i no debía abandonarse el carbon del Morro.

«Después de los infinitos cambios que se hicieron esa célebre noche, se dió aproximadamente con la cantidad de ventilación necesaria en las hornillas para la laja i materias estrañas que contenía el carbon.»

Desde esa fecha data la adaptabilidad del carbon nacional a todos los usos.

No se sabe a punto fijo cuánto tiempo duraron los trabajos en la mina del Porton; pero cuando en 1845 el señor Domeyko efectuó su viaje al sur, éstos ya estaban paralizados.

El año 1843, don Tomas Smith, de Concepción, estableció trabajos en una mina de carbon fósil de Lirquen, que fué la segunda que se explotó en el país.

Los resultados que se obtuvieron de esta empresa no fueron favorables, pues solo duraron una temporada de 12 a 14 meses, con una explotación de 10 a 12.000 toneladas (1).

Por estos mismos años, un marino, el capitán Rogers, radicado desde algun tiempo en Concepción, comenzó a trabajar una mina en el lugar denominado «Tierras Coloradas», entre Penco i Talcahuano, i durante varios años esta mina sostuvo un establecimiento de fundición de cobre de propiedad del mismo señor Rogers, el cual se encontraba instalado a la orilla del mar, cerca de Lirquen.

Este establecimiento de fundición pasó a ser después propiedad del señor don Joaquin Edwards.

En el año 1844, en la Hacienda de Colcura, cerca de Coronel, el señor don José Antonio Alemparte inició trabajo de explotación en dos minas de carbon de piedra.

El señor Alemparte era un acomodado caballero de Concepción i compraba en una pequeña suma a los indios de la familia de los Cabullancas, el derecho de explotar el carbon encerrado en sus dominios.

Los Cabullancas eran entonces dueños de todo el terreno que forma hoy el pueblo de Lota i sus alrededores.

La tradición cuenta que los Cabullancas conocían los afloramientos de carbon que existían en sus fundos, i que empleaban este combustible desde tiem-

(1) Figueroa

po inmemorial para sus usos domésticos, sin mas trabajo que irlo a recojer de los reventones que se presentaban a la vista.

En estos mismos años, dos caballeros, tambien de Concepcion, los señores don Ignacio Puelma i hermano, instalaban trabajo de esplotacion en una mina de carbon situada en el cerro de «Corcovado», cerca de la caleta de Coronel.

Pero todos los trabajos emprendidos, tanto los de Concepcion como los de Colcura i de Coronel, se hacian en una forma primitiva, con mui poca actividad, con solamente algunos peones de los fundos, los cuales sacaban el carbon a pala, i lo acarrearaban en carretillas a las canchas.

Las primeras disposiciones gubernativas que se tomaron relativas al carbon de piedra, datan del año 1845.

Antes de la esplotacion del carbon chileno i de su trasporte a las provincias del norte, la industria del cobre era mui precaria.

El carbon inglés llegaba aquí de un modo mui irregular, únicamente cuando se pedian buques para el Pacífico, i cuando los fletes de nuestros puertos eran mayores que los del viejo mundo.

Solo uno que otro raro fundidor, con relaciones directas en Europa, podian contar con la seguridad de tener combustible para su establecimiento.

Los demas se veian a menudo en el caso de paralizar sus hornos por falta de combustible.

Para poder fundir constantemente con carbon era necesario enviar a Europa cargamentos de metales en los mismos buques que traian el carbon; pero esto pocos podian hacerlo, i por eso los fundidores con carbon no eran otros que los que contaban para el efecto con fuertes capitales.

Don Ignacio Domeyko, habiendo recorrido la rejion septentrional i la rejion austral del pais, presentó un voluminoso informe que se publicó bajo el título de «Medidas para fomentar la industria de la Minería en Chile».

En este documento el autor analiza la necesidad de combustibles que tenian las minas metalíferas del Norte para la fundicion de sus minerales, la desaparicion de bosques, la poca produccion alcanzada por el carbon nacional a la par con la escasez i el subido precio del carbon inglés; i pedia en conclusion, para remediar la crítica situacion atravesada por la minería, que se declarase, entre otras medidas, la importacion libre del carbon inglés.

Aduciendo razones decia: «Se trata, pues, de saber si las minas de carbon de piedra del Sur de Chile, en el estado actual en que se hallan, pueden remediar el mal que hemos señalado i dar a la industria minera del Norte el nuevo impulso que ella requiere, o si en realidad la importacion del carbon de piedra extranjero puede perjudicar a los propietarios actuales de las minas de carbon chileno.

«No tengo la pretension de poder decidir de un modo absoluto i positivo en esta grave cuestion, en que se trata de reconciliar los intereses particulares de una provincia con los de toda la República, los intereses del ramo principal de la industria chilena, del ramo que suministra al Estado i a la riqueza nacional, entradas mas pingües i continuas, con el interes de unos pocos particula-

res que por ahora se creerian agravados. Voi solamente a indicar algunos datos i algunos argumentos relativos a este asunto.

«En primer lugar, se sabe que en la época actual (1844) solo tres minas de carbon se esplotan en toda la provincia de Concepcion: una de ellas, que es la de Tierras Coloradas, cerca de Talcahuano, vende todo su carbon a la Compañía de Vapores; i las otras dos, situadas en la hermosa costa de Colcura, a doce leguas de Concepcion, pertenecen a un solo propietario. Cada una de estas minas trabajadas con alguna actividad, pudiera dar tres o cuatro mil toneladas de carbon al año; miéntras no hai un solo injenio en las provincias del Norte en que se consuma ménos de tres mil cajones de leña (lo que corresponde como a cinco mil toneladas de carbon), i habrá actualmente mas de 60 hornos de fundicion en las provincias de Coquimbo i Atacama en estado de consumir 300.000 toneladas de carbon.

«A mas de las tres minas citadas de carbon de piedra, ha habido otras en las inmediaciones de Talcahuano, cuya esplotacion no ha producido resultados satisfactorios i cuyo laboreo se halla paralizado actualmente, ya sea por causa del agua con que se llenaron estas minas, ya por la escasez de los productos, o por los gastos que ocasionaban.

«Es tambien de advertir que, a pesar de que la formacion de la tosca que es el verdadero panizo o criadero del carbon fósil en Chile, se estiende en toda la costa del Pacífico desde Concepcion hasta Valdivia, de allí hasta Chiloé, i segun todas las probabilidades hasta el Estrecho de Magállanes, no se animan los habitantes de aquellas provincias a buscar minas i hacer los reconocimientos necesarios. En realidad, los empresarios del sur no tienen bastantes motivos para empeñar sus escasos capitales en estas clases de trabajos i reconocimientos, viendo que los mineros del Norte tienen sus hornos para fundir con leña i sus fundidores ignoran el uso del carbon de piedra.

«Se oye mui a menudo a la jente discurrir sobre la calidad del carbon de Concepcion, i creo que con dificultad se hallaria otro igual en que las opiniones fuesen ménos conformes. Unos quieren sostener que el carbon de Concepcion *es malo*, con mucho azufre, capaz de incendiarse por sí solo; otros, por el contrario, que es *mui bueno*, mui puro; no falta quien diga que es superior al mejor carbon de Inglaterra.

«En realidad, *lo bueno* i *lo malo* en la industria, no pende de la buena o mala calidad del producto, sino de la razon que existe entre su precio i la utilidad que se saca de él: *lo mejor* es lo que *por igual precio* da mayor utilidad o produce mejor efecto.

«La introduccion del carbon extranjero, léjos de perjudicar a los propietarios de minas de Concepcion, puede dar con el tiempo un nuevo valor a estas minas i estimular a los habitantes del Sur al trabajo i reconocimiento de ellas, atendiendo a que tan pronto como los mineros del Norte se acostumbren al uso del carbon de piedra, i tengan sus hornos apropiados a este uso, podrá el carbon de Concepcion entrar en competencia con el de Inglaterra.

«Se puede asegurar que en tal caso, el del pais llevará una ventaja deci-

da al otro, con tal que los propietarios del Sur puedan ofrecer a los mineros del Norte su carbon por un tercio ménos que lo que les pedirá el comercio extranjero por el mejor carbon de Inglaterra».

Esta memoria fué publicada en *El Araucano* de 1845 i sirvió de base para un mensaje que creemos deber nuestro dar a conocer, como documento histórico sobre la industria que nos ocupa:

«Departamento de Hacienda:

«Conciudadanos del Senado i de la Cámara de Diputados:

«Se sabe que la carestía del carbon es el principal estorbo que se opone al laboreo de las minas en las provincias del Norte, i que si no mediara este inconveniente, podrian beneficiarse muchas que hoi están abandonadas, i cuyos productos aumentarían considerablemente la riqueza pública.

«El carbon de piedra extranjero, si se atiende al derécho con que está gravado i sobre todo al costo i deterioro que causa el transporte de los puertos mayores, en que solo es permitido importarlo, a los lugares en que debe consumirse, no puede en manera alguna remediar el mal que se ha indicado.

«El que se estrae de las minas del Sur, es tambien excesivamente caro; es ademas insuficiente para satisfacer las grandes necesidades del Norte, pues se calcula que el producto anual de éstas no excede de doce mil toneladas, i los injenios de las provincias de Coquimbo i Atacama podrian consumir hoi trescientas mil, i en lo sucesivo mucho mas.

«La esportacion de minerales de cobre que hacen ménos imperiosa la necesidad de combustible está sujeta a inconvenientes de tal naturaleza que hacen inciertas i precarias las utilidades de los que se emplean en el beneficio de esta clase de minas.

«Por los datos que han suministrado al Gobierno, sujetos bien intelijentes en el particular, el arbitrio mas aparente para remover aquel obstáculo consiste en que se facilite i proteja la importacion del carbon de piedra extranjero por los puertos mas cercanos a los ricos minerales del Norte, i en que se fomente i proteja al mismo tiempo la construccion de hornos de fundicion en las provincias del Sur, en que abunda la materia combustible. Se objetará quizás que, facilitando el consumo de carbon extranjero proporcionadamente, se perjudica el laboreo de las minas que de este combustible tenemos en nuestro suelo; pero se debe advertir que en el presente proyecto no se desatiende este importante objeto, i que una proteccion mas amplia, sobre ser ilusoria en el estado actual de las cosas, seria ademas poco conciliable con lo que piden la justicia i la conveniencia pública.»

Este mensaje venia acompañado de un proyecto de lei que fué aprobado con fecha 24 de setiembre de 1845; la nueva lei declara al carbon de piedra nacional exento de toda clase de derecho a su embarque o desembarque en los puertos de la República, e igualmente libre de derechos el carbon extranjero introducido en el espacio de costas comprendido entre el desierto de Atacama i Papudo inclusive.

No se cobrará tampoco por el cobre en barra o rieles que se esportaren por mar, ningun derecho desde el cabo de Hornos hasta el puerto de Constitucion;

pero para gozar de esta franquicia, era necesario que el cobre esportado hubiera sido fundido con carbon de piedra nacional en hornos contruidos en cualquier punto del territorio últimamente señalado.

Era Presidente de la República don Manuel Búlnes i Ministro de Hacienda don J. Joaquin Pérez.

A pesar de esta marcada proteccion de los poderes públicos en pro de la industria del carbon, ésta adelantaba a pasos mui lentos, pues el carbon de piedra nacional tenia aun poca demanda en el mercado, por dominar la opinion en contra de su calidad i poder calorífico.

En 1851, con fecha 2 de enero, siempre con el fin de favorecer la industria del carbon de piedra, se modificó la lei de 24 de setiembre de 1845.

Un decreto del Ministerio de Hacienda declaraba exento del derecho de esportacion a un quintal de cobre por cada tonelada de carbon de piedra nacional que, trasportado de las provincias situadas al Sur del rio Maule, se empleara en los establecimientos de fundicion que existian desde el espresado rio hasta el límite septentrional de la República.

Entre los considerandos que preceden a este decreto se lee lo siguiente:

«Que el objeto que se propuso la lei de 24 de setiembre de 1845, al eximir de derecho de importacion a los cobres fundidos al Sur del rio Maule, fué estimular esas fundiciones i la explotacion del carbon de piedra i proporcionar este combustible a los establecimientos de las provincias del Norte».

Un año mas tarde, en 1852, la exencion de derechos que esta lei hacia estensiva al cobre que se esportase, producido por el carbon de piedra nacional, fué derogada con fecha 20 de octubre, estableciéndose un derecho de 5 % sobre la esportacion del cobre en barra.

Este mismo año constituye tambien una fecha memorable para la industria del carbon.

Un acaudalado comerciante portugues, establecido en Valparaiso, el señor don Matías Cousiño, i un ingeniero inglés, don Tomas Bland Garland, formaron una sociedad con el objeto de explotar el carbon de piedra del señor don José Antonio Alemparte.

Don Matías Cousiño respondia de las dos terceras partes de las acciones, i don Tomas Bland Garland tomaba la tercera parte restante. Ademas don Matías Cousiño reconocia a favor del señor José Antonio Alemparte i de su hijo don Juan Alemparte, un derecho de una octava parte sobre sus acciones.

Esta negociacion daba a los señores Cousiño i Garland derecho al carbon que pertenecia a Alemparte i la posesion de la hacienda de Colcura.

I para que no nacieran dificultades con los Cabullancas, los cuales habian únicamente cedido el derecho al carbon de sus propiedades, los mismos socios les compraban el terreno, el cual media quinientas cuabras de estension, en la suma de mil pesos.

Igualmente compraban a otros indíjenas los terrenos en los cuales tiene hoi su asiento la poblacion de Lota Bajo.

Establecidas de esta manera sus pertenencias, la sociedad formada por los señores Cousiño i Garland, iniciaron los trabajos de explotacion con gran acti-

vidad, llamaron un gran número de trabajadores i acumularon en estos lugares entónces casi desiertos, elementos de todo jénero.

El primer pique que se cavó, estaba situado en lo alto de la meseta que forma la punta de Lota Alto, mui cerca del lugar donde está edificada la capilla.

El segundo, que se llamó el *Pique de las Diucas*, fué hecho en la falda que mira a Lota Bajo.

Esta sociedad se mantuvo durante algun tiempo; pero tropiezos i percances graves que llegaron hasta comprometer la fortuna de los socios, hicieron que primero se retirase el señor Garland, cediendo sus derechos al señor Cousiño, i poco tiempo mas tarde hacian lo mismo los señores Alemparte, por sus derechos a una octava parte sobre las primitivas acciones del señor Cousiño.

Este último, dueño absoluto de las minas, a pesar de todos los desastres sufridos, no amedrentó en su empresa, luchó hasta cansar a la mala suerte, i mediante grandes sacrificios, vió al fin sus esfuerzos coronados por el mas completo éxito.

Todo el mundo conoce hoi la alta situacion social alcanzada por sus descendientes.

Don Matías i despues su hijo don Luis, formaron los grandes establecimientos que existen todavía, i las fundiciones de cobre que durante mucho tiempo fueron las mas importantes, no solamente de Chile, sino tambien de toda la costa del Pacífico.

La mina trabajada en Coronel por los señores Ignacio Puelma i hermano, habia sido tambien en aquellos años comprada por el señor Cousiño.

Este mismo año de 1852, el señor don Jorje Rojas Miranda, que habia sido desde 1847 administrador del establecimiento de fundicion de cobre de Lirquen, el cual pertenecia entónces al señor don Joaquín Edwards, instalaba en el fundo Los Manzanos, situado a dos kilómetros al Norte de Coronel, el primer trabajo de esplotacion en propiedad de don Francisco de Paula Mora, de quien obtenia cesion del carbon encerrado en el subsuelo de sus propiedades.

El señor Mora era de nacionalidad española i habia contraido matrimonio con una de las herederas del cacique de Puchoco que habia adquirido dominio a la propiedad por compra-venta hecha al cacique Ambrosio Regumilla i a su mujer Santos Neculpí.

El señor Rojas, siendo administrador del establecimiento de Lirquen, habia adquirido el convencimiento del porvenir reservado a la industria del carbon; empleaba únicamente este combustible en la fundicion de minerales de cobre, i debido a su uso, consiguió en poco tiempo colocar este establecimiento en primera línea entre los de su época.

Despues del primer pique en Los Manzanos, él hizo abrir un segundo en la misma bahía de Coronel, cerca del lugar denominado la punta de Puchoco.

Allí existe hoi el asiento principal del importante grupo de minas que se conoce con el nombre de *Puchoco Rojas*.

Contemporáneas de estas minas son las de Playa Negra, en la misma bahía

de Coronel, al norte de Lota, que fueron trabajadas primitivamente por el señor don Manfredo Rojas, por el señor don Ramon H. Rojas i despues por el mismo señor don Jorje Rojas Miranda.

Estas minas pertenecen hoi a la Compañía de Lota i Coronel.

A estas esplotaciones siguieron las de la puntilla de Puchoco, las de Boca Maule, por los señores don Guillermo i Pablo Délano i don Federico Schwager; estas últimas forman hoi el establecimiento minero mas importante de Chile por sus instalaciones i cifra de estraccion.

Las minas de los señores Délano, conocidas con el nombre de *Puchoco Délano*, fueron las que, despues de una produccion creciente i una prosperidad asombrosa, se hicieron tan tristemente célebres por su pérdida total en el año 1881.

El 18 de setiembre de aquel año, el agua del mar las inundó hasta sus boca-minas, inutilizando completamente sus labores i dejando repentinamente una poblacion de mas de cinco mil habitantes sin trabajos i sin recursos.

Desde este año de 1852, época de las transacciones que hemos citado, la industria del carbon creció rápidamente.

De una estadística publicada en aquella época, tomamos las cifras siguientes, las cuales darán al lector una idea del rápido desenvolvimiento que tomó la esplotacion de nuestros depósitos carboníferos:

En el año 1852, la produccion fué de.....	5.348 toneladas
» » 1853, » »	23.400 »
» » 1854, » »	27.292 »
» » 1855, » »	44.989 »
» » 1856, » »	63.659 »
» » 1857, » »	140.934 »

En este último año, el ingeniero don Paulino del Barrio, por encargo del Gobierno de Chile, estudió los terrenos carboníferos del sur i publicó, como resultado de sus investigaciones, sus «Noticias sobre el terreno carbonífero de Lota i Coronel».

En este concienzudo trabajo, el autor hace la descripcion de los trabajos iniciados desde el año 1852, i analiza con verdadera lógica las graves dificultades que debia vencer la naciente industria del carbon, para luchar contra la competencia de las hullas inglesas i superar las dificultades inherentes a toda empresa nueva.

No sabemos que, despues del informe del señor del Barrio, se tomasen medidas en favor de la esplotacion del carbon de piedra.

En 1862, el señor don Marcial González publicó un estudio sobre la misma materia.

En éste, el autor manifiesta las causas del malestar de la minería en Chile, los resultados obtenidos por la lei de 1845 i por las otras ordenanzas i leyes dictadas al respecto.

A fin de aliviar las fundiciones del pais, facilitar la esplotacion de las minas

de metales de baja lei i fomentar el consumo de nuestro carbon nacional, el autor del folleto pedia que se hicieran estensivas a toda la República las disposiciones de la lei de 1845, la cual limitaba la exencion de derechos por el cobre en barra o rieles que se esportase i que hubiera sido fundido con carbon nacional en el territorio comprendido entre el Cabo de Hornos i Constitucion.

Pedia igualmente que se derogase la lei de 12 de octubre de 1852, i que se estableciera en su reemplazo un impuesto directo sobre todas las minas, incluidas las de carbon de piedra, cuya cuota seria fijada anualmente por las Juntas de Minería, reemplazando de este modo el cobro de derechos sobre el avalúo del mineral en bruto i del cobre fundido.

Despues de haber alcanzado durante algunos años una regular actividad, la industria del carbon atravesó por un período de postracion a la par que las demas industrias nacionales de aquella época.

Dice el señor González en su informe citado: «Grandes capitales se han evaporado i las minas de carbon como las de metales pobres i los hornos de fundicion, siguen de pára; muchas pequeñas industrias ligadas con éstas ya no funcionan; millares de obreros han quedado inactivos, i miéntras tanto el pais sigue desperdiciando sus poderosos elementos de riqueza i vitalidad.

«Estos males, no hai duda alguna, se remediarán en gran parte con la reforma que pedimos».

El resultado de esta publicacion fué la lei de 8 de octubre de 1862, la cual restableció la exencion de derechos sobre el cobre en barra o rieles fundidos con combustible del pais.

Esta exencion de derechos al cobre esportado i la libre internacion del carbon inglés subsistieron hasta que se promulgaron las ordenanzas de aduana en octubre de 1864.

El malestar que pesaba sobre la industria del carbon en 1860, siguió durante toda la década de 1860 a 1870. La produccion del carbon que, como lo hemos visto, alcanzó en 1857, a cerca de 141.000 toneladas, cifra relativamente elevada para la época, no fué en 1859 sino de 70.000 toneladas, i en 1860 bajó a 47.000, o sea la tercera parte de la produccion de tres años ántes.

Las minas existentes, si bien siguieron en sus labores, pasaban por un período crítico de casi postracion; la produccion quedó estacionaria, i durante este tiempo ninguna empresa nueva apareció en este ramo de la industria nacional.

Las estadísticas publicadas referentes a estos años nos dan las cifras siguientes:

Año	1860	carbon	estraído	47.192	toneladas
	1861	»	»	53.342	»
	1862	»	»	47.597	»
	1863	»	»	44.948	»
	1864	»	»	44.900	»
	1865	»	»	48.442	»
	1866	»	»	31.856	»
	1867	»	»	40.766	»

Año	1868	carbon	estraído	43.445	toneladas
	1869	»	»	37.742	»
	1870	»	»	40.538	»

Estaba reservada a la década siguiente ver resurgir repentinamente la industria del carbon.

Se descubrieron nuevos yacimientos i se organizaron espresas importantes en vista de nuevas explotaciones.

En 1871, se fundó una sociedad para la explotacion del carbon en Maquehua, bajo la iniciativa del señor Van der Heyde i del jeneral peruano señor don Mariano Ignacio Prado.

En su principio esta empresa no dió resultado i se declaró en quiebra dos años despues de su fundacion. Los señores Van der Heyde i Prado adquirieron de nuevo estas minas i las trabajaron por algun tiempo, explotando principalmente los carbones de Curilauchen, hasta que mas tarde fueron vendidas todas las pertenencias a la Compañía Inglesa de Arauco Ld.

Esta última sociedad fué formada por el señor don Gustavo Lenz, que tenia en arriendo los carbones de Curanilahue, del fundo «El Descabezado», de propiedad del señor don Cardemio Avello, de Concepcion.

Por decreto de 29 de octubre de 1884, el señor Lenz obtuvo del Gobierno una concesion para construir un ferrocarril, entre la ciudad de Concepcion i i las minas de Curanilahue, pasando por los puertos de Coronel i Lota i los asientos mineros de Carampangue, Peumo i Colico.

Este ferrocarril debia tener una trocha igual a la de los ferrocarriles del Estado o sea 1,68 m.

Esta concesion pasó a ser propiedad de la Compañía Arauco Ld., i fué ésta la que inició i terminó la construccion de la línea.

Primitivamente el carbon estraído de las minas de Carampangue, se conducia al puerto de Laraquete por un ferrocarril de trocha angosta de 34 kilómetros de largo, que unia este mineral con aquel puerto.

Esta línea se encuentra hoi completamente abandonada i los rieles han sido retirados.

El ferrocarril de la Compañía de Arauco Ld., de la concesion Lenz, que une la ciudad de Concepcion con las minas de Curanilahue, constituye, aun en nuestros dias, el único medio de transporte que existe para el servicio de esta importante rejion, que abarca los yacimientos carboniferos mas abundantes i mas valiosos de Chile.

Las minas de Quilachanquin, vecinas a la de Maquehua, entraron en explotacion en el año 1877, se paralizaron en 1879, se reanudaron en 1883, para abandonarse otra vez en 1889. Actualmente se está formando una nueva sociedad para su explotacion.

En Lebu, los primeros trabajos datan de 1872, i fueron instalados por el señor don José Tomas Urmeneta, en propiedades que son hoi dia de la familia Errázuriz Urmeneta.

Los señores Mac Kay, Ovalle i Salas, Riofrío i Maximiliano Errázuriz han sido los iniciadores de la industria carbonífera de Lebu.

Desde el año 1870, la industria del carbon ha seguido un desarrollo casi constante; en 1878, el año que precedió a la guerra del Pacífico, la producción nacional alcanzó a 104.474 toneladas, con un valor de 649,183 pesos; en 1890 fué de 194.675 toneladas, con un valor de 2.000,000 de pesos; i en 1905, la producción alcanzó a 870.000 toneladas, con un valor superior a diez millones de pesos.

La intervencion directa del Gobierno en concesiones carboníferas se ha manifestado mui pocas veces. Aparte del permiso concedido a los propietarios ribeños de terrenos carboníferos al lado del mar, por el decreto reglamentario que fija tambien los límites de la propiedad minera submarina, no se conocen sino dos concesiones de carbon hechas en forma directa por el Supremo Gobierno.

La primera data desde 1888. Por lei promulgada el 27 de enero, se autorizó a don Santiago Choupay para esplotar los mantos carboníferos que pueden encontrarse dentro de los límites siguientes:

Al Sur, una línea que partiendo de Punta Corona, termine en la de Ahui; al Norte, otra línea de Oriente a Poniente que no diste ménos de un kilómetro del terreno Sur mas saliente hácia el mar, de la isla Sebastiana; al Este i Oeste, dos líneas paralelas, de las cuales la primera parte de Punta Corona, i la segunda de la Ahui, debiendo cortarse ámbas en ángulo recto con la línea que forma el límite por el Norte.

Esta lei lleva la firma del Excmo. señor Balmaceda; i la de don Pedro Montt como Ministro del Interior.

La segunda concesion data de 1893, i está hecha a favor de los señores don Gregorio Donoso V., don Enrique Concha i Toro, don Pedro Donoso V. i don Rafael Gana; i abarca una zona carbonífera en el terreno de Magallanes (1).

Ignoro si alguna de estas concesiones ha dado lugar a trabajo de explotación.

Los yacimientos carboníferos abarcan en Chile una estension considerable, desde Caldera hasta la Tierra del Fuego, i en las provincias de Arauco, Valdivia, Llanquihue, ocupan todo el espacio comprendido entre la cordillera de la Costa i la de los Andes.

Esta formacion comprende varias zonas, cuyas constituciones jeológicas no son completamente idénticas; por ejemplo, en el Sur, los yacimientos existentes en la vertiente occidental de la cordillera de Nahuelbuta difieren considerablemente de los yacimientos existentes en la vertiente oriental.

En la parte comprendida desde el Norte de la bahía de Talcahuano hasta La-

(1) Figueroa.

raquete, en el golfo de Arauco, las estratas carboníferas se inclinan hácia el Oeste i se pierden bajo el mar.

Esta inclinacion se observa igualmente si se sigue mas al Sur hasta Curanilahue; pero si de este punto nos dirigimos a Lebu, se nota que las estratas no ocupan ya las mismas posiciones, i toman su inclinacion al Este, al contrario de lo que pasa en la faja del litoral ya citado.

Los mantos carboníferos existentes en la vertiente oriental de la cordillera de Nahuelbuta, presentan ménos dislocaciones que los de la vertiente occidental, pero el carbon encontrado no presenta las mismas cualidades que los de la vertiente opuesta; en jeneral, el carbon encontrado es seco, quebradizo, antracitoso, duro al encender; se apaga inmediatamente que se quita la corriente de aire.

Volveremos detenidamente sobre este punto, al hacer el estudio jeológico i la descripcion analítica de nuestros yacimientos.

En el valle longitudinal, la formacion carbonífera chilena ocupa superficies mui estensas.

En la provincia de Atacama, en el distrito de la Ternera, se descubrieron en 1851 unos mantos de carbon que dieron lugar a una activa esplotacion durante los años 1862 a 1869, quedando despues completamente abandonados.

Estas minas suministraban un carbon antracitoso de difícil combustion i que contenia una gran proporcion de sílice. Fueron objeto de un estudio detallado por los señores Fuchs i Mallard, profesores de la Escuela de Minas de Paris, el cual fué publicado en los «Anales de Minas de Paris», en el año 1872.

Los estudios que hasta la fecha se han publicado sobre los carbones de Chile, en su mayoría, tratan casi únicamente de la rejion del litoral desde Talcahuano a Lota, i de algunos yacimientos de la provincia de Arauco.

En el año 1893, el señor don Alfonso F. Nogués, en una conferencia dada en la «Société Scientifique du Chili» i publicada en las Actas de la misma Sociedad, llamó la atencion sobre un yacimiento de carbon descubierto algunos años ántes por el señor Mac-Kay, en el cerro de Calquihue, en Quilacoya, i de edad jeológica distinta de los de Concepcion i Arauco.

Posteriormente se hicieron nuevos descubrimientos, que pusieron de manifiesto la existencia en Chile de una zona carbonífera perteneciente a terrenos mas antiguos que los de la costa. Miéntas que estos últimos yacimientos han sido clasificados en el terreno terciario interior, i segun Nogués en correlacion con las formaciones jeológicas de Norte-América, la segunda zona parece tener caractéres que la acercan al Retico.

Las impresiones fósiles encerradas en las esquitas de la Ternera han sido estudiadas por los señores Schimper i Zeiller.

Los terrenos del valle de Quilacoya han sido estudiados por don Alfonso F. Nogués.

La flora paleontológica que me mostró el señor don Guillermo Raby, injeniero-director de las minas de Huimpil, i los fósiles que encontré en los yacimientos de Santa Juana, no dejan duda de que la edad de estos yacimientos debe buscarse entre los terrenos de la formacion secundaria.

He visto una flora de plantas marinas i terrestres, algunos helechos i hasta algunos vejetales dicotiledóneos con hojas pinnatifides.

Pero uno de los caracteres mas notables que revisten todos los combustibles de esta zona, i que ha llamado vivamente nuestra atencion, es su estado antracitoso, con una ausencia casi completa de materias volátiles, i una proporcion de carbon fijo mui superior a la contenida en los carbones de la costa.

El poder calorífico de estos carbones es al mismo tiempo mui superior a los de la costa.

No obstante, estos carbones antracitosos no tienen las cualidades de las antracitas de Europa i Norte-América.

Es indudable que el estado antracitoso de estos carbones se debe a un estado metamórfico cuyas causas deben ser estudiadas.

En Quilacoya, el señor Nogués observó que los mantos de combustible antracitosos que allí existen, están unidos con una erupcion de porfiritas que ha metamorfoseado las areniscas, transformándolas en cuarcita compacta.

Probablemente a este mismo efecto se debe atribuir el estado antracitoso del carbon que existe en esta rejion.

Hai igualmente carbon mui distinto a los del litoral i a los antracitosos ya citados, en la parte comprendida desde Valdivia al Sur.

Los mantos encontrados en esta comarca, en Puerto Montt, Castro, Huafo, etc., presentan todos la textura leñosa i se asemejan bastante a la leña i la turba, lo que los asemeja completamente a los combustibles llamados lignitas.

JULIO DUPLAQUET.

(Continuará).



La hidrometalurgia del cobre i los boratos naturales de Chile

Ultimamente ha sido sujerida por un técnico inglés, cuyo nombre sienta no recordar, la idea de aprovechar los boratos insolubles naturales—boronatrocalcitas, etc.—para la estraccion del cobre de sus disoluciones, precipitándolo como borato de cobre, en vez de usar el fierro.

Llevada a la práctica esta idea por esperiencias de laboratorio que le dieron resultados satisfactorios, creyó que la aplicacion hidrometalúrgica de esta innovacion estaba llamada a surjir en paises como Chile, que tiene rejiones con depósitos enormes de minerales cupríferos, cuyo tratamiento por via húmeda está impuesto por las condiciones en que se encuentran.

Hai, en efecto, en las provincias del norte de nuestro pais, vastísimos yacimientos de minerales de cobre en una condicion que los imposibilita para ser tratados económicamente por vía seca (fundicion), condiciones provenientes,

por ejemplo, de su relativa baja lei en cobre, de su ganga refractaria que dificulta la fusion, de la imposibilidad de ser concentrados o, porque no permita la composicion de los minerales o por dificultades de economía en esta clase de tratamiento, etc., etc. Sin embargo, estas condiciones no son tan desfavorables para la estraccion hidrometalúrgica del cobre; en ciertos casos debe haber sido posible este tratamiento. Así, por ejemplo, el inconveniente que en la fundicion presentan los acompañantes cuarzosos del mineral pasa en este caso a ser una ventaja, comparado con minerales de gangas básicas con carbonatos u óxidos, que consumen inútilmente el reactivo empleado para la disolucion del cobre, i en otros casos ese inconveniente simplemente deja de serlo.

El químico o metalurjista inglés cree que la sustitucion del fierro por los boratos naturales de Chile para la precipitacion del cobre, puede, en ciertas rejiones de este pais, ser ventajosa, debido a que el fierro necesario para la precipitacion llevado a esos lugares, tiene un precio mui elevado: £ 7 a £ 10 la tonelada, miéntras que los boratos cuyos depósitos se encuentren próximos, tienen un valor mucho mas bajo. Pero no dice nada del costo de estraccion del cobre del borato obtenido, estraccion que en el caso de la precipitacion por fierro no existe, pues el cobre se obtiene al estado metálico (cobre de cementacion).

El autor no ha perdido de vista una ventaja que puede tener su procedimiento, i que es la de poder aprovechar el ácido bórico del producto obtenido.

Ha podido observar que la precipitacion del cobre de disoluciones neutras de cloruro o sulfato por el borato insoluble, se efectúa en frio o caliente i con mas rapidez si se ajita el líquido. Si la disolucion es ácida, se satura primero el ácido libre con el borato, produciéndose ácido bórico, i despues se efectúa la precipitacion del borato de cobre. Como las disoluciones cupríferas tienen tambien sales de fierro, el producto obtenido en este proceso es borato de cobre mezclado con borato de fierro con un exceso de borato natural insoluble i talvez con algo de hidróxidos de fierro i cobre, producidos por la hidrolisis de los boratos respectivos (descomposicion en ácido bórico e hidróxidos por la accion de los yones H i OH).

En realidad, el cobre no se ha separado, pues, de la mayoría de las impurezas que lo acompañan, pero se ha logrado obtener un producto que ademas del cobre contiene tambien otra sustancia valiosa, el ácido bórico.

No indica el autor el tratamiento siguiente, a que debe ser sometido este producto, para la estraccion i separacion del cobre, ácido bórico.

Desde el punto de vista de la estraccion del boro que se emplea en jeneral como ácido bórico o borato de sodio (bórax), podria usarse, por ejemplo, el hidrójeno o sulfurado en el primer caso o el sulfuro o carbonato de sodio en el segundo. En cuanto al cobre, el empleo de hidrójeno sulfurado o del sulfuro de sodio produce sulfuros de cobre i fierro, o sea los componentes de un régulo, i el empleo del carbonato de sodio produce una mezcla de carbonatos e hidróxidos, fáciles de un tratamiento metalúrgico sencillo.

Pueden idearse muchos procedimientos para la separacion del cobre del ácido bórico, unos mas convenientes que otros, segun los casos.

En jeneral, la resolucion de un problema metalúrgico es mas bien la resolucion de un problema comercial, debido a que éste tiene solo una solucion mas conveniente desde este punto de vista, miéntras que el problema metalúrgico es susceptible de ser resuelto en mui diversas formas, tanto mas abundantes en cada caso, cuanto mayores son los conocimientos científicos adquiridos sobre el problema en cuestion.

Teóricamente, pues, un problema metalúrgico es resoluble en todo caso, salvo contadísimas escepciones, i un problema comercial muchas veces no se puede resolver. De aquí que la mayoría de los fracasos de proyectos metalúrgicos, sin contar aquellos en que la ineptitud del ingeniero es la causa, son fracasos de problemas comerciales.

F. A. SUNDT,

Ingeniero de Minas
Administrador de la mina Elisa
en Bodos, Copiapó.

