

# BOLETIN

589

DE LA

# SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

METALURGIA

ESTADISTICA

REVISTA MINERA

PUBLICACION QUINCENAL

CAMINOS  
FERROCARRILES  
Y  
TRASPORTES

## SUSCRICIONES

POR UN AÑO . . . . . \$ 5  
POR UN SEMESTRE . . . . . 3

## OFICINA

23—CALLE DE LA MONEDA—23  
SANTIAGO

## AVISOS

TARIFAS CONVENCIONALES

## DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

Presidente

FRANCISCO DE P. PEREZ.

Vice-Presidente

PASTOR OVALLE.

Consejeros

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

Consejeros

IZAGA, ANICETO  
LASTARRIA, WASHINGTON  
LAUSAS, CARLOS  
MANDIOLA, TELÉSPORO

Consejeros

OVALLE, ALFREDO  
RESPALDIZA, JOSÉ  
PRIETO, MANUEL ANTONIO

Consejeros

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

Secretario

FRANCISCO GANDARILLAS

## AVISO

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

## SUMARIO

Índice de los pedimentos i denuncias de las minas registradas etc.—Informe que el Directorio de la Sociedad Nacional de Minería pasó al Ministerio de Hacienda relativo a varias solicitudes mineras.—La metalurgia del níquel.—Comité salitrero de Iquique.—Las minas de cobre de Mansfeld.—El plomo i los acumuladores de electricidad en España.—Potencia relativa de las sustancias explosivas.—La distribucion de la fuerza en las ciudades.—Variedades.

## Índice de los pedimentos i denuncias

DE LAS MINAS REGISTRADAS EN LA OFICINA DEL NOTARIO DE MINAS DEL DEPARTAMENTO DE SANTIAGO DURANTE EL AÑO DE 1886.

Julio 1.º.—Juan J. Gamallo i otros registraron la mina de cobre i plata Despreciada, en Batuco.  
» 2.—Carlos Klein registró una pertenencia de la mina Despreciada, en Batuco.  
» » Víctor Klein registró una pertenencia de la mina Despreciada, en Batuco.  
» » Victoriano Pastene registró la mina de plata La Esplotadora, en las Condes.  
« 5.—Luis M. Rodriguez registró el denuncia de la mina de cobre i plata Las Dos Adelas, en Batuco.  
» 8.—Benjamin Cortes i otro registraron la mina de plata María Elisa, en Batuco.  
» 9.—Carlos F. Souper registró la mina de plata Flor de Batuco, en Batuco.

Julio 10.—Jorje Saez registró la mina de cobre i plata Socavon, en las Condes.  
» » Mauricio Arnol registró la mina de cobre i plata Flor de Batuco, en Batuco.  
» 12.—Federico Maturana registró una pertenencia de la mina Perpetuo Socorro, en Batuco.  
» » Teobaldo Brugnoli registró la mina de cobre i plata Plá, en Batuco.  
» » Celestino Guerrero registró la mina de plata i plomo Dichosa, en las Condes.  
» 13.—Martin Lillo Briseño i otro registraron la mina de plata i cobre La Estudiantina, en Batuco.  
» » Wenceslao Escobar registró la mina de plata Santa Clara, en las Condes.  
» » José María Maira registró el denuncia de la mina de plata Chacarilla, en las Condes.  
» 17.—Eduardo Sanchez registró una pertenencia de la mina Consuelo, en Batuco.  
» » Martin Lillo B. registró la mina de plata i cobre Flor de la Reina, en Batuco.  
» » Domingo Tapia registró la mina de plata i cobre Libertad, en las Condes.  
» 20.—Ramon Santander registró la mina de fierro San Ramon, en Batuco.  
» 23.—Guillermo Gibbs registró una pertenencia de la mina Viérnes Santo, en las Condes.  
» » Francisco Basterrica registró una pertenencia de la mina Quilpué, en Batuco.  
» » Jerman 2.º Espinosa i otros registraron la mina de cobre Julia, en Batuco.  
» 24.—Carlos Lalanne registró una pertenencia de la mina Venus, en Batuco.  
» 26.—Manuel Antonio Prieto registró la mina de cobre i plata Resguardo, en Batuco.  
» 27.—Alberto Valdivieso Araos registró el denuncia de barras de la mina Petrorquita, en Batuco.  
» 28.—José Manuel Valles registró el de-

nuncio de la mina Los Robles, en Batuco.

Julio 28.—Teobaldo Brugnoli registró la mina de cobre i plata Iris, en Batuco.  
» » Teobaldo Brugnoli i otros registraron la mina de cobre i plata Dora, en Batuco.  
» 29.—Adolfo Wegmann registró la mina plata i plomo San Galo, en las Condes.  
» » Antonio Luco registró una pertenencia de la mina Petrorquita, en Batuco.  
» » Alejandro Baylac registró la mina de plata Alejandrina, en Batuco.  
» » Luis Sepúlveda registró la mina de plata i cobre Santiago, en las Condes.  
» » Valentin Soto registró una pertenencia de la mina Juan Tapia, en Batuco.  
» 30.—Pedro Nolasco Tapia registró una pertenencia de la mina Dos Adelas, en Batuco.  
» » José María Sotomayor registró una pertenencia de la mina María Luisa, en Batuco.  
» » Anjel 2.º Sassi registró la mina de plata Defensa, en las Condes.  
» 31.—Oreste Laurel registró una pertenencia de la mina Perpetuo Socorro, en Batuco.  
» » Juan J. Gamallo registró el denuncia de la mina Frecia, en Batuco.  
Agosto 1.º.—Anjel 2.º Sassi registró la mina de plata Union, en las Condes.  
» 5.—Raimundo Salas registró una pertenencia de la mina Resguardo, en Batuco.  
» » Pedro Silva Herrera registró una pertenencia de la mina Esperanza, en las Condes.  
» 6.—Holger Birkedal registró la mina de plata i cobre Dagmar, en Batuco.  
» » Holger Birkedal registró la mina de cobre i plata Alejandria, en Batuco.  
» » José Rufino Jimenez registró la mina de cobre i plata Pronosticada, en las Condes.  
» » Oreste Laurel registró una pertenencia

- cia de la mina Estrella de Chile, en Batuco.
- Agosto 6.—Eduardo de la Barra registró la mina de fierro i cobre Colorada, en Lo Espejo.
- » » Acario Carvajal registró la mina de cobre i plata Ninfa, en Batuco.
- » » Félix Echeverría registró la mina de cobre i plata Ines, en Batuco.
- » » Benito Mardones registró la mina de plata i cobre Mardones Concha, en las Condes.
- » 7.—Eduardo Santuantes registró la mina de fierro Mercedes, en Batuco.
- » » Marcos Romo registró una pertenencia de la mina Esperanza, en las Condes.
- » » Federico Blest registró una pertenencia de la mina Vendimia, en las Condes.
- » » Federico Blest i otro registraron una pertenencia de la mina Cuarta, en las Condes.
- » » Federico Blest registró una pertenencia de la mina Vendimia, en las Condes.
- » 9.—Marcos Tebrich registró la mina de cobre Cuatro de Julio, en Batuco.
- » 10.—Aleide Magnere registró la mina de cobre Bellavista, en Batuco.
- » » Francisco Lazo i otros registraron la mina de plata i cobre Victoria, en Batuco.
- » » Bartolo Aguilera registró la mina de cobre i plata Fortuna, en Batuco.
- » » Alejandro Baylac registró la mina de cobre i plata La Codiciada, en Batuco.
- » » Rafael Troncoso registró la mina de cobre i plata ....., en Batuco.
- » 11.—Juan de Dios Escobar registró el denuncia de la mina de plata i cobre Virginia, en Batuco.
- » 13.—Martín Lillo registró la mina de plata i cobre Condesa, en Batuco.
- » » Martín Lillo registró la mina de plata i cobre Los Empalmes, en Batuco.
- » » José Agustín Egnigúren registró una pertenencia de la mina Resguardo, en Batuco.
- » » Fermín Carvacho registró la mina de plata i cobre Punta Gruesa, en las Condes.
- » 14.—Holgers Birkedal i otro registraron una pertenencia de la mina Vendimia, en las Condes.
- » » Holgers Birkedal registró la mina de plata i plomo Chipana, en las Condes.
- » » Holgers Birkedal registró una pertenencia de la mina Vendimia, en las Condes.
- » 15.—Emilio Jimenez registró el denuncia de la mina Carmen, en Batuco.
- » 17.—Emilia Jenkin registró una pertenencia de la mina Desengaño, en Batuco.
- » 18.—Abdon Espinosa registró la mina de fierro Fortuna, en Lo Aguirre.
- » » Martín Lillo registró la mina de plata i cobre Aurora, en Batuco.
- » » Abraham König registró la mina de plata Carmen, en Batuco.
- » » Juan Francisco Rojas registró el denuncia de la mina de oro i cobre El Cristo, en Batuco.
- » 20.—José Antonio Dauto registró una pertenencia de la mina San José, en Batuco.
- » » Juan Francisco Maluenda registró la mina de cobre i plata Rosario, en Batuco.
- » 21.—Antonio Salinas registró una pertenencia de la mina Fortuna, en Batuco.
- » » Oreste Laurel registró la mina de cobre i plata Alerta, en Batuco.
- Agosto 21.—Oreste Laurel registró una pertenencia de la mina Fortuna, en Batuco.
- » 23.—Eleodoro Infante registró la mina de cobre i plata Número uno, en Batuco.
- » » Pedro Alzamora registró una pertenencia de la mina Victoria, en Batuco.
- » » Santiago Forrastal registró una pertenencia de la mina Victoria, en Batuco.
- » » Eleodoro Infante registró la mina de plata i cobre Victoria, en Batuco.
- » 24.—Luis M. Rodríguez registró una pertenencia de la mina San Pedro, en Batuco.
- » » Vicente Sepúlveda registró una pertenencia de la mina San Pedro, en Batuco.
- » 25.—Juan Bautista Aranda registró la mina de plata i cobre Matilde, en Batuco.
- » 27.—Alberto Valdes registró el denuncia de la mina San Francisco, en las Condes.
- » 28.—Ignacio Zapata registró el denuncia de la mina de oro i cobre Crucero, en las Condes.
- » » Oreste Laurel registró la mina de cobre i plata Paciencia, en Batuco.
- » » Oscar Fontecilla registró una pertenencia de la mina Buena Esperanza, en Batuco.
- » 30.—Manuel Carrera Pinto registró una pertenencia de la mina Cuarta, en las Condes.
- » » Manuel Carrera Pinto registró una pertenencia de la mina Vendimia, en las Condes.
- » 20.—Francisco Robinson registró una pertenencia de la mina Fortuna, en Batuco.
- » 31.—Rufino Jimenez registró la mina de cobre i plata Desechada, en Lo Aguirre.
- » » Nicanor Rojas registró una pertenencia de la mina Fortuna, en Batuco.
- » » Amable Ahumada registró la mina de plata i cobre Peñón, en Batuco.
- » » Francisco Robinson Víaña registró una pertenencia de la mina Fortuna, en Batuco.
- Setiembre 1.º—Francisco E. Basterrica registró la mina de plata i cobre Patricio Lynch, en Batuco.
- » 2.—Federico Blest registró una pertenencia de la mina Olvidada, en las Condes.
- » » Javier Lopez registró la mina de plata i cobre Olvidada, en las Condes.
- » 4.—Francisco Javier Castro registró una mina de cobre i plata Zoila Rosa, en Lo Aguirre.
- » » Antonio Salinas registró una pertenencia de la mina Perpetuo Socorro, en Batuco.
- » » Carlota Víaña de R. registró una pertenencia de la mina Fortuna, en Batuco.
- » » Rafael Pottier registró una pertenencia de la mina Fortuna, en Batuco.
- » » Faustino Lira Cruz registró la mina de cobre i plata Santa Fé, en Batuco.
- » 7.—José B. Gonzalez Julio registró la mina de plata i cobre Esperanza, en las Condes.
- » » Roberto Souper registró la mina de cobre i plata Revelada, en Batuco.
- » 9.—Francisco Celada i otros registraron la mina de cobre i plata Mercedes, en Batuco.
- » » Filomeno Espejo registró una pertenencia de la mina Mercedes, en Batuco.
- Setiembre 9.—Mauricio Arnold registró el denuncia de la mina Carmen, en Batuco.
- » 10.—Francisco J. Herrera registró una pertenencia de la mina de plata i cobre Resguardo, en las Condes.
- » » Francisco Amor Z. registró la mina de cobre i plata Fidedigna, en Batuco.
- » » Martín Espejo registró una pertenencia de la mina de cobre i plata Mercedes, en Batuco.
- » 11.—Vicente Duran registró la mina de cobre i plata Dolores, en Batuco.
- » » Carlos Klein registró una pertenencia de la mina Fortuna, en Batuco.
- » » Víctor Klein registró una pertenencia de la mina Fortuna, en Batuco.
- » 13.—Pablo Gonjon registró una pertenencia de la mina Petaca, en Batuco.
- » » Francisco J. Herrera registró una pertenencia de la mina de cobre i plata Condesa, en las Condes.
- » » Arturo Villarroel registró la mina de cobre Comunita, en Batuco.
- » 14.—Gabriel Ríos Echevers i otros registraron la mina de plata i cobre, Santa Rosa, en Batuco.
- » » Víctor Klein registró la mina de cuarzo cobrizo Victoria, en Batuco.
- » » Victoriano Pastene i otro registraron la mina de plata i plomo Santa Ana, en las Condes.
- » » Adolfo Tenhamu registró la mina de cuarzo cobrizo platoso La Estrella, en Batuco.
- » 15.—Abraham König registró una pertenencia de la mina Fortuna, en Batuco.
- » » Ernesto Arellano i otro registraron la mina de cobre i plata Dos Amigos, en las Condes.
- » 16.—Exequiel Lopez registró la mina de plata i plomo Carolin, en las Condes.
- » » Arturo Villarroel registró la mina de galenas Cosmopolita, en Batuco.
- » » Carlos Klein registró una pertenencia de la mina Victorina, en Batuco.
- » » Pedro Labarca registró una pertenencia de la mina Ines Petronila, en Batuco.
- » 20.—Joaquín Labarca i otro registraron la mina de cobre i oro Ines Petronila, en Batuco.
- » 23.—Enrique Kaempffer registró la mina de plomo i plata Carmela, en Batuco.
- » 24.—Francisco Arriagada i otro registraron la mina de plata i cobre Flor de Plata, en Batuco.
- » » Pablo Gonjon registró una pertenencia de la mina Perseverancia, en Batuco.
- » 25.—Vicente Rubio registró una pertenencia de la mina Fortuna, en Batuco.
- » » Vicente Rubio registró una pertenencia de la mina Despreciada, en Batuco.
- » » Rafael Troncoso registró la mina de cobre i plata Descubridora, en Lo Aguirre.
- » » José Dolores Labarca registró el denuncia de la mina Ines Petronila, en Batuco.
- » 27.—Enrique Stiven registró una pertenencia de la mina Carmen, en Batuco.
- » » Vicente Aguirre registró la mina de plata i cobre Olvidada, en las Condes.
- » » Arturo Stiven registró una pertenencia de la mina Carmen, en Batuco.
- » 28.—Bernardo 2.º Passi registró el denuncia de la mina Alejandro de metales de plata i cobre, en este departamento.

Setiembre 29.—Alberto Valdes registró el denunció de la mina Santa Teresa, en las Condes.

» » Carlos Valdes registró una pertenencia de la mina de plata i cobre Santa Teresa, en las Condes.

Octubre 1.º—Fidel Ilabaca registró una pertenencia de la mina Fortuna, en Batuco.

» » Martín Lillo registró la mina de plata i cobre Luz de Chile, en Batuco.

» » César Vicuña registró la mina de plata i cobre Merceditas Segunda, en las Condes.

» 2.—José Domingo Salas registró la mina de cobre i plata Centinela, en las Condes.

» 4.—Demetrio Sotomayor i otros registraron la mina de metales cobrizos Maiten, en las Condes.

» » Carlos Seguet i otros registraron la mina de plata Guia de Plata, en las Condes.

» » Carlos Seguet i otros registraron la mina de metales cobrizos Carpa, en las Condes.

» » Holgers Birkedal registró una pertenencia de la mina San Antonio, en Batuco.

» 5.—Luis Goicolea registró una pertenencia de la mina Fortuna, en Batuco.

» 6.—Ernesto Arellano registró la mina de cobre i plata San Ramon, en Batuco.

» » Rafael Troncoso registró la mina de cobre i plata San Rafael, en Lo Aguirre.

» » Carlos Klein registró la mina de plomo i plata San Carlos, en Batuco.

» 7.—Ernesto Arellano registró la mina de cobre i plata California, en Batuco.

» » Ernesto Arellano registró la mina de cobre i plata Veta Gruesa, en Batuco.

» » Ernesto Arellano registró la mina de cobre i plata San Federico, en Batuco.

» » Ernesto Arellano registró la mina de cobre i plata Merceditas, en Batuco.

» 8.—Augusto Arancibia registró el denunció de la mina Juana, en las Condes.

» » Juan Leslie registró la mina de plata Esmeralda, en las Condes.

» » Pablo Gonjon registró una pertenencia de la mina Tropezon, en Batuco.

» » Arturo Villarroel registró la mina de plata La Explosiva, en Batuco.

» » Luis Goicolea registró una pertenencia de la mina Fortuna, en Batuco.

» 9.—Almazor Castro registró la mina de plata i cobre Yoe, en Batuco.

» » Almazor Castro registró la mina de plata i cobre Negrita, en Batuco.

» 11.—Victoriano Pastene registró la mina de plata i plomo Animas, en las Condes.

» 13.—Victor Klein registró la mina de plomo i plata Delirio, en Batuco.

» 14.—Pío Rios registró la mina de plomo i plata María Mercedes, en Batuco.

» » Rafael Mancilla registró la mina de plata i cobre Sarah Bernhardt, en Batuco.

» » Tadeo Izquierdo registró la mina de cobre i plata Fortuna en Batuco.

» 16.—Fabian Lobos registró la mina de cobre i plata Perla, en Batuco.

» » Fabian Lobos registró una pertenencia de la mina Quilpué, en Batuco.

» » Alcide Magnere registró una pertenencia de la mina Teatinos, en Lo Aguirre.

» » Marcos Romo registró la mina de plata i cobre Dalia, en las Condes.

» » Carlos Lalaune registró la mina de cobre Porvenir, en Batuco.

» 18.—Isaias Salinas registró una pertenencia de la mina Tropezon, en Batuco.

Octubre 18.—José Jaure registró la mina de plata i cobre Andacollo, en Batuco.

» 19.—Holgers Birkedal registró la mina de cobre i plata Emilia, en Batuco.

» » Desiderio Dawille registró la mina de cobre i plata Bellavista, en Batuco.

» » Félix Tapia registró la mina de cobre i plata Sofia, en Batuco.

» 21.—Federico Sambrano registró la mina de plata San Pedro, en Batuco.

» » Jorge Arnold registró una pertenencia de la mina Suerte, en Batuco.

» » Alfredo Arnold registró una pertenencia de la mina Suerte, en Batuco.

» » José Respaldiza registró la mina de plata i cobre María Isabel, en las Condes.

» » Juan Francisco Maluenda registró una pertenencia de la mina de plata i oro Dolores, en Batuco.

» » Juan Domingo Ortiz registró el denunció de la mina de plata i cobre Bonanza, en Batuco.

» 23.—Rafael Perez registró la mina de plata i cobre Reina, en las Condes.

» 24.—Juan J. Gamallo registró el denunció de la mina María Mercedes, en Batuco.

» 25.—Olegario Arriagada registró la mina de plata i plomo Rosita, en las Condes.

» » Antonio Pinto registró una pertenencia de la mina María Mercedes, en las Condes.

» 26.—Mnuel Cabrales registró una pertenencia de la mina Sarah Bernhardt, en Batuco.

» » Jorge Phillips registró la mina de cobre i plata Adelaida, en Batuco.

» 27.—Rofael Troncoso registró la mina de cobre i plata Imperial, en Lo Aguirre.

» 28.—Luis Klein registró una pertenencia de la mina Cóndor, en Batuco.

» 29.—Alfredo Ward registró la mina de cobre San Manuel, en Batuco.

» » Federico Walther registró una pertenencia de la mina San Manuel, en Batuco.

» » Emilio Keller registró el denunció de la mina Teatinos de cobre i plata, en Lo Aguirre.

» 30.—Juan J. Gamallo registró el denunció de la mina Fortuna, en Batuco.

» » Oreste Laurel registró el pedimento de la mina de cobre i plata Rayo, en Batuco.

Copaquira, en el camino de Huatacondo, solicitando cuatrocientas hectáreas. Por un otrosí pide la posesion provisoria porque, segun dice, otras personas se preparan a esplotar el mismo depósito.

5.ª De don Hermenejildo 2.º Masenlli en el mismo cerro «Pintado». de la provincia de Tarapacá.

6.ª De don José Santos Trisotti P., pidiendo en el mismo cerro yacimientos iguales a los que se refiere la solicitud anterior, i ademas otro de sulfato de magnesia contiguo al indicado de alúmina.

7.ª De don Luis Lowe, por don Carlos Cánepa, que espone ser descubridor i dueño de los depósitos de alúmina del cerro «Pintado», i pide se le reconozca la prioridad de su derecho o se le deje a salvo para hacerlo valer ante la justicia ordinaria.

8.ª Del señor Walter Burchard sobre concesion esclusiva de un depósito de sulfato de magnesia i alúmina, cerca del rio Caplina, en la provincia de Tacna.

Estas solicitudes son bajo todos conceptos análogas i, a juicio de este directorio, merecen ser atendidas favorablemente, pero no a título gratuito sino en las condiciones que este Directorio ha tenido el honor de indicar al Ministerio de US. en ocasiones anteriores, i particularmente en oficio de noviembre 6 de 1885 que tambien se acompaña impreso en el Boletín de esta Sociedad.

No obstante la analogía de estas solicitudes, las que se refieren a los depósitos del cerro «Pintado», en la provincia de Tarapacá, tienen caracteres especiales i contenciosos que exigen una resolucion particular. Por diversos conductos ha sabido este Directorio que varios industriales se disputan en la actualidad la prioridad del descubrimiento, del uso o de la concesion de estos depósitos de sulfato de alúmina; por manera que cualquiera resolucion afecta derechos o intereses de terceros que merecen ser puestos a salvo i que, en todo caso, serán amparados por la justicia ordinaria. La solicitud del señor Luis Lowe i los títulos que acompaña ponen de manifiesto la verdad de la observacion precedente, pues reclama la prioridad de su derecho con un título legal espedido durante la vijencia del decreto de 28 de julio de 1877 que fué derogada el 30 de mayo de 1884.

Sin embargo, este Directorio estima que todas estas dificultades quedarían a salvo con la aplicacion correcta de los procedimientos fijados en la nota referida de 6 de noviembre del año anterior, que no vulneran ningun derecho adquirido i dejan a salvo las servidumbres mineras que impone a los fundos superficiales el artículo 6.º del Código de Minería.

Dios guarde a US.

F. DE P. PEREZ,  
Presidente.

Francisco Gandarillas,  
Secretario.

## INFORME

QUE EL DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA PASÓ AL MINISTERIO DE HACIENDA RELATIVO A VARIAS SOLICITUDES MINERAS.

Santiago, diciembre 22 de 1886.

Señor Ministro:

Este Directorio ha considerado con detencion las solicitudes sobre concesion de depósitos de sulfato de alúmina que tengo el honor de devolver a US. adjuntos.

1.ª De don Máximo Roseustock en la caleta de Santa María.

2.ª De los señores Cruz Muñoz i Quiterio Carrera en el cerro «Moreno», de la misma gobernacion de Antofagasta.

3.ª De don Edmundo G. Marzant en el cerro denominado «Pintado», subdelegacion de Clallacollo en la provincia de Tarapacá. El solicitante fija en trescientas hectáreas la estension de terreno que pide.

4.ª Del mismo señor Marzant al noreste de

## La metalurjia del níquel

El reconocimiento del níquel como elemento no remonta mas allá del año 1851, en que Cronstedt logró separarlo bastante de sus combinaciones i compañeros para poder averiguar algunas de sus propiedades i justificar así el título de nuevo elemento. No dejaba de encontrarse ántes en estado impuro, pero siempre se habia mirado como una mezcla de cobalto con cobre arsenical. Segun el testimonio del eminente químico Bergmann. Hierne fué el primero que trató del «kupfernickel» en una obra que salió a luz en Suecia en el año de 1694. Se le consideraba no solo como un ingrediente molesto sino hasta destructivo en cuanto al cobre.

Estando ordinariamente asociado al cobalto, se le dejaba en los residuos por sustancia inútil

i perjudicial, despues de haber sacado el óxido de cobalto, que a su vez servia para dar color a los vidrios o para pintar la porcelana. Encontrábase el níquel concentrado en el speiss de la fabricacion del esmalte, junto con otros metales, como ser cobre i hierro adulterados por azufre i arsénico. Bajo faz tan humilde i en condiciones tan anómalas las preciosas propiedades del níquel no podian resaltar; sin embargo, ya desde aquella época data su empleo como *argent de Berlin*, *maillechort* o plata-níquel. El bronce, porque tal era en realidad el producto usado, daba naturalmente a las aleaciones con la plata todas sus malas calidades, resultando los objetos a menudo mui quebradizos i difíciles de labrar. Basta un solo por ciento de arsénico para modificar gravemente las propiedades físicas del níquel. I como la práctica no disponia de medios para desembarazarlo de aquél i otros compañeros, resultó que durante largos años el uso del nuevo metal era reducido a mui poca cantidad.

Los hombres de la ciencia, miéntras tanto, no descansaban en buscar procedimientos para alejar tan malas compañías. Los experimentos adolecian al principio de notables contradicciones; i esto no nos puede estrañar en vista de la enorme sensibilidad que tiene el níquel para cuotas mínimas de carbon e hidrógeno i aun vestijios de elementos estraños. Por ejemplo, Richter halló que al calcinar óxido de níquel fuertemente en un crisol refractario con carbon, el metal se obtenia en un estado perfectamente dúctil i maleable. Así preparado se prestaba a ser batido en frio o en caliente i reducido a planchas de 1/100 de pulgada i protraído en forma de alambre de solo 1/50 de pulgada de diámetro. Esta maleabilidad la adquiere principalmente por el carbon i el manganeso.

Todo lo contrario sucedió a Tapputi, que al reducir níquel en presencia de carbon en un crisol de carbon bajo una capa de vidrio, encontró transformado el níquel, en gran cantidad, en una masa ménos dúctil que el zinc, conteniendo mucho gráfite i buena cantidad de carbono absorbido. Este producto podia ser fundido como hierro, miéntras que el de Richter en el calor se ponia bronco. Igualmente la laminacion que Tapputi reclamaba por el metal, fué negada por otro experimentador.

Fué Deville quien demostró las ventajas que presentan el cobalto i el níquel en cualquier estado de asociacion, i que consisten principalmente en que se les puede forjar lo mismo que el hierro sin que sean tan oxidables.

No poco contribuyó a esclarecer las buenas cualidades que ofrece el níquel a otros metales, especialmente al hierro, el verlos figurar en diversas proporciones en las meteoritas. Faraday notó que la incorporacion de 3 por ciento de níquel reviste al fierro de gran lustre plateado i que por la pulimentacion esta aleacion adquiere un brillo mui durable,

Boussingault no está del todo de acuerdo con el célebre físico ingles, porque halló que 5 i hasta 15 por ciento de níquel no pueden precaver al acero de oxidarse bajo el agua tan rápidamente como sin ellos. Asimismo observó que unas meteoritas son mas susceptibles a oxidarse que otras, de manera que no siempre el níquel sirve de preservativo contra el ataque del oxígeno atmosférico. Sin embargo, la masa meteorítica de Santa Catalina, en el Brasil, que consta de 63 partes de hierro i 37 de níquel, no parece ser sujeta a cambio alguno.

Garnier (*Comptes rendus*, 1881), señala la gran capacidad del níquel para absorber el oxígeno, que es mui superior a la misma facultad respecto del carbon. Basta agitar el baño del metal fundido en contacto con el aire para que éste se ponga friable a consecuencia de haberse cargado con oxígeno. Impidiendo el acceso de la atmósfera en este acto resulta maleable, pero basta calentarlo al rojo con acceso del aire para hacerlo tan quebradizo que se le puede reducir a polvo con el martillo. Se puede corregir este vicio por la adición de manganeso metálico; pero como el efecto cesa con repetidas fundiciones,

Garnier prefiere el fósforo, del cual gasta 3 por mil para procurar al níquel todas las propiedades mas apreciadas en él.

Un procedimiento curioso para separar el níquel i otros metales se debe a los señores Eustis i Howe, de Boston. Ellos suspenden una barra de hierro en la escoria níquelífera i pretenden que el níquel se acumula rápidamente en el hierro, goteando desde el extremo de la barra.

Un nuevo i espedito método para estimar la cantidad del níquel en la pirrotita i en los mates ha sido indicado por Margaret S. Cheney i i Ellen Swallow Richards, del Instituto Tecnológico de Massachusetts (*American Journal of Science*, setiembre de 1877). Descubrieron que el fosfato de níquel es enteramente soluble i el fosfato de hierro próximamente insoluble en el ácido acético en presencia de un gran exceso de fosfato de soda. La separacion de los metales se basa sobre este hecho analítico.

La refinacion de cobalto i níquel en los Estados Unidos fué inaugurada en 1846 por el profesor James C. Booth, de Filadelfia. Primero se trataron allá minerales sacados de la mina Lancaster Gap; mas tarde Mr. Joseph Wharton compró el establecimiento i lo trasladó a Camden, donde sigue funcionando. El mineral, cuya lei no pasa de 1½ a dos por ciento, es enriquecido en la misma mina por una fundicion preliminar que da un matte de 10 por ciento de níquel. El mejor, si no el único consumidor era entónces la Moneda de los Estados Unidos.

Pero Wharton no reparaba en esfuerzos para mejorar la calidad del níquel elaborado. Así, tomó la masa esponjosa que habia obtenido por la reduccion del metal i despues de calentada al rojo vivo la transformó en barra por medio del martillo. En 1873 mandó a la Esposicion de Viena una muestra en forma de ejes i en 1876 exhibió en la Esposicion de Filadelfia una série notable de objetos labrados de puro níquel. A pesar de ser acreedor al aplauso público esta novedad, ella no despertó mucho interés; solo los jurados, en cumplimiento de un deber de justicia, declararon que la coleccion significaba un gran progreso en el tratamiento metalúrgico del níquel.

En la Esposicion de Paris, que tuvo lugar dos años despues, el éxito no fué mas favorable tampoco. La mayor parte de los visitantes apenas sospechaba lo que era la masa blanca que se le presentaba labrada con tanto esmero. Se la confundia con las conocidas aleaciones del níquel; porque hasta entre los mismos químicos pocos habrá habido que jamas vieran níquel puro. Se le podia considerar como una rareza, casi como el indio, el talio i otros elementos particulares. Era, pues, natural que la incredulidad viniera a apoderarse de los que entónces por primera vez se hallaban en presencia de barras enteras del blanco metal, que en su apariencia se diferenciaba poco de los objetos de plata aleada con níquel o cubiertos de níquel por vía eléctrica.

Es preciso anotar que en aquella época la gran afluencia de metales de níquel de la Nueva Caledonia, habia dado tambien en Europa un vigoroso impulso para refinar las aleaciones. Nuevas compañías acababan de formarse con el objeto de explotar un campo de gran aliciente para la investigacion científica en combinacion con el gusto artístico; las antiguas reforzaban sus tentativas para estender el alcance del mercado i conquistar nuevas aplicaciones. Christoffe de Paris, presentó una seleccion brillantísima de sus productos; la casa de Vivian, en Swansea, al lado de ella desplegó un rico surtido de objetos de todas clases de plata-níquel. Así se esplica que los objetos de procedencia norteamericana no fueran apreciados debidamente; i solo cuando el análisis demostró que eran de puro níquel, no se vaciló en condecorarlos con la medalla de oro.

Estas distinciones abrieron el camino para llevar la elaboracion del níquel a mayor grado de perfeccion. El doctor Fleitmann, vecino de Iserlohn en Westfalia, i ocupado a la sazón en el establecimiento de Camden, habio llegado a

facilitar i abaratar notablemente los procesos de la refinacion del metal. Una de sus innovaciones consiste en depositar en el fondo del crisol que contiene el metal fundido un pedazo de magnesio. Inmediatamente la desoxidacion es iniciada, convirtiéndose el magnesio en magnesia con separacion de grafito; parece que el magnesio descompone el óxido de carbono oculto o lo reduce, por lo ménos, a un mínimum. Es preciso, sin embargo, agregar el metal solo en pequenísimas cantidades, porque forma una masa explosiva con la carga. Una onza de magnesio se considera suficiente para 60 libras de níquel. Tres cuartos de una onza para 54 libras de níquel, han dado buen resultado a Mr. Wharton.

El níquel preparado de la manera indicada puede ser esfoliado a planchas cuyo grueso no pasa del de un pliego de papel i estirado en alambres, en virtud de la tenacidad i maleabilidad que adquiere por aquel tratamiento. Las planchas de níquel fundidas, verbí gracia, las que se usan como ánodos, pueden arrollarse despues de haberse calentado, sin inconveniente ninguno. I es precisamente esta última forma en que se las puede aplicar con ventaja para fines eléctricos, habiéndose notado que así se disuelven mas uniformemente en el baño galvánico.

Estensos edificios han sido levantados últimamente en Camden con el objeto de arrollar las planchas de zinc. Uno de los aparatos da a las planchas un largo de cuarenta pulgadas i un ancho de dieziocho pulgadas, i es impulsado por una máquina de noventa caballos. La plancha mas ancha arrollada en Camden mide 72 por 24 pulgadas i son de puro níquel.

El señor Fleitman ha realizado tambien la idea de unir las planchas de níquel con otras de hierro o de acero, cubriendo estas últimas por ámbos lados con aquel metal. Para asegurar la reunion la superficie del hierro o acero tiene que ser absolutamente lisa i limpia. En la última reunion del *Instituto de Ingenieros de Minas* de Boston, una larga série de muestras de esta combinacion fué presentada con 10 por ciento de níquel, que es la proporción que se estima mas conveniente en el caso citado.

Los caracteres físicos del hierro i del níquel se aproximan bastante para que se adhieran fuertemente. Es imposible desprender la capa de níquel mecánicamente; i la separacion solo se puede verificar disolviendo el hierro en ácido sulfúrico diluido. Fleitmann, al impulsar sus descubrimientos, propone cubrir tambien los alambres de hierro con níquel i de usar las planchas niqueladas para calderas de las máquinas a vapor.

Efectivamente, la fabricacion de toda clase de vasos sea para el uso doméstico o industrial, con las planchas niqueladas ya ha tomado cierto incremento. Existen en el comercio sartenes, cacerolas, cucharones, a veces de puro níquel, distinguiéndose todos ellos por su gran brillo que se parece mas al del platino que no al aspecto de los enseres ordinarios de cocina. Es escusado agregar que son mui superiores al hierro estañado o al cobre estañado para el uso cotidiano, ya por estar exentos de todo temor de envenenamiento. Este niquelamiento no solo resiste a la corrosion, difícilmente se empaña i conserva el pulimento que se da, es tambien superior al niquelamiento por la via galvánica en que la cubierta electrolítica a veces se desmenuza insensiblemente, sin duda, por incluir buena cantidad de hidrógeno. El laboratorio químico por estas mismas razones se surte con preferencia de los nuevos vasos niquelados, que en numerosos casos pueden reemplazar los aparatos de platino, que por su precio subido jeneralmente son de escasa capacidad i por eso incómodas de manejar.

COMITE SALITRERO DE IQUIQUE

Revista del carguo de salitre en los puertos de la costa en diciembre de 1886

ESPORTACION DE SALITRE

FECHA	PUERTO	BUQUE	PRODUCTOR	QTLS.	CANTIDAD	DESTINO
Diciembre 3...	Iquique	Atahualpa.....	J. T. Humberstone i C. <sup>a</sup> .....		16,662	R. U. o Continente
» 9...	»	James Aiken.....	Ceballos, Sanz i C. <sup>a</sup> .....	20,683	30,683	»
» 10...	»	»	Kraljevich, Zvietovich i C. <sup>a</sup> .....	10,000		»
» 15...	»	William Engels.....	Gibbs i C. <sup>a</sup> .....		24,156	»
» 18...	»	Casma.....	E. Canningham i C. <sup>a</sup> .....		21,288	»
» 24...	»	Loweswater.....	Fölsch i Martin.....		19,663	»
» 29...	»	Pleiad.....	José Devéscovi.....	19,000		»
» 29...	»	»	Gibbs i C. <sup>a</sup> .....	3,473	22,473	»
» 29...	»	Barracuta.....	Barreda i Schröder i C. <sup>a</sup> .....	18,628		»
» 29...	»	»	J. T. Humbertone i C. <sup>a</sup> .....	2,589	21,217	»
» 29...	»	Julio Teodoro.....	Barreda i Schröder.....	3,497		»
» 29...	»	»	E. Canningham i C. <sup>a</sup> .....	23,969		»
» 29...	»	»	Weingardt i Brandt... ..	1,016	39,300	»
» 29...	»	»	J. Gildemeister.....	10,818		»
» 30...	»	Red Cross.....	Gibbs i C. <sup>a</sup> .....		40,000	»
» 30...	»	Carnavon Castle.....	» ».....	17,000		»
» 30...	»	»	Ceballos, Sanz i C. <sup>a</sup> .....	5,000	22,000	»
» 30...	»	Edward Percy.....	Banco Mobiliario.....		29,000	»
» 2...	Pisagua	Chili.....	Gibbs i C. <sup>a</sup> .....		23,067	»
» 6...	»	Alice Platt.....	J. Vernal i Castro.....	17,670		»
» 14...	»	»	Nicolas Zevallos.....	504		»
» 20...	»	»	Granja, Dominguez i Lacalle.....	2,415	36,415	»
» 24...	»	»	Saez, Drew i C. <sup>a</sup> .....	1,000		»
» 24...	»	»	Ugarte, Cevallos i C. <sup>a</sup> (Iquique).....	14,826		»
» 24...	»	Lalla Rockh.....	North i C. <sup>a</sup> .....		27,720	»
» 24...	»	Canmore.....	J. Sanguinete i C. <sup>a</sup> .....	23,356		»
» 24...	»	»	P. Sciammaro.....	1,182	24,849	»
» 24...	»	»	Granja, Dominguez i Lacalle... ..	311		»
» 24...	»	Herschell.....	Gibbs i C. <sup>a</sup> .....	1,191		»
» 24...	»	»	Loayza i Pascal.....	10,800		»
» 24...	»	»	Id. (Oficina de la Compañía).....	8,079	22,770	»
» 24...	»	»	Granja, Dominguez i Lacalle.....	1,200		»
» 24...	»	»	Galté, Fourniés i C. <sup>a</sup> .....	1,500		»
» 25...	»	Victorine.....	Gibbs i C. <sup>a</sup> .....	25,000		»
» 25...	»	»	G. E. Brooking.....	18,360	43,560	»
» 25...	»	»	Retzlaff i Charne.....	200		»
» 25...	»	Willowbank.....	Watters Hnos.....	20,000		»
» 25...	»	»	Loayza i Pascal.....	5,628	25,628	»
» 26...	Tocopilla	Emilie.....	Saez i Lara.....		26,239	»
» 16...	Antofagasta	Worrall.....	Compañía de Salitres i Ferrocarriles de Antofta.....		15,966	»
» 31...	Taltal	Elisabeth.....	Daniel Oliva.....		26,133	»
» 31...	»	Vanadis.....	J. Christie i C. <sup>a</sup> .....		25,037	»
» 1...	Pisagua	Clydebank.....	Pedro Perfetti.....	26,000		»
» 7...	Iquique	»	Granja, Dominguez i Lacalle.....	3,748	29,748	Hull.
» 7...	»	Nestor.....	Morri, Granadino i Hesse.....	9,443		»
» 7...	»	»	Morris i Granadino.....	15,161	41,704	Hamburgo.
» 7...	»	»	Fölsch i Martin.....	4,100		»
» 7...	»	»	J. Gildemeister i C. <sup>a</sup> .....	13,000		»
» 10...	»	Luxor (vapor).....	Kraljevich, Zvietovich i C. <sup>a</sup> .....	626	10,626	»
» 10...	»	»	Corsen i Brandt.....	10,000		»
» 22...	»	Dublanc.....	Fölsch i Martin.....		25,300	»
» 6...	Pisagua	Neko (vapor).....	Saez Drew i C. <sup>a</sup> .....		8,000	»
» 9...	»	Adolph.....	Devés Frères.....		17,748	»
» 21...	»	Memphis (vapor).....	E. Quiroga i Hnos.....	2,500		»
» 21...	»	»	Nicolas Cevallos.....	564	3,064	»
» 21...	Antofagasta	Wanloch.....	Compañía de Salitres i Ferrocarriles de Antofta.....		23,463	»
» 10...	Iquique	Union.....	Compañía Salitrera de Liverpool.....	36,630		»
» 10...	»	»	Compañía Colorada.....	34,659	71,280	Havre.
» 29...	»	Perseverance.....	Compañía Salitrera de Liverpool.....	47,625		»
» 29...	»	»	Compañía Colorada.....	27,258	87,120	»
» 29...	»	»	C. F. Comber i C. <sup>a</sup> .....	12,237		»
» 8...	Caleta Buena	S. H. Nickerson.....	Campbell Outram i C. <sup>a</sup> .....		22,087	Boston.
» 14...	»	Nellie Brett.....	» ».....		20,089	Nueva York.
» 14...	Pisagua	Klio.....	Galté, Fourniés i C. <sup>a</sup> .....	14,383		»
» 14...	»	»	Granja, Dominguez i Lacalle.....	2,001		»
» 14...	»	»	Devés Frères.....	1,935	26,533	Filadelfia.
» 14...	»	»	North i C. <sup>a</sup> .....	682		»
» 14...	»	»	Georgeson, Rawson i C. <sup>a</sup> .....	7,292		»
» 14...	»	»	Watters Hnos.....	240		»
» 30...	»	Carrie E. Tyler.....	Georgeson, Rawson i C. <sup>a</sup> .....		16,957	»
» 28...	Taltal P. O.	Saint Cloud.....	Keating i Quæet Faslem.....		37,000	Estados Unidos.
			Cantidad total esportada en diciembre de 1886..		1.024,545	Quintales españoles.
			» » » » 1885.....		807,607	» »

Las minas de cobre de Mansfeld

Se ha escrito con frecuencia acerca de las minas i fábricas de Mansfeld i se han hecho estensas descripciones de los procedimientos metalúrgicos empleados en dichos establecimientos. No se ha fijado tanto la atención en la manera económica con que está organizado el laboreo de aquellas minas, i esto es lo que hoy importa considerar ante la competencia que existe entre las minas de cobre de Europa i América, i cuya consecuencia ha sido la extraordinaria baja en el precio de este metal, que han alcanzado tipos antes desconocidos.

El mineral de cobre de Mansfeld está diseminado en una capa de pizarra betuminosa de 0,30 a 1,22 m. de espesor, dividida en dos lechos por un nervio mui duro de pizarra.

Encima del terreno metalífero hai un banco de yeso que contiene a veces sal jema; debajo están los conglomerados. Todos estos estratos corresponden a la formación permiana i pueden seguirse sus afloramientos durante muchos kilómetros.

Antiguamente las pizarras se explotaban en las laderas del Thüringer Wald, a 30 millas al oeste del actual centro de labores, que está en la vertiente occidental de las montañas del Hartz. Entre Sandersleben, al norte, i Eisleben, al sur, en una extensión de 10 millas, las capas permianas forman una cuenca con afloramiento semi-circular, buzando 7 grados al este. Esta cuenca es la única que hoy se explota, por haberse abandonado el resto del yacimiento a causa de su pobreza.

Paralelamente al afloramiento i a una distancia de dos millas a lo sumo, están abiertos grandes pozos perfectamente provistos de todo lo necesario. Se llega a la capa metálica por medio de travesías; a partir de ellas se abren galerías de dirección, i si no hai agua, se explota por huecos i pilares. Al final se arranca la pizarra cubierta de los pilares i se deja toda la parte estéril para el sostenimiento del pendiente. El arrastre se verifica sobre carriles en T, en trenes de vagones de hierro, cuya capacidad es de 1,000 libras. Para la tracción, se emplean generalmente mulas en las travesías i en las galerías de dirección.

Como el pendiente es mui poroso, abundan las aguas, i el desagüe resulta ser uno de los grandes gastos de la mina. De tiempo en tiempo se nota una invasión brusca del agua, debida a que se han vaciado grandes mantos acuíferos procedentes de la disolución de masas de sal jema. Estas desastrosas inundaciones se han verificado en épocas diversas, la última en 1884, en que quedaron anegadas en su mayor parte dos galerías de dirección inferiores. En el espacio de una semana el agua salobre subió, de 800 galones por minuto, a mas de 4,000 galones.

El pozo principal de desagüe está situado cerca de la población de Eisleben, i se denomina *Otto* núm. 20. Una máquina compound, de 600 caballos, construida en Seraing i que da 2,500 galones por minuto, eleva las aguas desde la profundidad de 420 piés ingleses. Se construye una segunda máquina para el desagüe de las dos galerías de dirección inferiores.

En el ejercicio de 1884 a 1885, la Compañía de Mansfeld ha extraído 105,797 t. de pizarra. El costo ha excedido en \$ 1,25 al del año anterior, a causa de la ya mencionada irrupción de las aguas, i asciende en total a \$ 8,02 por tonelada métrica de mineral extraído.

La producción por jornal de 8 horas i por cada hombre empleado, ha sido en los tajos:

	1881	1882	1883	1884
Division 1...	664 libras...	674...	667...	557
» 2...	430 »	471...	449...	439

La disminución de 1884 se debe a la inundación de las galerías inferiores, que ha obligado a arrancar en bancos zonas de menor potencia que las acostumbradas.

Para producir una tonelada de mineral, es preciso arrancar 27 yardas cúbicas de filon. Tomando por base estas cifras habia al fin del ejer-

cicio de 1885 una preparación capaz de suministrar la actual producción durante seis años. Se nota, sin embargo, que el arranque de las reservas guardadas en el filon ha aumentado mucho los precios, lo cual depende de que lo mejor del filon es lo primero que se arranca. El arranque se hace por relevos, de ocho horas i se colocan dos o tres relevos, segun las necesidades de los fundidores.

Entre los mineros están representadas todas las nacionalidades, i últimamente ha habido una afluencia considerable de italianos. Los salarios son inferiores, por término medio, a la mitad de los que se abonan en las minas del Lago Superior i a la cuarta parte de los que se pagan en Montana i Arizona. Los salarios medios para el año fiscal de los hombres que trabajan en los tajos (todos a contrata), fueron: division superior 73 centavos (3,65 pesetas); division inferior 72 centavos. Los obreros de los pozos, transversales, etc., i en jeneral, de las labores de trazado o preparación, son los mejores, como es costumbre, i ganan salarios algo mayores. Los medios fueron: division superior, 96 centavos; division inferior, 92 centavos.

Apesar de estos salarios poco crecidos i del empleo de cuanto puede economizar la obra de mano, el costo del mineral parece elevado, en comparación del que alcanza en América. Esto resalta todavía mas en el precio de las labores preparatorias, en las que, para avanzar mas, se da el trabajo por contrata. Hé aquí algunos ejemplos:

Profundización del pozo *Otto* núm. 2, de 15 piés de diámetro, a partir de la galería situada a 820 piés i para una profundidad de 100 yardas, a través de los conglomerados, arenisca i pizarra; precio en 1885, unos \$ 120 por yarda corriente; avance próximamente, un pié diario.

Profundización del pozo *Otto* núm. 3, de 20 piés de diámetro, a partir de la galería situada a 870 piés, en una longitud de 140 yardas (hasta la galería inferior de dirección); precio por yarda corriente \$ 110, i si se cuenta el revestido de mampostería, \$ 214.

Perforación de una trasversal en el conglomerado, a partir del fondo del pozo *Ernesto* núm. 3, por medio de perforadoras hidráulicas; precio convenido por yarda corriente, \$ 32. La sección era de 7 piés por 9 i el precio convenido no comprendía el desagüe ni la fuerza motriz. Se emplearon las perforadoras hidráulicas de Brandt i el avance medio diario fué de 7 piés con tres relevos. Las perforadoras de aire comprimido, cuando se emplearon, dieron un avance cuatro veces mas rápido que el trabajo a mano con un costo a veces mayor.

Estos precios, relativamente elevados, cuando la obra de mano i los materiales son baratos, solo pueden explicarse por la menor habilidad de los europeos.

El gasto total de las labores preparatorias en el año fiscal terminado en 1885 ha sido por tonelada de pizarra extraída: division superior, \$ 0,85; division inferior, \$ 1,25. La longitud total de galerías de todas clases abierta en dicho año fué de 8,025 yardas, al precio de \$ 19,30 por yarda, es decir, una yarda de galería por cada 63 t. de pizarra extraída.

El precio del transporte i extracción de una tonelada de mineral ha sido: division superior, \$ 1,02; id inferior, \$ 1,41.

Los gastos totales del año en máquinas nuevas i otras mejoras permanentes, han ascendido a \$ 340,000. Los principales gastos han sido exigidos por las necesidades del desagüe anormal, por las máquinas de extracción i por los ventiladores Guibal.

Las pizarras extraídas son transportadas por ferrocarriles de vía estrecha, que enlazan todos los puntos de las minas i de los talleres con las fundiciones, que son en número de cinco. En éstas se han beneficiado durante el año fiscal 1885 las cantidades de mena que siguen:

Fundición de Krug.....	155,070 t
Id. de Koch.....	132,860 »
Id. de Kupferkammer..	112,000 »
Id. de Eckardt.....	105,331 »
Id. de Sangerhauser ...	11,230 »
Total.....	516,491 t

La lei media de las menas ha sido de 57 libras de cobre i 5,4 onzas de plata por tonelada. Esta lei es superior a la de los minerales del Lago Superior, escepcion hecha de los de Calumet i Hecla i de Tamarack.

Si se tiene en cuenta el valor de la plata, el de la tonelada bruta de Mansfeld es superior al de la tonelada bocarteada del Lago Superior.

Varias minas, en las que el cobre se encuentra en bloques, pueden contener una pequeña cantidad de menas de mayor valor; pero en ninguna parte de América se benefician menas tan ricas como las de Mansfeld, esceptuando los territorios donde la obra de mano es cuatro veces mas costosa i en donde los suministros los son mas todavía.

El procedimiento de reducción empleado en las fábricas de Mansfeld consiste en calcinar la pizarra en montones o teleras i tratarla en el horno de manga para obtener las matas de primera fusión. Durante la calcinación, el betun contenido en las pizarras sirve de combustible, bastando una pequeña cantidad de leña para encender una telera. El mineral menudo se criba, se prensa en forma de ladrillos i se coloca tambien en las teleras. La calcinación se hace al aire libre i las teleras son largas i estrechas.

En el horno de manga, a donde va la mena calcinada, se emplea coque.

Los hornos de Mansfeld son harto conocidos. Bastará decir que su cuba es redonda, de 20 a 25 piés de altura i unos 6 de diámetro en las toberas. El número de éstas varia de 4 a 7; tienen circulación de agua.

El viento lo suministran máquinas soplantes verticales de acción directa. Los tragantes de los hornos están cerrados por tolvas de campana; los gases se recojen para quemarlos debajo de las calderas, i en dos de las fábricas dichos gases calientan ademas los aparatos de aire caliente que suministran el viento a la temperatura de 400° Fahrenheit.

Los hornos con viento frío, en Helbra, tratan por término medio 100 t diarias quemando 20 por ciento de coque de calidad superior. En la fábrica de Krug, en Eisleben, se cargan al día 160 t en los hornos con viento calentado: el consumo de combustible es de 14 por ciento.

Hé aquí el consumo exacto (en quintales) de combustible por tonelada de pizarra, en las diferentes fundiciones:

Fundición de Krug.....	4,13 qtls.
Id. de Koch.....	3,94 »
Id. de Kupferkammer...	2,58 »
Id. de Eckardt.....	3,26 »
Id. de Sangerhauser.....	4,33 »

Término medio..... 3,55 qtls.

Se hacen tres o cuatro sangrías al día recojiéndose la mata en lingoteras de hierro colado. Las escorias pasan por un canillero cónico i de hierro colado, cayendo en vagones análogos a los que se emplean en las fábricas siderúrgicas.

Las pizarras de Mansfeld se benefician sin mas adición que una pequeña cantidad de roca silícea (*Sand Erze*). La transformación rápida i económica de la mena en una mata rica se debe en gran parte a la composición del mineral. La escoria resultante es gris i pétreo, usándose en gran escala para empedrados i como piedra de construcción.

La proporción de mata obtenida en 1885 es de 7,1 por ciento de la mena cargada, o sea una concentración de 15 por 1 obtenida en una sola operación. La mata resultante da en el análisis una lei de 45 por ciento de cobre; se la envía por ferrocarril a dos grandes fábricas de ácido sulfúrico situadas en las fundiciones de Eckardt

i de Kupferkammer. En estas dos fábricas, la mata reducida a trozos pequeños se calcina en los *Kils*, cada uno de los cuales puede tratar diariamente de 1 a 1½ t. Seis baterías de cámaras de plomo, con un volúmen total de 45,000 yardas cúbicas, están en actividad i han producido en este año 18,510 t de ácido a 50° B. Despues de la calcinacion en los *Kils*, la mata se funde para mata blanca en hornos de reverbero provistos de rejillas en cascada i de trompas *Körting*. Se agrega, segun las necesidades, roca silicea o mata cruda. Cuatro cargas de 2¼ a 2½ t pasan por el horno en un dia, obteniéndose 40 por ciento de mata blanca. Las escorias que resultan de esta operacion se vuelven a tratar en el horno de cuba. Durante el año fiscal, se trataron 39,697 t de mata con 1,142 t de roca silicea, consumiendo 18,110 t de hulla i produciendo 18,122 t de mata blanca.

La lei media en cobre de la mata blanca ha sido:

En 1880.....	74,40 %
1881.....	74,37 »
1882.....	73,90 »
1883.....	74,00 »
1884.....	73,86 »

Durante el año último, la mata blanca contenia 145 onzas de plata en tonelada. La mata blanca se recoge en moldes de arena, se parte a mano i luego se reduce a polvo fino en cilindros trituradores. Cada par de cilindros trituraba en 1884 por término medio 17,46 t diarias. La mata pulverizada se calcina para sulfato arjéntico i se la somete a lavados detalladamente descritos en los tratados de metalurgia. Los óxidos de cobre quedan i cuya cantidad en el año fiscal, 1884-85, fué de 17,578 t se reducen i refinan en una sola operacion dentro del horno de reverbero.

Se obtiene así en cobre fino 6½ por ciento del peso del residuo del lavado, correspondiendo a 99,279 por ciento del cobre total contenido. Esta última proporción comprende el cobre de calidad inferior obtenido de las crasas i escorias del horno de reverbero.

Las 12,719 t. de cobre fino producidas en Mansfeld conservan todavía por término medio 7,15 onzas de plata en tonelada; la cantidad de plata obtenida con lei de 999 milésimas ha sido en números redondos de 55 t.

Las cifras siguientes relativas al número de empleados de la Compañía darán una idea exacta de la importancia de sus operaciones.

Empleados en las minas.....	14,307
» en las fundiciones.....	1,914
» en el establecimiento electrolítico.....	10
» en los almacenes i máquinas.....	430
» en los cilindros trituradores.....	81
» en las minas de hulla i hornos de coke de la Compañía.....	1,229
» en los ferrocarriles de via estrecha.....	113
» en los caminos principales.....	38
» en los bosques.....	141
» en los talleres diversos.....	61
» en el servicio jeneral.....	352
Total.....	18,652

Estos hombres son el sosten de las siguientes personas: 9,510 mujeres, 20,188 niños de ménos de 14 años, 675 parientes varios, o sea un total de 30,373 individuos. Es decir, que hai 49,029 personas dependientes del éxito que obtenga la Compañía de Mansfeld.

Si nos ocupamos ahora de los resultados económicos de esta Compañía, hé aquí los puntos mas notables.

El capital de la Compañía está dividido en 69,120 partes o acciones. Existen además compromisos que constituyen una deuda de 2,500,000 pesos. Durante el año fiscal 1884-85, el precio del cobre ha sido de 13½ centavos la libra, i los

principales ingresos fueron en números redondos:

Por 12,719 t. de cobre fino.....	\$ 4,300,000
Por 170,000 libras de plata fina..	2,780,000
Acido sulfúrico.....	160,000
Productos varios.....	60,000
Total.....	\$ 7,300,000

Los gastos de la Compañía fueron en números redondos:

Minas.....	\$ 4,200,000
Fundiciones.....	1,500,000
Impuestos ..	100,000
Gastos jenerales.....	200,000
Total.....	\$ 6,000,000

Beneficio líquido aproximado.... \$ 1,300,000

Los dividendos pagados en el año fiscal 1884 i 1885 ascendieron a un poco mas de 11 pesos por accion.

Se ve que los ingresos principales provienen del cobre i despues de la plata. Con el cobre del Lago a 10 centavos la libra i la baja en el precio de la plata, los ingresos de la Compañía de Mansfeld para el año fiscal próximo pasado (1885-86) deben ser inferiores en \$ 1,000,000, cifra redonda, a los del año precedente i prácticamente el negocio deja de ser provechoso. Indudablemente pueden hacerse algunas economias, pero no puede bajarse el costo de la obra de mano, i con un ejército de 20,000 empleados resulta la carga mas pesada de la Compañía.

A fines de 1884, las acciones de la Compañía de Mansfeld se vendian a \$ 140. Ahora están a \$ 65, lo que da \$ 4,000,000 para valor de toda la propiedad.

Durante el año fiscal 1885-86 no se ha repartido dividendo alguno, mientras que en el año anterior se dieron \$ 11 por accion. Los negocios de esta gran Compañía demuestran una vez mas que la mayor parte de los negocios en cobre se desarrollan hoy sin beneficios remuneradores.

Pero, como todas las condiciones anormales, esto no puede durar, i la reaccion que se producirá será acaso tan fuerte como la crisis actual.

### El plomo i los acumuladores de electricidad en España

Los acumuladores de electricidad son, en las aplicaciones de ésta, lo que los gasómetros en el uso del gas de alumbrado; es decir, el medio de establecer cierta independencia entre la cantidad que se está produciendo i la que se está gastando en un espacio de tiempo dado. En el alumbrado eléctrico representa todavía mas: pues produce en la luz incandescente una fijeza absoluta, a la cual es muy difícil si no imposible llegar, aun con los mejores motores, cuando la electricidad se envía directamente a las lámparas a medida que se produce; i buena prueba de esto es lo desagradable que resulta leer a la luz eléctrica de la sala de periódicos en el Círculo mercantil, por la variación constante de intensidad.

Empezaron los acumuladores con la imperfección que era consiguiente en un invento de esta índole, i la primera diferencia esencial que se encontró, comparado al gasómetro, fué que éste devuelve todo el gas que en él se introduce, mientras que los acumuladores apenas dejaban al principio posibilidad de utilizar mas del 50 por ciento de la energía gastada en cargarlos. Andando el tiempo se han ido perfeccionando, al punto de que hoy se recobra al ménos el 80 por ciento del efecto útil. Otra deficiencia gravísima de los acumuladores en su primera época era la destrucción en corto plazo del elemento negativo; al principio éste duraba muy pocos meses, i paso a paso se ha venido progresando al punto de que

hoy cualquier buen fabricante garantiza dos años de duración a las placas negativas, i como hai casos prácticos de uso durante dos años sin deterioro, se encuentra ya quien se adelanta, i si no a garantizar, cuando ménos a prometer la duración de diez años. Sin tener en cuenta lo imaginario, sino ateniéndose solo a lo definitivamente comprobado desde la invención de Fitzgerald para preparar el peróxido de plomo formando el negativo sólido con la composición que llama litanodo, se puede ya asegurar que los acumuladores de electricidad, por su rendimiento útil i por su duración, han llegado a ese estado práctico en que reconociéndose la posibilidad i aun probabilidades de progreso, no deben éstas ser obstáculos para detenerse en sus aplicaciones. No es hoy nuestro propósito examinar los infinitos casos i formas en que se pueden i deben aplicar acumuladores. Casi puede decirse que no hai luz incandescente práctica sin ellos, i si a esta aplicación se agrega la que se hará para los motores de tranvías i para las embarcaciones menores, no se necesita pasar adelante para convencerse de que los acumuladores de electricidad serán en el porvenir, como estaba previsto, de una aplicación universal imprescindible.

Pocos países en el mundo i ninguno en Europa, tienen interés tan inmediato como España en que los acumuladores de electricidad se propaguen con toda rapidez, pues para que haya acumuladores prácticos es preciso contar con plomo i azufre. El plomo constituirá la materia primera única de los acumuladores prácticos; i el ácido sulfúrico diluido, el líquido en que se bañan las placas, i España es el país que mas plomo produce, sabiéndose que puede aun producir muchas i que es una mera cuestión de precio. Asimismo se deja escapar a la atmósfera en la provincia de Huelva mucho ácido sulfuroso que podría llegar a ácido sulfúrico, sin contar los grandes depósitos de azufre en otras zonas.

La importancia cuantitativa de los acumuladores puede estimarse por el hecho ya conocido que una tonelada de acumuladores equivale al medio de producir la fuerza de un caballo eléctrico durante 15 horas. De donde se puede deducir que cada carruaje de tranvía que emplee acumuladores representa el empleo de tres toneladas de plomo, i cada tres luces incandescentes una tonelada, i si además calculamos dos toneladas para cada embarcación menor, puede verse que solo para las aplicaciones de España misma la total producción de plomo de los próximos 20 años no sería bastante para invertirse entera en los acumuladores que se emplearan si su uso se hiciera tan jeneral, como, por ejemplo, se ha hecho el petróleo. De esto se deduce la certeza de que la explotación de las minas de plomo de España estará dominada, en su desarrollo futuro, por el que se dé al empleo de los acumuladores, así en nuestro propio país como en el extranjero, i dicho se está que desde el momento que se entreve la posibilidad de que en España haga falta para ellos la total producción de plomo de 20 años siguiendo anualmente como ahora, cuán inmensas no serán las necesidades de fuera. Entretanto, hai una cosa cierto, i es que si no se inventan otros acumuladores que puedan prescindir del plomo, este metal adquiere mayor importancia en el mundo de la que ha tenido en época alguna, pues tiene una aplicación para la cual parece por ahora irremplazable prácticamente hablando. Si las cosas siguen su curso natural, la primera influencia de los acumuladores sería un aumento de precio en el plomo i la consiguiente al crecimiento de las explotaciones.

En este estado de cosas, se hace sobremanera extraña la indiferencia con que la electricidad en jeneral i sus aplicaciones con acumuladores se miran en España, i hasta que hombres profesionales que pasan por inteligentes i previsores tratan todavía de acumuladores, cual si se hallaran en el estado en que Philipart lanzó al mundo su famoso prospecto de la Sociedad *Force et Lumière*. Hai tanto daño en llegar prematuramente como él lo hizo, como en llegar demasiado tarde; i nuestra conclusión es, que nadie que se interese por el porvenir de los intereses materiales de

España en jeneral debe mirar hoi con indiferencia el empleo de los acumuladores; i sobre todo, los directamente interesados en la mineria i metalurgia del plomo, hora es ya que despierten de su letargo acordándose de que tiempo perdido jamas volvió.

Mil medios hai de impulsar el empleo de los acumuladores; pero a nuestro entender, el mas eficaz de todos es construirlos en buenas condiciones, pues haciéndolo así, de seguro se hará de ellos en España un renglon de esportacion, como sucede ya en Suiza por contar para ello con algunas ventajas, que si bien de otro jénero, no son superiores a las que tiene España.

Por lo pronto, el centro de fabricacion de los acumuladores en nuestro pais parece que está indicado que sea Puertollano, i como estas industrias resultan tanto mas prósperas cuanto mas en grande se emprenden, aparentemente por mucho tiempo en ningún otro punto estará mejor localizada, siendo jeográficamente bastante céntrico, el centro de la produccion del cobre i la cuenca carbonífera de explotaciones, las mas económicas, rápidas i sencillas de instalar en España.

J. G. H.

### Potencia relativa de las sustancias explosivas

El químico frances señor Berthelot ha establecido los métodos que permiten calcular la fuerza explosiva de las diferentes sustancias buscando, por la fórmula química del compuesto, el volumen de los gases producidos por la explosion i la cantidad de calor desarrollada por la reaccion. Se concibe entónces que el producto de estos dos números dé, hasta cierto punto, la potencia o el efecto útil del explosivo. Ha calculado de esta manera la fuerza de cierto número de sustancias i los resultados de su trabajo son los del siguiente estado. La primera columna indica la cantidad de calor desarrollada por la combustion de un gramo de la sustancia explosiva; en la segunda está inscrito el volumen de los gases producidos por la combustion del peso citado, cuyo volumen está expresado en litros. Por último, en la tercera columna se halla el producto de estas dos cantidades que representa, segun el señor Bethelot, de un modo aproximado la potencia del explosivo sometido al ensayo.

SUSTANCIAS ESPLOSIVAS	Calor desarrollado	Volumen de los gases en litros	Fuerza explosiva
Pólvora de mina.....	509	0.173	88
Id. de guerra.....	608	0.225	137
Id. de caza.....	641	0.216	139
Id. con base de nitrato sódico.....	764	0.248	190
Id. id. clorato potásico...	972	0.318	309
Algodon pólvora.....	590	0.801	472
Acido pírico.....	687	0.780	536
Pierato potásico.....	578	0.585	337
Algodon pólvora con clorato potásico....	1,420	0.484	680
Acido pírico con id....	1,424	0.408	582
Pierato potásico con id...	1,422	0.347	478
Nitroglicerina.....	1,320	0.710	939

Este cuadro indica que la nitroglicerina es el explosivo mas potente que se conoce. De ella dice el señor Berthelot en una de sus obras: «Arde completamente sin dejar residuo, pero en realidad da un exceso de oxígeno; desarrolla por su combustion tanto calor como la pólvora ordinaria i  $3\frac{1}{2}$  veces mas de gas; posee 7 veces mas fuerza explosiva i en igualdad de circunstancias una energía destructora 12 veces mayor. En teoría

solo hai una sustancia que le aventaje: el protóxido de nitrógeno liquidado en mezcla con carburos líquidos. Estos explosivos dan una temperatura de 1,400° i su energía puede espresarse por 1,000. Pero, desde el punto de vista comercial, es imposible utilizarlos por la dificultad de producir i conservar estos gases en estado líquido».

### La distribucion de la fuerza en las ciudades

BIRMINGHAM

Entre todas las cuestiones de ingenieria municipal, es mui difícil señalar una de mas interes que la que se encuentra en via de realizacion, en Birmingham, donde segun el proyecto se van a distribuir 15,000 caballos de fuerza motriz por medio del aire comprimido, a la presion de 3 atmósferas para que pueda emplearse en la mayoría de las máquinas que con vapor funcionan actualmente a esa misma presion.

El proyecto completo es, como decimos, para 15,000 caballos; pero por el momento solo se van a instalar 6,000, que servirán de ensayo teórico i económico demostrativo de lo que será ese novísimo progreso. El interes bajo ámbos aspectos es tanto, que nuestros lectores habrán de ver continuas referencias a él en nuestras columnas; pero por el momento, lo que importa es saber que está asegurada la tentativa de distribuir en grande la fuerza en una ciudad, hallándose decidido que el primer ensayo se haga por un sistema de aire comprimido, el cual por ahora le ha ganado la partida a la electricidad, que en concepto de muchos era el medio que triunfaria para tener las pequeñas fuerzas a domicilio sin maquinista, sin fuego, sin combustible (esto último segun como se produzca) i sin agua. Nosotros suponemos que en mas o ménos cantidad hace falta algun calor artificial. Un dato económico para nuestros apuntes de hoi: en Birmingham está calculado que un caballo de fuerza motriz con vapor en motores de ménos de 25 caballos que trabajen 10 horas diarias cuenta al año 465 pesetas, mientras que la Sociedad de fuerza motriz, se propone suministrar el caballo por igual tiempo por 350 pesetas al año. A pesar de esto la Sociedad cuenta sacar mas de 10 por ciento a su capital i ofrece al público partir con éste por mitad las utilidades cuando éstas excedan de ese límite.

### Variedades

#### LA ELECTRICIDAD EN LOS TRANVÍAS

El pronóstico del señor Werner Siemens parece llamado a cumplirse. Dice que donde no se pudiera usar el vapor, ni la línea fuera de condiciones para que la electricidad se transmitiera por la vía misma, el motor eléctrico con acumulador mataria a la traccion por caballos. Mr. Dullien, de Bruselas, ha resuelto el problema i se dice que está actualmente en los Estados Unidos en tratos con una compañía de tranvías que tiene que sustituir por la electricidad nada ménos que 3,500 caballos de carne i hueso; por otro lado en Lóndres se hacen pruebas con el carruaje eléctrico de Jarman que puede conducir 46 personas. Las pilas i dinamo de este carruaje solo pesan 2 i media toneladas.

#### TRASPORTE ELECTRICO DE LA FUERZA

Los propósitos de M. Marcel Deprez, eficazmente secundados por la gran casa Rothschild, para el trasporte de la fuerza, por interesantes que fueran técnicamente considerados, comercialmente resultaron inaplicables, pues para trasladar 50 caballos a 50 kilómetros empleó máquinas con peso de 70,000 kilogramos de un costo de

500,000 francos. Mr. Hipolite Fontaine, tan conocido en la industria, segun comunicacion de M. Mascart a la Academia de Ciencias, ha llegado al mismo resultado empleando máquinas cuyo peso fué solo de 8,400 kilogramos i cuyo costo no ha pasado de 16,450 francos. Esto es ya comercialmente práctico i ofrece la probabilidad de emplear en Madrid mucha fuerza producida con las aguas del Tajo i otros rios ménos caudalosos, pero con mayores desniveles.

#### ASCENSORES SIN POZOS

La Compañía americana de ascensores de Paris coloca un tipo de estos aparatos, que no exigiendo el hacer pozo, la instalacion nos parece notablemente mas sencilla que las que usualmente emplean en Madrid. En su conjunto aparentan ser de un costo mucho menor, i se prestan bien a ser colocados en las casas ya construidas sin causar complicaciones. Desde el punto de vista de la seguridad, no creemos que sea inferior a los usados en aquella capital, i como la tendencia a multiplicarse tales aparatos es grande, bueno seria que se encontrara algo mas sencillo i económico que lo que se hace hoi. En Paris hai ya varios instalados, pero se exhibe uno en el núm. 25, rue de la Paix, para hacerlo conocer.

#### COMPAÑÍA DE RIOTINTO

El señor Máthenson, presidente del Consejo de administracion, acaba de dirigir a los accionistas la siguiente nota:

«Señores:—Vuestros administradores tienen el honor de transmitir un informe conciso e interno de las operaciones realizadas en el año corriente. Las entregas de piritas hasta fines de setiembre indican un total de 350,000 t. para el año, es decir, la misma cantidad que en 1885.

La produccion de cobre en las minas se mantiene por completo a las mismas cifras que en el año último, i gracias a mejoras introducidas en la explotacion se ha reducido todavia el costo de los productos. La baja incesante del cobre, cuyas cotizaciones han sido inferiores a la media del año anterior, ha paralizado, no obstante, el resultado de todas las economías i el efecto de la reduccion del costo.

Vuestros administradores se han decidido a declarar un dividendo a cuenta de 4 chelines por accion, pagadero el 10 de noviembre, esento del impuesto sobre la renta.

El libro de trasferencias se cerrará desde el 29 de octubre al 9 de noviembre. Deberá presentarse el cupou núm. 16».

#### UN NUEVO COMBUSTIBLE

El *Diario de las Minas* relata que un combustible mui poco apreciado hasta ahora, la *liñita*, no tardará mucho en hacer una séria competencia a la hulla. La liñita, por otra parte, no es mas que la hulla en preparacion, formada por una enorme amalgama de materias vegetales en medio de las cuales se encuentran árboles enteros.

La Italia encierra jérmenes considerables de liñita menuda a flor de tierra, fáciles de explotar i cuyo uso no se ha extendido aun por falta de medios de comunicacion. Sin embargo, algunos ferrocarriles de Italia, particularmente los de Toscana, hoi dia no calientan sus máquinas mas que con liñita. Se asegura que el gobierno italiano, que no poses en su territorio ninguna mina de hulla i que en caso de guerra se hallaria desprovisto de combustible para la alimentacion de sus ferrocarriles, siendo la hulla una primera causa de contrabando de guerra, va a proponer a todas las compañías italianas de ferrocarriles la modificacion de los hornos de las locomotoras, de modo que puedan quemar indistintamente, sea la hulla o sea la liñita.

Esta medida daría un gran valor a las minas de liñita, las que abundan mucho en Italia, i particularmente a las que están situadas al centro de la península, a mitad de camino entre el Mediterráneo i el Adriático.