
BOLETIN

DE LA

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

PRESIDENTE
José de Respaldiza

Aguirre, Cesáreo
Aldunate Solar, Carlos
Andrada, Telésforo
Besa, Carlos
Coo, José Luis

Cousin, Luis
Chiapponi, Marcos
Elguin, Lorenzo
Fernández López, Eujenio
Izaga, Aniceto

VICE-PRESIDENTE
Moises Errázuriz

Lecaros, José Luis
Pinto, Joaquin N.
Prieto, Manuel A.
Torretti, Roberto
Valdivieso Amor, Juan

SECRETARIO
Orlando Ghigliotto Salas

La proteccion a la industria minera

En la última sesion celebrada por la Sociedad Nacional de Minería, se dió cuenta de una comunicacion enviada por uno de sus directores, don Lorenzo Elguin, i que a continuacion trascribimos:

Estando actualmente en estudio el proyecto sobre proteccion a la Industria Minera, del señor Ministro Bello Codecido, he creido conveniente manifestar a la honorable Comision que se ocupa de este asunto, algunas breves consideraciones que juzgo oportunas para ser tomadas en cuenta.

Entre las diversas causas principales que se señalan de la decadencia de la minería, aparece en relieve el agotamiento de *los ricos veneros* que constituyeron la base de la riqueza pública i el alejamiento absoluto de los capitales que se ha dejado sentir en los últimos años, para fomentar de una manera industrial i económica las explotaciones de minerales de baja lei que en abundancia existen en el país.

Hallar los medios de dar impulso i poder alcanzar *la mayor produccion minera i metalúrgica*, contando con una viabilidad bien servida por nuevos ferrocarriles, construcciones i reparaciones de caminos apropiados a las necesidades de las minas,

etc., etc., estimulando además con garantías i concesiones a los capitales que se inviertan con ese objeto, son los propósitos que desea ver realizados el proyecto del señor Bello.

De acuerdo estamos en que, con vias de trasportes fáciles i fletes no subidos, tomarían gran incremento los trabajos de las minas. I si a esto se agrega la seguridad de que el minero pueda vender sus minerales en establecimientos de fundicion o beneficio, donde se paguen la mayor parte de las pastas que contengan, completaría una de las aspiraciones que por espacio de muchos años viene preocupando a las personas de buena voluntad que se interesan por el progreso de la industria minera.

Ahora bien, ¿quiénes se encargarían de llevar a cabo esas obras de tan urgente necesidad?

Creo que nadie, por la imposibilidad en que nos encontramos actualmente.

Faltando en el país los capitales necesarios, la experiencia aconseja buscarlos fuera, aprovechando las concesiones que con tanta liberalidad ofrece el Estado.

La distribucion que se hace en el proyecto mencionado, para garantizar las cantidades de dinero que se inviertan en establecimientos de fundicion i sus anexos, no puede ser aceptada porque coarta en absoluto la libertad de accion de los industriales; puesto que no solo se les obliga a comprar i pagar todas las pastas que contengan los minerales, sino tambien, que la utilidad no exceda de 10 por ciento sobre el capital garantido.

Esto en la vida de los negocios ni siquiera se insinúa; desde que llegaríamos a ejercer un odioso tutelaje en personas que vienen al país con el anhelo, mui justificado por cierto, de sacar el mayor provecho posible de tan grandes empresas.

Por otra parte, aquello de dar al Presidente de la República atribuciones omnímodas en fijar anualmente el minimum de la lei de los minerales que deben ser comprados, como los costos de fundicion, es no dejar nada a la iniciativa i esfuerzo particulares.

Porque hai que tomar mui en cuenta los infinitos obstáculos que tiene que vencer un industrial: recargos de combustibles, baja de precios en las pastas, cambios hasta en las calidades de los minerales, i mil otros factores que en la práctica de las fundiciones i beneficios, aparecen de una manera inesperada i, por lo tanto, imposible de prever.

Otro tanto puede decirse sobre las obligaciones onerosas que tienen los señores fundidores de ensanchar sus respectivos establecimientos, si a juicio del Presidente de la República lo exigieren las necesidades de la minería.

Todos estos graves inconvenientes que he señalado harían ilusoria e impracticable la lei, i el Estado cargaría con las consecuencias de una tramitacion enorme i dispendiosa, a tal punto, que ocasionaría el desprestijio de la industria que con tan buenos propósitos se ha querido favorecer i fomentar.

Aceptamos la idea de estimular por medio de concesiones la instalacion de grandes establecimientos de fundiciones de plata, oro, cobre, plomo, etc., etc., ellos son

los que aumentarían las producciones metalúrgicas, i creemos que se hace obra de buen gobierno propender al desarrollo de *lo conocido* primero, porque esto es lo congruente i hacedero.

Todos sabemos que en Chile no existen capitales disponibles para emprender estas vastas negociaciones; i tambien sabemos que aquí nadie compra minerales de baja lei i los mineros no tienen apoyo de ninguna especie para ser considerados en los trabajos que emprendan.

Con grandes establecimientos se habilitarian muchas minas, abriríanse con gran provecho para la agricultura nuevos mercados, i además se esplotarian minerales de hierro que son alivio i utilidad en los hornos de beneficios por plata i plomo.

El proyecto del señor Bello Codecido no es eluye ni niega sus favores a los procedimientos nuevos como es el apartado de minerales por el *ácido sulfúrico*.

Consecuente con lo que tuvimos el honor de aprobar en el Congreso Minero celebrado en esta ciudad en 1894 (1) estamos, pues, por todo lo que impulse a alcanzar la mayor cantidad de pastas metálicas, porque un país es mas feliz, fuerte i respetado, mientras mayores sean sus producciones que circulen en los mercados del mundo.

Los servicios de la Estadística minera, Inspeccion de Minas, estudios de caminos i ferrocarriles en las rejiones mineras, a mi juicio, deben tratarse i formar parte de las obligaciones encomendadas al Cuerpo de Ingenieros de Minas, que está autorizado para organizar el Presidente de la República, segun el artículo 164 del Código de Minería.

Parece que el proyecto del señor Ministro Bello podria circunscribirse a algo mas práctico i comprensible, sin largos trámites i averiguaciones de capitales que lo dificultan sobre manera.

El Estado debe, pues, subvencionar anualmente a cualquiera empresa industrial, dando una prima por toda *unidad de fino* que se produzca en el país; llámese *quintal de cobre*, kilógramo de oro o de plata, etc., etc. El ácido sulfúrico se entenderia incluido en los beneficios de la lei, considerándose como unidad *mil kilógramos* de 58 a 60° Beaumé.

Los ferrocarriles i caminos carreteros se rejirian, para poder gozar del privilegio de la subvencion, *por cada un kilómetro* de estension, i una vez concluidos i en activo servicio el trazo total de ellos.

Las tarifas serian fijadas por el Presidente de la República, previo informe de las Juntas de Minería i del Cuerpo de Ingenieros.

Insinúo aquí la conveniencia de destinar el producido de las *patentes de minas* para el arreglo i conservacion de los caminos empleados en sus minerales.

Las solicitudes que se presentaren ante el Supremo Gobierno, deben resolverse

(1) Véase Memoria del Congreso Minero, páginas 276 i 277 i Memoria del Directorio en Junta Jeneral, año 1895, páginas 17 i 18.

por prioridad, tomándose mui en consideracion a los industriales que empleen procedimientos nuevos de fundicion o beneficio, *con tarifas mas bajas* en la compra de minerales, *pago de la mayor parte de las pastas* que contengan, *i módicos precios por fletes* en la conduccion de ellos.

Queremos dejar constancia, ántes de terminar las presentes líneas, de que, si no estamos de acuerdo en la forma i detalles del proyecto presentado al Congreso por el señor Ministro de Industria i Obras Públicas, reconocemos los jenerosos conceptos i laudables propósitos que el señor Bello persigue; es un paso mas dado en el camino de las nobles aspiraciones i deseos de los que han hecho de la minería una profesion, tan mal comprendida i harta de sacrificios.

Por esto vemos con agrado la afirmacion exacta i oportuna del Ministro Bello Codecido, en el sentido de que la minería *«por sí sola ofrece los elementos de riqueza necesarios para asegurar la prosperidad del país»*; porque si no se ha olvidado su historia, ella contribuyó a impulsar el progreso en los primeros años de la República, estrayendo de *uno solo de sus cerros* (1) la enorme suma de *ochenta millones de pesos*, i afianzando ademas en un período de numerosos años, las *dos terceras partes* del cobre producido en el mundo.

LORENZO ELGUIN.

Escuela Práctica de Minería de Santiago

Informe presentado al Directorio de la Sociedad Nacional de Minería, por el Presidente de la Comisión de Escuela, don Cesáreo Aguirre, con motivo de los últimos exámenes habidos en el Establecimiento

SEÑOR PRESIDENTE:

Cumpliendo con la comision que el Directorio tuvo a bien conferirme, por su comunicacion de 29 próximo pasado, para representarlo en los exámenes que tendrían lugar en la Escuela Práctica de Minería, paso a dar cuenta de mi cometido en la forma siguiente:

Los exámenes se han verificado desde el 1.º al 13 del presente, de los ramos que se espresan:

Diciembre 1.º—Química i ensayes, primer año

De los 22 alumnos matriculados en esta asignatura, se presentaron a exámen 18, de los cuales recibieron aprobacion unánime 12, lo que da una media proporcional de aprobados de 70 por ciento.

Diciembre 2.—Ensayes i química, segundo año

De los 16 matriculados en esta asignatura rindieron exámen 12, los que fueron aceptados por unanimidad, con aprobacion buena.

(1) Chañarcillo.

Diciembre 3.—Preparacion mecánica, segundo año

Rindieron exámen 12 de los 16 que corresponden a esta matrícula i fueron aprobados todos.

Diciembre 6.—Preparacion mecánica, primer año

De los 22 que pertenecen a la matrícula, se presentaron 16 a exámen, siendo aprobados 14 i 2 reprobados, lo que da una media proporcional de aprobacion de 90 por ciento.

Diciembre 6.—Esplotacion de minas, primer año

Del número jeneral de esta matrícula solo se presentaron 6 a exámen, de los cuales fueron aprobados 5 i reprobado 1, correspondiendo a media proporcional de aprobacion el 83 por ciento.

Diciembre 5.—Contabilidad por partida doble, segundo año

De los 16 que corresponden a la matrícula de segundo año, se presentaron a exámen 9, recibiendo aprobacion buena 8 i reprobacion 1, correspondiendo a una media proporcional de aprobacion de 90 por ciento.

Diciembre 13.—Mineralojía, segundo año

Se presentaron a exámen 12, recibiendo aprobacion 11 i siendo rechazado 1, que corresponde a una media proporcional de 92 por ciento.

Exámenes de aritmética i dibujo

Estos exámenes no pudieron tener lugar por enfermedad del profesor del ramo, por lo cual se postergaron para el mes de marzo, por no ofrecer esta postergacion ningun inconveniente.

Movimiento

El habido en la Escuela durante el presente año es como sigue:

Alumnos matriculados en el primer año.....	30
Id. matriculados en el segundo año.....	17
Id. que recibieron diploma.....	4
Id. que rendirán exámen jeneral en marzo.....	1

Total del movimiento..... 52

Observaciones

Los exámenes teóricos rendidos durante el año, son bastante satisfactorios; pero se hace sentir la necesidad de una enseñanza mas práctica, en que todos los miembros de la Comision de Escuela están de acuerdo.

Las aspiraciones de todos los miembros, tanto de la Comision de Escuela como del Directorio, de satisfacer esta necesidad de una enseñanza práctica, están vinculadas a condiciones que, por el momento, seria ilusorio pensar en ellas, con ánimo de resolverlas, vistas las tendencias económicas de los poderes públicos de hoy.

Estas condiciones a que me he referido, tratadas someramente, serian: el cambio radical de enseñanza i el cambio de local, completamente inadecuado para el lleno del objeto a que fué destinada la institucion.

Se necesita un local en que a la vez tenga: una fuerza motriz barata, como hidráulica, por ejemplo; un campo adecuado para efectuar las operaciones metalúrgicas, por via seca, que a mi humilde entender, es el camino que yo llamaria clásico para el beneficio de metales útiles, que en forma de minerales cuajan nuestras montañas.

Un laboratorio metalúrgico en constante actividad o ejercicio, para poder ejecutar todas las pruebas prácticas que puedan presentarse a su investigacion, conseguiria dos objetivos, que son el ideal de la Escuela: 1.º la enseñanza práctica de los educandos i 2.º los beneficios que reportaria al público minero, que desea emprender, con las seguridades del caso, una empresa minera; costeando así la enseñanza que persigue la Escuela, sin gravámen, puesto que, segun reglamento, el que experimenta satisfará los costos de la operacion que se practica en obsequio de sus propios intereses.

¡Pero pensar hoy, en cambio de local u otras reformas, que distraigan fondos, cuando las tendencias de todos los poderes públicos están dirigidas a preferir las reformas o construcciones de monumentos suntuales, me parece una utopía!

Mucho mas tendria que agregar en este sentido, señor Presidente, pero me parece ocioso seguir fatigando la atencion del Directorio, i paso a otra cosa que creo de inmediata aplicacion.

Pruebas de admision

Esta es una cuestion de suma importancia para el mejor desarrollo que pueda darse al plan de estudios hoy vijente en la Escuela. Del estudio de esta cuestion dependerá el mejor éxito, que hai motivos fundados para esperar, en lo futuro.

Desde luego yo someto a la consideracion del Directorio, que se exija para la admision de aspirantes a las clases de la Escuela, un certificado de examen de aritmética final en las escuelas primarias o, por lo ménos, las cuatro primeras operaciones incluyendo los quebrados. Exámen de primer año de gramática castellana o de castellano en cualquier liceo de la República i exámen de jeografía del mismo grado. I que el exámen que dispone el artículo 15 del reglamento sea estrictamente cumplido con la interpretacion que doi aquí al inciso 4.º del mismo artículo, de que los elementos

de que habla dicho inciso sean entendidos así; porque de otra manera la interpretación es mui elástica i como tal se ha entendido en la práctica, de diversas maneras.

Por la observacion hecha durante el año presente e informaciones de los profesores, se ve que una resolucion sobre este punto no puede postergarse i seria de desear que se pusiesen en ejecucion desde marzo próximo, si ello fuera posible.

I ya que me he ocupado de una de las disposiciones del reglamento de las escuelas, voi a ocuparme mui lijeramente de otra de ellas respecto de la obligacion de testos impresos de enseñanza para los diversos ramos que se cursan.

Esto, me van a permitir los señores miembros del Directorio, no está conforme con los principios fundamentales de la ciencia pedagógica moderna, que no admite que el profesor sea un repetidor servil de las ideas del autor, sino que se deja completa libertad; i no puede ser de otra manera, porque el profesor se veria obligado a enseñar o aceptar ideas de que no está convencido.

Al profesor se le debe señalar el punto de partida i la meta i dejar que él busque los medios que le da la ciencia que enseña, para llegar al fin por los caminos que estime mas convenientes. Por esta razon soi de parecer que los apuntes poligrafiados que se usan, son los testos mas convenientes para conseguir el propósito que se persigue.

Es cuanto tengo que comunicar por mi parte en cumplimiento del cometido que se me ha comunicado.

Santiago, diciembre 20 de 1893.

CESÁREO AGUIRRE.

Apuntes sobre la preparacion mecánica de los minerales

El Perú, pais esencialmente mineralizado, tiene su porvenir basado, en su mayor parte, en la riqueza que por esta condicion le es propia. Encuéntranse ricos filones de diversos minerales auríferos, arjentíferos, cuprosos, plomosos, etc. de potencia mas o ménos importante, en todas las rejiones; pero no todos presentan en su relleno especies cuyas leyes en metales preciosos o de importancia comercial puedan soportar tratamientos que demandan gastos de consideracion, tanto por la naturaleza de las operaciones que los constituye como por el costo de los aparatos que son necesarios para ejecutarlos. Resulta, ademas, que la deficiencia de vias de comunicacion hace difícil, si no imposible, el transporte, en condiciones favorables, de las especies pobres a una comarca mas o ménos lejana, en donde por el establecimiento de una oficina metalúrgica, pudieran éstas beneficiarse ventajosamente; pues el costo de transporte seria mayor que el valor del mineral. Esta dificultad aumenta en razon directa de la distancia del lugar de produccion al de realizacion.

Ahora bien, de un modo jeneral, puede decirse que la explotacion de todo filon suministra tres clases de productos brutos, clasificados segun la proporcion de elementos útiles que contengan.

Una en que dicha proporción sea suficiente para soportar los gastos que demanda su explotación o tratamiento metalúrgico; otra que no tiene valor real alguno por ser de riqueza *relativa*, insuficiente para hacer frente a estos gastos, i digo *relativa* porque la especie mineral que forma el relleno i que da valor industrial al filon, puede ser de buena lei, debiendo su pobreza tan solo a la gran cantidad o exceso de especies minerales estériles que contenga, tales como cuarzo, margas, calizas, etc. i de rocas, como el granito, arenisca, gneiss, etc., que constituyen la ganga del mineral; i por fin, una tercera clase que son las gangas o rocas casi exentas de minerales metalíferos, las que se desechan.

Al haberme decidido a ocuparme de este asunto, lo he hecho en la mira de dar a conocer un modo económico de poder aprovechar estos minerales pobres, sin valor en las circunstancias ántes enunciadas; i esto, en vista de las inmensas cantidades de minerales que se encuentran hoy abandonadas en todas las rejiones minerales, de antigua i actual explotación, necesitándose para ello instalaciones sencillas, de poco costo i de fácil operación.

De la primera clase de minerales o sean los de lei suficiente para soportar gastos de beneficio o esportación, no me ocuparé en esta ocasión, pero sí lo haré de preferencia con la segunda clase, en vista de la utilidad que estas cortas líneas pueden tener para la mayoría de los mineros.

Debemos, pues, en pocas palabras, tratar de poner el mineral en condiciones tales como para que pueda soportar ya sea su elaboración en las oficinas metalúrgicas del país o bien para esportarlo al extranjero.

Pero ántes de emprender una labor semejante, debe estudiarse prolijamente si el mineral de que se dispone es susceptible de concentrarse con buen éxito, es decir, si el valor del mineral concentrado representa con exceso los gastos ocasionados.

Esta es una cuestión bastante delicada, pues depende de la toma del común del mineral que debe beneficiarse i, sabido es que esta operación es sumamente difícil, sobre todo tratándose de minerales, cuya materia rica se encuentra irregularmente diseminada en la materia estéril que la acompaña. Suponiendo que se haya hecho esa operación del muestreo con las mayores precauciones, tomando grandes muestras que se van reduciendo por cuarteos sucesivos, vamos a esponer un método práctico i sencillo que pueda dar con suficiente aproximación una idea sobre el tratamiento posterior.

Como principio jeneral, la concentración de minerales está basada en la diferencia de densidad de las diferentes especies, de manera que cuanto mayor sea la diferencia entre las densidades de la ganga i de la parte metálica, tanto mejor será la separación. Los minerales metalíferos son, por lo jeneral, de mayor densidad que las gangas, i, como consecuencia, la concentración dará buenos resultados en el mayor número de casos; si esa diferencia de densidades es pequeña se dificultará la operación, i si nula, o negativa, la concentración será imposible.

Veamos ahora la manera de determinar experimentalmente la conveniencia material de esa operación.

Tómese unos 10 *kg.* o mas, según la riqueza en materia útil, de mineral molido i tamizado al número 10; la parte mas gruesa es muy irregular i se continúa la molienda hasta que todo pase; hecho esto, tómese un nuevo tamiz número 12 i pasando por

éste el producto anterior, quedará una parte que pasa por 10 i no por 12. En el mismo tamiz i en un depósito de agua suficientemente grande, se lava el contenido, pero sacudiendo verticalmente en el agua, de manera que, por este movimiento, la parte mas densa gana el fondo, se deposita sobre la tela, i la mas lijera quedará encima: cuanto mas regulares sean estas sacudidas, mejor será la separacion. Como resultado de esta operacion se tiene tres capas del mineral lavado: una superior, de materia estéril; una media, mezclada, i una inferior, metalífera casi pura. Se toma, pues, una muestra de la superior i otra de la inferior, no siendo necesario la intermedia, pues en una marcha continua ésta está en constante movimiento, separándose siempre las partes de diferentes densidades. El ensaye de estas muestras durá una idea sobre el producto que se obtendrá al verificarse su tratamiento en grande. La parte pasada por número 12, se repasa en número 14 i despues, la que pasa, en 16, repitiéndose con cada uno de los contenidos en cada tamiz la misma operacion que la primeramente citada.

Los diversos ensayes dan otros tantos datos sobre la conveniencia de adoptar uno u otro tamiz i, al mismo tiempo, una idea sobre la posibilidad de efectuar una concentracion ventajosa. La parte fina pasada por el número 16 se ensayará tambien para conocer su lei, la que si es mui alta, con relacion a las anteriores, significará que la molienda ha sido demasiado fina.

Una vez en posesion de estos datos, deberá estudiarse la conveniencia económica de esta operacion i para ello, en primer lugar, es necesario averiguar si el beneficio que se va a obtener por esta operacion podrá compensar con exceso los gastos que ésta origina, tomándose en consideracion las pérdidas por arrastramiento en el agua de la materia útil i las ocasionadas por el relave, i los gastos que ella origina.

Por beneficio se entiende no solo el aumento de precio por tonelada del mineral concentrado, sino tambien la reduccion de gastos de transporte.

Esto deberá estudiarse, en primer lugar, para resolver sobre el buen resultado de la operacion i segun ello, mejorar el producto, calculando la lei del mineral concentrado i la del relave i deduciendo si conviniere bajar la lei del primero, sacando la mayor cantidad, pero mas impuro, para perder ménos en relaves o resolverse a perder lo contenido en lo último, como compensacion de la lei del concentrado.

Es, pues, necesario estudiar este punto i para ello será indispensable verificar ensayes frecuentes para determinarlo.

Las pérdidas que se producen en un trabajo semejante varían entre límites bastante estensos, dependiendo estas variaciones de diversas causas, siendo las principales el cuidado con que se conduce la operacion, la calidad de aparatos i la regularidad en el movimiento de éstos.

Decia anteriormente que por la preparacion mecánica o concentracion de minerales complejos, conteniendo galena, blenda, pavonado, o cobre gris, mezclados jeneralmente con piritita, mispikel, óxido de fierro, óxido de plomo, etc., con gangas que encierran cuarzo, caliza, dolomia, etc., como materias minerales i granitos como rocas, areniscas, etc., se trata de destruir la mezcla de estas especies para separar los diferentes minerales de valor industrial, eliminando la ganga o parte estéril.

Veamos cómo se procede.

Se comenzará por hacer una separacion de gruesos i menudos por medio de un tamiz. Los primeros se someten a un triaje (*pallaqueo*) a mano, separando las partes completamente estériles i las puras, que pueden considerarse como metal de beneficio directo.

Una vez terminada ésta, se pasan estos minerales triados (*pallaqueados*) por una trituradora, mezclándose entónces con los menudos, si es que éstos no estuvieran en lei conveniente,

Despues de la trituracion de los gruesos se necesitaria, en verdad, una nueva separacion de los trozos ricos, precedida de una clasificacion por tamaños; pero esta operacion solo será de provecho en el caso que el mineral rico se encuentre diseminado por *ojos* en la ganga, el que, por la trituracion, podria dar trozos puros; pero tratándose de minerales en que la mezcla es íntima, es esto inútil, no obteniéndose con ella ventaja alguna.

Considerando el primer caso, el producto de la trituradora ya reducido a menudo, sea en trituradora de quijadas o en cilindros, pasa por tamiz jiratorio de diversos tamaños dispuestos a niveles diferentes, de manera que lo que pasa al traves de ellos cae en otro de menor dimension i así sucesivamente hasta el grado que se desea apreciar. Pero tambien esta operacion no deberá llevarse demasiado adelante, pues implicaria doble trabajo: en efecto, supongamos que al verificarse el tratamiento de la primera clasificacion, quede, lo que es casi seguro, mineral rico aun mezclado en la ganga; en este caso, este producto tiene que ser nuevamente molido a menor tamaño para poder verificar una nueva separacion.

Lo que sucede para esta primera parte, se repite en los demas tamices i de aquí que la operacion se haga demasiado larga i onerosa, siendo necesarios ya sean elevadores de cachos, elevadores mecánicos u otros aparatos, manejados a mano o mecánicamente, para trasportar nuevamente los diversos productos a las trituradoras, digo en plural, pues tienen que ser varios los que tengan este uso, por la diversidad de tamaños de los trozos de mineral. Si solo se hiciera una operacion de molienda, como se ha indicado, resultaria que la separacion solo seria parcial i no convendría, de ningun modo, la clasificacion, si no se ejecuta en condiciones de poder extraer de la materia en bruto todo el producto posible.

El triaje (*pallaqueo*) de la parte clasificada en esas condiciones se hace ya a mano, cuando es grueso, ya por aparatos de concentracion, cuando son menudos i ambos orijinan gastos que pueden juzgarse como inútiles, salvo el caso en que el mineral bruto contenga, como he dicho ántes, el mineral rico en bolsas que permitan separarlo debidamente, pudiendo éste soportar los gastos que orijinaria esta operacion. La clasificacion de los menudos por medio del agua es bastante económica.

Se ve, pues, que en la jeneralidad de los casos tratándose de mineral, cuyo elemento útil está profusamente diseminado en su masa, esta operacion no es conveniente, evitándose con su eliminacion los repasos sucesivos i repetidos de materias que al fin traen una confusion i aumento de pérdidas; i tambien se economiza la instalacion de los diferentes aparatos que se requieren para esta operacion.

Así es que, tomando el caso mas jeneral, de minerales íntimamente mezclados con la ganga, por cuanto en todo caso, siempre se viene a caer en esto esto lo, despues

de un triaje convenientemente verificado, pueden reducirse las diversas operaciones de una preparacion mecánica a las siguientes:

- 1.º Trituracion.
- 2.º Molienda.
- 3.º Clasificacion.
- 4.º Concentracion en diversos aparatos.

I

Como producto de la explotacion de un filon, se obtiene el mineral mezclado ya sea íntimamente o solo aisladamente con la ganga. Podria hacerse la separacion de estas partes estériles en el interior mismo de la mina; pero resulta que es bien difícil reconocer con la escasa claridad de que se dispone, los trozos que contengan materias minerales susceptibles de elaborarse. Como principio jeneral, debe trasportarse fuera de la mina todo el producto estraido que sea de dudosa composicion, sobre todo teniéndose instalada una oficina que permita trabajar las partes broseadas; pues una vez derrumbado éste, no tiene que soportar sino el gasto de transporte al exterior que, en ciertas condiciones, viene a ser igual o quizá menor que el gasto de relleno, pudiéndose extraer de estas brosas un producto que será de valor comercial. Una vez en el exterior se separa la parte estéril en cuanto sea posible.

La produccion de la mina viene en trozos de diversos tamaños, los que pueden considerarse divididos en dos grupos:

- 1.ª Grueso: mayor de seis centímetros de diámetro.
- 2.ª Menudo: menor de seis centímetros.

Estos se separan por rejas inclinadas que reciben directamente la descarga del carro de la mina, haciéndose en el grueso la separacion de lo estéril.

Las partes que quedan encima del enrejado, cuyas dimensiones son mayores de seis centímetros, se reducirán a trozos menores pasando por trituradoras. Antiguamente esta operacion se verificaba a mano; pero como se comprende, hoy, que la mecánica ha dado tan diversos aparatos para facilitar esta operacion, se emplean éstos evitando gastos considerables en mano de obra. Hai varios tipos de éstos como son las trituradoras de Gates o Cornet, de Blake, Dodge, etc., siendo las mas empleadas las americanas o de quijada (Blake).

Si los trozos de gran tamaño fueran muchos, conviene colocar entónces dos trituradoras: una de mayor poder para los trozos mas grandes i otra que reciba los productos de ésta, mezclados con otros de menor tamaño.

Tenemos ya por esta primera operacion toda la materia tratada en trozos que no exceden de 6 cm., los que deben ahora pasar a la segunda operacion.

II

La molienda tiene por objeto reducir a tamaño menor toda la materia que se va a concentrar. Como producto de ésta, se tiene el mineral reducido a partículas mas pequeñas, compuestas jeneralmente de granos homogéneos, que solo contienen una materia, ya sea estéril o útil, i en condiciones para pasar a sufrir su preparacion.

Teóricamente, se puede llevar la molienda tan adelante como se quiera i entón-

ces separar, de una sola vez, los distintos productos; pero esto origina mayores gastos por la reduccion a granos de menor dimension i pérdidas por arrastramiento en los relaves, las que serán tanto mayores cuanto mas fina sea la masa que se trabaje.

Así es que una de las primeras cuestiones es estudiar el tamaño a que se debe reducir el mineral, para que se obtenga un resultado satisfactorio; tendremos ya una idea de ella por los datos experimentales que ántes hemos citado.

Los aparatos que se emplean con este fin pueden ser *cilindros, bocartes, muelas verticales, molinos de bolas i molinos Huntington*.

Los primeros convienen cuando el mineral puede tratarse en grano relativamente grueso, pasándolo, para ello, por una serie de estos aparatos, los que van reduciendo, cada vez mas, las dimensiones del grano, dando ménos polvo que los otros aparatos de molienda; pero si se necesita un producto fino, éstos no deben emplearse.

Los terceros dan productos ya demasiado finos, lo que es inconveniente, como ántes he dicho, en estas operaciones.

Los segundos, aplicados al tratamiento de las mismas materias, la pulverizan en jeneral mas desigualmente, dando mas polvo, pero pueden tratar materias de cualquier dimension hasta las finas i sobre todo llevarlas a un grado extremo de division. Son de conveniente empleo tanto por su sencillez, como por su buen rendimiento, si es que se necesita una pulpa formada de elementos de dimensiones algo reducidas.

Comparando estos tres aparatos, desde un principio, quedan sin objeto las muelas verticales, las que se usan para operaciones metalúrgicas en que se requiere el mineral en un gran estado de division (tostado a muerte o para amalgamacion). Ahora queda por decidir sobre los cilindros i los bocartes. Se ha dicho que los cilindros tienen ventajas sobre los bocartes i para ello se fundan en que, trabajando solo a presion, su separacion puede graduarse a voluntad i no requieren agua para su molienda, miéntras que los bocartes trabajan a choque i requieren mucha agua, apelando aun, en apoyo de esa opinion, al ruido que estos últimos producen en su marcha. Pero los cilindros pueden reducir el mineral a cierto tamaño, sin llegar a ponerlo en condiciones de sufrir preparacion, en el caso en que el mineral se encuentre profusamente diseminado en la ganga, miéntras que los bocartes pueden dar el grado de finura que se requiera. Los primeros trabajan a presion, pero la diversidad del tamaño en el grano i de la dureza del mineral, ocasionan variaciones en la fuerza motriz, si no se instala un número conveniente de aparatos para ir reduciéndolo paulatinamente; miéntras que los bocartes, trabajando a choque, no requieren sino una fuerza constante, equivalente al peso de cada bocarte, siempre que su alimentacion sea regular; porque las variaciones de la carga orijinan variaciones en la altura de caída. Ahora, la necesidad del agua para la molienda no es un inconveniente, pues debe instalarse siempre una oficina de concentracion en lugar en que este elemento sea abundante, siendo éste el factor principal de la preparacion mecánica i aun, si se quiere hacer frente a este inconveniente, los bocartes se acomodan tanto a la molienda en seco como a la en húmedo, dando sí, en este caso, mayor cantidad de polvo, el que puede tratarse en aparatos especiales que luego veremos.

Ademas, como punto principal, debe tenerse en cuenta que, en jeneral, todo producto de explotacion de una mina es húmedo o mojado i de consiguiente, deberá pre-

ferirse la molienda con agua, pues, de otro modo habrá que secar el mineral para molerlo i luego agregar agua para su concentracion, lo que indudablemente ocasiona un gasto superfluo.

Los bocartes tienen ademas la ventaja de que todas sus piezas son de fácil desarme en caso de accidente, cosa que no sucede en los cilindros, los que, desgastándose con rapidez relativamente grande, necesitan repararse para evitar que el producto que se obtenga resulte de dimensiones muy desiguales.

Hoy se construyen estos aparatos en series de dos pilones, cuyo mortero descarga por los cuatro lados asegurándose que el producto de cada juego, en estas condiciones, arroje una cantidad igual a la que suministra una batería de cinco pilones con simple o doble descarga.

El empleo de los bocartes o de los molinos Huntington, cuyos productos se asemejan a los anteriores, según veremos después, se impone, en todo caso, después de la concentracion de los minerales pasados por los cilindros, si es que se desea tener una separacion completa de la ganga i la parte útil, pues, en el mayor número de casos, esos relaves gruesos de concentracion encerrarán minerales útiles, en forma muy dividida, que convendrá separar.

Ademas, los bocartes son muy apropiados cuando se tiene que tratar una mezcla en la que una materia sea mucho mas dura que las que le están asociadas. En efecto, calculando convenientemente el peso i la caída de la flecha, se puede romper la parte mas blanda, conservando, mas o menos intacta, la parte dura, cuya separacion será de este modo mucho mas fácil. Así, por ejemplo, se puede llegar a separar en parte la pirita de una mezcla de pirita, blenda i galena, en la que las dos últimas especies se pulverizan con bastante facilidad, mientras que la primera queda en granos mas o menos redondeados. Para ello, basta una simple clasificacion por tamaños. De igual manera se separará, casi inmediatamente, un mineral duro que se encuentra mezclado con una ganga blanda. Resumiendo lo anterior, puede decirse que cada aparato tiene un objeto especial i bien definido i que para moler una materia dada i reducirla a un grado de finura previamente fijado, basta tener en vista lo dicho, para resolver sobre el empleo de uno u otro.

Entre las maquinarias para molienda, se usan tambien los molinos de bolas, cuyo principio es la reduccion del mineral a grano fino por medio de friccion con bolas de fierro endurecido. Su empleo es bueno para molienda en seco i con metales quebradizos, como materiales o metales blandos, pero, al tratarse de molienda húmeda, produce resultados poco satisfactorios: ademas, como las bolas i el mineral que se muele se encuentran en su interior en continuo frotamiento con el tambor, este debe ser de superior calidad, pues, de lo contrario se desgastará con suma facilidad, tanto por la friccion como por el choque contra él. Su manejo es delicado por la gran regularidad que requiere en su carga, porque, en caso de ser deficiente, sufre notablemente el aparato i, en caso contrario, se obstruye, interceptando el paso hácia los tamices, i orijinando tropiezos en la concentracion, operacion que requiere, sobre todo, regularidad en sus movimientos. Como estos aparatos tamizan directamente el producto molido, i como a su vez el número de segmentos de tamiz es grande, ocupando la superficie exterior del cilindro, cualquiera ruptura en ellos demanda algun tiempo para encontrar el lu-

gar en que se ha verificado. La fuerza que requiere es tambien funcion de su carga i cualquier exceso afecta la uniformidad de velocidad en los otros aparatos.

Tuve ocasion de usar uno de estos molinos núm. 2 para molienda con agua, por estar ya instalado i ser el único aparato de molienda de que se disponia. El mineral que debia tratarse era húmedo o mojado, así es que no podia cargarse en este estado requiriéndose para ello secarlo, lo que daba lugar a gastos que no podia soportar el mineral. De manera que, para hacer aprovechable este aparato, fué necesario colocarle un juego de agua, que permitiera tener un exceso de este líquido en su interior para diluir la parte molida, i otro al exterior para lavar i mantener espeditas las telas metálicas que lo rodean i evitar así su obstruccion. Pero el resultado fué tan desastroso, a pesar de todas las precauciones tomadas, que al encontrarse este aparato fuera de uso no habia molido una cantidad suficiente de mineral para compensar su costo. Verdad es que la construccion de este aparato fué poco satisfactoria, segun pudo notarse despues, por la gran porosidad que presentaba la fundicion.

Ultimamente se ha aplicado tambien el molino Huntington para la concentracion; pero el resultado que se obtiene es solo conveniente cuando se necesita un producto mui fino. Las aplicaciones principales de este aparato son: para la molienda i amalgamacion de los minerales de oro, para la molienda de minerales para la concentracion de arenas finas o lamas i la de relaves de cribas, provenientes de una concentracion de granallas, con el fin de ponerlos en condiciones de pasar a las Frue-Vanners u otra máquina de concentracion de lamas. Así, en Butte & Boston Mill, Montana, EE. UU., en donde se hacia una concentracion de granallas, los relaves de las cribas que eran de $\frac{1}{4}$ de pulgada, pasan por un aparato Huntington para reducirlo hasta el número 20 i aun mas pequeño.

Estos mismos aparatos, empleados en la molienda de minerales para la concentracion en forma de lamas, han sido modificados de tal manera que pulverizan el mineral, dejándolo en condiciones apropiadas para la concentracion: muelen con agua i la superficie de descarga es bastante grande, para que el mineral salga del interior del molino tan pronto como esté suficientemente reducido para atravesar los cedazos.

Los resultados obtenidos en su aplicacion a la amalgamacion de minerales de oro libre, combinada con la concentracion en Frue-Vanners de los relaves sometidos a una clasificacion, son magníficos. Así, cuando la molienda es bastante fina, la instalacion se compone de un molino Huntington, planchas amalgamadas i Frue-Vanners. Si la molienda tiene por objeto una concentracion directa de minerales, el producto de ésta pasa por un aparato clasificador del cual una parte pasa a un Frue-Vanners i otra parte a otro.

Luego convendrá emplear los Molinos Huntington o los bocartes, cuando la especie útil se presenta íntimamente mezclada a la ganga, i los cilindros cuando exista una separacion de ambas entre límites convenientes, es decir, cuando la parte útil se presenta en ojos o bolsas, siendo, en todo caso, necesario el empleo de los primeros, despues de una concentracion de los productos de los últimos.

Como conviene que la alimentacion de mineral, en cualquiera de estos aparatos sea uniforme, es preferible hacerla mecánicamente, empleando un alimentador automático.

Resumiendo lo dicho hasta aquí, resulta que para efectuar la concentracion completa de granallas o arenas gruesas, necesitaremos una trituradora, dos o tres pares de cilindros, por los cuales pasa sucesivamente el mineral, i un molino Huntington

bocartes para pulverizar los relaves de la concentracion del producto de los cilindros en cribas i someter éstos últimos a su vez, a la misma operacion en Frue-Vanners. Si la concentracion es de arenas finas i lamas, bastará una trituradora i un molino Huntington o bocartes, cuyo producto seria clasificado para someterlo al tratamiento de dos Frue-Vanners, una para las arenas finas i otra para las lamas.

La marcha progresiva de la molienda es, pues, completamente natural i es esta la razon por la que es tan poco modificada en la práctica.

III

La clasificacion por tamaños es la operacion que sigue inmediatamente a la molienda. El objeto de ésta es facilitar la separacion por densidad, dados los aparatos con cuyo auxilio se opera actualmente esa separacion i el principio en el cual descansa.

Este principio es el de la diferencia de velocidad que se produce en la caida de granos de densidad i volúmen diferentes, en el seno de una masa fluida.

Para determinar la lei que precede a esta caida, basta considerar que las tres fuerzas a las que se someterá la granalla de cierta densidad serán: la gravedad, el empuje del fluido, i la resistencia debida a la viscosidad, que es, como se sabe, proporcional a la superficie del cuerpo en movimiento, así como al cuadrado de la velocidad.

Puede hallarse directamente el valor de la velocidad de caida siempre que la profundidad del líquido sea suficiente para permitir que se establezca un régimen uniforme i será la misma para todas las granallas para las que la fórmula $a(D-d)$ tenga el mismo valor, llamándose *equivalentes* a las que se encuentran en esta condicion.

En la fórmula anterior a es el lado de la seccion de la granalla, considerada como un cuadrado, normal a la direccion de su movimiento, D es la densidad de la granalla i d la del fluido, la cual será igual a la unidad en el mayor número de casos, pues ese fluido es el agua.

En vista de esto podemos determinar, por medio del cálculo, la parte teórica que corresponde al movimiento de las granallas en el agua i deducir de allí las leyes de una buena clasificacion por tamaño. Resulta de un estudio semejante que, si en un mineral se hacen varias categorías de tamaño, por medio de planchas perforadas, el valor de los diámetros sucesivos de los agujeros de estas planchas deberá estar en progresion geométrica de una razon igual a la relacion de las densidades de las granallas, deduciendo de cada una la densidad del fluido, sea la unidad en el caso jeneral, i así el mineral estará dividido por porciones, en cada una de las cuales la caida en el agua producirá una separacion no solamente por equivalencia sino tambien por densidad.

Si ahora se toma la densidad de los minerales que se encuentran jeneralmente

en los filones, se podrá deducir inmediatamente la razon de la progresion que deben afectar los diámetros de los agujeros de las rejas o de las planchas que sirven para la clasificacion.

Tomemos algunas densidades de las especies minerales mas frecuentes:

Galena.....	7.6
Pirita de fierro.....	4.9
Id. cuprosa.....	4.2
Mispickel.....	6.2
Blenda.....	4.0
Caliza.....	2.7
Cuarzo.....	2.6
Baritina.....	3.6

Partiendo de aquí, se puede ver que para una mezcla binaria, de galena i cuarzo solamente, se tiene la relacion $\frac{7.6-1}{2.6-1} = 4.05$

Tomando 4 por razon de la progresion, se tendrá, pues, para tamaño máximo de los granos de cada categoría 1, 4, 16, 64^{mm} , etc. lo cual seria una clasificacion mui sencilla.

Para una mezcla mispickel i caliza

$$\frac{6.2-1}{2.7-1} = \frac{5.2}{1.7} = 3.06$$

lo que da una clasificacion algo mas difícil, i si tomamos una mezcla de pirita cuprosa i de blenda, se puede ver que la relacion se reduciria a $\frac{3.2}{3} = 1.06$

lo cual haria la clasificacion tan difícil i estrecha que mui a menudo hai que renunciar a la separacion. En casos como este último, es necesario separar la pirita cuprosa por un scheidage o pallaqueo; en cuanto sea posible: es el único medio de tener el minimum de las pérdidas.

En fin, si se tiene una mezcla compleja, se podrá considerar en jeneral las dos sustancias, cuyas densidades sean las mas vecinas i estaremos seguros que, basando en ellas una clasificacion por tamaños, esta clasificacion será, con mayor razon, suficiente para las demas sustancias.

Así, si se debe tratar una mezcla de blenda, caliza, cuarzo i pirita con galena, se deberá tomar la relacion de la galena i de la pirita de fierro: $\frac{7.60-1}{4.90-1} = 1.69$

Separando la materia por medio de rejas, cuyos agujeros variarán en progresion geométrica de una razon igual a 1.7, estaremos seguros de obtener una buena clasificacion.

Determinados estos principios, queda por estudiar cuáles son los aparatos que los hacen pasar al dominio de la práctica.

Los productos de la molienda ofrecen todas las dimensiones comprendidas entre 30 a 35 milímetros hasta lamas mui finas absolutamente impalpables i de aquí que los aparatos clasificadores son de dos especies bien diferentes, segun el tamaño de las materias que se van a tratar.

Para las granallas mas gruesas hasta las arenas finas, sin que se pueda ir mas allá de cierto límite, el que en la práctica es mas o ménos de un milímetro, se emplean aparatos formados por *rejas* o *planchas perforadas*, cuyos agujeros varían segun la lei que acabamos de ver, las que operan directamente la separacion.

Para ménos de esta dimension, las aberturas demasiado finas no podrian dar paso cómodamente a la materia, se obstruirian o clasificarian con desigualdad i, por consiguiente, hai que renunciar al método que precede, recurriendo a un sistema completamente diferente que veremos mas adelante.

Hai pues que distinguir bien los aparatos clasificadores para granallas i arenas gruesas de los que se aplican a la clasificacion de arenas finas i lamas (schlamms).

Los primeros han sufrido una serie de modificaciones: primeramente se empleaba una serie de rejas, cuyas mallas iban disminuyendo sucesivamente de diámetro, de manera que cada una de ellas retenia una cantidad de mineral, cuyos trozos tienen un tamaño comprendido entre las dimensiones de dos rejas consecutivas. Pero, fácil es comprender que los *tromeles* han reemplazado a todos los demas clasificadores por la facilidad i simplicidad de su trabajo, pudiéndose decir que hoi es este el único tipo de aparato clasificador que se emplea en las minas algo adelantadas.

(1) MICHEL FORT

(Continuará)

Los carbones

De un interesante trabajo relativo al consumo de hullas en los principales Estados del mundo, se han ocupado últimamente algunas revistas, i con bastante minuciosidad de datos que dan a conocer la importancia de la industria hullera.

Con escrupulosa atencion, el señor R. Giffen, que es el autor, estudia las calidades de los combustibles producidos en los diversos países, el valor de los mismos, de las cantidades que cada uno produce i se reserva para el consumo interior, lo que

(1) De la «Revista de Industria i Construcciones de Lima.»

entrega a la esportacion para los paises extranjeros i de muchos mas elementos estadísticos, con los que hace i discute sábias consideraciones.

El mayor productor del mundo resulta ser Inglaterra, siguiéndole los Estados Unidos de América i el Imperio Jermánico. Francia produce poco mas del tercio que Alemania i le sigue Béljica.

El siguiente cuadro que extractamos de varios, que mui detallados publica Giffen, manifiesta el progreso que en diez años ha tomado la extraccion de hullas i el valor por ellos creado en diversos paises:

SHILLINGS I DENIERS

PAISES	Millones de toneladas		Valores en millones de libras esterlinas		Valor medio en boca-mina en shillings i deniers	
	1885	1895	1885	1895	1885	1895
Inglaterra.....	159,351	199,661	41,139	57,231	5 2	6 $\frac{1}{2}$
Rusia.....	4,225	8,560
Suecia i Noruega....	174	224
Alemania.....	58,320	79,169	15,174	26,945	5 2 $\frac{1}{4}$	6 9 $\frac{3}{4}$
Béljica.....	17,438	20,488	6,185	7,734	7 1	7 6 $\frac{3}{4}$
Francia.....	19,069	27,583	8,974	12,186	9 5	8 10
España.....	219	1,739	324	530	7 $\frac{1}{2}$	6 1 $\frac{1}{4}$
Austria-Hungría.....	8,335	10,795	2,267	3,312	5 5 $\frac{1}{2}$	6 1 $\frac{3}{4}$
Japon.....	1,314	4,311	470	1,206	7 1 $\frac{3}{4}$	4 8
Estados Unidos de América.....	39,069	172,426	33,129	41,202	6 8 $\frac{1}{4}$	4 9 $\frac{1}{4}$

Despues del Japon, que triplicó en diez años su produccion, viene Rusia i España que la duplica en el mismo período de tiempo. Los Estados Unidos de América alcanzan un progreso de ciento por ciento, miéntras la poderosa Inglaterra apénas llega al 25, i en menor proporecion los demas paises.

Respecto al valor medio en boca-mina, subió en Inglaterra, Béljica, Austria i Alemania, bajando en los Estados Unidos, España, Francia i el Japon; pero no debe confundirse el espresado en el cuadro con el precio de venta; i al citado debe aumentarse los gastos orijinados por diversos servicios, lo que significa que los carbones fueron realmente vendidos a precios superiores. La diferencia entre el valor citado i el precio de venta, es para Francia, i probablemente para Béljica, algo mayor que para Inglaterra i Alemania.

Las grandes diferencias que existen en los precios de un pais a otro se esplican por la calidad del carbon, su cohesion, la poca profundidad de las labores, la perfeccion de los medios de extraccion, etc., etc., circunstancias que tienen por consecuencia una baja en el valor de los carbones en boca-mina, miéntras que labores costosas, una gran profundidad, grandes desagües i una calidad superior, producen el aumento de

este valor, como tambien, i sobre todo, estas variaciones son orijinadas por diferencia en el costo de la mano de obra.

Los paises de gran esportacion son Inglaterra, Alemania i Béljica. Los de pequeña esportacion los Estados Unidos i el Japon, a los que agregaremos las dos colonias inglesas La Nueva Gales del Sur i el Natal. Las cifras de esportacion en 1895 son las siguientes, en millones de toneladas:

Inglaterra.....	42.89
Alemania.....	7.18
Béljica.....	4.10
Japon.....	1.68
Estados Unidos.....	2.50
Nueva Gales del Sur.....	2.16
Natal.....	0.06

Los paises que tienen necesidad de recurrir a la importacion para suplir la insuficiencia de su produccion nacional son: Rusia, Suecia, Francia, España, Italia i Austria en Europa, i entre las colonias i posesiones inglesas, el Canadá, Victoria, Queensland, Tasmania, Nueva Zelanda, Cabo de Buena Esperanza i la India inglesa. Todas las demas colonias británicas son paises de importacion, a escepcion de Lobwan (Borneo) que es un pequeño esportador.

La importacion en estos diversos paises se elevó en 1895 a los siguientes millones de toneladas:

Rusia.....	2.13
Suecia.....	1.70
Francia.....	8.99
España.....	1.72
Italia.....	4.29
Austria-Hungría.....	4.28
Canadá.....	2.08
Victoria.....	0.544
Queensland.....	0.027
Tasmania.....	0.035
Nueva Zelanda.....	0.015
Cabo de Buena Esperanza.....	0.115
India inglesa.....	0.706

Barcelona, 19 de noviembre de 1898.

P. YUSSE.



Produccion de plomo, cobre, zinc, estaño, níquel, aluminio i mercurio en el mundo, en el año 1897 (*)

PROCEDENCIA	PLOMO BRUTO Tons. métric.	COBRE BRUTO Tons. métric.	ZINC BRUTO Tons. métric.	ESTAÑO Tons. métric.	NIQUEL Tons. métric.	ALUMINIO Tons. métric.	MERCURIO Tons. métric.
Alemania (1).....	118,900	29,408	?	?	?	?	1,709
España.....	169,000	75,000	23,805	?	?	?	?
Gran Bretaña.....	60,000	5,000	?	?	?	?	?
Italia.....	20,500	?	?	?	?	?	?
Grecia.....	15,600	?	?	?	?	?	?
Bélgica.....	14,800	?	?	?	?	?	?
Austria-Hungría.....	11,100	1,291	?	4,572	?	500,000	?
Inglaterra.....	9,000	5,400	?	?	?	500,000	?
Francia.....	?	5,080	5,852	?	?	?	550
Rusia.....	?	?	32,634	?	?	?	?
Francia i España.....	?	?	187,406	?	?	?	?
Estados alemanes del Oeste, Bélgica, Holanda.....	?	?	8,316	?	?	?	?
Austria.....	?	?	95,550	?	?	800,000	?
Silesia.....	?	?	?	?	?	?	?
Suiza.....	?	1,200	?	?	?	?	?
Otros países de Europa.....	4,000	?	?	?	?	?	?
Estados Unidos.....	176,500	?	89,618	?	?	1,814,400	905
Méjico.....	70,000	?	?	?	?	?	?
Canadá.....	18,000	?	?	?	?	?	?
Australia.....	22,000	?	?	?	?	?	?
<i>Importacion en Europa</i>							
Del Japon.....		7,000					

(*) Los números en negrita están dados, a lo ménos en parte, aproximadamente.

(1) Produccion de la Prusia solamente, a la que se tendria que agregar el níquel producido en el reino de Sajonia

PROCEDENCIA		FLOJO BRUTO Tons. métric.	COBRE BRUTO Tons. métric.	ZINC BRUTO Tons. métric.	ESTAÑO Tons. métric.	NÍKEL Tons. métric.	ALUMINIO Tons. métric.	MERCURIO Tons. métric.
De Australia			10,400					
De América (2)			438,000					
<i>Produccion de ó para Europa</i>			295,779					
Produccion de Estados Unidos no com- prendida la esportacion (3)			89,513					
Japon (consumido en Asia) (4)			16,000		42,867			
Espediciones en Europa i en América ..					3,522			
Espediciones de Australia					9,042			
Venta Banka en Holanda					5,182			
Venta Billiton en Holanda i en Java ..					5,594			
Importacion de Bolivia en Inglaterra ..					813			
Venta Singkep						?		
Suecia i Noruega						1,800		
Estados Unidos i Canadá						2,600		
Nueva Celedonia (5)								
<i>Produccion total</i>		709,400	401,292	443,181	71,092	4,400	3,414,400	3,164

(2) Chile i Estados de Sud-América, Estados Unidos, Méjico, Colonias Inglesas del Norte de América.

(3) Produccion de los Estados Unidos: 1896, 215,000; 1897, 220,900 toneladas.

(4) Cantidades a las que hai que agregar la importacion en Europa antes indicada para obtener la produccion real.

(5) Esta produccion se obtiene en Francia i en Inglaterra por medio de los minerales de la Nueva Caledonia. No comprende la importacion de los minerales de la Nueva Caledonia en Alemania.

(Extractado del *Statistische Zusammenstellungen über Blei, Kupfer, Zink, Zinn, Silber, Nickel, Aluminium und Quecksilber von der Metallurgischen Gesellschaft und der Metallurgischen Gesellschaft*) por J. L. TORRES.

El platino

LUGARES DÓNDE SE ENCUENTRA, EL MODO DE CONOCERLO I SU SEPARACION DE
LOS MINERALES

La casa *Bakerplatinum Works* de Newark, Nueva Jersey, Estados Unidos, publica los siguientes informes:

La demanda constante i siempre en aumento de platino, tanto en las artes como en las manufacturas del mundo entero, i la escasez natural de produccion, ha elevado de una manera extraordinaria su precio en estos últimos años.

Las cualidades peculiares que el platino tiene, hace comprender que su consumo sería mucho mayor si su precio bajara por encontrarlo en mayor abundancia.

Esta circular se ha escrito con el objeto de llamar la atencion de los exploradores i mineros sobre la demanda que hai del metal, sin embargo de los precios elevadísimos que hoy tiene, i además que hacer comprender que el mineral abunda mas de lo que se cree, con la esperanza de que, con ayuda de estos datos, se busquen nuevos criaderos i depósitos.

Al contrario de la creencia jeneral, el platino i sus aliados existen, distribuidos en mayor cantidad que lo que jeneralmente se supone, aun cuando solo se explote en muy raras localidades.

Esto depende talvez del valor intrínseco que se da al oro i a los escasos conocimientos que tienen los mineros i explotadores sobre los medios de conocer el mineral del platino i el modo económico de separarlo. Hasta el presente, todo el platino del comercio ha sido encontrado en depósitos de aluvion; sin embargo, algunas pequeñas cantidades se nos ha dicho que provienen de sitios de moriques. Casi el 80% de la produccion actual proviene de los depósitos de los Montes Urales; pero debe saberse que hai pocos placeres de oro, sino es que ninguno que no haya producido algun platino, i es de creerse que se han perdido grandes cantidades de platino entre la arena negra de los lavados del oro en los placeres. La existencia del metal puede casi asegurarse que es jeneral en los placeres de oro, como puede corroborarse por la siguiente lista de localidades en donde se han encontrado. En California, en casi todos los placeres de oro entre la arena i los guijarros; en Oregon, en Georgia, en la Carolina del Norte, en Alaska (en el rio Yukon), en el Canadá, en la Colombia británica, en Méjico, en Colombia, en el Brasil, en Sud-América i en Australia.

La jénesis del platino nativo no se conoce bien. Solo tenemos noticias de dos casos en que se ha hallado en vetas de cuarzo; pero de estos informes no hemos podido cerciorarnos; i la teoría sobre que puede existir depositados de soluciones del metal, es muy dudosa, por el conocimiento que tenemos de su insolubilidad. Las noticias dudosas que tenemos de la existencia del platino en su lugar de oríjen, son de Rusia, del Brasil, Nueva Gales del Sur, Canadá i Colombia.

El platino se halla jeneralmente en granos redondeados o aplastados con el aspecto de arena; en ocasiones se encuentra en terrenos, del tamaño de un garbanzo; las pepitas grandes son mui raras; la mas grande que se ha encontrado hasta ahora pesa 21 libras.

El mineral tiene un cierto lustre metálico i un color gris de acero, i cuando se le frota contra un cuerpo duro i blanco, presenta una raya gris brillante; su peso específico es mayor que el de los otros metales; es infusible a la temperatura mas elevada de un horno de fundicion, i es insoluble en los ácidos simples. No le hace ningun efecto el bórax ni la sal de fósforo en el soplete. Solo puede disolverse en una mezcla de ácido nítrico i clorhídrico caliente (agua rejia).

El mineral de platino es un cuerpo complejo, formado del metal en combinacion con otros metales del grupo del platino i en variadas proporciones, tales como el iridio, el sodio, el paladio, ratenio i ormio, así como de un 4 a un 20 por ciento de hierro.

En depósitos aluviales, el mineral jeneralmente está asociado irodormina, (liga natural de iridio i ormio) que posee una dureza superior a la del acero mas templado; hierro magnético en arenilla, eromita, granate, epidota i algunas con zincon, serpentina, peridote, cuarzo, diamante i crisolina. Rusia es el único pais i talvez Nueva Gales del Sur que poseen hasta ahora depósitos de mineral de platino solo.

En el primer pais nombrado, la arena que contiene el platino se encuentra a una profundidad de 6 a 14 piés; la capa no tiene mas que un pié de espesor, i descansa directamente sobre un lecho de roca serpentínica. En Nueva Gales del Sur la capa tiene de 60 a 150 piés de grueso i está cubierto por una capa de 70 piés de espesor; el mineral se encuentra entre las hendiduras de la roca i sobre el guijarro que existe allí.

El método jeneralmente adoptado para tratar el mineral, es el de pasar la arena i grano con agua en máquinas de cernir o harneros cónicos jiratorios; el platino i arena fina pasan al traves de la criba, i caen en unas cajas-depósitos que se hallan debajo, mientras que las materias mas gruesas se descargan por un lado. El contenido de las cajas-depósitos se lava de la manera comun i cuando existe oro en cantidad costeable, se hace la amalgamacion con mercurio, quedando solo el platino. La experiencia ha demostrado que es raro que sea costeable trabajar minas o placeres que contengan ménos de 3 gramos de mineral de platino por tonelada de arena. La riqueza media de las minas mas ricas de Rusia es como de 6 gramos de mineral de platino por tonelada.

La refinacion del platino crudo es una operacion difícil de hacerse, i requiere aparatos especiales i una larga experiencia.

Nosotros somos compradores i refinadores de platino i manufactureros de piezas de metal i estamos deseosos de animar a la busca de mineral i al desarrollo de nuevos centros de produccion del mineral.

Tenemos las mayores facilidades para hacer ensayos exactos, así como para la refinacion del mineral de platino i compramos a los mejores precios del mercado el mineral crudo en pequeñas o grandes cantidades. Tenemos gusto en dar informes detallados sobre el asunto a las personas que se interesen en esa materia, así como

hacer ensayos de minerales de platino sin cobrar nada por dichos ensayos sobre las muestras que se nos envíen a nuestra fábrica con todos los gastos de trasportes pagados.

Barcelona, noviembre 23 de 1898.

P. YUSTE.

Actos oficiales

Excmo. Señor:

Aquiles Portales, en representacion de don Arturo Dagnino, como consta del poder especial que se acompaña, a V. E. respetuosamente digo: que mi representado es inventor de un nuevo procedimiento para beneficiar metales de cobre por via húmeda, el cual por su economía permite aprovechar los metales de baja lei, estrayendo la casi totalidad del cobre contenido.

Previo juramento de ser propio el invento i reservándome, por mi parte, presentar en tiempo oportuno al perito o peritos que V. E. se digne nombrar, o a quien corresponda, los pliegos esplicativos que justifiquen su efectividad, a V. E. suplico se sirva otorgar patente de privilejio esclusivo a mi representado por el mayor tiempo que acuerde la lei, i para la instalacion, el que, oida la opinion del perito, se estime mas equitativa.—*Aquiles Portales*.—Bascuñan Guerrero núm. 252.

Núm. 2,015.—Santiago, 9 de diciembre de 1898.—Publíquese en el *Diario Oficial*.—Anótese.—Por el Ministro, **IZQUIERDO**.

Núm. 2,065.—Santiago, 16 de diciembre de 1898.—Vistos estos antecedentes,
Decreto:

Concédese a los señores don Fructuoso Marin i don Alfredo Osorio privilejio esclusivo, por el término de nueve años, para usar en el pais «un nuevo método i aparato para el beneficio del azufre, basados en el empleo del nitrato de sodio o salitre», de que son inventores, tal como se describe en el pliego de esplicaciones depositado en el Museo Nacional.

Los nueve años comenzarán a contarse despues de trascurrido uno, que se asigna a los solicitantes para poner en ejercicio su invento.

Por tanto, estiéndase a los señores Marin i Osorio la patente respectiva de privilejio esclusivo.

Tómese razon i comuníquese.—ERRAZURIZ.—*C. Walker Martínez*.

Excmo. Señor:

Harald Wulff, por don Friedrich Arthur Maximilian Schiechel, residente en Francfort s/m, segun poder que debidamente legalizado acompaño, a V. E. con todo respeto espongo: que mi representado es inventor de «mejoras en el ramo de elaboracion i preparacion magnética de metales i cuerpos magnéticos».

En consecuencia, i jurando mi mandante ser suyo el invento espresado, a V. E. suplico que, previos los trámites de estilo, se sirva conceder a mi representado patente de privilejio esclusivo por el mayor tiempo que permita la lei.

Es justicia, Excmo. Señor.—*Harald Wulff.*

Núm. 2,098.—Santiago, 22 de diciembre de 1898.—Publíquese en el *Diario Oficial*.—Anótese.—Por el Ministro, IZQUIERDO.

Excmo. Señor:

Ramon Escudero, natural de esta República de Chile e ingeniero arquitecto, ante V. E. respetuosamente espongo: que soi inventor de un nuevo procedimiento para fabricar *carbonato de potasa*, cruda i depurada, i que esta industria para el pais se relaciona en parte con el salitre que se tiene en tanta abundancia en estas rejiones del norte, que la elaboracion de este artículo es mas económica que la conocida i, por consiguiente, puede darse a un precio barato i con él abastecer el mercado de todos las plazas del mundo industrial, que tanto necesita de esta sustancia.

Hasta el dia, Excmo. Señor, el carbonato de potasa, como se sabe, se fabrica solo con los álcalis de las cenizas de los vejetales o del tartrato, cuya produccion es limitada, resultando de aquí un subido valor para todos los fabricantes industriales en jeneral. Así, para lo sucesivo, la nueva elaboracion de este artículo lo hará mas equitativo i de mayores aplicaciones en el mercado de todos los paises; i al salitre tambien se le habrá encontrado un jénero mas de consumo.

Asimismo, digo a V. E. que he arreglado otro nuevo procedimiento para elaborar el carbonato de soda, con las materias que tambien se encuentran superabundantemente en estas zonas. Sustancia ésta de tanto consumo e importancia como la anterior e igualmente elaborada con condiciones ventajosas para el espendio.

En este sentido,

A V. E. suplico, con las razones espuestas, se digne acoger estos mis dos inventos orijinales en todos sus detalles, concediéndome, para esplotarlos, una patente de privilejio para cada uno por el mayor tiempo que acuerde la lei, previos los trámites legales.

Tambien suplico a V. E. que las pruebas a que estos procedimientos se sujetan por la lei, se hagan acá en este puerto donde resido ante el perito que se nombre a su debido tiempo.

Es gracia.—*Ramon Escudero.*

Núm. 2,124.—Santiago, 24 de diciembre de 1898.—Publíquese en el *Diario Oficial*.—Anótese.—Por el Ministro, IZQUIERDO.

Núm. 1,917.—Santiago, 24 de noviembre de 1898.—Vistos estos antecedentes, Decreto:

Concédese a don Ferdinando Arbey privilejio esclusivo por el término de nueve años para usar en el país un procedimiento de su invencion «para el beneficio de minerales de oro i similares por medio del cloro naciente i la corriente eléctrica», tal como se describe en el pliego de esplicaciones depositado en el Museo Nacional.

Los nueve años comenzarán a contarse despues de trascurrido dos, que se asignan al solicitante para poner en ejercici o su invento.

Por tanto, estiéndase a don Ferdinando Arbey la patente respectiva de privilejio respectivo.

Tómese razon i comuníquese.—ERRAZURUZ.—*C. Walker Martínez.*

OPOSICIONES DE PRIVILEJIOS

Por providencia número 1,956, de 29 de noviembre de 1898, del Ministerio de Industria i Obras Públicas, se manda publicar en el *Diario Oficial* la solicitud en que don Cárlos Barriga se opone al privilejio esclusivo pedido por los señores Roberto Geerken i Jorje Lahr «para la elaboracion de una sustancia que denominan «Crystal Soda», que producen de un artículo descubierto en Tarapacá».

Por providencia número 1,968 de 30 de noviembre de 1898, del Ministerio de Industria i Obras Públicas, se manda publicar en el *Diario Oficial* la solicitud en que los señores Graham, Rowe i C.^a, representantes de la Compañía anónima «Nobels Explosives Limited», se oponen al privilejio esclusivo pedido por don Allen Kerr, a nombre de don Harol Boyd, para «unas mejoras introducidas en los esplosivos usados en los trabajos mineros».



INDICE

DEL

BOLETIN DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

ENERO A DICIEMBRE DE 1898

A

	Págs.
Actos oficiales.....	28
" "	53
" "	83
" "	117
" "	153
" "	185
" "	220
" "	252
" "	284
" "	316
" "	346
" "	372
Amalgamacion, Temperatura en la.....	69
Análisis de los silicatos en las escorias, El.....	100
Aplicaciones del metal aluminio.....	102
Alhué, Compañía Minera Aurífera de.....	145
" " " "	176
" " " "	189
Alhué i Loicas.....	277
Aluminio en los buques de guerra.....	341
Aluminio, Produccion de.....	368
Auríferos, Yacimientos.....	253
Auríferos, Campos de Klondike.....	20
" " " "	62
Auríferos, Conglomerados.....	253
Abono nitrificador, segun Caron.....	80
Alemania, Produccion minera de.....	72

	Pájs.
Alemania, Mina de carbon fiscal de.....	81
Advertencia.....	242
Aguirre, Cesáreo.....	352

B

Boletin de precios de metales, combustibles i fletes.....	52
" " " " "	81
" " " " "	116
" " " " "	152
" " " " "	184
" " " " "	219
" " " " "	251
" " " " "	283
" " " " "	315
" " " " "	345

C

Caracoles, Reglamento de la Junta de.....	9
Caracoles i los proyectos de Reglamentos de Minas.....	6
Caracoles, Estudio sobre el mineral de.....	37
" " " "	95
" " " "	127
" " " "	157
" " " "	258
Cobre, Minas de.....	15
Cobre, Precio del.....	109
Cobre, La electrolisis de soluciones de sulfato de.....	111
Cobre, Produccion de.....	568
Carboníferos, Mantos.....	17
Carbonífera, Lejislacion.....	243
Caldeo de calderas, por medio del carbon pulverizado.....	78
Carbon, Mina portentosa de.....	81
Carbon chileno en los buques de la escuadra.....	217
Carbon en Magallanes, Ensaye de una muestra de.....	304
Carbones, Los.....	365
Crónica.....	114
Congreso Minero de Salt. Lake City.....	148
Compañía Minera Aurifera de Allué.....	145
" " " "	176
" " " "	189
Conglomerados marinos auríferos.....	253
Consumo de oro i plata.....	313
Cloruracion, Nuevos procedimientos de.....	321
Chiapponi, Marcos.....	285
" " " "	304

D

Darapsky, Luis.....	106
Dragas, Esplotacion de los placeres auríferos por medio de.....	108
Desgracia en una mina por ruptura de un cable.....	342

E

	Pájs.
Escuela Práctica de Minería de Santiago, La.....	27
" " " "	227
" " " "	285
" " " "	352
Explotacion de Minas, La.....	3
" "	31
Esportacion de productos de la minería, La.....	24
Esportacion de los minerales de hierro.....	182
Estudio sobre el mineral de Caracoles.....	37
" " "	95
" " "	127
" " "	157
" " "	258
Ensayo de una muestra de carbon de Magallanes.....	304
Ensayo de mercurio, El.....	104
Electrolisis de soluciones de sulfato de cobre, La.....	111

F

Formacion jeológica del salitre bajo el punto de vista de la fermentacion química.....	12
Fundicion pirítica.....	195
Fomento de la minería.....	214
" "	247

G

Gmheling, Andres.....	135
-----------------------	-----

H

Herrmann, Alberto.....	72
" "	80
" "	81

I

Informe sobre el ferrocarril central de Santiago a Pisagua.....	63
Informaciones consulares.....	57
" "	86
" "	119
Industria minera en Inglaterra, La.....	280
Impregnacion de las maderas usadas en las minas, La.....	343

J

Juntas de Minería, Las.....	222
-----------------------------	-----

K

Klondyke, Los campos auríferos de.....	20
" " "	62
Keller, Emilio.....	321

L

	Pájs.
Labastie Felipe.....	6
" " 	9
" " 	37
" " 	95
" " 	127
" " 	137
" " 	258
Lechère, M. A.....	100
Legislacion carbonífera.....	243
Loicás i Alhué.....	277
Lonquimai, El oro en.....	330

M

Marín Vicuña, Santiago.....	63
Mineral de Caracoles, El.....	6
" " 	9
" " 	37
" " 	95
" " 	127
" " 	157
" " 	258
Memoria presentada a la Junta Jeneral de Socios de la Sociedad Nacional de Minería.....	221
Método de beneficio para los minerales de oro, Nuevo.....	259

N

Nota del Cónsul de Chile en San Francisco de California.....	174
Necesidad de emplear el carbon chileno en los buques de la Escuadra.....	217
Nuevo método de beneficio para los minerales de oro.....	259

O

Orrego Certés, Augusto.....	214
" " 	247
Oriol Roman.....	258
Oro en Lonquimai, El.....	330

P

Padron Jeneral de Minas correspondiente a 1897.....	317
" " " " 	333
Proteccion a la industria minera.....	349
Preparacion mecánica de minerales.....	355
Produccion de plomo, cobre, zinc, níquel, etc.....	368
Platinó, El.....	370

R

	Pájs.
Rendimiento de las minas de Witwatersrand.....	314
" " " "	331
Raby, Guillermo E.....	217

S

Sundt, Lorenzo.....	17
" "	212
" "	253
Silicatos de las escorias, Análisis de los.....	100
Sistema Sulman Feed, para el beneficio de oro.....	290

W

Walker Mackenney, Carlos H.....	3
" " "	15
" " "	31

