

BOLETIN MINERO

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

SANTIAGO DE CHILE

SUMARIO

PÁJAS

Modo de establecer el informe anual sobre la situación de las minas al Consejo Superior del Ministerio de Industria i de Minas o a la Dirección Jeneral del Estado frances.....	619
El agua en la pendiente occidental de la cordillera real entre la Quebrada de Huatacondo i la Quebrada de Tarapacá.....	629
La anquilostomiasis en el Estado de Hidalgo.....	653
Revista Quincenal.....	661
Indice Jeneral del Boletín de la Sociedad Nacional de Minería desde el 15 de Diciembre de 1883 al 31 de Diciembre de 1919.....	665

Modo de establecer el informe anual sobre la situación de las Minas al Consejo Superior del Ministerio de Industria i de Minas o a la Dirección Jeneral del Estado frances.

DIVISION DEL TRABAJO

- 1.^a Informe por Provincia o Distrito. Estado de las minas de hulla concedidas.
- 2.^a Observaciones jenerales, económicas i técnicas.
- 3.^a Observaciones especiales a cada Compañía.
- 4.^a Accidentes.
- 5.^a Vigilancias administrativas; este capítulo comprende tambien la explotacion de otras minas que la hulla, los trabajos de averiguaciones en la provincia o distrito, canteras, etc.

CAPÍTULO I

ESTADO DE LAS MINAS CONCEDIDAS

Cantidad de concesiones. Total de la superficie perteneciente a una cuenca determinada.

Modificaciones sobrevenidas en el año a la estension i a la delimitacion de las concesiones. Concesiones tomadas de nuevo o abandonadas. Pedido de concesiones, concesiones autorizadas.

CUADRO DE LAS CONCESIONES ESPLOTADAS I CANTIDAD DE POZOS DE ESTRACCION

CONCESIONES	NOMBRE DE LOS CONCESIONARIOS O DUEÑOS	CANTIDAD DE ASIENTOS DE ESTRACCION O ESPLOTACION	POZOS DE ESTRACCION		POZOS PARA OTROS USOS
			En actividad	En ejecucion	
A.....	Compañía minera de				
B.....					
C.....					
D.....	Compañía de				
Sumas.....					

Ademas existen... concesiones no explotadas pertenecientes a los siguientes dueños...

CAPÍTULO II

OBSERVACIONES JENERALES, ECONÓMICAS I TÉCNICAS

I. OBSERVACIONES ECONÓMICAS.

Producciones. El cuadro siguiente, da por Compañía, la produccion neta del año 19.... en comparacion a la del año 19.... así como los stocks o reservas al fin del año.

COMPAÑIAS O DUEÑOS	PRODUCCION EN 19.... (anterior)	PRODUCCION EN 19.... (posterior)	VARIACIONES	STOCKS AL FIN DEL AÑO
	toneladas	toneladas	toneladas	toneladas
X.....	.....	.....	.....	.....
Y.....	.....	.....	.....	.....
Sumas.....	.....	.....	.....	.....

Produccion neta por el año 19.... aumento de sobre el ejercicio de en toneladas de o tanto por ciento o de disminucion de tanto por ciento sobre el año 19....

(Razon i datos del cambio en la cifra de produccion).

sigue.

CUADRO DE LA REPARTICION DE LA PRODUCCION DE LOS EJERCICIOS COMPARADOS

VENTAS O SALIDAS	19.... (anterior)	19.... (posterior)	VARIACIONES
	toneladas	toneladas	toneladas
Ventas.....	n	n'	+
Entrega a las de productos derivados.....	n ₁	n' ₁	+
Consumo para el servicio de los pozos.....	n ₂	n' ₂	+
Suma.....	n	n'	+

Variaciones de stocks

Produccion general=

produccion del precedente cuadro.

CUADRO DE LA REPARTICIÓN I PRECIOS DEL COMBUSTIBLE
EN LOS ÚLTIMOS DIEZ AÑOS

AÑOS	VENTAS EFECTIVAS I STOCKS			ENTREGA A LOS TALLERES ANEXOS COKE I AGLOMERADOS			CONSUMO DE LAS MINAS I DEL PERSONAL			PRODUCCION TOTAL		
	canti- dad	precio por T	valor	canti- dad	precio por T	valor	canti- dad	precio por T	valor	canti- dad	precio por T medio	valor
1910 hasta 1920												

Determinacion de la diferencia de precio de la cifra de venta en comparacion al ejercicio precedente calculado, en tanto por ciento respecto de la produccion total.

Número medio de dias de estraccion comparada. Análisis sobre el precio de venta i esplicacion de la razon del cambio en el precio sobre el ejercicio precedente.

MOVIMIENTOS DE LOS CARBONES PARA TODO EL PAIS EN 1918

Importaciones del extranjero determinadas por clases de combustibles

PROVINCIAS O DISTRITOS	HULLAS	COKE	AGLOMERADOS	TOTAL

MODO DE TRASPORTE

MODO DE ESPEDICION	HULLAS	COKE	AGLOMERADOS	TOTAL
	toneladas	toneladas	toneladas	toneladas
Ferrocarriles.....				
Navegacion.....				
Por tierra.....				
Sumas.....				

CONSUMO EN 1918 I 1919 DEL DISTRITO O PROVINCIA DE...
 A ESCEPCION DE LAS NECESIDADES DE LOS FERROCARRILES
 I NAVEGACION MARÍTIMA DEL ESTADO

PROCEDENCIA	1919	1918	VARIACIONES
Cuenca de			
Cuenca de			
etc., etc			
Estados Unidos			
Inglaterra			
Bélgica			
Francia			
Otros países			
Consumo total			

Explicaciones sobre la diferencia en el consumo del distrito o provincia comparado al ejercicio precedente; este cuadro debe tambien ser aplicado al pais entero.

PERSONAL OBRERO

El cuadro siguiente da a conocer el número en promedio de obreros ocupados en 1918. No están incluidos los ingenieros, capataces i empleados de oficinas.

COMPAÑIAS o DUEÑOS	OPERARIOS		TOTAL
	Trabajo subterráneo	Exterior	
Compañía N.º			
Compañía Z.º			
Total			

Razon por la cual el personal ha aumentado o disminuido en el curso del año considerado.

Reclutamiento.—Mano de obra extranjera.

Libretas.—Suma de los sueldos pagados en el año, trabajo interior i exterior.

Productos de multas, uso de estos productos de multas i su porcentaje comparado con el total de los sueldos.

Razon en las modificaciones de los sueldos.

Relaciones de los dueños con los obreros. Huelgas i los motivos de ellas.

HIJENE

Lucha contra la anemia del minero o anquilostomiasia.—Exámen de los obreros en el enganche, cantidad de obreros examinados ántes de tomar el trabajo en una nueva compañía, medidas preventivas, profilaxia, métodos de curacion. Baños i desinfeccion de los vestidos de los trabajadores.—Guardaropas especiales.

INSTITUCIONES PARA OBREROS

Instituciones establecidas por el Gobierno.

Sociedades de seguros mutuos.

Sociedades cooperativas.

Habitaciones para obreros.

Escuelas del hogar.

Escuelas profesionales e industriales.

Dispensarios.

Laboratorios de bacteriología.

Consultorio de niños.

Gota de leche.

Taller para inválidos.

Kindergarten.

Número de obreros en las sociedades de seguros mutuos.

2. OBSERVACIONES TÉCNICAS

Resultados jenerales de los trabajos de esploracion en el curso del año.

Pozos nuevos en explotacion o en preparacion i sitio de estos pozos.

Nombre de las compañías que efectúan estos trabajos.

Estado de adelanto i las observaciones particulares a cada trabajo.

Condiciones jenerales de las explotaciones, clasificaciones segun la naturaleza del combustible. Cuadro sobre el modelo adoptado anteriormente por el servicio de estadística del Gobierno.

Profundidad media del distrito o provincia considerada; comparacion con el ejercicio precedente. Progreso mas grande.

Compañías con mas produccion.

Variaciones anotadas en la potencia de las capas.

Casos particulares observados.

Superficie total explotada, es decir, donde está sacada la hulla, hasta la fecha del informe; esta superficie será determinada en metros cuadrados, de manera de poder hacer el cálculo del promedio de hulla por metro cuadrado para una potencia aproximada de carbon de.....

Cantidad de tierra estraída..... toneladas
 » de aguas subterráneas..... metros cúbicos
 » de tierra para terraplenar en las galerías abandonadas en el interior.

Cuadro que da a conocer la producción anual de carbon en bruto por asiento de extracción, número de capas explotadas por cada compañía, la potencia en promedio por metro cuadrado i, al fin, la cantidad de tierra i de agua estraída por toneladas de carbon bruto.

COMPAÑÍAS O DUEÑOS	PRODUCCION EN EL AÑO EN BRUTO POR ASIENTO	NÚMERO DE CAPAS ESPLOTADAS	ESPEJOR TOTAL	RENDIMIENTO BRUTO POR METRO CUADRA- DO DE CAPA	TIERRAS ESTÉRILES	AGUA
	Toneladas		Metros	Kilógramos	Toneladas	Metros cúb.
Total.....						

Cambios en los métodos de explotación.

Descripciones de los métodos usados según los casos, disposiciones de las capas.

Trabajos en los terrenos estériles (preparatorios).

Herramientas e instalaciones mecánicas, descripciones de los aparatos, rendimientos, bombas, etc.

ESPLOSIVOS.—CUADRO

ESPLOSIVOS	CORTE DE VIAS	TRABAJOS EN ROCAS	CORTE DE HULLA	TRABAJOS DIVERSOS	TOTAL
Dinamita-goma.....					
Grisutita.....					
Cheddita.....					
etc., etc.					
Total.....					

De este total se calcula el consumo promedio de por tonelada de carbon (compárese el consumo promedio del año precedente).

TIRO ELÉCTRICO, SU USO

Carga media por tiro, tiros en las minas donde existe el grisú. Lugar de los depósitos de dinamita, medidas de seguridad.

VENTILACIÓN

Modos de ventilacion. Trabajos efectuados para favorecer la ventilacion, observaciones relativas a algunas minas sobre el estado defectuoso o insuficiente de la ventilacion. Volúmen de aire observado. Aparatos para medir el aire. Obligacion de uso constante de estos aparatos, capacidad de los capataces en este asunto.

GRISÚ

Observaciones sobre los fenómenos característicos del año. Depresion barométrica máxima.

Clasificacion de los asientos de extraccion segun la importancia del contenido del grisú, lugar. Presencia del grisú en el pozo de aire. Cantidad media por metro cúbico de hulla. Medidas preventivas en uso, aparatos en existencia, nombre de las Compañías o dueños donde este servicio está bien organizado.

Observaciones jeotérmicas, condiciones de trabajo de los mineros en la atmósfera de las minas.

AGUAS SUBTERRÁNEAS

Precauciones tomadas para evitar la introduccion del agua en las minas.

ALUMBRADO

Sistemas de alumbrado.

TALLERES ANEXOS A LAS MINAS

Exámen de las máquinas desde el punto de vista de la seguridad de los operarios.

Potencia de los motores en HP. Personal ocupado.

CAPÍTULO III

OBSERVACIONES POR CADA COMPAÑÍA

Ejemplo:

A.—Compañía de Minas L.....

ASIENTOS DE EXTRACCION	CARBON EN BRUTO	TIERRAS	AGUA	OBSERVACIONES
	Toneladas	Toneladas	Toneladas	
Pozo núm.....	.....	.....	.....
Pozo núm.....	.....	.....	.....
Total.....				

Núm. Pozo de extraccion situado en la cuenca de.....

Descripcion con detalles del lugar i naturaleza del combustible, nivel del o de los pisos; la característica de la explotacion, la disposicion jeneral i descripcion de las capas; accidentes jeológicos, etc. Trabajos extraordinarios ejecutados para la Compañía. Todos los datos necesarios para hacer el informe anual i concentrar en el informe jeneral para mandarlo al Consejo Superior del Ministerio de la Industria i de Minas o a la Direccion Jeneral, formular detalles en lo que toque a las condiciones i seguridad de los obreros. Modo de trasporte de los productos.

CAPÍTULO IV

ACCIDENTES

Número de los accidentes sobrevenidos en las minas del distrito o de la provincia en 1918, puestos en conocimiento del Servicio de Inspeccion del Trabajo, directamente por los explotadores o por la intervencion del alcalde. El cuadro siguiente da a conocer la gravedad i el motivo de los accidentes.

CA USAS	MUERTOS	HERIDOS		TOTALES				
		Incapacidad permanente	Incapacidad temporal					
Interior.....								
					Derrumbés			
					grisú-gases-polvos.....			
					Esplosivos.....			
					Pozos.....			
					Vías férreas.....			
Exterior.....								
					Trabajos manuales.....			
					Causas diversas.....			
					Total.....			
Total.....								

Ejercicio precedente total muertos heridos

Porcentaje de los accidentes mortales i otros.

Trabajos e investigaciones del Servicio de Inspeccion de las Minas.
Multas, medidas tomadas contra las imprudencias de la parte de los explotadores o del personal. Actas correspondientes. Despues de diez años de la explotacion de este trabajo se puede establecer un cuadro de la frecuencia de los accidentes.

AÑOS	NÚMERO DE ACCIDENTES MORTALES	NÚMERO DE ACCIDENTES MORTALES		INVÁLIDOS O INCAPACIDAD PERMANENTE
		Por 1,000 obreros	Por 1,000,000 de toneladas	

CAPÍTULO V

VIJILANCIA ADMINISTRATIVA

Visitas de Minas.....	Número de visitas de los ingenieros principales o de distrito. Número de visitas de los ingenieros subalternos: tanto para los trabajos interiores como esteriore.
Medidas de Policía.....	Clasificación de las minas según el grado de peligro. Tolerancias acordadas sobre los reglamentos i decretos existentes en el uso de los explosivos.
Medidas de detalles.....	En el curso del año, observaciones mandadas a los explotadores.
Delegados de obreros mineros....	Funcionamiento.
Misiones extraordinarias.....	Actitud con la aplicación de los nuevos reglamentos de policía o proyectos al estudio.—Report.
Explotadores.....	Actitud con la aplicación de los nuevos reglamentos de policía o proyectos al estudio.—Report.

ESTENSION DEL SERVICIO DE INSPECCION DEL TRABAJO PARA CHILE

Minas de fierro.—Cobre i salitreras.
Metalurjia.—Talleres i fábricas.
Anexo.—Rendimiento.—Sueldos i mano de obra por tonelada.



El agua en la pendiente occidental de la cordillera real entre la Quebrada de Huatacondo i la Quebrada de Tarapacá.

(Continuación)

VERTIENTE DE PICUNTICSA

Residuo 185 miligramos.
Materia orgánica, 24 miligramos.
Nitratos, no contiene.
El grado hidrotrimétrico es de 8° 244.

VERTIENTE DE COLUMTUCSA

Residuo, 180 miligramos.
Materia orgánica, 15 miligramos.
Nitrato, no contiene.
El grado hidrotrimétrico es de 6° 166.

En consideracion de la calidad excelente de las aguas de Columtuca i de los caudales de estas vertientes, menciono especialmente el proyecto elaborado por el señor Valentin Martínez, del año 1893. Se encuentran en este proyecto presupuestos detallados sobre la captacion i conduccion del agua. Con una cañería de 15,000 metros se puede conducir a la cañería matriz de Columtuca, en la quebrada de Sagasca, las vertientes de Mañña, i en tal caso se obtendria o se obtiene en esta zona una cantidad mínima de 60 litros por segundo.

En caso de que se resuelva captar el agua de Columtuca, será una necesidad indispensable medir el caudal de las vertientes mensualmente una o dos veces durante un año. 5 kilómetros quebrada abajo de la junta de Columtuca i Picuntica, se pierde el agua en el acarreo suelto de la quebrada de Sagasca. Poco mas abajo, las capas basales se sumerjen debajo del fondo de la quebrada, así es que toda la serie de las capas, que forman la superficie hasta mayor profundidad, en el corte de la quebrada está compuesta por el horizonte de conglomerados inferior, las tobas liparíticas, la efusion de liparita, el horizonte de conglomerados superiores. Por consiguiente corre el agua de Columtuca subterráneamente en el acarreo moderno de la quebrada i entra despues al horizonte de conglomerados inferiores.

LA VERTIENTE DE SAGASCA

Una parte del caudal de Columtuca aparece al pié del ala oriental del anticlinal de Sagasca en forma de una vertiente tibia. La estructura jeológica del punto de la vertiente es mui característica. En el capítulo sobre los movimientos tectónicos supraterciarios, se ha descrito el perfil número 2 del anticlinal de Sagasca. Mas o ménos 2,000 metros quebrada arriba del establecimiento de Sagasca, se sumerjen las capas basales hácia el este debajo del horizonte de conglomerados i desaparecen debajo del fondo de la quebrada. Las capas cobertizas, conglomerado inferior, tobas i efusion liparítica, conglomerados superiores en este punto, se inclinan en forma de una flexura pronunciada hácia el este. Las capas cobertizas tienen un rumbo norte 10° oeste e inclinacion de 36° este. El ancho de la flexura pronunciada es de 300 metros; al este de la flexura la inclinacion disminuye rápidamente progresando al este. 300 metros al este del punto, donde las capas basales se sumerjen debajo del fondo, la inclinacion es solamente de 8° al este i 700 metros todavia mas al este las capas están casi horizontales. Aquí esta serie de capas cobertizas están cortadas por una grieta que mantea casi vertical hácia el este. Mas al este de la quebrada, las capas se inclinan mui suaves al oeste, así es que en el punto de la grieta se encuentra el fondo del sinclinal vecino oriental del anticlinal de Sagasca.

La formacion cobertiza se compone de las capas siguientes de abajo hácia arriba:

1. 60 metros conglomerados
2. 1 metro toba liparítica
3. 25 metros conglomerados
4. 8 metros cenizas blancas
5. 20 metros tobas
6. 30 metros efusion de liparita
7. Conglomerados i areniscas superiores
8. Conglomerados modernos.

200 metros quebrada arriba de la desaparicion de las capas basales, se encuentra en el fondo de la quebrada, la parte superior de la capa N.º 3 i 3 metros sobre el fondo la capa N.º 4.

En la parte inferior de las tobas blancas (capa N.º 4), se ha elaborado un socavon de 20 metros de largo con rumbo hácia el Norte. De este socavon sale el agua con una temperatura de 26 grados centígrados; el caudal es 1,99 litros por segundo.

20 metros mas al este brota un manantial chico en la parte superior de la capa N.º 4; el caudal es de 0,06 litros por segundo.

El orijen de estas vertientes está bien determinado por la estructura jeológica. El agua de Columtuca entra en el curso superior de la quebrada de Sagasca en las capas inferiores del conglomerado inferior i forma en estas capas una corriente subterránea. Por la estructura jeológica se puede comprobar, suponiendo solamente el espesor del horizonte de conglomerado i de liparita en la vecindad del zócalo de las capas basales, que esta corriente debe pasar en parte en una profundidad mayor de 300 metros debajo de la superficie, una profundidad suficiente para elevar la temperatura del agua hasta 26 centígrados. Suponiendo que la temperatura media del año en Sagasca es de 15 grados, entónces en una profundidad de 2 metros existe una temperatura invariable de 15 centígrados. Segun la esperiencia, se aumenta la temperatura de 30 en 30 metros, cada vez un centígrado; por consiguiente están las capas en una profundidad de 300 metros bajo una temperatura de 15 mas 11 igual 26 centígrados.

El anticlinal de las capas cobertizas en las cuales se encuentra el horizonte acuífero i la elevacion del zócalo de las capas basales, represa la corriente subterránea, en el sinclinal vecino oriente; en esta parte asciende el agua por la grieta hasta la capa impermeable de tobas; en la parte inferior de tobas i en la parte superior de conglomerados N.º 3, aparece la vertiente de Sagasca. Debido a la evaporacion grande i a la estension grande horizontal de la corriente subterránea, la vertiente de Sagasca produce sólo 2,05 litros por segundo, una cantidad insignificante en comparacion a los caudales de agua, que se sumerjen en la parte superior de la quebrada. Es indudable que una perforacion en el fondo del sinclinal, que toca la

corriente subterránea en las capas inferiores del horizonte de conglomerados inferiores, produciría un caudal mucho mayor que la vertiente de Saqasca.

Las corrientes subterráneas de la hoja hidrográfica norte del plano inclinado están alimentadas:

1. Por las vertientes de Mamiña i Macaya.
2. Por los caudales de la zona de precipitaciones atmosféricas considerables de Peñascos, San Félix, Yarbicolla, i Altos de Sutilca.

LA VERTIENTE DE UTUMA EN LA QUEBRADA DE JAPU

En la quebrada de Japu se encuentran dos vertientes calientes muy cargadas por gases hidrosulfúricos.

2,000 metros quebrada abajo se junta la quebrada de Japu con la de Cilpani, para formar la quebrada de Noasa, la cual hasta mas abajo del pueblo de Parca lleva agua durante todo el año. La quebrada de Japu está desaguando la rejion de los cerros de Cauquima, de 4,850 metros, i de Japu. Toda la zona de la quebrada de Japu está formada por capas mesozóicas, en las cuales se encuentra, al este del pueblo de Noasa, una intrusión de diorita. Entre el cerro Cauquima i Japu, se halla una efusion grande de andesita. En la junta de la quebrada de Japu con la de Cilpani, las capas basales están cubiertas por conglomerados, tobas liparíticas, la efusion oscura i clara de liparita. 40 metros aguas arriba de la primera vertiente caliente, la quebrada es bastante caudalosa. El 15 de Setiembre de 1918, he medido 29 litros por segundo; la temperatura del agua ha sido de 3 centígrados.

La vertiente caliente principal se encuentra a 15 metros sobre el fondo de la quebrada, al lado norte. La vertiente ha formado una terraza estensa cubierta por una capa gruesa de carbonato de cal. La altura es de 3,505 metros. La fotografía N.º 16 muestra la vertiente. En el fondo se nota la capa clara de carbonato de cal; en el centro se ve la abertura grande, con el agua brotando; los puntos claros que se notan en la parte delantera de la fotografía, son burbujas de gases hidrosulfúricos. La temperatura del agua en este pozo es de 35 centígrados. En una zanja el agua corre hácia suroeste, donde se ha escavado un pozo para baños. El agua tiene aquí una temperatura de 33 grados i está muy lechosa por precipitaciones de azufre que se juntan en el borde del pozo. Del baño corre el agua en una zanja de 100 metros de largo a la quebrada. 40 metros mas abajo del baño el agua tiene una temperatura de 31 centígrados i es otra vez clara por haber perdido el hidrosulfúrico. De aquí el agua deja incrustaciones de carbonato de cal en la zanja i en todos los tallos de las plantas. Esta vertiente produce 2,82 litros por segundo.

500 metros aguas abajo, en una terraza, al lado sur de la quebrada,

está la segunda vertiente. También esta vertiente brota con 35 centígrados i deja en la zanja primero precipitaciones de azufre i despues incrustaciones de carbonato de cal.

LAS VERTIENTES EN LA QUEBRADA DE CHACARILLA

La estructura jeológica de la quebrada de Alona i Chacarilla ya se ha descrito detalladamente en el capítulo sobre la rejion de Alona.

La cantidad apreciable de agua, que produce la zona de Alona i Chara, se pierde por completo en el acarreo moderno de la quebrada mas o ménos 6 kilómetros abajo de las vertientes, o algunos cientos de metros al este de la cuesta de Lipez.

Entre la cuesta de Lipez i la chacra de Chacarilla está la quebrada seca. El trecho de la quebrada desde Chara i Alona, hasta la chacra de Chacarilla, se denomina quebrada de Alona; desde la chacra hasta la pampa del Tamarugal se llama quebrada de Chacarilla o del Salado. Desde la chacra de Chacarilla para abajo, aparece otra vez algo de agua en el lecho del rio. Quebrada abajo se aumenta poco a poco el agua en la quebrada, ocho kilómetros al oeste de la chacra he medido 10,8 litros por segundo. En este punto se sumerge el zócalo de las capas basales, debajo del fondo de la quebrada. Las capas basales forman el fondo i las partes inferiores de las faldas de la quebrada desde las vertientes de Chara-Alona, hasta 8 kilómetros al oeste de la chacra de Chacarilla, sin interrupcion. 16 kilómetros de la chacra de Chacarilla quebrada abajo, están las chacras abandonadas de El Algarrobal. Tres kilómetros ántes de llegar a las chacras de El Algarrobal, forman las capas cobertizas un anticlinal ancho i suave. La fotografía N.º 7 muestra este anticlinal. En el fondo de la quebrada, donde se encuentra el ala oriental del anticlinal, principia la vejetacion. (Véase la fotografía N.º 7 en el límite de la primera i segunda hoja). De aquí para abajo se aumenta visiblemente el caudal de agua. En la parte de la cresta del anticlinal se encuentra en el fondo, por todo el ancho de la quebrada, un terreno pantanoso. Quebrada abajo de este terreno pantanoso, el caudal es de 55 hasta 60 litros por segundo. En ningun punto se ve brotar el agua.

El agua es bastante salada, mucho mas salada que el agua de las vertientes de Alona i Chara. A causa de la mala calidad del agua, se ha abandonado las chacras de El Algarrobal.

El orijen del agua es indudable.

El agua corre subterráneamente desde la cuesta de Lipez hasta el ala oriental del anticlinal de El Algarrobal. El anticlinal represa el agua en la parte oriental, así es que alcanza bastante presion para surjir hasta el fondo de la quebrada. Los manantiales del agua están cubiertos por el terreno pantanoso. En la corriente subterránea el agua se ha cargado poco a poco

con mayor cantidad de sales. Segun informaciones recojidas entre los moradores de las cercanías, el caudal de agua de El Algarrobal es muy variable: se aumenta despues de las épocas de lluvias en la alta cordillera i se merma despues de las sequías.

LAS VERTIENTES DE AGUA DULCE EN LA QUEBRADA DE CHACARILLA

La vertiente mas importante de agua dulce riega la chacra de Chacarilla.

La vertiente brota de la parte superior de la falda norte de la quebrada de Chacarilla, en una altura de 2,315 metros. El fondo de la quebrada está en una altura de 2,125 metros. El zócalo de las capas basales llega hasta 2,270 metros. Sobre el zócalo de las capas basales descansan con suave inclinacion hácia el oeste, las siguientes capas de abajo para arriba:

1. 40 metros de conglomerados.
2. 4 metros de tobas liparíticas.
3. 30 metros de conglomerados.
4. Tobas liparíticas.
5. Efusion de liparita.

El horizonte de conglomerados N.º 3 está muy impregnado de agua. La mayor cantidad de agua sale encima del manto de tobas liparíticas (N.º 2). El agua es dulce i brota con una temperatura de 9,5 centígrados. El 29 de Agosto de 1918 he medido el caudal de la vertiente i ha dado 1,61 litro por segundo. El dueño de la chacra, un veterano del ejército, me ha informado que el caudal merma notablemente desde Julio o Agosto hasta principios de Enero. En los meses de Enero hasta Agosto, la vertiente produce mas que ciento por ciento. Las variaciones de la vertiente corresponden exactamente a la época de lluvia i a la sequía en los Altos de Pica. Una estructura jeológica especial no he podido constatar.

La vertiente está alimentada por las precipitaciones atmosféricas en la parte sur de los Altos de Pica. El agua atraviesa la cubierta de la efusion de liparita i las tobas subyacentes i se acumula en el horizonte de conglomerados. Capa N.º 3, encima del manto de tobas liparíticas (N.º 2).

En la falda sur de la quebrada, entre la chacra de Chacarilla i El Algarrobal, se encuentran tres manantiales de agua, que producen muy poca agua. Los tres manantiales brotan en el conglomerado inferior algunos pocos metros sobre el zócalo de las capas basales. El agua de estas vertientes ha formado una terraza de carbonato de cal i de sal, i por esto ya se ven las vertientes desde léjos. La fotografía N.º 17 muestra estas vertientes. He tomado la fotografía 5 kilómetros quebrada arriba de El Algarrobal, de sureste a noreste. En la parte central a mano izquierda, aparecen en el fondo de la quebrada las capas basales. A mano derecha, en la barranca sur, se ve la serie de las capas cobertizas; en la parte inferior de

la serie se divide en el centro de la fotografía, las manchas blancas de las vertientes.

Estas vertientes están alimentadas por las precipitaciones atmosféricas en la falda occidental del complejo de Empexa. El agua se sumerge a través de la efusión de liparita i las tobas i areniscas subyacentes i se acumula en el conglomerado inferior, para correr según el declive de las capas subterráneamente hácia el oeste.

Las vertientes de la quebrada de Chacarilla son muy importantes para explicar los caracteres de las corrientes subterráneas en la falda occidental de la cordillera.

CONCLUSIONES SOBRE LAS VERTIENTES EN LA QUEBRADA DE CHACARILLA

1. Las vertientes, que están alimentadas por la planicie interandina—pampa de Chacarilla—producen agua salada—vertiente de Alona, Chara, El Algarrobal.

2. Las vertientes, que están alimentadas por las precipitaciones atmosféricas en la parte alta de la falda occidental, producen agua dulce en cantidades limitadas—vertiente de la chacra de Chacarilla.

3. Las corrientes subterráneas están represadas en el ala oriental de los anticlinales i están bajo presiones elevadas.

4. La producción de las vertientes alimentadas por precipitaciones atmosféricas, varía según la época de lluvia i sequía.

5. Las corrientes subterráneas se encuentran debajo de la formación de liparita i sobre el zócalo de las capas basales.

LAS VERTIENTES DE PICA

En la planicie de Pica se encuentran cinco vertientes naturales, de las cuales tres se encuentran en la parte oriental de la planicie, i dos en el borde occidental. Las tres principales vertientes Las Animas, El Resbaladero, Concova, en la parte oriental de la planicie, producen todas un caudal apreciable con una temperatura de 33° centígrados.

Las vertientes de Santa Cruz i de Comiña, se encuentran entre la loma aislada de liparita i la cresta del anticlinal de Matilla en el borde occidental de la planicie de Pica. El agua brota en Comiña con 26° centígrados.

En la quebrada de Quisma, en la parte oriental de la planicie de Pica, brotan cuatro vertientes naturales:

1 En el núcleo del anticlinal del Salto brota una vertiente muy chica con una temperatura de 28° centígrados. Esta vertiente está acompañada de gases hidrosulfúricos en poca cantidad

2 La vertiente de Calhuai, 1,800 metros quebrada abajo del Salto,

produce mui poca agua. Son algunas gotas de agua las que mantienen el subsuelo húmedo.

3. Las vertientes grandes de Chintaguai, 3 kilómetros al oeste del Salto. El agua brota con una temperatura de 33° centígrados.

4. La vertiente Miranda, 800 metros al oeste de la vertiente grande. Trataremos primero las tres principales vertientes de Pica i la vertiente grande de Chintaguai. Estas cuatro vertientes tienen los siguientes caracteres comunes:

1. El agua tiene una temperatura de 33 grados.

2. Las cuatro vertientes están situadas en el borde oriental del sinclinal de Pica, o en la parte inferior del anticlinal del Salto.

3. Las cuatro vertientes producen una cantidad apreciable de agua.

4. En las cuatro vertientes se nota un olor mui suave a gases hidrosulfúricos.

5. En las cuatro vertientes no se ha notado desde años una vacilacion del caudal.

Las tres vertientes de Pica están situadas en la parte oriental del pueblo en un bajo en forma de valle suave con rumbo de noreste a sureste. En la falda occidental del anticlinal principia este valle mui pronunciado de repente sin tener ninguna prolongacion hácia arriba. La fotografía N.º 18 muestra mui claro el principio repentino del valle. Las vertientes están marcadas por círculos.

N.º 1. Concova.

N.º 2. El Resbaladero.

N.º 3. Las Animas.

Las vertientes están tambien indicadas en la fotografía N.º 11.

Las tres vertientes nacen en areniscas gris oscuras modernas.

La vertiente de Concova brota con fuerza i produce un caudal de 8,167 litros por segundo. 600 metros al sur 50° oeste valle abajo brota la vertiente del Resbaladero, la mas grande de Pica.

Esta vertiente produce 37 litros por segundo. 800 metros al sur 50° oeste de El Resbaladero está la vertiente de las Animas. Esta vertiente produce 14 litros por segundo. 600 metros al norte 70° oeste se ha efectuado el socavon de Miraflores de 150 metros de largo con rumbo norte 63° este en las areniscas gris oscuras modernas; en este socavon brota una vertiente en una grieta con rumbo norte 30° oeste. La temperatura es de 33° centígrados. El caudal del socavon es de 8,79 litros por segundo.

Es indudable que estas cuatro vertientes, situadas en lugar mui limitado, tienen el mismo orijen. La distancia máxima de una a otra vertiente es de 800 metros.

200 metros al este sureste de Concova, la falda occidental del Salto está formada por la efusion liparítica, que se sumerje hácia el oeste, debajo de las arenas modernas.

Por consiguiente, el área de las cuatro vertientes está situada en la zona donde la capa liparítica tiene una inclinación muy suave hacia el oeste.

LA VERTIENTE GRANDE DE CHINTAGUAI

En la quebrada de Quisma, tres kilómetros al oeste del Salto, brotan en un trecho de 360 metros varias vertientes de grietas en la capa liparítica. Este grupo de vertientes se llama la vertiente grande de Chintaguai. El ala occidental, con inclinación pronunciada al oeste en forma de flexura del anticlinal del Salto se encuentra a 1,600 metros al este de las vertientes. En este trecho de 1,600 metros, la capa liparítica forma el fondo de la quebrada. Mas abajo se sumerge la capa liparítica poco a poco con inclinación de 4° al oeste debajo del horizonte de las areniscas superiores, mientras que la quebrada mas arriba está estéril. Principia aquí la vegetación en el fondo de la quebrada. En el lado norte del lecho de la quebrada aflora la efusión de liparita hasta una altura de 3 metros de grietas; en esta capa liparítica brota en un trecho de 260 metros agua con 32 grados centígrados.

La fotografía N.º 19, tomada de sur a norte, muestra la capa liparítica con los manantiales de agua. En el fondo de la fotografía se ve la capa escarpada de liparita; en los puntos que se han marcado con círculos se notan partes mas oscuras de la capa liparítica, que no son otra cosa que los manantiales de agua. Es natural que al pié de esta capa escarpada se ha formado una vegetación tupida.—120 metros quebrada abajo brotan tres vertientes fuertes en una línea que cruza la quebrada con un rumbo de norte 60 grados este. La mas poderosa de estas vertientes está situada en el lado sur de esta quebrada. La fotografía N.º 20 muestra esta vertiente, se ve el caudal apreciable de la vertiente. El grupo de la vertiente grande de Chintaguai produce 52,7 litros por segundo. La temperatura de 33° centígrados con que brota el agua en las tres vertientes de Pica, en el socavon de Miraflores i en la vertiente grande de Chintaguai, comprueba que el agua asciende en grietas de la profundidad. Suponiendo para Pica una temperatura media del año de 20 grados centígrados, entónces el agua propondría de una profundidad de 390 hasta 400 metros.

La forma de los manantiales de la vertiente grande de Chintaguai, tan desparramada en la capa liparítica, comprueba con evidencia que el agua asciende en grietas desde la profundidad i está desviada por grietas secundarias en la capa liparítica. Del mismo modo se han formado las tres vertientes i la vertiente del socavon Miraflores en Pica.

No se puede por consiguiente construir una sola línea a la cual están ligadas las vertientes de Miraflores, Concova, El Resbaladero, Las Animas i las vertientes grandes de Chintaguai. Se ha comprobado que todas estas

vertientes están situadas en la parte inferior del ala occidental del anticlinal del Salto. La línea recta que forma la junta de la vertiente grande de Chintaguai con El Resbaladero i Miraflores, tiene un rumbo norte 11° oeste, es decir paralela al rumbo de la cresta del anticlinal del Salto.

En el capítulo sobre los movimientos tectónicos supraterciarios, se ha comprobado que la flexura en el ala occidental del anticlinal del Salto, está orijinada por una falla debajo de la flexura en el zócalo de las capas basales. Esta falla ha abierto el camino al agua para ascender de la profundidad hasta la superficie. (Véase el perfil N.º 4).

La vertiente de Concova queda a 600 metros al este de la línea jeneral. La vertiente de las Animas queda a 800 metros al oeste. Las tres vertientes—Las Animas, El Resbaladero i Concova—forman una línea con un rumbo norte 50° este; las fallas transversales tienen frecuentemente en la zona de Pica un rumbo correspondiente, por ejemplo los tres manantiales de la vertiente grande de Chintaguai, forman una línea norte 60° este.

Las vertientes de Las Animas i Concova, están desviadas por una grieta transversal de la línea jeneral.

Sobre la estabilidad de la producción de estas vertientes, que no muestran vacilación en las épocas de lluvias i de sequías del año, en los Altos de Pica, no se puede encontrar una opinión exacta por falta de aforos confidentiales de los años pasados.

En una publicación de Guillermo E. Billinghamurst, sobre la irrigación de Tarapacá, del año 1893, página 72 a 75, están indicados los caudales de las vertientes i galerías de Pica, pero estos caudales son tan distintos de los aforos tomados en los últimos años i tan contradictorios a las informaciones de los agricultores de Pica, que no se pueden tomar en cuenta. El cura de Pica, señor Luis Friedrich, que se ha ocupado mui detenidamente desde 20 años de las vertientes i socavones de aquella zona; el señor subdelegado de Pica, señor Jara, uno de los mas ancianos i espertos agricultores de Pica; el señor Morales, etc., me han informado, unánimemente, que no han notado nunca una vacilación sensible de los caudales de las vertientes principales. El 24 de Setiembre he medido el caudal de Concova, 8,16 litros por segundo, i de Miraflores, 8,87 litros por segundo. El señor Jara me ha informado que estos resultados corresponden a los apuntes que él posee sobre estas vertientes desde muchos años atras, es decir todos los dueños de estas vertientes me han afirmado que no notan vacilaciones de los caudales. Por consiguiente, es mui probable i casi seguro que el caudal de las vertientes de Miraflores, Concova, El Resbaladero, Las Animas i vertiente grande de Chintaguai, no está afectado ni por las épocas del año, ni por años lluviosos o secos. Si estas vertientes estaban limitadas por corrientes subterráneas, que se forman por precipitaciones atmosféricas en los Altos de Pica, no habria explicación para la estabilidad de los caudales.

Como rejion de orijen para corrientes subterráneas que bajan a Pica,

se puede tomar en consideracion solamente la parte central de los Altos de Pica. La parte norte de la falda occidental de la cordillera hasta la latitud del borde norte del Salar del Huasco, está desaguada por la quebrada honda de Juan de Morales, Sagasca i Tambillo. La parte sur de la falda de la cordillera está desaguada por la quebrada de Alona-Chacarilla. Por la vertiente de la chacra de Chacarilla, la quebrada de Chacarilla recibe un afluente subterráneo del norte. Por consiguiente, la parte sur de los Altos de Pica, contigua a la quebrada de Chara, está desaguada subterráneamente hácia Chacarilla.

Por la estructura jeológica se ha comprobado que la pampa del Huasco no se puede tomar en consideracion como rejion de abastecimiento para las corrientes subterráneas que bajan de Pica. Si la rejion Pica tenia afluentes subterráneos del Huasco, las corrientes subterráneas tendrian que llevar agua salada.

Pero las vertientes de Pica i Chintagui tienen una composicion química bastante distinta. Se ha comprobado que las corrientes subterráneas en la falda occidental de la cordillera se encuentran en las capas inferiores de la formacion de cubierta, es decir en las capas entre el zócalo de las capas basales i la formacion liparítica.

En el capítulo sobre la estructura jeológica de la rejion de Pica, se ha descrito que el ala este del anticlinal contiguo al oriente del Salto tiene la forma de flexura hácia el este. Además, el nivel de la cresta de estos anticlinales baja considerablemente hácia el sur, así que la cresta de los anticlinales en la quebrada de Puquio Núñez está cubierta por areniscas superiores en un nivel mas bajo que en el Salto.

Se ha comprobado que las corrientes subterráneas están represadas en el ala oriental de los anticlinales. Por consiguiente, el mayor caudal de la corriente subterránea, está desviado hácia el sur por el ala oriental con inclinacion pronunciada del anticlinal de Quisma, del cual el nivel de la cresta baja considerablemente hácia el sur. Resulta de esta estructura jeológica que la mayor parte del caudal de las corrientes subterráneas que bajan de los Altos de Pica, está desviada hácia el sur i que la menor parte del caudal pasará por los anticlinales a Pica. No se ha podido reconocer la continuacion de los anticlinales al norte de Pica por falta de afloramientos. Seguro es que la planicie de Pica recibe afluentes subterráneos del noreste, pero estos afluentes correrán juntos al ala oriental del anticlinal Longacho-Matilla hácia el sureste. A consecuencia de esta direccion de la corriente subterránea en la planicie de Pica, todas las galerías de agua que principian en el anticlinal de Matilla, tienen un rumbo de sureste a noreste, por ejemplo las galerías de agua potable de Matilla, de Loaiza, de Sauque, de Santa Cruz i San Sebastian.

El afluente subterráneo de noreste no se puede tomar en consideracion

para las vertientes principales, pues éstas están situadas en el ala occidental del anticlinal del Salto.

Queda comprobado, que para las vertientes de Miraflores, Concova, El Resbaladero, Las Animas i vertiente grande de Chintaguai, no se pueden tomar en consideracion corrientes subterráneas de importancia. Esto excluye la situacion de las vertientes con relacion a la estructura jeológica. Mientras que todas las vertientes con oríjen comprobado de una corriente subterránea—Sagasca, Chara, Alona, El Algarrobal—que baja de la alta cordillera a la pampa del Tamarugal, están situadas en el ala oriental de los anticlinales con rumbo norte-sur. Las vertientes principales de Pica i de Chintaguai, están ligadas a una flexura con inclinacion pronunciada hácia el oeste, causadas por una falla en el zócalo de las capas basales.

Despues de un terremoto sale el agua de las vertientes principales mui turbia. Este hecho indica que las vertientes están ligadas a una grieta en la cual se producen oscilaciones por un terremoto.

Las vertientes Miraflores, Concova, El Resbaladero, Las Animas, vertiente grande de Chintaguai, producen agua juvenil que asciende en la falla en el zócalo de las capas basales.

2,300 metros al noroeste de Miraflores está situado el socavon de Loreto, que produce poca agua de 36 grados. Es probable, que esta agua dependa tambien de la línea de las vertientes grandes i que ha sido desviada por una grieta secundaria hácia el oeste.

LAS VERTIENTES DEL SALTO DE CHINTAGUAI

Al pié del Salto de Chintaguai, en un manto de areniscas de grano fino, brota una pequeña cantidad de agua con una temperatura de 20 centígrados. La capa acuifera de arenisca se encuentra debajo de un horizonte de 20 metros de conglomerado i 43 metros debajo de la efusion de liparita.

En el Salto mismo tienen las capas una inclinacion de 5 grados al este (véase la fotografia N.º 9 a mano izquierda i perfil N.º 4). Sin duda alguna proviene esta vertiente de una corriente subterránea que está represada en el ala oriental del anticlinal del Salto.

600 metros quebrada abajo del pié del Salto se encuentra una vertiente chica en el fondo de la quebrada. El agua brota con 28 centígrados i arrastra de vez en cuando burbujas de gases hidrosulfúricos que desprenden un olor fuerte. Esta vertiente está en el núcleo del anticlinal, que está cortado por una falla de un botamiento chico. El fondo de la quebrada está relleno por areniscas calcáreas modernas, en las cuales se encuentran frecuentemente tallos de plantas petrificados por calcita. El carbonato de cal es una precipitacion de esta vertiente. Es probable que esta vertiente produce tambien agua juvenil i asciende de abajo en la falla.

LA VERTIENTE DE MIRANDA

800 metros al oeste de la vertiente grande se encuentra en la falda norte de la quebrada, 15 metros sobre el fondo, la vertiente de Miranda que produce 2,57 litros por segundo. Las capas de las cuales sale la vertiente, están cubiertas por arenas modernas.

10 metros mas abajo aflora el horizonte de areniscas superiores. Probablemente esta vertiente brota entre las areniscas modernas i las areniscas superiores.

LAS VERTIENTES DE SANTA CRUZ I COMIÑA

Las dos vertientes están situadas entre el ala oriental del anticlinal de Matilla i la loma de liparita al oeste de la boca de la galería antigua San Sebastian. En el capítulo sobre la estructura jeológica de la planicie de Pica, se ha descrito que la loma de liparita al este de San Sebastián, se ha formado debido a una falla inversa que corre paralela al ala oriental del anticlinal de Matilla. Las dos vertientes están ligadas a esta falla inversa. En la falla asciende el agua de la corriente subterránea que entra de noreste a la planicie de Pica i pasa a lo largo del anticlinal Longacho-Matilla hácia el sur, ascendiendo de las capas inferiores de la formación de cubierta.

LAS GALERÍAS DE AGUA DE MATILLA

Las galerías de agua potable de Matilla, de Loayza, de Sauque, de Santa Cruz i de San Sebastian, están ligadas al ala oriental del anticlinal de Matilla. Todos los socavones de estas galerías están elaborados en las capas de las areniscas modernas gris oscuras con cemento de arcilla. Estas capas tienen una inclinación mui suave hácia el oeste. Las bocas de los socavones se encuentran en la parte superior del ala oriental del anticlinal de Matilla. Los socavones tienen un rumbo de suroeste a noreste, de suerte que uno al otro corre mas o ménos paralelo. Los frentes de los socavones de agua potable de Matilla, las dos ramas de la galería de Loayza i de la galería de Sauque, forman una línea que corre de norte a sur, es decir paralela al anticlinal de Matilla. Los socavones pasan por encima del bloque de liparita solevantado por la falla inversa. El socavon de la galería de agua potable de Matilla, entra con el fondo en un trecho corto en el bloque de liparita. En la zona de la galería de Loayza i Sauque, está la parte superior del bloque de liparita destruido por la erosion post-terciaria.

Los socavones terminan mas o ménos 200 metros al este de la falla inversa.

El socavon de Santa Cruz entra 500 metros mas en la planicie de Pica. Los socavones salen mas o ménos al encuentro de la corriente subterránea, que baja de noreste i que está represada i desviada por el anticlinal Longacha-Matilla en el sinclinal de Pica. A consecuencia de la presion baja en que está la corriente subterránea por la accion de represa del anticlinal de Matilla, asciende el agua de las capas inferiores de la formacion de cubierta hasta una profundidad de 15 a 30 metros debajo de la superficie.

La composicion química del agua de las galerías de Matilla, difiere del agua de las galerías de Pica.

Segun informaciones recojidas entre los dueños de los socavones, el caudal de ellos oscila sensiblemente segun la época del año.

En los meses de Abril hasta Agosto, se aumenta el caudal. En la galería de Loayza sube el caudal en 20 hasta 25%.

LA VERTIENTE DE MATILLA

Debajo del pueblo de Matilla, en la quebrada de Quisma, nace una vertiente en la capa liparítica. La capa de liparita aflora en la quebrada formando el fondo de ésta con una inclinacion de 6 grados hácia el oeste.

La efusion de liparita está cubierta por areniscas modernas. En estas areniscas está situado el pueblo de Matilla con algunas chacras. (Véase la fotografía N.º 10). En la capa de liparita nace en un trecho de 120 metros, en la falda este de la quebrada, un manantial de agua.

En la fotografía N.º 21 se ve el manantial mas fuerte. Estas vertientes están orijinadas por el agua consumida por el riego de las chacras mas arriba situadas. Una parte del agua de riego se filtra i se junta en la efusion de liparita compacta, el agua corre segun la inclinacion de la capa de liparita hácia oeste i aparece en forma de vertiente donde la capa de liparita está cortada por la quebrada de Quisma.

LAS GALERÍAS DE LA PLANICIE DE PICA

En dos fajas, entre Pica i Matilla, se encuentran las galerías:

1. Faja.—Galería de Jesús María i Puquio Carmen, 1 kilómetro al oeste de Pica.

2. Faja.—Buena Esperanza, San Isidro, Santa Elena.—2,200 metros al oeste de Pica.

Tambien estas cinco galerías tienen un rumbo de sureste a noreste i están elaboradas en las areniscas gris oscuras modernas.

Las galerías de Puquio Cármen principian 1,000 metros al oeste de Pica i pasan con el brazo norte hasta la chacra de Miraflores; con el brazo sur pasan por debajo de las chacras en las inmediaciones de la iglesia de Pica. La galería de Jesús María está situada 1,000 metros mas al sur. El brazo norte pasa hasta cerca de la cocha de Las Animas; el brazo sur pasa directamente al este. Miéntras que el brazo norte produce agua de 24 centígrados, el brazo sur produce agua de 29° centígrados.

La galería de Puquio Cármen i el brazo norte de la galería de Jesús María, captan el agua filtrada del regadío de las chacras de Pica, por la vertiente Miraflores, Concova, El Resbaladero i Las Animas. El brazo sur de Jesús María se acerca a la línea de las termas de Miraflores, El Resbaladero i vertiente grande de Chintaguai, i capta agua filtrada de la línea termal en las areniscas modernas. Las galerías de Buena Esperanza, San Isidro i Santa Elena, se encuentran en el centro del sinclinal de la planicie de Pica. Los socavones están elaborados en las areniscas modernas con rumbo sureste a noreste.

Estas galerías captan agua mezclada: una parte es agua filtrada del regadío de las chacras de Pica que baja en las areniscas modernas segun la inclinacion de ellas al oeste i sureste, otra parte del agua de la corriente subterránea que corre de noreste a sureste.

LAS GALERÍAS DE PUQUIO NÚÑEZ

Puquio Núñez está situado a 15 kilómetros al sur de la quebrada de Quisma, en la parte sureste de la planicie de Pica, El Valle, Puquio Núñez. El Anticlinal Longacho-Matilla-Puquio Núñez, que limita esta planicie hácia la pampa del Tamarugal, pasa hasta 5 kilómetros al sur de la chacra de Puquio Núñez.

De Puquio Núñez hasta 6 kilómetros al norte forma el anticlinal limítrofe al oeste, dos cordones bajos paralelos con rumbo nor noreste. El cordon oeste un poco mas alto, formado de rodados de las capas basales, corresponde a la cresta del anticlinal, miéntras que el cordon este, formado por eluvio de liparita i separado del primero por una faja angosta, corresponde probablemente al bloque de liparita sollevado por la falla inversa. (Véase la fotografía N.º 12).

En un trecho de 5 kilómetros de sur a norte, se encuentran en el cordon este, cinco galerías con rumbo de sureste a noreste.

300 metros al sur de la chacra de Puquio Núñez está el socavon de Hidalgo. (Véase la fotografía N.º 12). La zanja N.º 5 en la parte delantera.

El socavon de la chacra de Puquio Núñez, está marcado en la fotografía N.º 12 con 4,800 metros, al norte está el socavon de Barrera, en la fotografía N.º 3; 500 metros mas al norte sigue la galería de San Lucas

en la fotografía marcado con N.º 2 i 1,300 metros mas al norte del último, sigue el socavon de Azorza en la fotografía marcado con N.º 1.

Los socavones de Azorza, San Lucas i Barreda, principian en el bajo i siguen al noreste hácia el cordon de eluvio de liparita. Los socavones están derrumbados pero tienen todavía agua. Los socavones de Puquio Núñez e Hidalgo, principian al este de la prolongacion al sur del cordon de liparita i pasan hácia el este a la planicie. Todos estos socavones captan el agua de una corriente subterránea represada en el ala oriental del anticlinal.

LAS TRES PERFORACIONES EJECUTADAS EN LA PLANICIE DE PICA

1,000 metros al norte de la chacra de Puquio Núñez, al lado del camino a Pica, i 600 metros al este de la loma de liparita, se ha ejecutado una perforacion a mano. Este pozo abrió en una profundidad de 36 metros una capa acuífera que subió hasta 11 metros debajo de la superficie. 2,600 metros al sur sureste de la vertiente grande de Chintaguay, se ha efectuado otra perforacion a mano, hasta una profundidad de 56 metros. El pozo está situado en el curso superior de la quebrada seca, que desemboca 6 kilómetros al sur de la quebrada de Quisma a la pampa del Tamarugal. En una profundidad de 56 metros se ha encontrado la efusion de liparita; en una distancia de 1,500 metros al este está la cresta del anticlinal del Salto. Tambien en esta perforacion se ha encontrado una capa acuífera; el agua subió hasta 18 metros debajo de la superficie.

En la flexura del anticlinal del Salto, en el fondo de la quebrada de Quisma, 950 metros al oeste del Salto, se ha efectuado una perforacion a máquina hasta una profundidad de 240 metros. Esta perforacion está detalladamente descrita en mi informe sobre el reconocimiento jeológico de los indicios de petróleo en la provincia de Tarapacá. Sociedad Nacional de Minería, 1917. La perforacion ha atravesado cuatro capas acuíferas:

- La 1.^a en 43 m. agua de 19º en areniscas con rodados de liparita.
- 2.^a en 64 m. agua de 30 a 33º en areniscas arcillosas con pedazos de las capas basales.
- 3.^a en 160 metros agua de 37º entre liparita i arenisca de grano fino, i
- 4.^a en 183 metros agua de 37º en arenisca de grano fino (véase el perfil N.º 1 en el informe mencionado).

Desde 183 metros estaba el agua surjiente. La produccion ha sido de 3 a 4 litros por MINUTO. El agua ha sido algo salada i estaba acompañada por gases de hidrosulfúrico.

En Setiembre del año 1917 se tenia que abandonar la perforacion por deficiencia de la máquina. Se tenia que elejir este punto para la perfo-

racion, para evitar la primera efusion de liparita, a causa de que en el año 1917 no se tenia otra máquina mas adecuada disponible. Hasta mediados de Enero de 1918, siguió el agua escurriendo del pozo en poca cantidad.

De Enero, hasta el 15 de Julio de 1918, habia bajado el agua en el pozo hasta 8 metros i mas debajo de la superficie. El 16 de Julio volvió otra vez a escurrir el agua. El caudal tomado en distintas ocasiones ha dado dos litros por MINUTO. El agua sale con 28 centígrados i tiene un efecto purgativo.

En los meses de Febrero hasta Agosto se aumentan los caudales de agua en Matilla. Por consiguiente en este tiempo conservan tambien las corrientes subterráneas con mayor fuerza i rapidez i especialmente rápida corre el agua subterránea en las alas occidentales de los anticlinales i con tanta mayor rapidez cuanto mayor inclinacion tienen las capas. La perforacion está situada en un punto con inclinacion pronunciada de las capas. A consecuencia de estas condiciones, la corriente subterránea ha ejercido en los meses de Enero, hasta el 16 de Julio, es decir en los meses de aumento de los caudales subterráneos, una accion chupante al agua en el pozo de la perforacion. En los meses de Agosto hasta Enero, es decir en los meses de merma de los caudales, la corriente subterránea pierde la accion chupante i por consiguiente vuelve a escurrir el agua.

Este hecho comprueba con evidencia, que será una necesidad indispensable evitar por completo en perforaciones de cata para agua subterránea, los anticlinales i especialmente las alas occidentales de los anticlinales de la rejion de Pica. Los mejores puntos para las perforaciones serán los centros de los sinclinales i los puntos al pie del ala oriental de los anticlinales, donde las corrientes subterráneas se encuentran represadas i bajo presion aumentada

VESTIJIOS DEL AGUA EN TIEMPOS ANTERIORES

Al lado oriental del anticlinal del Longacho pasa el lecho de la quebrada seca 300 metros ántes de que esta quebrada se doble al sur para pasar a lo largo de la falda este, he encontrado en el lado norte de la quebrada algunas pilas chicas de escorias negras. En varios pedazos de la escoria se distinguen impresiones de plantas, por ejemplo de cañas. Se encuentran ademas estos montones de escorias a lo largo de la falda este de anticlinal de Matilla i entre El Valle i Puquio Núñez a lo largo del anticlinal Matilla-Puquio Núñez, especialmente en la desembocadura de la quebrada seca a la pampa, 6 kilómetros al sur de El Valle. En la ribera este de la quebrada seca de Longacho, en el bajo al lado este del cerro Longacho, se hallan en un trecho de 3 kilómetros de largo, muchas incrustaciones de carbonato de cal i calcedona de tallos de plantas.

En el lado este del anticlinal de Puquio Núñez he encontrado estas incrustaciones con frecuencia especial. La fotografía N.º 22 muestra estas incrustaciones de plantas en la planicie al lado oriental del anticlinal de Puquio Núñez.

Seis kilómetros al oeste del cerro Longacho se encuentra un anticlinal bajo, formado por la efusión de liparita. Este anticlinal se sumerge hacia el sur debajo de las arenas modernas de la pampa.

A lo largo de la falda oriental del anticlinal se encuentran en una línea paralela al rumbo del anticlinal, restos de árboles. Nada de esto se encuentra al pié de la falda occidental del cerro Longacho. Todo esto comprueba que tiempos anteriores i no mui remotos, existia en esta zona vejetacion i por consiguiente agua a mui poca profundidad.

Los indicios de existencia de agua en el subsuelo, a poca profundidad, están ligados a las alas orientales de los anticlinales. Esta es una comprobacion mas para la accion de represa de los anticlinales en la falda este sobre el agua subterránea.

RESTOS DE AGUA ESTANCADA DE AVENIDAS RECIENTES DE AGUA

Entre el Salto i Tambillo, en la quebrada de Quisma, en el sinclinal contiguo al este del anticlinal, 3 kilómetros al este del Salto, he encontrado en el fondo de la quebrada, muchas partes con humedad. En un trecho de 2,000 metros he hecho 10 pozos de 0,70 metros hasta 1,20 metros de profundidad. En todos estos pozos he encontrado agua dulce de una temperatura de 10 hasta 21 centígrados. El agua se encuentra especialmente en arena suelta que rellena el fondo de la quebrada. En partes se sumerge el agua encima de las grietas en el horizonte de areniscas superiores, para brotar en un punto quebrada abajo de una grieta con una temperatura un poco elevada.

Habia pensado indicar un punto para una perforacion a profundidad, para captar una corriente subterránea artesiana en el sinclinal contiguo al anticlinal, con inclinacion pronunciada al este. El anticlinal está 3,000 metros al este del Salto.

Por este motivo, mandé hacer un pozo de dos metros cuadrados, hasta tocar el horizonte de areniscas superiores.

En este pozo se junta agua en una profundidad de 0,65 metro. En 0,90 metro se habia atravesado la capa de arena suelta i se tocó el horizonte de areniscas superiores. El agua tenia una temperatura de 19 centígrados. Despues de haber entrado 0,25 metro en las areniscas superiores, se podia constatar que el agua sale de una grieta con una temperatura de 20,5 centígrados. La fotografía N.º 23 muestra este pozo. Se ve la capa de arena suelta i debajo aparece el horizonte de areniscas superiores, el

soldado ha puesto el pié encima de la capa de areniscas superiores. En los primeros cinco días producía el pozo 1,3 litro por MINUTO. Mas tarde se ha profundizado el pozo hasta dos metros, i se podía comprobar que las areniscas superiores estaban abajo completamente secas i que el agua se filtra sólo de arriba. Poco a poco se ha secado el pozo. Por consiguiente, presentaba el agua sólo un pequeño resto estancado en las arenas sueltas de la última avenida que pasó en Enero de 1918. El pozo se ha hecho a fines de Setiembre de 1918.

EL CAUDAL DE LAS CORRIENTES SUBTERRÁNEAS EN LA FALDA OCCIDENTAL DE LA CORDILLERA

En la parte central de la falda occidental se ha encontrado varias vertientes de corrientes subterráneas. La vertiente de Sagasca es una vertiente de una corriente subterránea, la cual tiene una hoya hidrográfica estensa, con precipitaciones atmosféricas considerables. Sin embargo, el caudal de la vertiente es solo 2,03 litros por segundo. La vertiente de Chacarilla produce 1,61 litro por segundo. Las demas vertientes de la quebrada de Chacarilla no se pueden tomar en consideracion, pues ellas están en relacion con una hoya hidrográfica en la alta cordillera.

En la parte baja de la falda, especialmente de la planicie de Pica al sur de la quebrada de Quisma hasta Puquio Núñez, las corrientes subterráneas no corren tan desparramadas como en la parte alta, pues en la parte baja se han juntado varias corrientes las cuales están divididas en la parte alta. Las galerías de Matilla están alimentadas por una corriente subterránea represada, bien abierta por grietas.

El caudal mas grande de la galería mas larga es de 9 litros por segundo. En una galería se puede captar esta cantidad solo desparramada por varias grietas, mientras que por una perforacion a profundidad se puede captar el agua subterránea en la capa acuífera orijinal, por consiguiente se obtendrá el agua en un punto en cantidad acumulada bajo mayor presion.

Tomando en consideracion estos hechos jeológicos e hidrográficos, resalta a la vista que no se puede contar con mayor caudal que 10 litros por segundo para cada perforacion a profundidad.

CONCLUSIONES

1. Rejiones de precipitaciones considerables, que pueden abastecer corrientes subterráneas de importancia, se encuentran en la alta cordillera i en la parte alta de la falda occidental de la misma:

a) La rejion andina de Piga, Collacagua, Salar del Huasco, que no tendrá escurrimiento subterráneo hácia la rejion de Pica.

b) La rejion andina de la pampa de Chacarilla.

c) El complejo de Yarbicolla, San Félix, Peñascos, Cunupa i Caticuma, con la parte norte de los Altos de Pica, forma una hoya hidrográfica desaguada por las quebradas de Tambillo, Sagasca, Juan de Morales. La hoya hidrográfica subterránea estará desaguada entre Tambillo i el cerro Longacho.

d) El complejo de Empexa i la parte sur de los Altos de Pica, forma una hoya hidrográfica junto con la rejion andina de la pampa de Chacarilla. Ambas están desaguadas por la quebrada de Chacarilla.

e) La parte central de los Altos de Pica forma una hoya hidrográfica i está desaguada por las quebradas Seca i de Quisma. Una parte de las corrientes subterráneas se juntan al sur de Puquio Núñez en el borde de la pampa con las corrientes subterráneas de Chacarilla.

2. Las corrientes subterráneas se encuentran en toda la rejion en el horizonte de conglomerados inferiores, entre la formacion liparítica i el zócalo de las capas basales.

3. El agua subterránea está acumulada i bajo presion elevada en el ala oriental de los anticlinales.

4. Vertientes de agua subterránea están ligadas a las alas orientales de los anticlinales.

5. Vertientes de corrientes subterráneas (aguas vadosas) en la falda de la cordillera, que son las siguientes:

Columtuca,

Picumtica,

Sagasca,

Vertiente del Salto,

Santa Cruz,

Comiña,

Vertiente de Matilla,

Chara—Agua algo salada,

Alona—

Vertiente de la chacra de Chacarilla

Manantiales chicos en la quebrada de Chacarilla entre la chacra de Chacarilla i El Algarrobal.

El Algarrobal—agua salada.

6. Las galerías de Matilla, de Puquio Núñez, producen agua de corrientes subterráneas que bajan de los altos.

7. Las galerías al oeste de Pica producen aguas subterráneas que provienen de las vertientes principales.

8. Las vertientes principales de Pica son termas que producen casi esclusivamente agua juvenil.

9. La vertiente grande de Chintagui produce agua juvenil con una mezcla pequeña de agua vadosa.

10. Las vertientes de Mamiña, Macaya i Utuma, son termas de agua juvenil.

11. En la parte occidental de la planicie de Pica, desde el cerro Longacho hasta Puquio Núñez, existen corrientes subterráneas con cantidades acumuladas de agua i bajo presión elevada.

12. La captación del agua subterránea por galerías es anti-económica.

13. Perforaciones a profundidad captarán las corrientes subterráneas en la capa acuífera original.

14. No se puede contar con mayor caudal que 10 litros por segundo para cada perforación.

15. Para el abastecimiento de agua potable para Iquique, se tendrá que efectuar cuatro hasta cinco perforaciones a profundidad.

16. El abastecimiento de agua potable para Iquique, se puede también obtener por conducción de vertientes naturales, situadas en la falda occidental, que están hoy día casi sin uso.

PROYECTO SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA IQUIQUE, COLUMTUCSA I PICUNTICSA

El proyecto sobre la conducción de las vertientes de Columtucsa i Picunticsa i la posibilidad de aumentar el caudal en la misma zona, ya lo he explicado detalladamente en el capítulo sobre Columtucsa. Tengo que mencionar que la calidad del agua de Columtucsa es mucho mejor que el agua de las vertientes de Pica i que la calidad del agua de las corrientes subterráneas. Columtucsa i Sagasca dan un caudal mínimo de 37 litros por segundo en la época más seca del año. Siempre será una necesidad indispensable antes de decidir este proyecto, de medir durante un año mensualmente una o dos veces los caudales de Columtucsa. Existe una dificultad grave que se opone a la ejecución del proyecto de Columtucsa, que consiste en el hecho siguiente: la cañería matriz del agua potable ya está construida desde Pozo Almonte hasta El Valle.

El trecho desde La Tirana hasta El Valle, se tendría que cambiar para el proyecto de Columtucsa, directamente de La Tirana a Sagasca. Las dos distancias son iguales, es decir se tendría que cambiar la construcción de un trecho de 40 kilómetros. De Columtucsa a Sagasca, hai una distancia de 35 kilómetros por la misma quebrada; se puede conducir el agua de Columtucsa a Sagasca por medio de cañería de loza con un escurrimiento libre o por medio de cañería de madera.

PROYECTO SOBRE LA CONDUCCION DE LAS VERTIENTES
DE CHARA I ALONA A CHINTAGUAI

En el capítulo sobre las vertientes de Chara i Alona, se ha demostrado que las aguas de esta zona no son aplicables para agua potable, pero se sabe por esperiencia que el regadío con la vertiente de Alona produce alfalfa tan buena como con el regadío de agua dulce. Se trataria ahora de experimentar si el regadío con agua de Alona i Chara no tuviera una accion mala en las plantaciones de las chacras de El Valle, Botijería i Matilla. Es probable que las vertientes de Chara i Alona darán el mismo resultado que la vertiente grande de Chintaguai.

El caudal de la zona de Chara i Alona ha sido de 70 litros por segundo, es decir 18 litros por segundo mas que la vertiente de Chintaguai. Suponiendo que el caudal de Chara i Alona mermara un poco, siempre el caudal equivaldria a la produccion de la vertiente grande de Chintaguai. Las vertientes de Alona i Chara forman la quebrada de Alona. Esta quebrada ha escavado en la formacion de las rocas basales un corte mui profundo i angosto, de suerte que se podria fácilmente estancar el agua por medio de una represa en la época de lluvias, para compensar la merma del caudal en la época de sequía. Queda, pues, comprobado que se podria conducir de Alona i Chara a Chintaguai, un caudal a lo ménos equivalente i probablemente de 10 a 15 litros por segundo, mayor que el de la vertiente grande de Chintaguai.

Por consiguiente, se podria aplicar la vertiente grande de Chintaguai para el abastecimiento de agua potable para Iquique i reemplazarla por el agua de Alona i Chara para regadío de los pueblos de El Valle, Botijería i Matilla. En tal caso se puede efectuar la conduccion del agua de Chara i Alona por medio de una zanja cementada. Para la construccion de la zanja, se puede arar la terraza grande de carbonato de cal que han formado las vertientes. La zanja empezaria en una altura de 3,200 metros i seguiria en la quebrada de Alona hasta 4 kilómetros mas abajo de la chacra de Chacarilla; allá se faldearia hasta la falda de la cordillera que tiene una altura de 2,360 metros. De este punto se llevaria la zanja en línea recta con rumbo noreste a Chintaguai. Hai que pasar primero la quebrada de Infiernillo, una quebrada angosta i profunda i despues la quebrada de Puquio Núñez, la última de las cuales no presentará dificultades. El corte de la quebrada de Infiernillo es de una profundidad de 190 metros. El largo de la zanja será entre 45 i 50 kilómetros. En todo caso saldrá la conduccion del agua de Alona i Chara a Chintaguai, mucho mas barata que la espropiacion de la vertiente grande de Chintaguai.

PUNTOS APROPIADOS PARA PERFORACIONES A PROFUNDIDAD
EN LA PLANICIE DE PICA

La eleccion de los puntos para las perforaciones a profundidad, está dificultada por las exigencias que hacen las obras técnicas de la construccion de la cañería para la altura del punto de perforacion. La altura que debe tener el punto de la perforacion es de 1,280 metros. Esta exigencia hace una dificultad bastante seria para la eleccion del punto de la perforacion. He comprobado que la zona apropiada para perforaciones a profundidad forma una faja que está ligada al ala oriental de los anticlinales, es decir en la planicie de Pica la faja que acompaña en el este el anticlinal Longacho-Matilla-Puquio Núñez. La exigencia de la ubicacion del punto de perforacion en una altura mínima de 1,280 metros, no se puede cumplir en ninguna parte de la zona predestinada para perforaciones a profundidad con la única escepcion de la parte al pié oriental del cerro Longacho.

Pero esta parte pone dificultades invencibles para la ubicacion del punto con respecto a la estructura jeológica. No se puede determinar con exactitud en qué forma baja el zócalo de las rocas basales debajo de la formacion de cubierta. Puede ser que el zócalo mantenga hasta cierto distancia hácia el este un nivel alto, lo que ejerceria que la corriente subterránea está desviada en mayor distancia al este hácia sureste, de suerte que en tal caso la perforacion tocara a poca profundidad el zócalo de las capas basales i quedaria seca. La parte mas apropiada seria la faja contigua al este del anticlinal de Puquio Núñez. Un punto 2,000 metros al este de la galería de Azorza ofrece muchas probabilidades para un éxito i comodidades para la ejecucion de la perforacion, pero la altura del punto es solo de 1,200 metros.

La necesidad indispensable de una altura de 1,280 metros obliga a fijar el punto en la parte oriental del sinclinal.

Las bases jeológicas para fijar un punto en la parte oriental del sinclinal de Pica, son las siguientes: Se ha comprobado que las vertientes principales de Chintaguai, El Resbaladero, Miraflores, están ligadas a una línea con rumbo norte 11 grados oeste, o a una falla de este rumbo en el zócalo de las rocas basales. Encima de la grieta de las fallas, nacen vertientes subterráneas. La ubicacion exacta de la falla no se puede determinar porque ella está en toda la estension cubierta por la formacion cobertiza de conglomerados i de liparita. La vertiente subterránea que nace en la falla entre las capas de la formacion cobertiza, el agua corre en estas capas segun la inclinacion hácia el oeste. Una perforacion que está ubicada algunos cientos de metros al oeste de la línea, encontrará la corriente subterránea que se desprende de la falla. Un punto segun estas bases jeológicas está

fijado en la quebrada seca 1,500 metros al sur 80 grados oeste del pozo de la perforacion a mano. De este punto se puede todavía alejarse 800 metros al sur 10 grados este. El punto está situado en una altura de 1,300 metros. El punto está marcado en el terreno por una pirámide de caña. El punto está a 3,400 metros al sur de la quebrada de Quisma. Otro punto fijado segun las mismas consideraciones jeológicas en la zona norte de la planicie de Pica, está situado 1,000 metros al norte 16 grados este de la chacra de Loreto. El punto está en una altura de 1,390 metros. Este último punto ofrece la comodidad para el trabajo, que el agua para la máquina queda en una distancia de 1,000 metros.

Segun las condiciones jeológicas se debe encontrar agua en ámbas perforaciones. Los dos puntos están en mayor altura que la cresta del anticlinal de Matilla-Puquio Núñez. Por esto será posible que el agua no saldrá con mucha presion.

El tercer punto es fijado a 680 metros al este del anticlinal, con inclinacion pronunciada del ala oriental. Este anticlinal está 3 kilómetros al este del Salto en la quebrada de Quisma. El punto está situado en una altura de 1,490 metros. Se me ha comunicado que el pozo que estaba hecho en el fondo de la quebrada se ha secado. Por consiguiente queda el agua necesaria para la maquinaria, en una distancia de 3,800 metros con una subida de 50 metros.

CONCLUSIONES

1. La existencia de corrientes subterráneas en el horizonte de conglomerados inferiores en la zona de Pica-Puquio Núñez está comprobada.
2. Perforaciones a profundidad captarán el agua subterránea en cantidades apreciables.
3. 40 hasta 50 litros por segundo se obtendrán por medio de 3 o 4 perforaciones a profundidad.
4. El abastecimiento de agua potable para Iquique por corriente subterránea captadas por perforaciones a profundidad, da la ventaja segura de poder aumentar el caudal de agua por otras perforaciones en la misma zona.
5. El reconocimiento de las corrientes subterráneas por perforaciones será un factor importantísimo para el progreso de la agricultura e industrias en la provincia de Tarapacá.
6. El abastecimiento de agua dulce para las oficinas salitreras abaratará notablemente la estraccion del salitre.
7. En consideracion de la trascendental importancia de aprovisionamiento de agua dulce para la pampa salitrera i los centros industriales,

estimo del mas alto interes que el Gobierno procure, por todos los medios a su alcance, hacer reconocer debidamente, no solamente las vertientes i caudales de la alta cordillera con respecto a la posible conduccion del agua hácia la pampa, sino tambien las corrientes subterráneas por medio de perforaciones que reportarian múltiples beneficios no solamente al Fisco, sino tambien al incremento de los fondos fiscales de la Nacion.

DR. J. FELSCH.



La Anquilostomiasis en el Estado de Hidalgo (1)

Estudio del Sr. Dr. Anjel de la Garza Brito, Jefe de la Seccion de Biología Médica i Bacteriológica de la Direccion de Estudios Biológicos, sobre la existencia i el desarrollo de la anquilostomiasis (mal de los mineros) en Pachuca, Real del Monte, Santa Jertrudis i otros centros mineros del Estado de Hidalgo.

La ciudad de Pachuca se encuentra situada sobre los lados i al pié de una serie de montañas, lo que le da un aspecto mui pintoresco. Sus calles son estrechas, tortuosas i mal pavimentadas. Su altura media sobre el nivel del mar, es de 2,438 metros, su clima es templado, siendo su temperatura media en verano de 18 a 25° C. i bastante baja en invierno. Con frecuencia corren vientos que levantan gruesas columnas de polvo i esparcen por todas partes los jérmenes que contienen. Por informes que obtuve, las lluvias llegan con regularidad i son abundantes, neutralizando así la acción de los vientos.

El agua de que hacen uso los habitantes para sus necesidades domésticas, es de mala calidad, i si tan sólo nos basamos para calificar su calidad en las condiciones que los antiguos exijían, puede decirse que no es ni clara ni fresca, ni de buen sabor i por consiguiente, no es potable. Si esto es sólo por lo que se refiere a dichas condiciones ¿qué seria si se efectuara su análisis, tanto químico, como bacteriológico? El agua se encuentra en depósitos, que no están a cubierto de las contaminaciones de los polvos, de los animales i de las jentes, en jeneral, poco precavidas, que hacen un uso indebido del agua que destinan para bebida i para condimentar sus alimentos: i aun cuando la mayoría de los habitantes no la usan como bebida,

(*) Tomado del Boletín de la Secretaría de Industrias, Comercio i Trabajo, Méjico, Octubre de 1918.

sí la utilizan para la confeccion de los alimentos, lavado de utensilios, etc., sufriendo por tanto, infecciones derivadas de la misma causa. Muchas familias, lo mismo de la clase acomodada, que de la clase media, emplean esta agua filtrada, ya en canteras (destiladeras), ya en filtros (bujías de



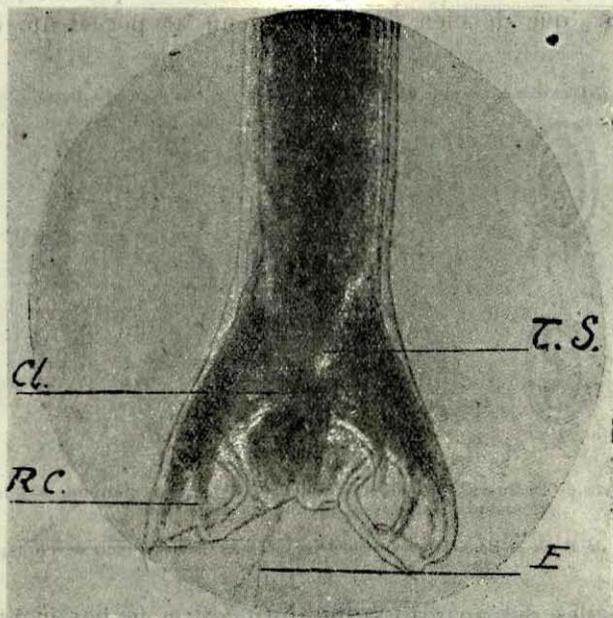
Agchylostoma Duodenale-Dubini.—1830.
Macho (izquierda) i hembra (derecha), según Schultess.

Tomado de Guiart Précis de Parasitologie, pajs. 409 i 411.

porcelana porosa); pero no tienen la precaucion de lavar estos implementos periódicamente, haciendo infructuoso el filtrado. De varias familias llegué a saber que hacia dos años no lavaban sus filtros. En consecuencia, son en número infinito las enfermedades del aparato digestivo, cuya principal causa es el uso del agua, que en ese lugar se destina a la bebida, etc.; la mayor parte de los viajeros (sobre todo los que no beben pulque), al llegar a esa poblacion i beber el agua, sufren trastornos digestivos.

Las calles de la ciudad, como ya dijimos, son estrechas i sus pavimentos defectuosos, lo que dificulta su limpieza. Durante mi permanencia pude observar que a la hora en que en todas las otras poblaciones de la República se hace el aseo de las vias públicas, contadas fueron las partes en que el barrido se llevaba a cabo. El mercado, situado en el centro de la poblacion, es sólo un hacinamiento de inmundas barracas, de individuos sucios i de montones de basuras. Pero lo que principalmente llama la atencion, al atravesar la poblacion, es la existencia en el centro, en el corazon

mismo de la ciudad, de un canal lleno de inmundicias i de agua infecta, que llaman los habitantes «el rio» i que recibe las aguas que han servido para el lavado de los metales en las minas que se encuentran en los suburbios, i tambien las aguas de las lluvias que caen en las calles i que arrastran consigo, a su paso por donde se acumulan basuras, todos los jérmenes que éstas contienen; ademas, bajo los puentes que permiten el paso de una orilla a otra, se reunen despojos de animales de todas clases, materias fecales, etc. En resúmen, dicho rio constituye un foco de infeccion, un constante peligro



T. S. Tubo Seminíferos.—Cl. Cloaca.—E. Espículas.—R. C. Radios de la Estremidad Caudal o Cauda

Estremidad posterior de Anquilostoma Duodenal macho ♂.

Aumento: $\frac{\text{ocular } 3}{\text{obj. seco } 3}$ Reich. Tubo 160 mm.

Microfotografía original de una preparacion de A. de la Garza Brito, alumno de la E. N. de Medicina.

para la salubridad pública, i en él deberían fijar su atencion las autoridades. Por otra parte, el aseo de los habitantes deja mucho que desear: andrajosos, mal olientes, cargados de parásitos, principalmente los indíjenas i la jente del bajo pueblo, diseminan por todas partes, calles, plazas, templos, etc., los parásitos i jérmenes que llevan consigo.

Por informes que obtuve del señor doctor Agustin Torres Cravioto, así como tambien, segun datos que tomé en el Registro Civil, puedo decir a usted que las enfermedades dominantes son las del aparato respiratorio i las del tubo digestivo. En el primer grupo predominan las siguientes:

neumonía, bronco-neumonía, bronquitis, i tuberculósís pulmonar; en el segundo la enterítis, colítis, i enterocolítis. Entre las enfermedades infecciosas agudas: la coqueluche, que toma forma de verdadera epidemia en algunos pueblos, i que produce gran mortalidad en los niños; las infecciones intestinales, que, segun los datos obtenidos, llegué a saber que se trata de tifoideas i sus derivados A i B; finalmente el tifo, que en las pasadas epidemias produjo gran número de víctimas. Otra enfermedad que tambien causa algunas víctimas, es la hidropesía epidérmica (pelagra). Por los datos e informes que pude obtener i segun los cálculos que hice, diré a usted, señor Director, que de cien defunciones, un 40 por ciento es producido

Huevos i larvas de *Uncinaria* Doudenal i s. sg. Grassi i Parona



1 a 5, huevos de *Uncinaria*.—6, saliendo del huevo.—7, larva rabditoides.—8, larva enquistada (estado en que infecta al hombre.)

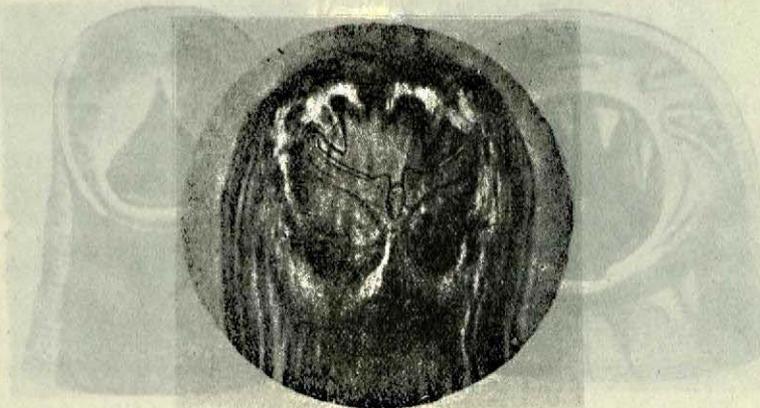
Tomado de Bock & Bass—Hook-worm Disease, i de Guiart—Précis de Parasitologie.

por enfermedades del aparato respiratorio, otro 40 por ciento por enfermedades del aparato digestivo, i el resto por otras enfermedades i causas diversas. De esos cien casos un treinta i cinco o cuarenta por ciento corresponde a los hombres, un treinta a treinta i cinco por ciento a las mujeres, i el resto a los niños. Por último, segun se me informó en el Registro Civil, en el año de 1917 se registraron dos mil trescientas ochenta i tres defunciones, i dos mil novecientos sesenta i tres nacimientos, i en el curso del presente año se han registrado seiscientas una defunciones, i ochocientos treinta i dos nacimientos. Los meses en que la mortalidad es mayor son los siguientes: Enero, Febrero, Marzo, Agosto i Diciembre.

DATOS SOBRE LA ANQUILOSTOMASIA I CONDICIONES EN QUE SE ENCUENTRAN LAS MINAS I LOS MINEROS

El objeto principal de mi viaje a la ciudad de Pachuca, fué el estudio de la anquilostomiasis; pero tuve tan poca fortuna, que pocos son los datos

que recojí, i sobre todo, carecen de la precision con que deseaba obtenerlos, en primer lugar por la época elejida, que es precisamente en la que los mineros no trabajan, i las oficinas directoras de minas están cerradas; en segundo lugar, porque estas mismas no me suministraron datos, en virtud de no tener órden de la Secretaría de Industria i Comercio, de quien dependen, i aun cuando, preguntando en muchas partes, logré reunir muchos datos, éstos no son enteramente precisos. Así, pues, logré darme cuenta de las condiciones de algunas minas, de las condiciones de los mineros en ellas i en sus casas, de sus familias, i mucho sentí no haber visitado los



Microfotografía orijinal

Cabeza de Anquilostoma Doudenal,
mostrando los ganchos característicos de la especie.

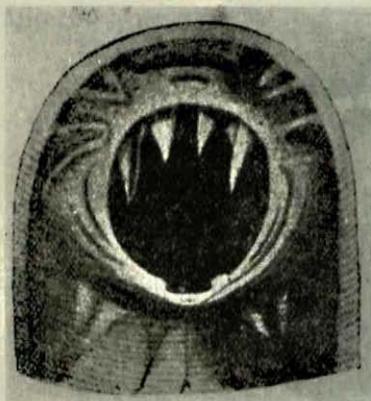
Aumento: $\frac{\text{ocular } 4}{\text{obj. } 7}$ Reich. lonj. tubo 160 mm.

De una preparacion de A. de la Garza Brito, alumno de la E. N. de Medicina.

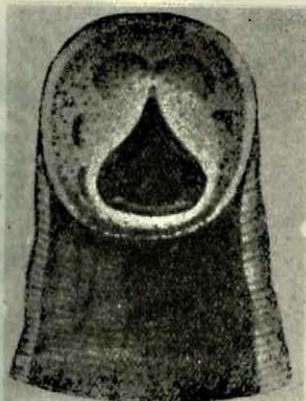
hospitales pertenecientes a las minas, ya que en el Hospital Civil no llegan sino contados enfermos de uncinariasis, lo que hace imposible establecer una estadística verdadera de dicha enfermedad.

La mayor parte de las minas se encuentran mal ventiladas, i no tienen otra ventilacion que la natural, obtenida por los tiros de aire que se establecen por la abertura de las galerías. Segun se me informó, alguna compañía ha llegado a establecer una ventilacion mecánica apropiada, toda vez que ésta, desecando las minas, impide el desarrollo del parásito o uncinaria, quitándole uno de los factores principales para su vida i desarrollo: la *humedad*. La temperatura de las minas en jeneral es de 13°, la cual no favorece el desarrollo del gusano; pero en los fondos de las galerías i túneles, en los lugares mas confinados, sí encuentra una temperatura que ayuda perfectamente a su crecimiento, i son precisamente éstos, los escojidos por los mineros para defecar i depositar las materias portadoras de los

huevos del parásito. Dichos lugares, cuya temperatura es favorable, que están oscuros i ademas humedecidos por las infiltraciones naturales de la mina, reúnen todos los requisitos indispensables para que los huevos de uncinaria, que se encuentran en las materias fecales, lleguen al estado en que pueden resistir perfectamente las inclemencias del medio, suban por las paredes de las galerías, por las escaleras; el aire que hace tiro lo arrastra, i aun cuando muchos mueren por la desecacion, otros muchos tambien llegan a todas partes i se diseminan, [presto a ser introducidos en el intestino i seguir su evolucion.



Anquilostoma Duodenal

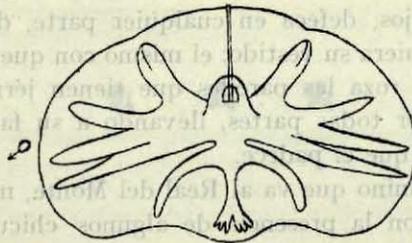


Necator Americana

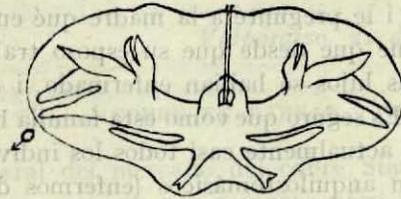
Muchas Compañías, por lo ménos en otras épocas, i en honor de la verdad diré que, la del Real del Monte se encuentra entre ellas, han gastado fuertes sumas en acondicionar debidamente sus minas i en cuidar por la salud de sus obreros; pero otras, al contrario, no se preocupan en lo mas mínimo de atender este punto tan importante i si no por filantropía, por egoísmo, deberían atenderlo, ya que un obrero sano da mayor rendimiento que uno enfermo.

Segun logré averiguar, en el Real del Monte, se gastan toneladas de cloruro de cal, en la desinfeccion de las galerías de las minas, aunque con poco fruto, pues bien sabido es la resistencia de las larvas a los desinfectantes ordinarios. En las mismas Compañías se proveyó de cubas el fondo de las minas, i a cada obrero se dió un pequeño recipiente para que en él defecara i luego arrojara su contenido en la cuba, se prohibió la introduccion de bebidas i alimentos a las minas, se proporcionaron baños, se examinaba a los sospechosos i se confinaba a los enfermos en Hospitales, en donde se instituian tratamientos adecuados; pero, sobre todo, se observaban con extremo rigor, los reglamentos de policia minera, obligando a todos los obreros a defecar en las cubas, i multando i aun destituyendo a los infractores; dichas multas constituian un depósito con el que se pagaba una

uadrilla que tan sólo cuidaba del aseo de la mina. Desgraciadamente, en la actualidad nada de esto se hace, i ya sea por el relajamiento de la disciplina, por las condiciones actuales, por el continuo cambio de traba-



Anquilostoma Duodenal



Necator Americana

Esquemas que indican la diferencia entre las variedades europea i americana de Uncinaria.—Estremidades anteriores i posteriores de ambas. Tomada de Guiart.—Précis de Parasitologie, Pág. 409 i 411.—1910.

adores o por no poder castigar a los que infrinjen los reglamentos, lo cierto es que hai algunas Compañías cuyos obreros están en un estado imposible de describirse, en las minas del Real del Monte, i debido quizá al poco cambio de personal, pues los obreros son los mismos, les queda aun algo de la educacion que se les dió i ellos mismos se defienden contra el mal; pero en otras, principalmente en la de Santa Jertrudis, las situadas en los suburbios de la ciudad, i algunas mas, el estado sanitario de las minas, i las condiciones en que los mineros viven son desastrosos. El aire de las minas, a causa de su poca renovacion, es difícil de respirar, lo que contribuye a debilitar a los trabajadores, restándoles fuerzas para defenderse de la infeccion; añádase a esto el poco o ningun aseo de los mineros, no en todo su cuerpo, sino tan sólo en las manos o en los objetos que llevan a la boca, i se tendrá una idea de las probabilidades de contaminacion en que se encuentran. Las Compañías no pueden despedir o hacer que los enfermos se curen, pues no tienen con qué sostener a sus familias durante el tiempo que dure su asistencia, no se les puede separar de su puesto, porque si llegan a probar que se les quitó el trabajo sin causa, la Compañía pagaria tres meses de sueldo; en resúmen, sea por una o por otra causa, nada se

hace en la mayor parte de las Compañías Mineras, para detener el progreso del mal.

Al salir el obrero de la mina donde trabaja, si no va a embriagarse, se dirige a su casa, en donde con las manos sucias toma los alimentos, las vasijas, toca a sus hijos, defeca en cualquier parte, duerme reunido con todos, sin quitarse siquiera su vestido: el mismo con que trabaja en el fondo de la mina i con que roza las paredes que tienen jérmenes del parásito, i así disemina éste por todas partes, llevando a su familia, inconscientemente, la enfermedad que él padece.

Recorriendo el camino que va al Real del Monte, me detuve a descansar, i llamé ni atención la presencia de algunos chicuelos que aparentemente no sólo parecían sanos sino hasta robustos; pero al acercarme a ellos, vi sus semblantes enfermizos, edematosos, caminaban con gran trabajo, como con pereza, su color era extraordinariamente pálido; llegué a la choza en que vivían i le pregunté a la madre qué enfermedad padecían los niños, contestándome que desde que su esposo trabajaba en la mina, tanto él como ella i sus hijos se habían enfermado, i que suponía tenían el «mal de los mineros». Es seguro que como esta familia habrá otras muchas.

Puedo afirmar que actualmente casi todos los individuos que trabajan en las minas, si no son anquilostomásicos (enfermos de anquilostomiasis) son anquilostomasiados (simples portadores del parásito), i que en algunos el ciento por ciento de los obreros lleva el parásito. De cada cien casos de contaminación, ésta se verifica en 99, por la piel de las manos, piés, etc., i en uno por la introducción del parásito con los alimentos, al estómago e intestinos. En resumen, la enfermedad, que ántes no existía en esa rejion, pues viejos mineros me han dicho que cuando ellos principiaron a trabajar no se conocía, seguramente ha sido importada por los obreros que han llegado de otras partes, i se extiende día a día sin que se haga algo para contrarrestar su avance.

Por desgracia, no pude obtener datos precisos que me indicaran la mortalidad i la proporción de enfermos, ni en el Hospital Civil, ni en la Delegación del Consejo Superior de Salubridad, debido a que, al primero sólo llegan contados enfermos, i por no encontrar en la segunda, persona que me suministrara tales datos los días en que fuí, sólo indirectamente llegué a saber que en la Delegación, se han formado proyectos de reglamentación de policía minera u otros, que por falta de tiempo o de recursos no se llevan adelante. En cuanto a los hospitales de las minas, de lo que mucho esperaba obtener, nada conseguí por razones que he dado i quizá en otra ocasión pueda lograrlo. Por último, para que la enfermedad no llegue a proporciones mayores, urjen medidas de todas clases: medidas que tiendan a obligar a las Compañías Mineras a cuidar de sus obreros; medidas para que los obreros enfermos se curen; que los sanos aprendan a precaverse del mal, por medio del cinematógrafo, de conferencias, de folletos educán-

dolos de una manera que se salga de la rutina ordinaria; en fin, medidas que estermimen la plaga i que redundarán en bien de nuestra patria i de nuestro pueblo.



Revista quincenal

Valparaiso, 21 de Octubre de 1920.

COBRE EN BARRAS

El aspecto jeneral del mercado del cobre Standard es algo confuso, se demuestra mui poco interes por compras para entregas adelante, i los precios han sufrido una baja de mas o ménos £ 9.0.0 durante la pasada quincena en comparacion con el precio americano. Por otro lado el cobre al contado ha experimentado una notable mejoría siendo la cotizacion alrededor de £ 5.0.0 mas que el precio para tres meses, debido a las persistentes compras por firmas americanas para ser embarcadas a Estados Unidos para refinar.

El mercado americano se dice está mui tranquilo, i los consumidores domésticos contrario a lo que se esperaba no parecen estar apurados por comprar; algunos de los grandes productores han hecho ventas últimamente para entregas prontas a 18½ centavos i cobre de segunda mano se ha conseguido a 18¼ centavos entregables en las refinerías.

Las cotizaciones recibidas de Lóndres al contado i para tres meses han sido las siguientes:

El dia	8 del presente	£ 98. 0.0	al contado i	£ 97. 0.0	para tres meses
»	11	»	96.10.0	»	95.10.0
»	14	»	93. 5.0	»	91. 5.0
»	15	»	92.10.0	»	88. 5.0
»	18	»	93. 0.0	»	88. 5.0
»	19	»	92.10.0	»	89.10.0
»	20	»	92. 0.0	»	88.10.0

Cerrando hoi dia 21 del presente a £ 91.0.0 al contado i £ 89.5.0 para entrega a tres meses

No se han efectuado ventas en la costa durante la pasada quincena.

Las esportaciones de Chile hasta el 30 de Setiembre 1920 ascienden a 37,225 toneladas o sean 1,693 toneladas mas que lo esportado el año anterior en esta misma decha.

EJES DE COBRE

Las ventas efectuadas han sido basadas sobre precios privados.

MINERALES DE COBRE

Las ventas efectuadas han sido basadas sobre nuestras cotizaciones.

COTIZACIONES EL 21 DE OCTUBRE DE 1920 A LAS 5 P. M.

COBRE EN BARRAS:

	Por qtls. mét. m/c.
Puesto a bordo con flete de 150/-.....	\$ 159.55

EJES DE COBRE:

50% puesto a bordo con escala de 159 centavos....	71.87
---	-------

MINERALES DE COBRE:

10% puesto a bordo con escala de 94½ centavos.....	8.45½
--	-------

Standard £ 89.5.0 Cambio 10-5/8d.

SALITRE

Desde que publicamos nuestra última Revista, el mercado ha bajado considerablemente i se han efectuado pequeñas transacciones privadas de escasa importancia.

Entrega pronta 95% se ha vendido a 14/2 y 14/- quedando vendedores a este último tipo i mui posible aceptarían ménos con una contra oferta. Noviembre a Marzo se cotiza a 14/6 vendedores, pero los compradores no demuestran interes.

Enero a Marzo talvez se podria obtener a este mismo tipo.

Revisio quincenal

Salitre

En calidad refinada no ha habido mucha demanda y sabemos de transacciones privadas para entrega pronta a 14/6, pero ahora se ofrece a 14/2.

La esportacion durante la primera quincena de Octubre fué de 2.126,200 quintales comparado con 1.675,500 quintales que fué lo esportado durante el mismo período el año anterior.

ORO

El premio diario (compradores) de la Bolsa durante la pasada quincena fué como sigue:

El dia	8 del presente	99.50%	Cambio	21-1/4d.
»	10	96%	»	21-3/8d.
»	12	97.50%	»	21-3/8d.
»	13	97.50%	»	21-3/8d.
»	14	98%	»	21-1/2d.
»	15	97.80%	»	21-9/16d.
»	16	98.30%	»	21-9/16d.
»	18	97.30%	»	21-7/16d.
»	19	97%	»	21-1/2d.
»	20	97%	»	21-1/4d.

Cerrando hoi dia 21 del presente a las 5 P. M. a 96.50% Cambio 21-1/8d.

CAMBIO

El cambio abrió el dia 8 del presente a 11-1/16d. i subió a 10-25/32 el dia 11 continuando de alza a 10-13/16d. el dia 12 i 10-7/8d. el dia 13 manteniéndose a este tipo hasta el dia 15 pero el dia 16 bajó a 10-27/32d., continuando de baja como sigue: El dia 18 a 10-25/32d. el dia 19 10-11/16d. el dia 20 10-23/32d.

El cambio cierra finalmente hoi 21 del presente a las 5 P. M. a 105/8d para letras de primera clase sobre Lóndres a 90 dias vista. Letras pagaderas en Oro a 21-1/8d.

El Banco de Chile jira a 10-19/32d.

CARBON

El mercado ha estado mui tranquilo durante la pasada quincena i la única transaccion que se sabe es parte de un cargamento por velero de *Pocahontas* salida Octubre a 175/- para Valparaiso.

Cotizamos Americano 175/- a 160/-, Australiano 170/- a 160/- i Nacional nominal, segun puertos, marcas i fechas de entregas.

PLATA EN BARRAS

Las cotizaciones recibidas de Lóndres para entrega a tres meses fué de 53-1/8d.

Cotizamos la plata agria a \$ 36.55 por marco o \$ 158.91 por kilógramo fino puesto a bordo con cambio, de 10-5/8d.

El día 8 del presente a las 2 P. M. a las 50% Cambio 21-1/8d.

10	07 50	07 50
11	07 50	07 50
12	07 50	07 50
13	07 50	07 50
14	07 50	07 50
15	07 50	07 50
16	07 50	07 50
17	07 50	07 50
18	07 50	07 50
19	07 50	07 50
20	07 50	07 50

Retorno del día 21 del presente a las 2 P. M. a las 50% Cambio 21-1/8d.

El cambio abrió el día 8 del presente a 11-1/8d. cerrando a 10-5/8d. el día 11 continuando de alza a 10-1/8d. el día 12 i 10-7/8d. el día 13 bajándose a este tipo hasta el día 15 pero el día 16 bajó a 10-5/8d. continuando de baja como sigue: El día 18 a 10-25/32d. el día 19 a 10-11/16d. el día 20 a 10-23/32d. el día 21 del presente a las 2 P. M. a 105/8d.

El cambio cierra finalmente por 21 del presente a las 2 P. M. a 105/8d. para letras de primera clase sobre Lóndres a 90 días vista. Letras pagaderas en Oro a 21-1/8d.

El Banco de Chile fija a 10-5/8d. para el día 21 del presente a las 2 P. M. a 105/8d. para el día 21 del presente a las 2 P. M. a 105/8d.

El Banco de Chile fija a 10-5/8d. para el día 21 del presente a las 2 P. M. a 105/8d.

El Banco de Chile fija a 10-5/8d. para el día 21 del presente a las 2 P. M. a 105/8d.

Indice jeneral del Boletin de la Sociedad Nacional de Minería desde el 15 de Diciembre de 1883 al 31 de Diciembre de 1919.

(Continuacion)

	PÁJS.
Instalacion hidro-eléctrica del mineral de «El Teniente»; La (1913).....	87
Instalaciones eléctricas para el trasporte i distribucion de la energía; Las (1900).....	274
Interesa a los ensayadores (1891).....	152
Intereses nacionales, La minería i los (1897) pájs. 133, 262 i.....	548
Introduccion a las lecciones de metalurjia (1888).....	830
Inventos i descubrimientos (1890).....	52
Inversion juiciosa del capital en las minas; La seguridad en la (1910).....	101
Inversion de capitales en las minas; Algunas ideas sobre la (1910).....	219
Investigacion técnica industrial; Los métodos modernos de (1909).....	468
Id. id. (1910) pájs. 24, 265 i.....	368
Investigacion industrial; La cooperacion en la (1918).....	357
Investigaciones sobre el dosaje i reacciones de algunos minerales (1907).....	177
Iridio; El (1884).....	185
Irrigacion de Utah (Estados Unidos); El túnel de Strawberry, de un proyecto de (1912).....	190
Izaga, Aniceto (1899).....	225

AUTORES

Ives Glen, P. i Díaz Ossa, Ignacio (1910) pájs. 135 i.....	145
Ingalls; Walter Renton (1902).....	65

J

	PÁJS.
Jabas i baldes de estraccion (1911).....	409
Jabon natural; Depósito de (1900).....	219
Jamesonita (1910) pájs. 135 i.....	145
Jenerador «W. Siemens» (1885).....	225
Jeolojía del hierro (1885) pájs. 321 i.....	328
Jeolojía de Chile; Observaciones sobre algunos puntos de la (1885).	386
Id. id. (1886).....	400
Jeolojía de la Cordillera de Los Andes; Contribucion a la (1887).	633
Jeolojía; Nociones jenerales de (1891) pájs. 115 i.....	136
Jeolojía de las minas de Witwatersrand en Transvaal (1893).....	143
Jeolojía; Sobre (1904).....	343
Jeolojía boliviana (1911).....	609
Jeolojía de la Cordillera patagónica; Sobre la (1912).....	378
Jeolojía al estudio de los depósitos minerales; Progresos recientes en la aplicacion de la (1913).....	432
Jeolojía del Valle de Huasco i del departamento de La Serena con una breve descripcion de los yacimientos de fierro; Contribu- cion a la (1913).....	447
Jeolojía i la minería; Relacion entre (1917).....	387
Jeolojía económica.—Un decenio (1918).....	516
Alemania; El.—Un nuevo metal (1886) pájs. 464 i.....	481
Jigantesca esplotacion de minerales de hierro pobres e impuros (1902)	139
Jubileo de Atacama; El (1897).....	10
Juicios sobre salitreras; Movimientos de las causas i (1890).....	288
Junta de Minería de Carrizal Alto (1884) pájs. 57 i.....	59
Junta de Minería de Caracoles; Reglamento interno de la (1898).	9
Juntas de Minería; Las (1896).....	179
Jurado de Minería (1884).....	203
Jurisprudencia minera (1890) pájs. 164, 203, 238, 285, 349, 393 i	424
Id. id. (1891).....	49
Id. id. (1906).....	95
Jurisprudencia de las Cortes; El artículo 41 del Código de Minería i la (1899).....	307

AUTORES

	PÁJS.
Jannettaz, Ed. (1889).....	472
Jemmigs, Hennen (1919).....	203
Jiliberto G., Alejandro (1919).....	406

K

AUTORES

Kaempffer, Enrique (1900).....	17
Id. id. (1903).....	408
Id. id. (1904).....	56
Id. id. (1907).....	213
Kaulen, Julio (1893).....	67
Keir, Malcolm (1918) pájs. 232 i.....	265
Keller, Emilio (1898).....	321
Kloti, Emilio (1910) pájs. 504 i.....	563
Knudsen, E. (1904).....	193
Krull, Guillermo (1894) pájs. 254 i.....	306
Id. id. (1897).....	507
Kyle, Juan J. J. (1889).....	364

L

La Compañía de Arauco.—Informe (1891).....	48
Laboratorio de la Esposicion (1894); Informe presentado por el Ingeniero Jefe del (1895) pájs. 175 i.....	40
Laboratorios industriales; Utilidad de los (1918).....	528
Laboreo i mayordomo de minas; Escuelas Prácticas del (1884)....	190
Lamas cobrizas; El Buddle como concentrador de (1911).....	696
Lamas; Filtros para (1912).....	144
Lámparas eléctricas incandescentes; Costo de las (1887).....	604
Lámparas de seguridad para minas sistema Charles Pollak (1891).	20
Lámparas eléctricas de filamento metálico; Las (1912).....	241
Lápiz lázuli; Yacimiento de (1897).....	99

	PÁJS.
Lavaderos de oro; Máquina para (1898).....	159
Lavaderos de oro; Los (1902).....	325
Id. id. (1903).....	49
Lavaderos de oro de Tierra del Fuego (1905) pájs. 69 i.....	360
Lejislacion i la industria de minas española en el presente siglo (1884).....	26
Lejislacion; Bases para la nueva (1884).....	57
Lejislacion de minas del Perú (1886).....	575
Id. id. (1887) pájs. 666, 670 i.....	698
Lejislacion minera en Francia (1889).....	450
Id. id. (1890).....	180
Lejislacion de minas.—Proyecto de reforma de algunas notas del Código presentado por A. Orrego Cortes (1890).....	102
Lejislacion minera en Francia.—Rectificacion de un artículo del Código (1890).....	180
Lejislacion minera.—¿Está el minero obligado a esperar el remate público de una mina vieja cuya concesion solicita? (1890)....	346
Lejislacion carbonífera (1893).....	117
Id. id. (1898).....	243
Lejislacion minera (1899).....	3
Id. id. (1908).....	560
Lejislacion minera.—Observaciones al Proyecto del Código de Minería de la Sociedad Nacional de Minería (1903) pájs. 95, 139 i.....	161
Lejislacion (1907).....	539
Lejislaciones del mundo; El dominio del subsuelo segun las distintas (1919).....	812
Lejiviacion de minerales de plata por el hiposulfito de soda; Los descubrimientos de Russell en la (1885).....	280
Lejiviacion en Oruro; El sistema (1899).....	146
Lejiviacion i precipitacion electrolítica del cobre en Chuquicamata (1914).....	198
Id. id. (1915).....	109
Leña cruda como combustible en los altos hornos para fundicion de minerales de fierro; El empleo de la (1911).....	237
Lexiviacion de minerales de cobre por medio del amoníaco (1918).....	20
Lei española de minas (1883).....	6
Lei inglesa de patentes; La nueva (1884).....	52
Lei de las minas de oro en Australia (1884).....	98
Lei de minas; La reforma de la (1884).....	101
Lei de oro obtenida en diversos veneros auríferos de nuestro globo (1887).....	728

Lei en potasa del salitre chileno; La (1893).....	100
Id. id. (1894) pájs. 101 i.....	107
Lei Sherman; La (1893).....	222
Lei potásica del salitre; Comentaríos referentes a la.—En vista de la última circular trimestral de la Combinacion salitrera (1894).....	101
Lei de perclorato; Nuevo ensayo del salitre para determinar su (1897).....	310
Lei de un cuerpo en los minerales; La precision del resultado de la determinacion de la (1907).....	267
Lei que autoriza el cobro de las contribuciones fiscales i municipales por el término de 18 meses promulgada el 16 de Julio de 1908.—Modificacion que establece respecto a la patente que deben pagar las sustancias minerales cuya explotacion cede al dueño del suelo (1908).....	317
Lei reformada de timbres, estampillas i papel sellado (1910).....	210
Lei definitiva alemana sobre las sales de potasa (1910) pájs. 276, 344 i.....	349
Lei prusiana sobre explotacion de minas (1915).....	354
Lei peruana sobre impuesto a los minerales (1916).....	166
Leyes electrolíticas (1887).....	697
Libre cambio en Chile (1890).....	35
Libros, folletos, revistas, etc., recibidos por la Sociedad (1890) pájinas 126, 157, 189, 228, 262, 360, 408, i.....	453
Id. id. (1891) pájs. 35, 60, 89, 108, 134, 155, 194, 228 i.....	250
Id. id. (1892) pájs. 22, 46, 71, 95, 119, 140, 174, 197, 220, 267 i.....	293
Id. id. (1893) pájs. 22, 42, 65, 86, 107, 127, 153, 177, 204, 250, 285 i.....	319
Id. id. (189) pájs. 38, 63, 99, 137, 192, 237, 302, 354, 386, 422, 443 i.....	465
Id. id. (1895) pájs. 25, 53, 71, 88, 106, 122, 154 i.....	172
Libros i folletos obsequiados por la Legacion de Francia a la Sociedad (1890).....	188
Libro interesante; Un.—La industria del salitre en Chile (1908).....	111
Lignitas terrosas; Notas sobre la aglomeracion de las (1918).....	106
Lingote de fierro en el mundo; Produccion de (1891).....	133
Liquidaciones de Lóndres; Oficina de (1893).....	211
Lista de Socios (1883).....	2
Lista de las voces mineras mas usadas en Alemania, con las correspondientes en Chile (1887) pájs. 681 i.....	688
Lista i composicion de los esplosivos usados en la industria (1891).....	167

	PÁJS.
Lixiviacion Russell; Sistema de (1891).....	235
Lixiviacion Russell; Rápida ojeada sobre las ventajas del sistema por (1892).....	32
Lixiviacion Russell; Operaciones necesarias en el sistema por (1892).....	56
Lixiviacion Russell; Método de (1892) pájs. 61 i.....	85
Lixiviacion, fusion o amalgamacion.—Consideracion sobre la eleccion de tratamiento de minerales de plata (1895).....	201
Lixiviacion de minerales de plata de Cerro Gordo; El establecimiento de (1897).....	141
Lixiviacion de cobre en los Montes Urales; Plantel de (1910).....	91
Lixiviacion en la New Cornelia Copper Co.; Primer año de (1919) pájs. 732 i.....	770
Lixiviacion; Recuperacion del cobre de flotacion por (1919).....	796
Llama de un convertidor de cobre; Variacion de la (1911).....	519
Lluta cerca de Poconchile; Km. 41 del Ferrocarril de Arica a La Paz; Reconocimiento jeológico en el valle del rio (1917).....	183
Locomotoras, motores (1907).....	342
Locomóvil de la cadena de Hornsley; El (1908).....	373
Loicas i Alhué (1898).....	277
Lomas Bayas i Cabeza de Vaca (1884) pájs. 79 i.....	134
Id. id. (1885) pájs. 287, 288 i.....	326
Lubricantes minerales o vegetales (1888).....	828
Lucijeno; El (1887).....	659
Lugar de la electricidad entre las ciencias exactas (1896).....	149

AUTORES

Laguerrenne, Teodoro L. S. (1897).....	49
Lahaye, Eujenio (1911).....	121
Landero, Cárlos F. de (1891).....	233
Laporta, Víctor (1889).....	265
Larson, Clarence L. (1917).....	571
Larrain C., Juan (1910).....	450
Lasala, Alfredo (1912) pájs. 179, 205 i.....	261
Latrille, Francisco (1888) pájs. 50 i.....	87
Id. id. (1896) pájs. 55, 70, 81 i.....	97
Lavastie, F. (1897) pájs. 473, 512, 537 i.....	569
Id. id. (1898) pájs. 6, 37, 95, 127, 157 i.....	258
Id. id. (1899) pájs. 10, 38, 334 i.....	370
Id. id. (1900) pájs. 102, 317 i.....	429

Lavastie, F. (1903).....	113
Id. id. (1904).....	94
Id. id. (1905).....	128
Id. id. (1911).....	94
Lawrence, A. H. (1917).....	173
Id. id. (1919).....	9
Lebrun, I. (1884).....	18
Léchere, M. A. (1898).....	100
Leguizamón Ponal, M. (1919).....	159
Levy, Adolfo M. (1885) pájs. 289, 297, 304 i.....	315
Lezaeta, Eleazar (1903) pájs. 418 i.....	450
Id. id. (1904) pájs. 34, 107, 134, 232 i.....	271
Longobardi, Ernesto (1919).....	192
Loram, Sydney H. (1905).....	87
Lorca, Eulio C. (1913) pájs. 230 i.....	375
Louvrier, F. (1908) pájs. 254, 304 i.....	368
Id. id. (1909).....	287
Lowe i Weixflog (1884).....	56
Lyon, P. (1911).....	330
M	
Maderas usadas en las minas; La impregnacion de las (1898).....	343
Magnesio para la electrolisis (1885).....	279
Magnesio; La industria del (1918).....	350
Magnolia; El.—Nuevo metal anti-friccion (1891).....	102
Maitenes; La fundicion pirítica en (1910).....	65
Malacate de don Alfredo Ovalle Vicuña (1890).....	31
Malacates i máquinas de estraccion (1911).....	392
Manejo i aplicacion práctica de los barrenos de sondaje destinados a criaderos metálicos i terrenos salitrales (1906).....	118
Manera de reconocer pequeñas cantidades de oro en los minerales; Sobre la (1900) pájs. 79 i.....	117
Manganeso; Minas de (1884).....	18
Manganeso en el marmol (1884).....	144
Manganeso; El (1885).....	318
Id. id. (1908).....	13
Id. id. (1914).....	57
Manganeso; Depósitos de (1887).....	726

	PÁJ.S.
Manganeso de Ovalle (1887).....	733
Manganeso en Italia; Minerales de (1897).....	62
Manganeso en la provincia de Coquimbo; Minerales de (1897)....	96
Manganeso; El mercado del (1906).....	89
Manganeso; Los minerales de (1918).....	259
Manganeso; La produccion mundial de (1919).....	436
Manganeso; Procedimiento para el cuanteo volumétrico del (1919).	694
Mantos carboníferos de valor industrial debajo del llano lonjitudi- dinal de Chile?; ¿Existen (1898).....	17
Mapa de la rejion salitrera comprendida entre el Toco i Copiapó (1908)	145
Máquina amalgamadora eléctrica; Nueva (1884).....	82
Máquina perforadora eléctrica de percusion para trabajo de mi- nas (1906).....	8
Máquina concentradora de toda clase de minerales por medio del aire comprimido (1897).....	282
Máquina para lavaderos de oro (1898).....	156
Máquina para explotaciones mineras llamada Sectorator; Nueva (1902).....	289
Máquinas socavadoras de carbon; Fuerza requerida para las (1912).	204
Máquinas de corriente de agua ascendente; La separacion por den- sidad en las (1919).....	765
Maquinaria para minas (1884).....	150
Mármol en Carrara; La industria del (1912).....	103
Mármoles Onix (1896).....	19
Mástic para estanques de ácidos; Cubierta de (1914).....	412
Matta, Manuel A.—Necrolojía (1892).....	121
Materias explosivas empleadas en el tiro i carga de los proyectiles huecos i empleo de los explosivos en las minas (1890).....	99
Mayordomo i laborero de minas; Escuelas prácticas del (1884)....	90
Medidas; La unificacion de las (1896) pájs. 139 i.....	155
Medidas de fomento a la industria minera (1901).....	186
Medidas lejislativas que se imponen en la situacion actual; La in- dustria del cobre i ciertas (1906).....	445
Mejoras recientes en Anaconda (1906).....	147
Memorándum en que se especifican las bases respecto a las cuales convendria uniformar las estadísticas comerciales de Amé- rica (1907).....	235
Memorándum de los asientos i grupos mineros de la República de Bolivia (1913).....	121
Memorándum sobre política salitrera presentado al H. Consejo Sa- litrero (1915).....	44

Memorándum presentado a la Comisión de Defensa del Salitre;	
Primer (1919).....	76
Memoria de la Sociedad Nacional de Minería (1884).....	94
Id. id. (1885).....	277
Id. id. (1886).....	477
Id. id. (1887).....	654
Id. id. (1889).....	237
Id. id. (1890).....	95
Id. id. (1891).....	159
Id. id. (1892).....	223
Id. id. (1893).....	207
Id. id. (1895).....	173
Id. id. (1896).....	173
Id. id. (1897).....	385
Id. id. (1898).....	221
Id. id. (1899).....	195
Id. id. (1900).....	225
Id. id. (1901).....	238
Id. id. (1902).....	229
Id. id. (1903).....	279
Id. id. (1904).....	243
Id. id. (1905).....	229
Id. id. (1906).....	280
Id. id. (1907).....	361
Id. id. (1908).....	435
Id. id. (1909).....	405
Id. id. (1910).....	385
Id. id. (1912).....	385
Id. id. (1914).....	29
Id. id. (1918).....	451
Memoria descriptiva de ciertos yacimientos minerales del Desierto, particularmente del radio de Calama presentada a la Sección Minería (1888) pájs. 50 i.....	87
Memoria sobre los yacimientos i estraccion del bórax en Chile (1888)	146
Memoria de Hacienda (1890).....	196
Memoria de la Delegacion Fiscal de Salitreras al Ministerio (1890) pájs. 319 i.....	375
Memoria del Comité de la Sociedad civil altos hornos eléctricos de Chile (1900).....	370
Mensura de salitreras (1903).....	29
Id. id. (1906).....	61

	PÁJS.
Mercadería que no está asegurada; Las tarifas diferenciales i la responsabilidad de la Empresa de los Ferrocarriles en los casos de pérdida o extravío de la (1908).....	313
Mercado del cobre (1884) pájs. 61, 67, 89, 90, 96, 98, 105, 110, 117, 126, 135, 143, 166, 183 i.....	191
Id. id. (1885) pájs. 207 i.....	215
Id. id. (1886) pájs. 415 i.....	431
Id. id. (1890) pájs. 169 i.....	423
Id. id. (1902) pájs. 12 i.....	65
Id. id. (1906) pájs. 110 i.....	385
Id. id. (1907).....	92
Id. id. (1908).....	92
Id. id. (1914).....	78
Mercado inglés de cobre desde 1864 a 1883; Cuadro del (1885)....	258
Mercado americano de metales (1886).....	455
Mercado del salitre, sulfato de amoníaco i bórax (1886).....	449
Id. id. (1890).....	423
Id. id. (1891).....	53
Mercado de cobre en Estados Unidos; El (1890).....	169
Mercado del salitre (1890).....	423
Id. id. (1891).....	53
Mercado del cobre bajo el punto de vista estadístico; Aspecto de la situacion del (1902).....	65
Mercado del estaño; Los capitales chilenos en Bolivia i el (1906)..	150
Mercado de estaño; El (1911) pájs. 105 i.....	244
Id. id. (1917).....	594
Mercado de estaño en Lóndres; El (1912).....	45
Mercados del hierro i el acero ante la guerra; Los (1914).....	337
Mercados; Cómo encontrar nuevos (1914).....	343
Mercados de minerales de hierro (1918).....	335
Mercados de minerales, metales i combustibles; Situacion de los (1917) pájs. 92, 216, 520 i.....	599
Id. id. (1918). pájs. 45, 172, 261, 354 i.....	448
Mercedes de agua; Circular de las (1902).....	226
Mercurio; El (1891) pájs. 133 i.....	152
Mercurio; Ensaye del (1898).....	104
Mercurio; Produccion de (1898).....	332
Metal Delta; El (1887) pájs. 611 i.....	705
Metal i mineral (1911).....	310
Metales en Estados Unidos; La produccion de (1884).....	67
Metales preciosos; Produccion de (1885).....	332

Metales de cobre; Beneficio electrolítico de (1885).....	303
Metales platosos; Beneficio de.—Método Yaulí (1889).....	222
Metales en los mercados europeos; Los (1891).....	20
Metales mas valiosos (1891).....	154
Id. id. (1899).....	254
Metales de baja lei por la via húmeda; Concentracion de (1894)...	141
Metales preciosos; Importacion i esportacion de (1895).....	2
Metales; Difusion de los (1897).....	58
Metales nobles de sus soluciones de cloruro, cianuros, etc.; Preci- pitacion de los (1898).....	341
Metales; Los (1913).....	248
Metales i combustibles; Situacion de los mercados de minerales (1917) pájs. 92, 216, 520 i.....	599
Id. id. (1918) pájs. 45, 172, 261, 354 i.....	448
Id. id. (1919) pájs. 70, 169, 439, 698 i.....	762
Metales en Alemania; Sustitucion de los (1918).....	339
Metalúrgia del cobre (1884).....	51
Id. id. (1885) pájs. 289, 297, 304 i.....	315
Id. id. (1886).....	584
Id. id. (1896) pájs. 13, 29, 45, i.....	61
Id. id. (1905).....	227
Id. id. (1906) pájs. 313 i.....	428
Id. id. (1907).....	135
Id. id. (1909).....	178
Id. id. (1911).....	501
Id. id. (1912).....	88
Id. id. (1914) pájs. 113, 148 i.....	218
Id. id. (1917).....	44
Metalúrgia del cobre por el método Galés; Notas sobre la (1885) pájs. 289, 297, 304 i.....	315
Metalúrgia del plomo (1886).....	424
Id. id. (1907).....	239
Id. id. (1914).....	218
Metalúrgia del níquel (1887).....	591
Metalúrgia en España (1887).....	651
Id. id. (1892).....	167
Metalúrgia del sodio (1887).....	652
Metalúrgia; Altas temperaturas en (1887).....	686
Metalúrgia; Introduccion a las lecciones de (1888).....	830
Metalúrgia en Bolivia (1889).....	472
Id. id. (1890) pájs. 39 i.....	135

	PÁJS.
Metalúrgia en Bolivia (1892) pájs. 34, 55 i.....	84
Metalúrgia.—Preparacion electrolítica del cobre (1890).....	19
Metalúrgia.—El beneficio del oro (1890).....	43
Id. id. (1905).....	296
Id. id. (1906).....	16
Id. id. (1912).....	145
Id. id. (1914).....	414
Metalúrgia.—Escorias de plomo producidas en el horno de soplete (1890).....	207
Metalúrgia; Progresos de la (1890).....	244
Metalúrgia jeneral.—Sobre reactivos (1890).....	383
Metalúrgia; Apuntes sobre (1893).....	134
Metalúrgia del fierro en el Brasil. La (1895).....	39
Metalúrgia.—Fundicion sulfurosa (1896).....	50
Metalúrgia actual del cobre; La (1896) pájs. 13, 29, 45 i.....	61
Metalúrgia (1896).....	240
Id. id. (1902).....	45
Metalúrgia rusa; La (1900).....	207
Metalúrgia del fierro; Apunte sobre las condiciones de Chile para la instalacion de la (1901) P ájs. 323 i.....	355
Id. id. (1904).....	159
Metalúrgia del fierro i el acero; Notas sobre el progreso de la (1904)	129
Metalúrgia del fierro en Chile (1904).....	159
Metalúrgia del oro; Progresos de la (1906).....	156
Id. id. (1914).....	414
Metalúrgia del cobre en Montana; La (1906).....	313
Metalúrgia del cobre; Progresos de la (1907).....	135
Id. id. (1911).....	501
Metalúrgia del plomo en Montana; La (1907).....	33
Metalúrgia moderna; La (1907).....	317
Metalúrgia i los hornos eléctricos; Consideraciones sobre la (1908).	358
Metalúrgia del cobre; Termoquímica de la (1909).....	178
Metalúrgia esperimental; Valuacion minera i demostracion (1911).	410
Metalúrgia del oro; El procedimiento de la cianámida en la (1912).	425
Metalúrgia en la Esposicion de Bruselas, (1910 1912).....	395
Metalúrgia termo-eléctrica en Europa; Notas del estado actual de (1913).....	326
Metalúrgia de los minerales del Famatina (1919).....	159
Método de Roussel (1892) pájs. 61 i.....	85
Método del cianuro para el beneficio de minerales de oro (1893)...	137
Método de cianuracion en Estados Unidos (1897).....	32

Método de beneficio para los minerales de oro; Un nuevo (1898)...	250
Método para el ensaye de ejes cobrizos; El nuevo (1903).....	346
Método hidráulico de relleno de las minas de carbon (1912).....	338
Método de explotación de salitre chileno por medio de palas a va- por (1913).....	158
Método de Grandval i Lajoux en el dosaje de nitratos; Modifica- cion al (1919).....	195
Métodos selectos de ensayes i análisis usados en los grandes esta- blecimientos de Montana (1908).....	505
Métodos de control (1909).....	221
Métodos metalúrgicos actuales del oro i de la plata (1909).....	307
Métodos modernos de investigacion técnica industrial; Los (1909)	468
Id. id. (1910) pájs. 24, 264 i.....	368
Métodos rápidos de análisis técnicos (1910) pájs. 10, 55, 517 i....	550
Id. id. (1911).....	184
Id. id. (1918).....	192
Métodos empleados por el Gobierno Americano; Las adquisiciones de combustible por el Fisco i los (1914).....	101
Mica; Datos sobre la (1915).....	61
Mica; Negocios de (1916).....	177
Mica en la industria; Empleos principales de la (1910).....	670
Microbio nitrificador competidor del salitre chileno; Un nuevo (1897)	506
Micrografía de los metales; La (1899) pájs. 24 i.....	48
Microscopio mineralógico de M. Dm. Bertrand (1886).....	400
Miembros de la Sociedad Nacional de Minería (1897).....	442
Mina de Calleo en Venezuela (1883).....	8
Id. id. (1893).....	31
Mina «Santa Ana» de carbon mineral; Informe sobre la (1888)....	869
Mina «Flor de Espino»; La (1890).....	113
Mina de oro «Mount Morgan» en Queensland (Australia) i el mi- neral del «Guanaco» en Chile (1893).....	53
Mina de plata «El Inca»; Estudio jeológico de la (1896).....	191
Mina de carbon portentosa de propiedad fiscal en Alemania (1898).	81
Mina «San Felipe»; Informe evacuado por el señor Eduardo Jackson sobre la (1901).....	111
Id. id. (1905) pájs. 242 i.....	280
Mina «Pulacayo» (1901).....	171
Mina i pertenencia minera (1902).....	129
Mina «Colbert» (1904).....	94
Mina «San Felipe» (1905) pájs. 242 i.....	280
Mina «Poderosa de Collahuasi»; Informe sobre la (1907).....	514

Mina «Panizo» de Chuquicamata; Tolvas para minerales en la (1911)	57
Minas; La lei española de las (1883).....	6
Id. id. (1908).....	43
Minas de manganeso (1884).....	18
Minas en los diversos países; Organizacion de las (1884).....	23
Minas españolas, en el presente siglo; La lejislacion i la industria de las (1884).....	26
Minas; Empadronamiento de las (1884).....	49
Minas; Bases para la nueva lejislacion de (1884).....	57
Minas de cobre de Sotiel-Coronada en la provincia de Huelva (1884)	88
Minas de oro en la República Argentina (1884).....	97
Minas de oro en Australia; La lei de las (1884).....	98
Minas; La reforma de la lei de (1884) pájs. 101 i.....	133
Minas de la «Coipa»; Las (1884).....	104
Minas; Esplotacion de (1884) pájs. 174 i.....	181
Id. id. (1885).....	201
Id. id. (1897).....	520
Id. id. (1898) pájs. 3,	31
Id. id. (1911) pájs. 482, 535, 601 i.....	632
Minas de cobre en España; Las (1885).....	208
Minas de cobre en Estados Unidos; Las (1885).....	231
Minas de estranciana (1885).....	232
Minas de Caracoles (1885).....	259
Id. id. (1891).....	122
Id. id. (1892).....	31
Minas; Produccion de las (1886).....	406
Minas de carbon en Carampangue; Las (1884).....	425
Minas «Chacabuco» i «Patagonia» (1886).....	447
Minas de cobre de Mansfeld; Las (1887).....	594
Minas del Perú; Lejislacion de (1886).....	575
Id. id. (1887) pájs. 666, 670 i.....	698
Minas de oro del Perú (1887) pájs. 721, 731, 736, 745, 755 i.....	762
Minas i de metalúrgia; Congreso Internacional de (1889).....	424
Minas de carbon de Dichato (1890).....	5
Minas; Los accidentes en las (1890).....	237
Minas de carbon, discutidas en las Cámaras francesas; Las esplotaciones en las (1890).....	431
Minas de niquel en el Ural i aplicaciones de este metal en la industria (1891).....	82
Minas descubridoras de Caracoles (1891).....	122
Id. id (1892).....	31

Minas de oro del Transvaal; Las (1892).....	285
Id. id. (1893).....	55
Minas auríferas de Méjico (1893).....	57
Minas de Witwatersrand en Transvaal; Jeolojía de las (1893)....	143
Minas que no han pagado patente; Remate de las (1894).....	112
Minas; Valuacion de las (1895).....	163
Minas de cobre del Monte Lyell, Trasmania (Australia); Las (1897).	15
Id. id. (1903).....	277
Minas de oro de Witwatersrand; El rendimiento de las (1898) pá- jinas 314 i.....	331
Minas de bórax de Salta (1899).....	60
Minas de Rio Tinto en España; Las (1899).....	65
Minas; El amparo de las (1899) pájs. 245 i.....	257
Id. id. (1902).....	165
Minas; La electricidad en las (1899).....	261
Minas; Venta de (1899).....	285
Minas de Chile; El broceo de transicion en las (1902).....	249
Minas; Patentes de (1904).....	256
Minas «Cármén»; Grupo de (1904).....	406
Minas de radium de Jachimsthal (1905).....	257
Minas del Guanaco; Produccion de oro i su valor de las (1906)....	97
Minas de Lago Superior (1908).....	208
Minas en España; El proyecto de lei de (1908).....	34
Minas chilenas; Capital europeo en (1908).....	449
Minas del Transvaal; Cámara de (1908).....	473
Minas de los Estados Unidos; El Bureau de (1911) pájs. 246, 345 i	412
Id. id. (1912) pájs. 402 i.....	559
Minas de estaño en las tres Américas; La explotacion de las (1911).	400
Minas; Principios sobre explotacion de (1911) pájs. 482, 535, 601 i	632
Minas de carbon; Método hidráulico de relleno en las (1912).....	338
Minas de carbon; La humedad en el aire en las (1913).....	239
Minas de hierro; La industria del hierro i del acero en los Estados Unidos, Alemania i otros países i las (1914) pájs. 235, 283, 357 i	454
Minas; Impuesto sobre las (1914).....	349
Minas de carbon; Notas acerca de la ventilacion de las (1915)....	149
Minas i Metalúrjia; Congreso Chileno de (1915).....	169
Id. id. (1916).....	179
Minas, canteras i oficinas metalúrgicas de Italia; Movimiento in- dustrial de las (1915).....	286
Minas de Vizcaya; Las (1916).....	426
Id. id. (1917).....	476

	PÁJS.
Minas de Vizcaya i la guerra; Las (1917).....	476
Minas de zinc i plomo de Shui-Ko-Shan en Hunan, China Cen- tral (1917).....	581
Minas de carbon; Efecto útil de los obreros de las (1919).....	717
Minas de carbon del pais; Situacion de los trabajadores en las (1919)	849
Minas de Béljica; Encuesta oficial de las (1919).....	859
Mineral de La Higuera (1884).....	69
Mineral de Catemu.—Sus minas i establecimiento (1884).....	151
Mineral de Batuco (1885).....	238
Id. id. (1889).....	413
Mineral de La Trinidad en Arizona; El (1885) pájs. 300 i.....	303
Mineral de Sierra Gorda (1885).....	326
Mineral de Algarrobo (1887).....	695
Mineral del Guanaco i prosperidad del departamento de Taltal (1887)	742
Id. id. (1888) pájs. 800, 805, 813 i.....	856
Mineral de oro Remolinos; El nuevo (1888).....	799
Mineral de Cachiyuyo; Informe del ingeniero señor Vadilla (1888)	865
Mineral el Zorro Nuevo; Informe sobre el (1888).....	866
Mineral de Turuquiri; El (1888).....	873
Mineral de Huantajaya (1888).....	3
Mineral de Vicuña.—Memoria de los trabajos de instalacion i re- conocimiento (1888).....	8
Mineral de Alhué; El (1888).....	27
Mineral de San Bartolo; El (1888) pájs. 105 i.....	120
Mineral de Santa Gracia (1889).....	220
Mineral de las Condes al Excmo. Presidente de la República; Presentacion de los industriales del (1889).....	303
Mineral de las Condes (1890).....	265
Mineral de Camarones (1890).....	324
Mineral de Corocoro; Apuntes sobre el (1890).....	366
Mineral de Cacachara; El (1890).....	433
Id. id. (1891).....	151
Mineral de Huanchaca (1891).....	15
Mineral del mundo; Produccion (1891).....	83
Id. id. (1892).....	87
Mineral nuevo de Bolivia.—El Frankeit (1897).....	26
Mineral de Cerro de Pasco (1897) pájs. 110, 168, 249, 289 i.....	332
Mineral de Caracoles; Estudio sobre el (1897) pájs. 473, 512, 537 i.....	569
Id. id. (1898) pájs. 95, 127, 157, 258 i.....	37
Id. id. (1899) pájs. 10, 38, 334 i.....	370
Id. id. (1901) pájs. 102 i.....	317

Mineral de Caracoles; Estudio sobre el (1903).....	336
Id. id. (1911).....	94
Mineral de Bilbao; La produccion del (1899).....	212
Mineral de Chuquicamata; Asiento (1901) pájs. 145 i.....	191
Mineral Cripple Creek, Colorado; El (1902) pájs. 207 i.....	238
Mineral de los Sapos; Datos sobre el (1902) pájs. 315 i.....	342
Mineral de Potrerillos; El (1903).....	408
Id. id. (1904).....	56
Mineral de Oruro; Memorándum sobre el (1904).....	311
Mineral de Collahuasi (1905) pájs. 23 i.....	219
Id. id. (1906) pájs. 129, 169 i.....	201
Mineral de Chañarcillo; El (1905).....	357
Id. id. (1911).....	43
Mineral de Butte (1907).....	370
Mineral de San Francisco; El (1908).....	39
Mineral de Los Bronces, Las Condes (1909).....	554
Mineral de Chañarcillo.—Mocion de los Diputados Oyarzun i Plei- teado (1911).....	43
Mineral «El Teniente»; El (1912).....	41
Id. id. (1913) pájs. 87 i.....	230
Id. id. (1916).....	223
Id. id. (1919) pájs. 271 i.....	365
Mineral «El Teniente»; La instalacion hidroeléctrica del (1913)....	87
Mineral «El Teniente»; Una visita al (1913).....	230
Mineral de estaño; Tratamiento electrolítico del (1913).....	251
Mineral de «El Tofo»; Reseña sobre los trabajos en el (1915)....	434
Mineral «El Teniente» de la Braden Copper Co., Rancagua; Tra- tamiento de los relaves del (1916).....	223
Mineral «El Teniente»; El trabajo i la vida en el (1919) pájs. 271 i	365
Minerales de Taltal (1884).....	60
Minerales de New South Wales (1884).....	63
Minerales de cobre i repartir el pago entre los contribuyentes; Nuevo sistema de avaluar los (1884).....	79
Minerales metálicos aprobadas por el Directorio de la Sociedad Nacional de Minería; Bases para la constitucion de la pro- piedad minera de los (1884).....	95
Minerales de oro i plata con el ausilio de la electricidad; La amal- gamacion de (1884).....	143
Minerales de cobre; Nuevos métodos de elaborar (1885).....	258
Minerales de cobre; Informe presentado a la Municipalidad de Co- piapó sobre un establecimiento de concentracion de (1885)...	269

Minerales que acompañan al diamante en el yacimiento de Salobre; Estudio de los (1885).....	279
Minerales de plata por el hiposulfito de soda; Los descubrimientos de Russell en la lejivacion de los (1885).....	280
Minerales de cobre; Procedimiento electro-líquido de los (1885)...	357
Minerales de Nueva Caledonia; Los (1887).....	674
Minerales de cobre en Tamaya i la distribucion jeológica de los minerales boríferos; La asociacion de la turmalina con los (1888)	846
Minerales de manganeso; Ensayes de (1888).....	25
Minerales raros en la provincia de la Rioja (1889).....	341
Minerales pobres de cobre de lei media de 5%; Esperimentos de fundicion de (1889).....	361
Minerales en los Estados Unidos; Produccion de (1889).....	423
Minerales arjentíferos; Rápida esposicion del método de amalga- macion en tinas de cobre de los (1889).....	479
Minerales de manganeso de Chile en Inglaterra (1890).....	13
Minerales de Cuba; Descubrimientos (1890).....	393
Minerales de Bolivia; Los recursos de (1894).....	146
Minerales de Inglaterra; La explotacion de (1892).....	114
Minerales de antimonio; Dosimetria de los (1892)	207
Minerales chilenos; Nuevos (1893).....	93
Minerales i productos de plomo por medio del molibdato de amo- niaco; Nuevo ensaye volumétrico de (1893).....	96
Minerales por medio del viento; Concentracion i preparacion me- cánica de (1893).....	115
Minerales arjentíferos ricos en zinc; Observaciones sobre la apli- cacion del cianuro de potasio a (1893).....	290
Minerales de antimonio; Ensaye de los (1894).....	78
Minerales oxidados de cobre i el procedimiento de Hunt i Douglas; El tratamiento de los (1895).....	173
Minerales de oro; Estado actual del tratamiento de los (1895)....	237
Minerales oxidados de cobre por la via húmeda; Nuevos apuntes sobre el tratamiento de los (1895).....	247
Minerales i arenas auríferas por medio de amalgamacion i el so- plete; Ensayes de (1896).....	38
Minerales de Yabricoya i Jauja; Informe espedido por el Injeniero señor Latrille sobre los (1896) pájs. 55, 70, 81 i.....	97
Minerales de Chile i Hungría; Estudios comparativos entre rocas eruptivas i (1896).....	150
Minerales auríferos del Guanaco; Observaciones sobre los (1896)...	202

Minerales de oro i plata por el procedimiento de combinacion; Beneficio de minerales de (1897).....	49
Minerales de oro del distrito del Guanaco; Sobre el tratamiento de los (1897).....	722
Minerales por medio del aire comprimido; Máquina concentradora de toda clase de (invento A. Ovalle Vicuña) (1897).....	282
Minerales de baja lei por la via húmeda; Nuevo e importante invento para la concentracion de (1897).....	286
Minerales de Kalgoorlie; La estraccion del oro de los (1897).....	407
Minerales de oro; Proyecto de un establecimiento de beneficio de (1897).....	504
Minerales de hierro de Chile; Esportacion de los (1898).....	182
Minerales de oro; Un nuevo método de beneficio para los (1898).	250
Minerales de Italia (1898).....	311
Minerales i pastas metálicas en la provincia de Atacama; Cuadro que manifiesta los (1899).....	157
Minerales de plata por medio de la cianuracion; Beneficio de los (1899).....	265
Minerales de niquel por el sistema Mond; El beneficio de los (1900).	277
Minerales de oro de Cripple Creek, Colorado; Los beneficios por cloruracion de los (1902).....	207
Minerales de cobre de Greenwood, Columbia Británica; Fundicion de (1902).....	237
Minerales por medio del aceite; La concentracion de los (1903)...	207
Minerales de cobre oxidados; Nuevo sistema para beneficiar (1903).	345
Minerales de cobre tal como se procede en la práctica en Black Diamond, Arizona; Fundicion de (1904).....	122
Minerales de oro; El establecimiento de beneficio de (1904).....	224
Minerales de oro; Apuntes prácticos sobre el beneficio de (1906)..	246
Minerales de cobre; Costo de la fundicion de (1906).....	360
Minerales de Butte; Tratamiento mecánico de los (1907). pájs. 165 i	185
Minerales auríferos, por cloruracion i amalgamacion; Tratamiento metalúrgico de los (Patente Nicanor Argandoña) (1907).....	170
Minerales de oro; Beneficio de (1908).....	49
Minerales de la mina «Viuda», «Algarrobo», «Copiapó»; La fundicion pirítica de los (1908).....	21
Minerales de plata plumbífera; Costo i utilidad de la produccion de (1908).....	503
Minerales de cobre nativo en el Lago Superior; Preparacion mecánica de los (1908)..	533
Minerales de cobre; Nuevo beneficio eléctrico de los (1909).....	287

	PÁJS.
Minerales de plomo i zinc de Missouri; Los (1909).....	328
Minerales de cobre i su aplicacion en Chile; La electro-fundicion de (1909) pájs. 442 i.....	475
Minerales de petróleo; Fundicion de (1909).....	460
Minerales; La concentracion de los (1910).....	67
Minerales; Tarifa de compra-venta de (1910).....	230
Minerales de níquel; Fundicion eléctrica de (1910).....	304
Minerales de fierro; Horno eléctrico para la reduccion de (1911)...	60
Minerales auríferos i arjentíferos; El procedimiento de Claney para beneficiar (1911).....	166
Minerales a Europa, Via Magallanes; Tarifa de fletes de (1911)...	318
Minerales de hierro pobres e impuros; Jigantesca explotacion de (1912).....	139
Minerales de fierro en Suecia; Fundicion eléctrica de (1912).....	169
Minerales de fierro escandinavos; Estudio sobre los (1912).....	341
Minerales de cobre; Tratamiento por via húmeda de los (1913)...	29
Minerales de cobre de baja lei en los Estados Unidos; Explotacion i beneficio de los (1913).....	193
Minerales de cobre en el horno eléctrico; Fundicion de (1914)....	30
Minerales, metales i combustibles; Situacion de los mercados de (1917) pájs. 92, 216, 520 i.....	599
Id. id. (1918) pájs. 45, 172, 261, 354 i.....	448
Id. id. (1919) pájs. 70, 169, 437, 698 i.....	762
Minerales de cobre por medio del amoníaco; Lixiviacion de (1918).	20
Minerales de manganeso; Los (1918).....	259
Minerales; La química de los (1918).....	284
Minerales de hierro; El mercado de (1918).....	335
Minerales; La fabricacion de los (1918).....	443
Minerales; La flotacion de los (1919).....	132
Minerales del Famatina; Metalúrgia de los (1919).....	159
Minerales de fierro en Columbia Británica; Practicabilidad comer- cial de la fusion eléctrica de los (1919).....	514
Minerales en Chile; Compra de (1919).....	832
Mineralojía americana (1889).....	263
Id. id. (1890).....	385
Id. id. (1891) pájs. 21 i.....	207
Id. id. (1892).....	54
Id. id. (1893) pájs. 7, 48, 70, 92, 211, 256 i.....	257
Id. id. (1894) pájs. 71, 305, 357, 423 i.....	446
Id. id. (1895) pájs. 43 i.....	55
Id. id. (1896) pájs. 67 i.....	116

Mineralojía americana (1897).....	85
Mineralojía chilena.—Determinacion i análisis (1889).....	360
Mineralojía chilena.—Sobre unas sales de los «Cerros Pintados de Tarapacá» (1889) pájs. 378, 412 i.....	439
Mineralojía chilena.—Nota sobre una Wernerita (Depira) de Chile (1889).....	472
Mineralojía.—Meteoritas (1890).....	51
Mineralojía.—La produccion artificial de la azurita i de la gerhardtita (1890).....	167
Mineralojía chilena.—Minerales de Cachinal (1890).....	208
Mineralojía chilena.—Cottarita (1890).....	233
Mineralojía chilena (1890).....	239
Mineralojía chilena.—Algunos sulfatos de hierro nativos (1891)....	39
Minería de Coquimbo; Dictámen de la Sub-Comision de (1884)....	12
Minería en los Estados Unidos; Grandes progresos de la (1884)....	16
Minería de Atacama; Sub-Comision de (1884).....	18
Minería; Productos de la (1884).....	19
Minería en Chile; Historia de la (1884).....	20
Minería.—Comision nombrada por decreto de 7 de Julio de 1883.—Informe cuestionario (1884) pájs. 30, 37, 46, 55, 63, 72, 82, 91, 98, 107, 112, 119, 127 i.....	136
Minería de Carrizal Alto; Junta de (1884) pájs. 57 i.....	59
Minería; Objeciones a la reforma proyectada al fomento de la (1884)	65
Minería mejicana; Datos sobre la (1884).....	126
Minería; Premios de (1884).....	152
Minería; Jurado de (1884).....	203
Minería en los Estados Unidos; La (1885).....	229
Minería del plomo en Derbyshire; La (1885).....	242
Minería cobrera de Estados Unidos; Apuntes sobre la (1885)	303
Minería en Bolivia; La (1885).....	311
Id. id. (1886).....	423
Id. id. (1890).....	87
Minería de Australia; Ordenanza de (1886) pájs. 465, 473, 482 i..	491
Minería en los Estados Unidos de Colombia; La (1886).....	494
Minería en el distrito minero de Santiago (1886).....	520
Minería de Copiapó; Comision de (1887).....	717
Minería de Coquimbo; La (1887) pájs. 753, 760, 767 i.....	778
Id. id. (1888) pájs. 783 i.....	791
Id. id. (1915).....	5
Minería en la Esposicion de Barcelona; La (1888).....	34
Minería del Perú (1889).....	388

	PÁJS.
Minería de cobre en Bolivia; La (1890).....	87
Minería de Copiapó; La (1890).....	168
Id. id. (1905).....	80
Minería en Ovalle; La (1890).....	282
Id. id. (1901).....	28
Minería nacional; Algunas consideraciones sobre la (1890).....	419
Minería i Metalúrgia; Esposicion de (1892).....	271
Id. id. (1893) pájs. 179 i.....	289
Id. id. (1894) pájs. 9, 65, 140, 195 i.....	389
Minería del cobre; La (1893).....	9
Id. id. (1900) pájs. 97, 129 i.....	161
Id. id. (1902).....	12
Id. id. (1919).....	683
Minería en las provincias del norte; La (1893).....	46
Minería i metalúrgia chilenas; Conclusiones jenerales sugeridas por el estudio del señor Rothwell (1896).....	211
Minería; Fomento de la (1898) pájs. 214 i.....	247
Minería; La (1899).....	153
Minería del cobre en Chile; Estado de la (1900) pájs. 97, 129 i...	161
Minería en España; La (1900).....	265
Minería i metalúrgia; Apuntes sobre la (1901).....	247
Minería; Proteccion a la (1901).....	349
Minería i metalúrgia en la Esposicion de Búfalo; La (1902) pájs. 18, 47, 89, 110 i.....	186
Minería i de la industria en Chile; En favor de la (1903).....	86
Minería en la República Argentina; Informe consular sobre la (1903)	149
Minería del cobre en el distrito de Boundary (Columbia Británica) (1903).....	307
Minería en Chile; La (1904) pájs. 340, 387, 389, 417 i.....	420
Minería; Por la (1901) pájs. 139 i.....	241
Minería; Progreso de la (1905).....	162
Minería en Atacama; Los fletes i la (1907).....	501
Minería i los Injenieros de Minas; La (1908).....	516
Minería i la metalúrgia en Chile; Condiciones actuales de la (1910).	3
Minería i metalúrgia; Las condiciones que debe tener el profesional en la (1910).....	110
Minería primitiva en La Serena; La (1911).....	525
Minería en Freileerg; La Academia de minas i la (1912).....	121
Minería; Enseñanza práctica de la (1912).....	555
Minería i el Canal de Panamá; La (1913).....	371
Minería de la provincia de Coquimbo i descripcion de sus yaci-	

mientos minerales mas importantes; Monografía sobre el estado actual de la (1915).....	5
Minería ante el proyecto de contribuciones; La (1915).....	428
Minería; Relacion entre la Jeolojía i la (1917).....	387
Minería japonesa; Espansion de la (1917).....	472
Minería en Suecia; La (1918).....	66
Minería; «Inversion de capital) ¿Especulacion o juego de azar? (1919).....	607
Mineros; Amparo para los (1895).....	5
Mineros; A los (1899).....	283
Mineros; Por los (1909).....	211
Mineros de la República Argentina; Los servicios jeolójicos i los (1910).....	481
Ministerio de Hacienda.—Recomienda publicar artículos en <i>El Economista</i> (1884).....	103
Ministerio de Minas de Nueva Gales del Sur; El informe anual del (1903).....	127
Miscelánea.—Aluminio i magnesio (1885).....	225
Modernos métodos comerciales de ensayar i analizar el cobre (1900).....	52
Modificacion del sistema Eschka para ensayos de mercurio (1899).....	219
Modificacion al método de Grandval i Lajoux en el dosaje de nitratos (1919).....	195
Modificaciones que admite el método de amalgamacion en tinas de cobre (1890).....	76
Modo sencillo para demostrar la presencia del argon en el aire (1896).....	34
Modo de manejar los electrolitos en los establecimientos de refinacion de cobre en Norte América (1899).....	74
Modo de perforar un pique (1913).....	240
Molibdeno i tungsteno de Campanani, Arica; Depósitos de (1916).....	202
Molino de Patente de Jenisch (1890).....	423
Molino de Bolas (1892).....	75
Molino de bolas del Grusonwerck; Progresos en el empleo del (1893).....	11
Molino Griffin de tres rodillos; El (1907).....	124
Moneda de plata en Europa; Estados Unidos i la India; Valor de la plata i la circulacion de la (1892).....	248
Monografía sobre el estado actual de la minería en la provincia de Coquimbo i descripcion de sus yacimientos mineros mas importantes (1915).....	5
Monohidrato de ácido sulfúrico en Guayacan i su empleo en las industrias; La fabricacion del (1905).....	112
Morteros, cales, cemento, yeso i porcelanas; La industria de los (1911).....	584
Motor de petróleo de Prietsmann; El (1888).....	873

Motor de aceite de Prietsmann; El (1890).....	18
Motor de amoníaco (1892).....	87
Motores a gas; Aprovechariento de combustibles pobres en (1919).....	677
Movimiento de oro i plata (1884).....	81
Movimiento jeneral de las Aduanas de Chile (1889).....	214
Id. id. (1895).....	157
Movimiento jeneral del salitre (1889).....	250
Movimiento industrial del establecimiento San Juan (La Higuera) (1900).....	196
Movimiento industrial en 1913, de las minas, canteras i oficinas metalúrgicas en Italia (1915).....	286
Museo Mineralójico (1890).....	113
Id. id. (1891) pájs. 91, 111 i.....	135
Id. id. (1892) pájs. 124 i.....	160

AUTORES

Machado, Miguel R. (1907).....	373
Id. id. (1908) pájs. 39, 61, 156, 180 i.....	486
Id. id. (1909).....	357
Maffey, Eujenio (1884).....	26
Id. id. (1886).....	459
Maier, Ernesto (1910) pájs. 247 i.....	402
Id. id. (1911).....	149
Mallard i Funclés (1885).....	386
Id. id. (1886).....	400
Malcolnson, Charles T. (1918).....	184
Manning, Van H. (1919).....	351
Marbery, Charles T. (1919).....	630
Marin Vicuña, Santiago (1898).....	63
Id. id. (1905).....	57
Martínez, Marcial (1893).....	211
Id. id. (1903).....	227
Martínez, Braulio (1900).....	201
Martínez C., Osvaldo (1912).....	165
Id. id. (1913).....	84
Id. id. (1915).....	105
Mason, T. H. (1919).....	387
Mathesins, Walter (1918).....	157
Mathews, John A. (1917).....	209
Mendoza, Salvador (1919).....	812

Messerer, José (1884).....	69
Middleton; Percy R. (1919).....	796
Mochizuki, Kotaro (1911).....	239
Moericke, W. (1896) pájs. 86 i.....	105
Morrow, John T. (1908).....	209
Mundt, Guillermo (1917) pájs. 189 i.....	562
Id. id. (1919).....	690
Muntz, A. (1887) pájs. 719 i.....	727
Muñoz R., José María (1905).....	33
Muro, José (1905).....	208
Id. id. (1906) pájs. 129, 169 i.....	201

N

Nacionalizacion de nuestra industria minera; Crítica de las opiniones sustentadas por el señor Santiago Marin Vicuña sobre (1915).....	445
Naciones desde el punto de vista hullero; El porvenir de las (1915).....	524
Navegacion i comercio marítimo en Noruega; La (1919).....	690
Necesidad de emplear el carbon chileno en nuestros buques de guerra (1898).....	217
Necesidad absoluta de ferrocarriles para el desarrollo de la minería en Chile (1904).....	305
Necesidades económicas del dia (1905).....	300
Necrología científica (1890).....	84
Necrología (1890) pájs. 246, 264, 392 i.....	422
Id. id. (1891).....	83
Id. id. (1892).....	43
Necrología.—Don Rafael Manterola (1897).....	309
Necrologías.—Señores Sotomayor i Andrada (1909).....	547
Negociaciones mineras (1911).....	340
Negociaciones de asuntos mineros no prosperan; Causas de que las (1913).....	242
Negocios salitreros; Los.—Sociedades formadas en Lóndres (1889).....	242
Negocios mineros; Importantes (1899).....	221
Negocios mineros; Los (1906).....	307
Negocios de mica (1916).....	177
Negocios mineros (1918).....	339
Neutralizacion i depuracion de los residuos de los establecimientos industriales.—Lei N.º 3133, 4 Setiembre 1916 (1917).....	201
New South Gales; Datos estadísticos sobre (1884).....	135

New Cornelia Copper Co.; Primer año de lixiviacion en la (1919) pájs. 732 i.....	770
Níquel de los Estados Unidos; El (1885).....	371
Níquel; El (1886).....	584
Id. id. (1891).....	35
Níquel; La metalúrgia del (1887).....	591
Níquel en el Ural i aplicaciones de este metal en la industria; Mi- nas de (1891).....	82
Níquel; Fundicion eléctrica de minerales de (1910).....	304
Níquel; Temperaturas de recorrido de acero i (1918).....	81
Nitrato de soda; Oríjen de los depósitos del (1887) pájs. 719 i...	727
Nitrato sódico de sales de aguas madres; La formacion del (1887) pájs. 752, 757, 765 i.....	776
Id. id. (1888) pájs. 781 i.....	789
Nitrato de sosa en los desiertos de Tarapacá i Atacama; Indus- tria del (1890).....	201
Nitrato de sosa de Chile; El (1890).....	236
Nitrato de potasa del Africa austral; El (1895) pájs. 42 i.....	75
Nitrato de sodio; Análisis razonada del.—Una comparacion entre el método de Devarda i el método por diferencia que conduce a error (1912).....	448
Nitrato de soda en el norte de Méjico i el oeste del Estado de Texas (Estados Unidos) (1912).....	570
Nitrato de soda en Chile; La industria del (1913).....	134
Nitrato; Recomendaciones hechas al Gobierno de parte del Comité de Aprovisionamiento de (1917).....	525
Nitrato de sodio; Procedimiento cononiado para la elaboracion del (1919).....	802
Nitratos alcalinos i terro-alcalinos, que contienen los caliches, tras- formados estos últimos en nitrato de soda; Estraccion de los (1909).....	568
Nitratos en el salitre; Dosificacion de los (1913).....	145
Nociones jenerales de jeolojía (1891). pájs. 115 i.....	136
Nociones sobre el dióxido i trióxido de azufre; La fabricacion del monohidrato de ácido sulfúrico en Guayacan i su empleo en las industrias (1905).....	112
Nómina de establecimientos salitreros planteados en Tarapacá i Taltal (1884).....	75

(Continuará).