
BOLETIN

DE LA

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

PRESIDENTE
Manuel Antonio Prieto

Aguirre, Cesáreo
Aldunate Solar, Cárlos
Andrada, Telésforo
Besa, Cárlos
Cousin, Luis

Chiapponi, Marcos
Elguin, Lorenzo
González, José Bruno
Lecaros, José Luis
Pinto, Joaquín N.

VICE-PRESIDENTE
Moises Errázuriz

Pizarro, Abelardo
Rio, Agustín del
Tirapegui, Maulen
Torretti, Roberto
Valdivieso Amor, Juan

SECRETARIO
Orlando Ghigliotto Salas

Congresos Mineros en 1900

Durante el año de 1900 es cosa resuelta que se celebren dos Congresos Mineros i Metalúrgicos: el uno en *Murcia* (España), el día 6 de mayo, coincidiendo con la apertura de una Esposicion Nacional; i el otro en *Paris*, del 18 al 23 de junio próximo.

Aun cuando no conocemos todavía el reglamento ni el cuestionario del primero de los Congresos mencionados, estamos en posesion de datos mas o ménos concretos que nos permiten creer que ese acto será de grandes beneficios para la industria minera i metalúrgica por las materias que en él se tratarán.

La Junta Directiva de este Congreso enviará invitaciones especiales a los mineros i empresas mas importantes, a los ingenieros de minas, a los abogados especialistas en Minería, i a los Círculos i Asociaciones pertenecientes a esta industria.

Podrán inscribirse como congresistas todas las personas que se ocupen

de asuntos mineros i metalúrgicos, siempre que dirijan solicitud de admision al señor Alcalde de Murcia, dentro del plazo que el reglamento señalará.

La organizacion de este importante torneo industrial i científico corre a cargo de la Seccion de Minería de la Esposicion, presidida por el ingeniero señor Belmar.

Siete u ocho serán los temas que se pondrán en discusion: Lejislacion, Impuestos Mineros, Instituciones obreras, Sobre el espiritu de asociacion, Bancos industriales, Esplosivos, La Electricidad en el laboreo, Mejoras en la metalurgia del plomo i la plata, etc.

No ménos interesante que el anterior será el Congreso Minero i Metalúrgico de Paris, que, como lo hemos manifestado, tendrá lugar del 18 al 23 de junio próximo.

Serán miembros de este Congreso:

1.º Los delegados de las administraciones francesas i de los Gobiernos extranjeros.

2.º Los *donantes* que para su celebracion hayan contribuido con una cuota no menor de 50 francos.

3.º Los *adherentes* que hayan satisfecho la cotizacion, cuya suma se ha fijado en 20 francos.

Las memorias, confiadas a ingenieros de todas las naciones, serán de antemano distribuidas a los asociados i nombradas las comisiones del Congreso para el exámen de los puntos que se discutirán.

Serán públicas las sesiones de tarde, i se consagrarán alternativamente a la metalurgia i al arte de las minas.

Por la mañana, los miembros del Congreso, divididos en grupos, podrán, asesorados de ingenieros e industriales designados al efecto, estudiar en detalle las Esposiciones mineras i metalúrgicas mas notables de los diversos paises en la gran Esposicion Internacional.

Hasta el presente, el programa de discusion se ha formulado de la siguiente manera:

MINAS

- I. Empleo de esplosivos en las minas.
- II. Empleo de la electricidad.
- III. Condiciones de la explotacion a grandes profundidades.
- IV. Medio de reducir la mano de obra en la industria minera.

METALURJIA

- I. Progresos de la metalurgia del hierro i el acero durante el año de 1899.

II. Aplicaciones de la electricidad a la metalurgia:

a) Aplicaciones químicas.

b) Aplicaciones mecánicas.

III. Progresos de la metalurgia del oro.

IV. Perfeccionamientos recientes de la preparación mecánica de los minerales.

El Transvaal i su industria minera (1)

Los primeros orígenes de la raza boer remontan a la mitad del siglo XVII, época en que la compañía holandesa de las Indias Orientales fundó la Ciudad del Cabo para escala de sus naves. Algunos comerciantes holandeses i marineros desertores de los barcos de la Compañía formaron el primer núcleo, reforzado después por buen golpe de protestantes franceses que allí fueron a parar cuando la revocación del edicto de Nantes. Este elemento, sin embargo, no ha influido en el lenguaje de los boers, formado hoy como al principio por el holandés del siglo XVII, aderezado con algunas voces javanasas i cafres sin rastro ninguno del idioma de Molière.

La pequeña colonia luchó con los hotentotes i extendió su territorio. Desde entonces comenzó, en medio de la naturaleza ruda i virgen, a educarse física i moralmente la raza boer, en la conquista del suelo i del sustento.

Los boers pasan por lo común de seis pies de estatura i tienen lengua barba, lo cual les da un aspecto patriarcal. Hombres serenos, flemáticos i lentos, de espíritu observador i práctico, de pocas palabras, excelentes tiradores, ejercitados en la caza i en la guerra.

De costumbres sencillas i puras, el boer no conoce los vicios del hombre refinado, ni tampoco los groseros excesos de los pueblos bárbaros. A los diecisiete o dieciocho años se casa, i, por lo común, su descendencia es numerosa, a la manera bíblica: diez o doce hijos por lo ménos. Un fusil, un caballo i una biblia completan al hombre.

Como trabajador, el boer es ante todo labrador i ganadero. Vive en el campo, al aire libre, cuidando su granja i sus rebaños. Estas granjas llegan a tener 8 o 10,000 hectáreas; en este pueblo singular, se puede decir que no hai proletariado; la clase pobre está constituida por los negros, incapaces de elevarse a la altura de los emigrantes europeos.

(1) De una larga i notable conferencia dada recientemente por el ingeniero de minas Mr. G. Braecke en la Asociación de Ingenieros de la Escuela de Lieja i publicada por la *Revue Universelle des Mines*, extractamos el siguiente artículo, que creemos será leído por nuestros abonados con el interés que inspira hoy todo lo que se refiere a las Repúblicas sud-africanas. El señor Braecke ha residido mucho tiempo en las minas de Johannesburg, entre los uitlanders. Nosotros, sin alterar los preciosos datos que da a conocer el señor Braecke, hemos agregado i modificado bastantes apreciaciones. Tenemos el deber de declararlo por respeto al autor de la conferencia.—(N. de la R.)

Esto no quita para que los boers ejerzan los oficios i sepan bastarse a sí mismos, si es preciso harán ladrillos, labrarán su casa, construirán el mobiliario, compondrán el arado. Estraña raza de hombres de cultura elemental sin ser rudos; sociedad formada casi sin letrados, sin filósofos, sin poetas, sin parlanchines i sin aristocracia ociosa, pero formada por ciudadanos justos, laboriosos civilizados i valientes.

En 1815 la Colonia del Cabo cayó en poder de los ingleses, i desde entónces dos razas bien templadas se encuentran frente a frente. Pero los boers llevaban la peor parte, i ya en 1835 un gran número de familias reunió sus rebaños, cargó sus enseres en carretas tiradas por 18 o 20 bueyes i franqueó el rio Oranje, fundando el Estado Libre de este nombre. La mayor parte de los que quedaban en el Cabo se reunió en 1837 a sus hermanos. Pero la corriente de la emigracion llegó mas al norte, atravesando el rio Vaal (rio de las aguas amarillas) i constituyendo la República del Transvaal, con la capitalidad en Potchefstroom, miéntras que otro grupo de emigrantes descendia por el desfiladero Van Reenen i conquistaba el Natal, despues de una guerra terrible con Dingaán el famoso régulo zulú.

En estos paises hubo que hacerlo todo otra vez; roturar la tierra, levantar viviendas, fundar granjas, en una palabra, constituir la patria nueva, siempre con el fusil al brazo i el caballo a mano para tener a raya a los cafres.

Mas poco duró el dominio tan penosamente conquistado. En 1843 la República Natalia fué anexionada a la Colonia del Cabo, i en 1848 el gobernador Smith proclamó la soberanía de Inglaterra sobre el Estado de Oranje. Hubo guerra, pero los boers fueron vencidos i únicamente se salvó la independencia del Transvaal. A los pocos años los ingleses se convencieron de que el Oranje no les producía mas que una lucha perpetua con los cafres i le devolvieron la independencia.

I ya estamos en el periodo contemporáneo, en el que podemos llamar periodo industrial-minero, era nueva de inquietudes para los boers.

En 1870, en el ángulo noroeste del Estado de Oranje, cerca del rio Vaal, se realiza el gran descubrimiento; primero de los aluviones de diamantes, i despues de la roca diamantífera, cerca de la cual se fundó la ciudad de Kimberley. Como era natural, *quia nominor leo*, los ingleses se anexionaron el territorio de Kimberley, otorgando al Estado Libre una indemnización de 100,000 libras esterlinas por lo que se estima que vale veinte millones de libras esterlinas.

Nuevo acontecimiento minero, el año 1877, se descubren en el Transvaal los aluviones auríferos de Lidenburg, i como es fácil presumir, aquel mismo año, un comisario inglés, Sir Shepstone, con algunas fuerzas, se presenta en Pretoria i proclama la soberanía de Inglaterra sobre el Transvaal. La cuestión era, segun documentos oficiales, proteger a los pobrecitos boers contra las irrupciones del reyezuelo indijena Secoecoeni.

Entónces los boers, que no querían ser protegidos, enviaron a Lóndres

dos delegados, Krüger i Joubert, dos nombres hoy de celebridad universal. Se les hizo un recibimiento desdeñoso i a su regreso se encendió la guerra. Los ingleses fueron batidos; las batallas de Laings Neck i de Amajuba, en la última de las cuales encontró la muerte el jeneral inglés Sir Jorje Colley, decidieron de la campaña i se firmó la paz, reconociendo Inglaterra la independencia del Transvaal en el tratado de 21 de octubre de 1881. Poco despues Krüger fué elegido presidente, cargo que ha desempeñado sin interrupcion.

Desde 1881 a 1884 la historia de la República sud-africana no ofrece ningun suceso notable. Los boers han vuelto a sus faenas agrícolas; el Tesoro está exhausto; los extranjeros son todavia raros en el pais, el comercio casi nulo está en manos de algunos ingleses, holandeses i alemanes residentes en Pretoria i en Potchefstroom; la explotacion de los aluviones auríferos de Lidenburg i de Kaap carece de importancia; las funciones públicas son desempeñadas jeneralmente por holandeses naturalizados en la República.

Pero he aquí que en 1884 se descubre en el valle terciario de Kaap, una red de filones de cuarzo aurífero encajados en pizarras metamórficas, probablemente cambrianas.

Acuden mineros i negociantes de Kimberley, i surge como por ensalmo la ciudad de Barberton. Se investigan los filones febrilmente, i la especulacion bursátil es desenfrenada i fraudulenta. Hai acciones de una libra que se cotizan a 100 libras. Esta fiebre duró poco, i ya por empobrecimiento de los criaderos, ya por la ruinosa crisis financiera, es el hecho que el distrito de Barberton quedó casi desierto (1).

Por fin, en 1886, dos hermanos boers, de apellido Struben, hicieron el hallazgo de las famosas capas del Witwatersrand. Son estas capas un conglomerado de cantos rodados de cuarzo, reunidos por un cemento de arenisca i de pirita de hierro. El cemento contiene oro, del cual una mitad próximamente se halla en el estado nativo i amalgamable, miéntras que la otra mitad está ligado al azufre de la pirita i resiste a la amalgamacion.

Este conglomerado o *banket* (nombre holandés de ciertos pasteles que se dice tienen aspecto parecido), forma varias capas sedimentarias de una potencia que varía de algunos centímetros a varios metros, e intercaladas regularmente en bancos de cuarcita con buzamiento al sur de 60° a 70°. Las capas verdaderamente explotables suelen ser dos.

En la superficie, el conglomerado, gracias a la oxidacion de la pirita, es una masa ferruginosa blanda, que contiene casi todo el oro en el estado amalgamable.

Los buscadores i ajiotistas huidos de Barberton, se lanzan sobre los nuevos yacimientos. La primera mina fué la *Ferreira*, despues la *Wemmer* i la

(1) No obstante, la compañía de la famosa mina *Sheba* continúa con éxito sus trabajos. Hace tres años instaló una trasmision de energía de 200 caballos desde Queen's River, a 8 kilómetros, para mover búrcartes, quebrantadoras i bombas. En año 87 trató 40,000 toneladas de minerales.—(N. de la R.)

Robinson. De las primeras investigaciones resulta que las capas auríferas se extienden desde Boksburg a Krugersdorp, con una corrida total de 60 kilómetros en dirección de levante a poniente.

Esta fué la época de las especulaciones audaces; cuando, por ejemplo, J. B. Robinson, hoy poseedor de algunos millones de libras esterlinas, compraba en 3,000 libras la granja o cortijo de Langlaagte. Al presente, radican dentro del tal cortijo las ricas minas *Crown Reef*, *Crown Deep*, *Langlaagte*, *Estate* i otras.

Jentes de toda el Africa Austral acudian en peregrinacion al Rand en busca del oro, como ahora acuden al Klondyke; i así se iba formando el campamento minero de *Ferreira's Camp*, que despues fue Johannesburg.

Pueden calcularse los métodos de explotación i de beneficio que emplearian aquellos aventureros. Para arrancar el mineral, profundizaban zanjas a lo largo de los afloramientos i siguiendo el buzamiento de las capas.

Si llovía, se inundaba todo, i eran los grandes apuros. Estraido el mineral se conducía a unos toscos bocartes, donde se trituraba con agua i se hacia un barro líquido que corría sobre placas de cobre amalgamado, que retenían el oro libre; los residuos resultantes o *tailings*, iban al arroyo. Costaba la leña para las locomóviles la friolera de 250 francos la carretada. Los trasportes de la maquinaria i demas mercancías de Europa, se hacían por el Natal, utilizando el camino de hierro que concluía en Ladysmith, i luego en carretas de bueyes, de modo que el arrastre de la tonelada, flete aparte, costaba ¡750 francos!

A pesar de todo, las minas se costeaban i la especulacion, mientras tanto, hacia de las suyas; en 1889, en los mercados de Lóndres i de París se cotizaban a altos precios acciones de minas imaginarias, i al desengañarse los cándidos, sobrevino el *krack*. Unase a esto que las minas comenzaron a llegar a la zona piritosa i dura del criadero i que la mena no rendía mas que la mitad del oro, yéndose el resto en los *tailings*, i se comprenderá que estuviese el Rand a dos dedos de seguir la suerte del distrito de Barberton.

Dos hechos importantes vinieron a salvar de la ruina total a la rejion del oro. Fué uno el providencial hallazgo en Boksburg, extremo oriental del Witwatersrand, de una capa de hulla casi horizontal i a unos pocos metros de la superficie. El segundo fué el descubrimiento por Mac-Arthur Forrest del tratamiento de los *tailings*, por disoluciones diluidas de cianuro de potasio. La marcha es conocida; se comenzaba por eliminar, por medio de *spitzkasten*, el 25 o 50 por ciento de la masa, fraccion que contenía los barros mas finos; las arenas restantes, con la pirita i el oro refractario al azogue, formaban una masa permeable que se regaba con el licor cianurado. El oro pasaba en disolucion en forma de cianuro doble de potasio i oro, i era precipitado con zinc en unas tinajas de compartimientos. El oro pulverulento i negro, se calcina primero i se funde despues con bórax.

De esto hace nada mas que ocho o nueve años. El distrito se trasformó rápidamente; se llevaron ingenieros, generalmente norteamericanos; i desde

entonces las labores de las minas son racionales; se ha instalado buena maquinaria; se ha introducido la perforación mecánica, i tanto la explotación como el beneficio se llevan a cabo ordenada i económicamente.

De igual manera, Johannesburg se convierte de la noche a la mañana en gran ciudad a la moderna con amplias vías, lujosos almacenes, hoteles confortables, bancos, teatros, circos, etc. Una población cosmopolita, de aluvión, pero de la cual forman parte no pocos industriales serios i comerciantes de respetabilidad, hacen de Johannesburg la metrópoli de los negocios transvaalenses así como Pretoria es la capital oficial; en pequeño, algo así como Nueva York i Washington.

El desarrollo de las labores mineras hubo de demostrar que las capas, próximas a la vertical en la superficie, disminuyen rápidamente de buzamiento en profundidad, tendiendo a hacerse horizontales, i esto hizo que algunos negociantes mas avisados se apresurasen a acaparar los terrenos situados al sur de los afloramientos. En estas nuevas pertenencias o *claims*, se formó, entre otras, la gran Sociedad de *Rand-mines*, que posee hoy los mejores *deep levels* (pisos profundos) del distrito.

No solamente se habían realizado todos estos progresos, sino que se encontró i explotó la prolongación del *banket*, mas allá de sus límites primitivos, es decir, a levante de Boksburg, en las célebres explotaciones *Modderfontein*, *Van Ryn*, *Benoni*, etc., i a poniente de Krugersdorp, en las diferentes minas de la *Randfontein*.

No tardó en llegar otra vez a las Bolsas de Europa la fama del nuevo Eldorado, i en volver a ser objeto de transacciones lícitas primero, i bien pronto de censurables ajios. La maniobra, tantas veces repetida: alguien hincha las cotizaciones, las acciones llegan a alcanzar precios absurdos, i la turba-multa de los incautos entrega el dinero a manos llenas. De pronto, la venda desaparece de los ojos i los valores de todos se derrumban. Mientras tanto, las grandes casas financieras, que habían vendido sus acciones durante el alza, vuelven a comprar tranquilamente a la baja. Es el viejo *timo* de los perdigones, siempre nuevo i remozado.

El último *boom* de los valores del Transvaal fué el 95, seguido inmediatamente de la catástrofe. Acciones del *Modderfontein*, que se habían vendido a 16 libras, cayeron a 4 libras; los *Bandjes* cayeron de 90 a 16 libras, i todo por el estilo. ¿Estaremos abocados en España a una de estas crisis económicas? Dios no lo quiera; pero la excitación industrial i financiera que se observa en nuestro país, va tomando carácter morboso a los ojos de algunas personas de juicio.

Volvamos al Gobierno boer. El descubrimiento del Rand vino a cambiar la situación precaria del Estado. Se organizó un departamento de minas, se fijó el cánón que había de pagar cada *claim*, i los derechos arancelarios para las mercancías importadas con motivo del movimiento industrial minero. Se vendieron concesiones para la fabricación exclusiva de la dinamita, del alcohol, del cemento, etc., así como para el establecimiento de una Casa

de la Moneda i de un Banco nacional. Se incorporó al Estado los ferrocarriles, comprando el Gobierno el 80 por ciento de las acciones de la Sociedad Neerlandesa, a favor de un empréstito de dos millones de libras que se hizo con la casa Rothschild. Elevadas tarifas de transporte fueron decretadas.

Al mismo tiempo se restringió la naturalizacion, de modo que ningun extranjero pudiera naturalizarse sin trece años de permanencia en el país i sin la peticion, firmada, de la mayoría de los boers del distrito. Todo esto revelaba el propósito del *Volksraad* (Cámara Lejislativa) i del Gobierno, de que los ingleses, alemanes i franceses, dueños de las minas i de los negocios, levantasen indirectamente la casi totalidad de las cargas públicas i de que no llegasen a adquirir, con el derecho de ciudadanía, bastante poder político para absolver a la poblacion boer.

Semejante estado de cosas resultaba, a no dudar, vejatorio para los *uitlanders*. Miéntas los negocios fueron bien en Johannesburg, todo se soportó mal que bien; pero al llegar la crisis del 95 se produjo una agitacion violenta, que fué sábiamente aprovechada por el Gobierno de la Colonia del Cabo i por la Compañía *Chartered* de la Rhodesia. Se preparó por esta en connivencia con los ingleses del Rand, i probablemente de acuerdo con la Metrópoli, la célebre espedicion del Dr. Jameson, que debia dar un golpe de mano sobre Johannesburg, i despues apoderarse de Pretoria, ayudado por los *uitlanders*. A este fin se habian introducido armas para los mineros ingleses, i el dia señalado se hubo de tomar la precaucion de retener a los obreiros cafres en las escavaciones, donde permanecieron encerrados varios dias.

Pero la policia boer descubrió el complot. El Gobierno estaba sobre aviso, i dió orden a cada *feldcornet* (Jefe civil i militar de un canton) que tuviese preparado a sus cortijeros boers. Sabido es como fué destruida la columna Jameson, i qué fin tuvo la conspiracion.

Sin embargo, al año siguiente se reprodujeron las quejas, si bien entónces fueron promovidas por los alemanes i los franceses con carácter puramente económico, i no con el fin político que los ingleses habian perseguido. El Gobierno accedió a nombrar una comision investigadora, la cual se estableció en Johannesburg a mediados del 97.

Los principales puntos estudiados por la Comision fueron los siguientes: El transporte del carbon de Springs a las minas costaba 10 chelines por tonelada, para una distancia de treinta i tantas millas (1).

La Compañía a quien el Gobierno habia otorgado el monopolio de la fabricacion i venta de los esplosivos (2), vendia la dinamita de primera a 85

(1) Por aquel tiempo se estableció un transporte de fuerza desde la mina de hulla de Brakpan, que se distribuye en el Rand, a una distancia media de 50 kilómetros. El caballo-año se vende a 1.125 francos; llevando la hulla, cuesta a las minas 1.425 francos —(N. de la R.)

(2) Esta Compañía ha construido en Johannesburg una fábrica de dinamita que ha costado 800,000 libras esterlinas, i que es probablemente la mayor del mundo; pues fabricaba ántes de la guerra 25,000 cajas por mes.

chelines la caja de 50 libras inglesas, mientras que en Kimberley, la casa Nobel la espendia a 50 chelines a pesar de los derechos de $12\frac{1}{2}$ chelines que pagaba al Gobierno del Cabo. Hagamos notar que el precio en el Transvaal era, en efecto, mui elevado; pero ese precio viene a ser el que actualmente se paga en España, i eso que aquí no tenemos por desgracia ningun Rand.

La informacion probó que no solamente las líneas del Transvaal, sino tambien las del Cabo i las del Natal, trasportaban los viajeros i las mercancías a precios demasiado elevados. Los viajeros pagan en primera 3 peniques por milla, que viene a ser el doble que en España. En cuanto a las mercancías, oscilan las tarifas entre 1 i 2 peniques por tonelada i milla, segun la clase i la línea.

De aquí la carestía de los artículos de primera necesidad i por consiguiente, de la mano de obra. Antes de la guerra actual se pagaban todavía los siguientes salarios:

Un director de minas, 100 libras esterlinas por mes; un electricista, un jeómetra, un químico para los ensayos por oro, 30 libras esterlinas; un jefe minero, 60 libras esterlinas; un obrero en las perforadoras, así como los demas obreros especiales, 20 chelines por dia; un vigilante de los negros, de 16 a 18 chelines.

He aquí el precio en Johannesburg de algunas materias primeras de la industrias: tonelada de cok inglés, £ 9.10; cianuro de potasio, 3.20 francos el kilo; palas, de 31 a 37 chelines la docena; picos, 45 chelines la docena.

Otro motivo de queja por parte de los *uitlanders* era la falta de cumplimiento de la *lei sobre la embriaguez*, lei dictada para poner coto a la invencible inclinacion de los cafres a las bebidas espirituosas. A pesar de lo dispuesto, un sinnúmero de tabernas establecidas por judíos rusos i polacos a lo largo de las minas despachaban tranquilamente alcohol. Se calculaba que el 15 por ciento de los trabajadores cafres estaban cada dia inútiles para prestar servicio a causa de la embriaguez.

Por último, existia en el Rand, segun parece, una asociacion secreta que estaba dedicada a robar amalgama de oro en las oficinas de beneficio, sin que la policia lograra reprimir estos desafueros.

La Comision de informacion propuso amplias reformas económicas i gubernativas, pero el Volksraad i el presidente Krüger, bajo pretesto de que su ejecucion hubiera desnivelado el presupuesto, se limitaron a algunas concesiones insuficientes. Esta conducta ocasionó el enfriamiento de Alemania con el Gobierno de Krüger, enfriamiento que ahora al estallar la guerra se ha hecho bien patente.

La verdad es que, una vez pasada la crisis del 95, i apaciguadas las turbulencias políticas que la siguieron, la industria minera progresó notablemente, i las empresas han obtenido desde entónces ganancias enormes i cada dia mayores, a despecho de los tributos, monopolios, etc., con que el Estado procuraba robustecer el presupuesto, a costa de los pingües dividendos que se repartian las empresas extranjeras.

Algunos *deep levels* habian comenzado a producir. Las instalaciones de cianuracion se perfeccionaban, llegando a tratar los lodos finos (*slimes*) que ántes se tiraban. Se estendió la perforacion mecánica a las labores de disfrute.

Insertemos algunos datos que den idea de la soberbia situacion de la industria minera, hace un año justo:

Número de compañías productoras de oro.....	77
Mineral extraido durante el año 98, toneladas....	8.979,328
Id. pasado por los bocartes (1), id.....	7.331,446
Número de bocartes en marcha.....	5,765
Cantidad molida por bocarte i por veinticuatro horas, toneladas.....	4,68
Valor del oro recojido durante el año 98 en las planchas de amalgamacion, libras esterlinas....	10.017,540
Id. del obtenido por cloruracion, id.....	489,097
Id. id. por cianuracion de las arenas, id.....	4.326,774
Id. id. por cianuracion de los lodos finos, id....	282,220
Id. id. del procedente de otros medios, id.....	25,745
Total de libras esterlinas.	15.141,372

o sean 378.534,000 francos.

El oro total producido en 1898 pesó 4.295,608 onzas, que equivalen a 133 toneladas i media en lingotes de 600 a 800 milésimas de fino.

La produccion del año último representa, pues, el 28 por ciento de la produccion total de oro del mundo.

El número de empleados blancos en todas las minas del Witwatersrand se elevaba a 11,212, i el importe de sus salarios en el año fué de 3 millones 486,125 libras esterlinas, lo que da un sueldo medio de 311 libras esterlinas o 7,775 francos.

El número de cafres ocupados en las minas se elevó a 88,627, sin contar los empleados en Johannesburg en otras industrias i en servicio doméstico. El total debe estar entre 110,000 i 120,000.

El salario pagado a los cafres de las minas importó 2.069,129 libras esterlinas. Viene a ser el salario medio, de 50 chelines por mes de veintiocho días de trabajo. Se les da además la comida, consistente en tres raciones por día de harina de maiz i en dos libras de carne por semana. Están alojados en bastos cuarteles, bajo la vijilancia de capataces blancos. La mayor parte proceden de Lorenzo Marquez i de Mozambique.

Los materiales, maquinarias, etc., consumidos en las minas el 98 repre-

(1) La diferencia representa la parte estéril arrojada a las escombrosas.

sentan un costo de 4.531,061 libras esterlinas. De suerte que el gasto total por salarios de blancos i negros i por mercancías compradas, se elevó a

10.086,215 libras esterlinas:

enorme suma de la cual la mayor parte es puesta en circulacion en el comercio de Johannesburg.

Citemos entre las mercancías consumidas los explosivos i el carbon:

	Lib. esterl.
15,805 cajas de dinamita.....	68,054
166,194 cajas de jelatina explosiva.....	821,885
15,968 cajas de roburita.....	65,098
197,967 cajas.....	955,037

Si la guerra no hubiese venido a interrumpir los trabajos de las minas, se hubiera llegado rápidamente a un consumo de 300,000 cajas por año.

El carbon consumido fué:

	Lib. esterl.
22,375 toneladas de carbon de fraguas, etc.....	29,381
874,382 toneladas de carbon de vapor.....	668,418
896,757 toneladas.....	697,799

Hai que advertir que la produccion total de hulla en el Transvaal fué de 1.907,898 toneladas, i que el distrito de Middelbourg comienza a esportar carbon por la bahía Delagoa.

Por último, los dividendos pagados por 41 compañías—de las demas no hai datos exactos—dedicadas a explotar el *banket* del Witwatersrand, se elevan para el año 1898 a

4.847,505 libras esterlinas.

Tres minas de carbon, cuyos beneficios se conocen, han repartido 67,833 libras esterlinas.

Ante estas cifras i las demas anotadas, ante este diluvio de libras esterlinas, reconozcamos que la situacion de la industria minera transvaalense dista bastante de ser precaria, a pesar de las lastimeras quejas de los uitlanders, i sin que neguemos en absoluto que tengan algun fundamento.

Durante el mismo año se liquidó el presupuesto del Transvaal de la siguiente manera!

Ingresos.....	3.983,560.10.0
Gastos.....	3.971,473.10.10
Superavit.....	12,086.19.2
Sobrantes acumulados en el Tesoro en 31 de diciembre de 1898.....	416,038. 3.2

Las rentas del Estado son, por consiguiente, de 4 millones de libras, números redondos, *para una poblacion de 245,397 habitantes blancos*, repartidos en un territorio de 308,000 kilómetros cuadrados. Ninguna otra nacion tiene estos ingresos, ni siquiera se aproxima a ellos. Asombrosa trasformacion la del Estado boer en una docena de años.

La poblacion negra, nacida i establecida en el Transvaal, es de 622,544 personas.

En suma, la poblacion blanca contribuye directa e indirectamente a razon de 16 libras esterlinas, o sea próximamente 400 francos por cabeza, i hai que decir que contribuye en esta enorme proporcion porque puede. Bien es verdad que la mayor parte es pagado por los extranjeros, i que los agricultores i ganaderos boers tributan mui modestamente, pero es porque aquéllos disfrutaban tambien de las mayores ganancias. En cambio, los mismos *uitlanders* reconocen que allí la seguridad personal i la libertad del trabajo eran absolutas ántes de la guerra.

A raiz de la incursion del Dr. Jameson, los boers comprendieron que aquel ataque no seria el último, pues la vigorosa raza anglo-sajona no cede fácilmente en sus empeños. Desde entónces, los tres últimos años, el viejo Krüger i el jefe militar Joubert no se han dormido.

En Pretoria se han levantado cuatro fuertes; tres fueron construidos por los alemanes i armados con cañones Krupp, adquiridos secretamente; despues, cuando la amistad de Alemania se enfrió, los pedidos para el cuarto fuerte se hicieron al Creusot.

En Johannesburg se ha construido otro fuerte para proteger la ciudad.... o para bombardearla en caso necesario.

Tambien sijilosamente se adquirió gran cantidad de artillería de campaña i de fusiles Mauser. Estas armas con sus municiones se repartieron—recojiendo los Martini-Henry—a los campesinos boers, que han estado dos años ejercitándose en el tiro al blanco con fusiles de repeticion. Mientras tanto se hacian prácticas de artillería en el norte de la República.

Al propio tiempo el presidente Krüger pactaba la alianza con la República de Oranje, i no es inverosímil que influyeran en las últimas elecciones verificadas en la Colonia del Cabo, en las cuales el elemento *afrikaander* (boer), molestado por la política agresiva de Cecil Rhodes, el director de la Chartered, derribó el Ministerio imperialista i lo reemplazó por un Ministerio *afrikaander*.

En una palabra, la preponderancia política en el Africa Austral pasó

hace algunos meses de las manos de los ingleses a las manos de los boers, que llegaron a dictar la lei en el Transvaal, en el Estado libre i en el Cabo.

En los últimos meses los sucesos se han precipitado i son conocidos de todos. No se trata ya de las franquicias políticas de los *uitlanders* o del monopolio de la dinamita. Cualquiera que sean los pretestos o los motivos determinantes de la guerra actual, i por merecida que sea la simpatía que en todo el mundo inspira el admirable pueblo boer, es una vulgaridad creer que Inglaterra lanza 100,000 hombres al Africa, para salvar, como se dice, los intereses de algunos altos personajes, comprometidos en los negocios adversos de la Chartered, ni siquiera para conquistar la pequeña República sud-africana. Tampoco puede admitirse, como pretenden los periódicos ingleses, que el conflicto ha sobrevenido porque Krüger se obstina en no rebajar los tributos i en negar derecho electoral a algunos miles de extranjeros. Hubiera accedido el gran estadista africano a las reformas propuestas por la Comision informadora, i la cuestion estaria igualmente sobre el tapete.

El problema es mucho mas vasto, es uno de los mas trascendentales problemas políticos de nuestro tiempo. Son dos fuertes razas, son el boer i el anglo-sajon, que se encuentran frente a frente i se trata de saber cuál va a ser dueño en el porvenir, del sur de Africa, desde el cabo de Buena Esperanza hasta el Congo i las posesiones alemanas, en una estension de 25 grados jeográficos.

Para el que no juzgue de estas magnas cuestiones por sentimentalismos caseros, es incuestionable que ni Chamberlain ni Krüger podian evitar, ni talvez diferir el choque de ambas razas. Ni el imperio inglés puede renunciar de buen grado a su preponderancia política en proporcion tan considerable del planeta, ni los boers habian de consentir en ser anulados, allí donde viven i luchan desde hace dos siglos i medio, a la vanguardia de la civilizacion.

Así, pues, la suerte está echada. Asistimos a la lucha por la supremacía en el Africa del sur.

La produccion del oro

La cantidad total de oro que anualmente aparece en el mercado, no crece en realidad, únicamente por el mayor número de minas que se trabajan, sino tambien por la mayor perfeccion con que el precioso metal es separado de los cuerpos que le acompañan, lo cual ha hecho que lo que algunos años atras constituia, en muchas explotaciones, un pobrisimo residuo, se haya convertido actualmente en un mineral aprovechable, limitándome a recordar, en comprobacion de esto, que de los célebres terrenos auríferos

de Alaska se trabajan con ventaja en los alrededores de Teadwell minerales que contienen únicamente diez pesetas de oro por tonelada, i que las minas que en 1884 se abandonaron en el sur de Africa, han rendido en el año 1896 la importante suma de 215 millones de pesetas, con minerales que llevaban solo 15 pesetas de oro por mil kilogramos.

La produccion del oro, que fué tan solo 20 años atras, en 1879, de 156,835 kilogramos, i de éstos únicamente dos mil (1.27 por ciento) procedentes de las minas de Africa del Sur en el Transvaal, alcanzó en diciembre de 1897, segun los datos recojidos por su ingeniero jefe de las minas, la cifra de 11.658,725 libras esterlinas i le valió a aquel admirado i dignísimo pais durante el año 1898 la cantidad de 16.240,630 libras; así que, admitida una produccion total aproximada de 57 millones, resulta que la pequeña República Sud-Africana, contribuyó en el mercado universal del rei de los metales con un 28.5 por ciento. En sus minas de oro se ocuparon en el Transvaal, al terminar el año 1897, 11,642 obreros de raza blanca, i el número de éstos en diciembre de 1898 era ya de 12,413, creciendo al mismo tiempo el importe de sus salarios, la cantidad de los explosivos i la estension de los pozos i galerías que en busca del mineral se estaban abriendo, alargándolos durante el año 1897, en 170 kilómetros, i observándose en estos trabajos subterráneos una notable disminucion de obreros de raza blanca i el aumento consiguiente de naturales de aquel pais.

No se crea, sin embargo, que por tratarse del precioso metal, sean solo ventajas i beneficios los que lleva consigo el tratamiento creciente de sus minerales, pues, por distintas i en jeneral atendibles razones, de las 137 compañías que explotaban terrenos auríferos en 31 de diciembre de 1898, solo 45 pudieron repartir dividendos al que fué en suma de 5.089,785 libras para su capital desembolsado de 20.294,675 o sea el 25.08 por ciento, siendo bastante crecido el número de compañías que han abandonado sus trabajos de explotación por resultarles poco lucrativa esta industria, como puede colegirse de los siguientes datos:

Compañías auríferas en el Transvaal

	En 1897	En 1898
Repartieron dividendo.....	28	45
No repartieron dividendo.....	64	52
No produjeron oro.....	106	40
Número total.....	198	137

En los distritos próximos a la capital (Pretoria), ha adquirido bastante importancia la obtencion de los diamantes, inferior siempre a la que ha alcanzado en aquel codiciado pais la explotación de sus cuencas carboníferas, cuyas capas de hulla son tan solo prolongacion de las que nacen en el Natal: vendida la tonelada de hulla en la boca-mina a poco mas de 7 chelines,

mucha de ella destinada al Oranje i la Colonia del Cabo, le valieron al Transvaal en 1898 las 1.907,808 toneladas, 668,346 libras esterlinas, habiéndose ocupado 17 compañías en la explotación de los carbones, i solo tres de las mismas han podido repartir dividiendo a cuenta de los beneficios obtenidos, probablemente a causa de la baja extraordinaria del precio de la hulla en los últimos meses, que se cotizó a 0.65 chelines tonelada, favoreciendo a alguna de las compañías mineras que necesitan aquel combustible para sus trabajos.

Es, sin embargo, innegable que así sus contrariedades actuales, que por lo innegadas, hacen mas odiado el nombre de Inglaterra, como por la importancia adquirida en el mercado de los metales del Transvaal, son debidas al enorme desarrollo de sus minas de oro, cuyos rendimientos han crecido constantemente desde algunos años a esta parte, tomando en comprobacion de esto al «South-African Mining Journal», los siguientes números que corresponden al período de cinco años desde 1894 a 1898, durante los cuales la producción de metal se ha aumentado hasta 117.4 por ciento, i teniendo en cuenta que 95 por ciento del oro total producido en la pequeña i heroica República ha salido del Witwatersrand, bastará la tabla que acompaño para dar idea de la actividad que en todos sus trabajos despliegan los atribulados mineros del Rand.

Produccion de oro en el Transvaal

Años	Valor del metal en libras
1894.	6.263,100
1895.....	7.840,779
1896.....	7.864,341
1897.....	10.583,616
1898.....	15.241,376

En estos cinco años la producción ha crecido mas del doble, i por cada 100 libras de oro vendido en 1894 por los mineros del Transvaal, en números exactos, han cobrado al fin de estos cinco años 217¼.

Hecha una brevísima indicacion jeneral del procedimiento mas comunmente seguido en la preparacion mecánica de los minerales, se ocupa F. Laurent en su artículo de diciembre último, en la parte química de su trabajo tanto mas importante que aquélla, pues aun cuando sea verdad que la extraccion mas o ménos perfecta del metal precioso, es influida hasta por los mas ínfimos detalles del tratamiento mecánico de sus minerales, es innegable que a la accion de los disolventes sobre ellos, despues de pulverizarlos, se deben el oro i la plata que circulan por el comercio. Aquí es donde en el artículo de F. Laurent, se nota una sensible omision, puesto que ocupándose del antiguo procedimiento de amalgamacion que conocian los antiguos ya en los tiempos de Plinio, i que fué enseñado a los mejicanos en

1857 por el ilustre Bartolomé Medina, i en el modernísimo i bastante comun en el Transvaal que, hijo de la casualidad, deben los mineros del Rand, a investigaciones puramente científicas hechas con el cianuro potásico en sus laboratorios por Eisner i Faraday, deja de citar el importantísimo sistema de estraccion del oro por cloruracion debido al famoso profesor Plattner, i por el cual se obtiene el metal, gracias a la enérgica accion disolvente que sobre él mismo ejerce el cloro, ese gas amarillo-verdoso de olor repugnante i que por su nombre i por esta propiedad conocen en alguno de sus compuestos mas vulgares del hipoclorito de calcio, las mujeres i los industriales que le usan por su eficacia en las operaciones del blanqueo i la desinfeccion.

El mineral es siempre toscamente triturado en Méjico i Chile con grandes mazas a mano, en las minas del Sur de Africa, California, Colorado, Alaska, Australia, etc, etc., en máquinas modernas cuya disposicion, resistencia i capacidad, les facilita en pocos minutos rendir el mineral de tamaño conveniente, mas uniforme que el que dejan en las Repúblicas Hispano-Americanas durante un dia de trabajo varios hombres i caballerías con sus martillos i sus toscos morteros en los cuales se descuelgan por medio de un eje de madera horizontal que les levanta filones o marcos calzados con un tope de fundicion, i del peso de unas diez arrobas produciéndose para molestia de los obreros, grandes nubes de polvo que apénas les permiten ver; para recojerlos i cargarlos de nuevo los trozos de mineral que no atraviesan las mallas del tamiz inclinado frente de cada mortero, para separar la parte desmenuzada.

A pesar de la perfeccion con que se construyen de metal, para las minas de los otros paises citados, las modernas baterías de morteros teniendo en cuenta la naturaleza del mineral destinadas a trabajar, i regulando segun ella la altura e inclinacion de las paredes de los morteros, el levantamiento i peso de los pilones o manos, el tiempo que debe trascurrir entre dos sucesivas caidas del mismo pilon, la relacion mas adecuada en cada mineral entre la altura del tope del mazo i la distancia que hai entre el fondo de los morteros i el borde destinado a salida de la parte triturada, la inclinacion mayor o menor del plano o tamiz adjunto a cada mortero i las dimensiones i la manera de estar taladradas sus cribas, etc, etc.; en las nuevas minas de Méjico aun se están estableciendo baterías completamente de maderas, excepcion del tope de hierro fundido que se fija en la parte inferior de los pilones de roble, con casi todo los defectos inherentes a esta antigua disposicion que no han mejorado los mineros de aquella parte de América, probablemente por respeto a la sencillez del trabajo, i de sus obreros que concluyen esta preparacion mecánica del mineral en el arrastre una muela de piedra vertical con cincha de hierro movida en jeneral por dos solas caballerías al rededor de un eje de madera i con lo cual añadiendo agua dejan los trozos del mineral de tamaño bastante reducido para la accion eficaz del disolvente, que en aquel pais es el mercurio. El mineral pulverizado i seco se estiende por el patio donde, pisoteado durante dias i mas dias por quince

o veinte caballos, se empasta con el mercurio añadido, continuando esta lenta operacion hasta dejarlo bastante libre de los metales preciosos, el oro i la plata, que se juntan en forma de amalgama, «la pulpa» unidos al mercurio en la parte baja próxima al suelo: prescindiendo del tiempo, que ni en España, ni en aquellas Republicas que son sus hijas no tienen desgraciadamente la importancia que en otros paises se le concede: el procedimiento del «arrastre», i de amalgamacion en el «patio», se recomienda por su sencillez, i la eficacia i baratura relativas del trabajo por medio del cual logran llevarse con el mercurio del 60 al 65 por ciento de los dos metales contenidos en el mineral explotado; qué diferencia con las minas provistas de maquinaria moderna i que trabajan minerales análogos, logrando estraer de ellos hasta 98 por ciento del oro que contienen por el uso del cloro como disolvente; sin embargo, hai que confesar que al procedimiento por amalgamacion practicado con tanta lentitud en el «patio» mejicano i en las modernas baterías de morteros que reemplazan en corto tiempo el prolongado trabajo de los caballos, se debe hasta el 55 por ciento del oro que circula por el comercio, i una parte relativamente pequeña a los otros procedimientos químicos que usan el cianuro potásico i el cloro como disolventes, puesto que el lavado directo de muchos minerales, i en trabajo exclusivamente mecánico, producen el 30 por ciento del codiciado metal.

El mercurio, añadido al mineral pulverizado por los mejicanos en su patio, i por los mineros que emplean las modernas baterías de morteros, casi siempre junto con agua en cantidad suficiente en el interior de los mismos, se lleva formando glóbulos metálicos pastosos i brillantes la mina por lo ménos del oro, que en estado nativo, o libre, se encuentra diseminado por su ganga, que forma la casi totalidad del mineral trabajado. Estos glóbulos i esta pasta, que con ellos i fango se forman, se recoge despues de salida de los morteros sobre las tablas metálicas inclinadas, a ellas adjuntas, en las que se completa la amalgamacion, lavándolas con agua i añadiendo mas mercurio si se cree que contiene aun oro por amalgamar, i llevándola despues de triturada i batida para asegurar la mas completa estraccion del metal. cuando escurrida a la destilacion. Al calentar la pulpa en esta operacion, el mercurio, en forma de vapores, se separa i recoge por medio de un tubo encorvado en un barreno de agua puesto debajo, a un lado, sobre el suelo, i el oro, mas o ménos puro, se encuentra sobre la capa de arcilla que cubre las paredes de hierro fundido de la retorta de destilacion colocada bastante alta i calentada por un sencillo hogar; este oro, conteniendo la plata del mineral en mayor o menor proporcion, segun el trabajo a que se ha sujetado, aparece al destapar la retorta i limpia de la escoria que le cubre, poroso i frágil mezclándolo en seguida de nitro, bórax i en algun caso, otros fundentes, hijos de la supersticion i la rutina; i se funde en crisoles de grafito o plombajina para vaciarla en forma de barritas que suelen sellarse para ser luego vendidas, si de su ensayo o-análisis no se deduce, por su poca pureza, que precisa segunda fusion.

Cuando por cualquier causa que así puede ser la composición química, como las condiciones físicas de los cuerpos que acompañan al oro en sus minerales i hasta la manera misma en que éste se presenta, imposibilitan el empleo del mercurio, o dificultan su acción disolvente, como sucede cuando son extraordinariamente grandes las hojitas del oro, es preciso renunciar al procedimiento por amalgamación, o cuando ménos los que resultan ricos residuos del mismo, sujetarlos después de su preparación conveniente a la acción del cianuro potásico o a la del cloro, siendo aquí de notar que en jeneral la de este último resulta más completa sobre el metal amarillo que la que sobre él mismo ejercen las disoluciones débiles del cianuro; así es que mientras éstas llevan un promedio de 75 por ciento, el cloro toma i transforma en disolución de cloruro áurico, jeneralmente del 95 al 96 por ciento del oro que contienen los minerales tostados que a su acción se sujetan, i un procedimiento tan perfecto de extracción que la práctica de medio siglo ha sancionado, i al que se debe cada año mayor cantidad del oro que aparece en el mercado, es sensible que se haya olvidado en el interesante artículo de M. Laurent. Indudablemente aquí se objetará, ya que la extracción por medio del cloro es más perfecta, ¿qué motivos se han opuesto a su adopción jeneral i en su lugar en un país esencialmente aurífero i tan conocedor de la naturaleza i tratamiento conveniente de sus minerales, como en el Transvaal, se desarrolla mucho más el uso del cianuro que el del cloro? La causa es económica i debida no solo a la diferencia de productos que uno i otro tratamiento exigen, sino también a la naturaleza física i composición química de los minerales más abundantes en el Africa Austral, que obligarían, como los del Colorado i otros países, a su previa tostación para ponerles en breve tiempo en disposición de ser con eficacia espuestos a la acción corrosiva del cloro, incompleta, siempre que se ejerce sobre minerales de los que únicamente el tiempo i el oxígeno del aire sin elevación de temperatura por medios artificiales, han eliminado solo una parte de su azufre.

La perfección i economía con que realizan esta parte del trabajo los grandes hornos establecidos en California i Colorado, por los mineros que explotan piritas de hierro i cobre con más o ménos galena blanda, muy superior, aunque parezca raro, del que se obtiene en la tostación de las piritas por casi todos los fabricantes de ácido sulfúrico, que dejan hasta en hornos semejantes i mucho más reducidos, mayor cantidad de azufre en sus residuos, como he tenido ocasión de comprobarlo para análisis de los mismos en muchísimas ocasiones; así en España como en Alemania, ha sido, sin duda, a más de la enérgica acción del cloro sobre el metal, las que han determinado en varios distritos de aquellos Estados la adopción del método por cloruración, de preferencia a los otros ya citados. Aprovechando aquellos avisados mineros americanos las desigualdades del terreno o supléndolas por medios artificiales cuando éste no se las ofrece, con el esclusivo objeto de evitar los gastos de personal, aquí extraordinarios para el manejo de cantidades relativamente insignificantes de pirita; al salir de los tornos i

cribas prismáticas, el mineral pulverizado entra en vastos hornos de tostación, donde, movido sin cesar i al calor rojo, pierde casi por completo su azufre con un gasto insignificante de combustible para el movimiento de la maquinaria i sostenimiento de la temperatura, evitando de este modo el pesado, intermitente e imperfecto trabajo, que los fabricantes de ácidos encomiendan al esfuerzo de los obreros. El mineral cuando sale de los hornos con solo 0,150 0,20 partes de azufre, se deja enfriar i sujeta de varios modos, segun la disposicion i los productos químicos de que con mas ventaja se dispone en la localidad, a la accion del cloro, siempre en recipientes forrados de planchas de plomo, i por conducto de este metal o de madera, para evitar la rápida destruccion que el hierro sufre espuesto a aquel gas, que aun cuando sea para la jeneralidad de químicos europeos una novedad que calificarán de travesura yankee, única circunstancia por lo que aquí lo cito, es por esto no ménos cierto que la reciben i aplican algunos mineros con éxito favorable en *forma líquida*, desde fecha reciente, en algunas de las explotaciones auríferas de California, que le adquieren dentro de barriles de plancha de acero forrados de plomo, cuyo peso i lo desagradable del contenido que apesta tanto como el cloro gaseoso que le ha producido, contrarrestan con ventaja las dificultades i peligros que en paises montañosos ofrece el transporte del ácido sulfúrico, necesario a los otros mineros que aun son los mas, i que emplean sea el cloro gaseoso produciéndolo la sal comun i el bióxido de manganeso en recipientes separados, obien descomponiendo el hipoclorico de calcio (cloruro de cal del comercio) mezclado con el mineral i el ácido dentro de cilindros de acero forrados de planchas de plomo, que dan vueltas lentamente durante pocas horas i aseguran con este movimiento i agitacion de su contenido la casi completa disolucion del metal.

Prescindiendo de una infinidad de detalles, que en esta industria minera, en su parte esencialmente química varían, segun las circunstancias de la localidad de la constitucion de los minerales i productos utilizables para su provechoso tratamiento, siempre se llega a la obtencion de disoluciones que aclaradas por un reposo poco prolongado, contiene el oro del mineral en forma de cloruro áurico, descompuesto rápidamente, sea por la sencilla adicion del sulfato terroso (caparrosa), que deja el oro reducido en forma pulverulenta, sea por la sola filtracion a traves de cilindros llenos de carbon vegetal que retiene con avidéz el metal precioso, del que se separa en seguida por su combustion, o bien por una corriente de gas sulfídrico que deja en el fondo de los recipientes en forma de fango negro parduzca todo el oro en estado de sulfuro, el cual, lavado i recojido entre las telas de filtros-prensas, se tuesta en pequeñas retortas de fundicion, para obtener el metal en estado de darle, con ausilio de los fundentes ordinarios i al calor de una mufia. la forma líquida, modificando las barritas, como se ha indicado ántes al tratar del sistema por amalgamacion.

En algunas de las explotaciones auríferas del Africa del Sur, segun los minerales que en ellas suelen trabajarse, se ven funcionar simultáneamente

por tres procedimientos químicos de extracción del oro, comenzando siempre con el empleo del mercurio, que lleva en forma de amalgama la mayor parte del metal amarillo, siguiendo, si la presencia de piritas le aconseja, la aplicación del cloro, i por fin, usando las disoluciones débiles del cianuro potásico; bien que es mas jeneral combinar una corriente por causa de no existir o hallarse en cantidad insignificante los sulfuros en los minerales trabajados, el sistema de amalgamación, con el empleo del cianuro, evitando el empleo intermedio siempre mas molesto del cloro. El mineral desmenuzado se estiende sobre falsos fondos de materia vegetal, en la que la madera de pino i las fibras del cocotero aparecen siempre en el interior de vastos depósitos de mampostería, por los cuales, mediante sencillas bombas al efecto dispuestas, se hacen filtrar las disoluciones de cianuro potásico, que toma el oro del mineral obligándolo, segun la naturaleza de éste, a atravesarlo dos o mas veces. El oro disuelto, es comentado jeneralmente con virutas de zinc obtenidas por poco corte de las capas de embalaje del cianuro, que suelen recibir los mineros del Rano de los fabricantes de productos químicos de Europa, i en otros casos se separa, como ocurre en importantes instalaciones próximas a Johannesburg, precipitándolo por electrolisis sobre hojas de plomo i con auxilio de corrientes de poca potencia. Por simple copelación, el oro se separa del plomo i éste se recobra para su uso ulterior.

La mayor facilidad que para su transporte ofrece el cianuro potásico sobre el ácido sulfúrico i otros productos corrosivos, a pesar de su carácter eminentemente tóxico, i como ejercen sobre los grandes depósitos de lejiación construidos de mampostería prácticamente ninguna acción perjudicial que disminuya su duración, habrían sido sin duda otras razones que habrán tenido en cuenta los mineros del Africa Austral, al extraer con las disoluciones de cianuro potásico gran parte del oro, que aparece en el mercado, i que con tan poco disimulo quieren arrebatárles, apelando a la razón de la fuerza sus ambiciosos enemigos.

Barcelona, enero 16 de 1900.

P. YUSTE.

Modernos métodos comerciales

DE ENSAYAR I ANALIZAR EL COBRE, POR TITUS ULKE

(Traducido del «The Engineering and Mining Journal»)

Las siguientes líneas son producto del trabajo diario de un químico i ensayador de una de nuestras mas grandes i mejor montadas refineries de metales. Este químico tiene un ayudante cuya principal ocupación es atender al ensaye diario i ayudar en las otras operaciones.

Antes de comenzar a describir los métodos de análisis i ensayes, haremos un bosquejo del lugar i los medios con que se practican en el caso particular que hemos escojido.

El laboratorio, el cuarto de pesadas i la pieza de ensayes, forman una manzana como de 40 por 60 piés, adjunta al edificio principal; se hallan bien provistos de alambrado i fuerza motriz, agua i gas. El laboratorio comprende una pieza como de 40 piés cuadrados, bien alumbrada con grandes ventanas i una puerta que comunica con la oficina, cuarto de pesadas i pieza de ensayes. Se halla provisto de mesas de trabajo en los lados norte i sur, dos desaguaderos i una plancha de secar; una mesa para trabajos de filtraciones rápidas por succion i una para destilacion del arsénico que se hallan en lado este i en el oeste una mesa para titulacion, aparatos para calentar i una chimenea para vapores ácidos. Esta última tiene tres subdivisiones: una para trabajos jenerales, hecha de lámina de hierro con dos calentadores eléctricos; de los otros compartimentos uno sirve para disolver el cobre i el otro para preparar hidrójeno sulfurado.

La pieza de ensayes tiene dos hornos de mufla que se calientan con gas, un horno de fundir, tambien de gas, con un gran crisol, un motor eléctrico i un ventilador, balanzas para las lamas, plancha para moler i los aparatos necesarios para ensayes.

Por último, el cuarto de pesadas tiene un escritorio, una mesa para balanzas sostenida en pilares separados, con cinco básculas i balanzas para pesar desde el cobre en pasta crudo, hasta la mas sensible para el oro.

Los ensayes i análisis químicos que se practican se pueden clasificar de la manera siguiente:

Frecuencia con que se hacen	Materias	Determinaciones
Diarias.....	Soluciones (electrolitos).....	Gravedad específica i ácido libre
	Cobre pasta i anodos.....	Cu. Ag. Au.
Semanales.....	Catodos.....	Cu. Ag. As. Sb.
	Lamas.....	Cu. Ag. Au.
	Escorias de plata.....	Ag Au.
	Barras de oro.....	Au.
	Soluciones.....	As. Sb. Fe. Cl.
Ocasionales.....	Cobre crudo i escorias de la refinacion.....	Cu. Ag. Au.
	Cobre depositado.....	Cu. Ag. As.
	Barras de alambre.....	Cu. Ag. As. Sb.
	Lingotes de cobre.....	As.
	Escorias de alto horno.....	Cu.
	Crisoles de alto horno.....	Cu. Ag. Au.
	Carbon, cal, escamas de las calderas; agua, minerales, mates, etc.....	Varian segun los requisitos del caso.....

Cuando el alto horno de cobre está trabajando, es decir, durante tres meses o una cosa así en cada año, se hacen determinaciones diariamente de los productos de los crisoles para cobre, plata i oro; además trabajan otros dos hornos para escorias de cobre.

La composición de los electrolitos debe ensayarse frecuentemente con el objeto de poder regularizar el procedimiento de refinación. En jeneral, basta conocer la cantidad de sulfato de cobre, la de ácido libre i el arsénico i antimonio contenidos en la solución.

Para determinar la cantidad de sulfato de cobre i de ácido libre se toma una muestra diariamente en una botella de un cuarto de la solución de la artesa principal de cada sistema. El modo de proceder es el siguiente:

1. Acido libre i sulfato de cobre en el electrolito (solución).—Se toman 10 c. c. de la solución, se diluyen con agua caliente i se vierten en un vaso; con una probeta, se añade un pequeño exceso de sosa cáustica de una fuerza conocida. Se hace entónces hervir, se filtra i se lava bien. Después se aprecia el exceso de sosa cáustica de lo filtrado por medio de ácido sulfúrico, usando al mismo tiempo unas cuantas gotas de fenolftalina, como un indicador. Ahora se disuelve el precipitado de cobre en una solución diluida de ácido nítrico, se hace amoniacal i se titula con cianuro. Estas operaciones dan el tanto por ciento del cobre presente. Por este dato se calcula la cantidad de sulfato de cobre, multiplicando por el factor 3.95. Entónces se calcula la cantidad de ácido que se requiere para combinarse con la cantidad de cobre encontrada, multiplicando el tanto por ciento de cobre por el factor 1.555. Esto da el ácido combinado, que descontado del total de ácido, queda el ácido libre conocido. El tiempo que se emplea en la determinación es como media hora. El método de determinar el ácido libre en un electrolito por medio de la reacción final de la solución amoniacal de cobre, no es de recomendarse, porque ciertas soluciones impuras fácilmente se ponen turbias con solo una lijera dilución, lo cual impide poder conocer el punto de término.

2. Arsénico en la solución.—Tómense 10 c. c. de la solución en un frasco; añádanse unos pequeños cristales de sulfato de hierro i 20 c. c. de ácido clorhídrico i destílese. La destilación se recoge en un pequeño vaso que contenga unos cuantos c. c. de agua o sea la suficiente para solo cubrir el extremo del condensador. La destilación se continúa hasta que el contenido del recipiente brinca o se aproxime a la sequedad.

El exceso de ácido se neutraliza en un vaso por medio de la sosa cáustica, dejándola solo un poco ácido. Añádanse unos cuantos gramos de bicarbonato de sosa, 10 c. c. de una solución de almidón i titúlase al color azul, con solución típica de yodo. La reacción se puede representar como sigue $\text{Na}_3\text{AsO}_3 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_3\text{AsO}_4 + 2\text{HI}$.

Para titular la solución de yodo, pésese un poco de ácido arsenioso, disuélvase en sosa cáustica, hágase un poco ácido con HCL, añádase bicarbonato de sosa i titúlase al color azul.

El tiempo que se emplea en esta determinacion de arsénico es como una hora. Empleando una pequeña retorta, etc., i 5 c. c. de solucion, el tiempo requerido puede reducirse a 15 minutos.

3. Antimonio en la solucion.—Tómense 20 c. c. de la solucion, hágase amoniacal i añádase hidrógeno sulfurado i precipítese; filtrese el precipitado i trátese con ácido clorhídrico. Déjese asentar por una noche. Sepárese el arsénico del antimonio por medio del ácido clorhídrico concentrado i precipítese el antimonio de la filtrada por hidrógeno sulfurado. Filtrese por un crisol ya pesado de Gooch i despues lávase con bisulfuro de carbon i alcohol, pésese el $Sb_2 S_3$ o disuélvase el precipitado húmedo como de $Sb_2 S_3$ por el filtro con sulfhidrato de amontaco en un crisol de porcelana, oxidese con ácido nítrico i pésese el $Sb_2 O_3$, de cuya pesada se puede calcular fácilmente el tanto por ciento de antimonio en la solucion analizada.

4. Hierro en la solucion.—Este se determina fácilmente oxidando 100 c. c. de la solucion, añadiendo amontaco, hirviéndola; despues filtrar el precipitado, disolverlo i repetir la operacion. Pésese el $F_2 O_2$ o titúlese la cantidad de fierro contenido por cualquiera de los métodos usuales, o puede tambien determinarse por la colorimetria, empleando una solucion tipo de fierro para comparacion i el sulfociano de amontaco o el ferrocianuro de potasa como indicadores.

5. Cloro en la solucion.—El cloro contenido puede apreciarse fácilmente añadiendo nitrato de plata de una fuerza conocida a 200 c. c. del electrolito, calentándola i añadiendo nitrato hasta que toda la nebulosidad cesa o que todo el cloro presente se ha precipitado. Por el número de c. c. de nitrato de plata que se ha empleado, se calcula el Cl. contenido. Algunas veces el precipitado de cloruro de plata se filtra por un crisol de Gooch ya pesado, se lava despues, se seca i se pesa; la cantidad de cloro fácilmente se determina. El cloro jeneralmente contenido en la solucion varía entre 0.001 i 0.05 por ciento. El tiempo empleado para esta determinacion no pasa de dos horas.

6. Cobre en los tejos de cobre, en los anodos, etc.—Si la muestra no es uniforme en su contenido de cobre, tómense 20 gramos, disuélvase, etc., i úsese una parte alcuota para electrolisis. Si es uniforme, pésese un gramo de gránulos o recortes i disuélvase en un bocal de vidrio como de dos pulgadas de ancho i cuatro de alto con 3 c. c. de ácido nítrico diluido con una poca agua, añádanse 2 c. c. de amontaco i 3 c. c. de ácido sulfúrico concentrado. Dilúyanse a 150 c. c. i electrolítese, empleando la corriente eléctrica del alumbrado si es a propósito, regulando la resistencia con lámparas.

Despues que la reduccion ha concluido, lávense los cilindros de cobre platinados con agua i despues con alcohol i pésense. El tiempo comunmente empleado para un lote de doce muestras de cobre en pasta por duplicado, son de 15 a 16 horas.

7. Cobre en las escorias.—Escoria de cobre crudo, de refinacion i del alto horno: póngase un gramo de la escoria en un platillo de platino, disuélvase en ácido nítrico, déjese asentar i váciase la solucion en un vaso i póngase

se a un lado. Al residuo añádase un poco de ácido sulfúrico concentrado i un poco de ácido fluorhídrico i evapórese hasta que se produzcan vapores sulfúricos. Añádesele agua i reúnase con la primera solución. Hágase entonces amoniacal, fíltrese el precipitado de hierro, redisuélvase i vuélvase a precipitar, i finalmente titúlese con cianuro. Tiempo empleado $1\frac{1}{2}$ hora.

8. Arsénico en los catodos i en las barras de alambre.—Pónganse 20 gramos del material en un frasco de 8 onzas o mediano, añádanse 75 a 100 c. c. de solución saturada de cloruro de fierro i 76 c. c. de ácido clorhídrico i destílese.

Recójase la destilación en una vasija con agua i procédase, o como se ha descrito en el método de determinar el arsénico de las soluciones, solo que se emplea una solución de yodo mui débil para titular por razón de la pequeña cantidad de arsénico contenido; o precipítese el arsénico de la solución con hidrógeno sulfurado; pésese el $As_2 S_3$ en un crisol de Goch, después de lavarse con alcohol, después con bisulfuro de carbono i otra vez con alcohol. Tiempo empleado, 3 a 4 horas.

9. Arsénico en el cobre refinado (Método de Aller).—30 gramos de cobre refinado añádanse 30 gramos de clorato de potasa, 50 c. c. de agua fría i 10 c. c. de HCl. Hiérvase, enfríese i añádanse 20 c. c. de HCl, vuélvase a hervir, enfríese de nuevo, añádanse 30 c. c. más de HCl, hiérvase i agréguese 50 c. c. de HCl. Caliéntese suavemente por espacio de 10 minutos i decántese con cuidado en una probeta. Al residuo, que no deberá pasar de 2 gramos, añádase un poco de agua i decántese otra vez en la misma vasija poniéndole después 2 gramos de clorato de potasa. Hiérvase hasta que todo el cloro se haya espulsado. Trasvásese la solución de cloruro de cobre a un frasco de 8 onzas i añádase el residuo insoluble i 20 gramos más de la muestra para análisis formando 50 gramos por todo.

Caliéntese el frasco suavemente, recójase la destilación que pasa por el condensador Allihn; cuando se presenten los borbotones, añádanse 30 c. c. de HCl en un embudo separador. Durante la operación de destilar la mayor parte de cloruro de cobre que se disuelve a cloruro cobroso, continúese la destilación hasta que se presenten los borbotones.

La destilación, en la que se encuentra todo el arsénico contenido al estado de cloruro arsenioso, se trata con H_2S i se determina la cantidad de arsénico colorimétricamente de la manera siguiente:

En un vaso que contenga una solución saturada de hidrógeno sulfurado del mismo volumen que lo destilado, se pone una solución titulada de ácido arsenioso ($As_2 O_3$ disuelto en KHO i acidulado con HCl) con una bureta hasta que la densidad del color de la solución sea idéntico con el del destilado. El número de c. c. de la solución graduada que se haya empleado determina el tanto por ciento de arsénico que hai en el cobre refinado. El tiempo que se emplea es de 1 a 2 horas.

10. Arsénico i antimonio en el cobre en pasta (Método de Aller).—Disuélvase 6 gramos de cobre en pasta en 15 c. c. de ácido clorhídrico, 30 c. c. de

agua i 30 gramos de clorato de potasa, todo en un frasco. Póngase el ácido poco a poco i caliéntese suavemente. Añádanse 30 c. c. de ácido clorhídrico i caliéntense moderadamente hasta que toda reaccion química cese. Decántese la solución de las partículas de cobre que no se han disuelto, que no deberán exceder de medio gramo. A la solución añádase un gramo de clorato de potasa i hiérvase hasta que todo el cloro libre haya sido espelido. Póngase la solución en una retorta para destilar con el residuo insoluble i añádanse 4 gramos de cobre de muestra que se está analizando i procédase a destilar el arsénico de la manera usual, vuélvase a añadir por dos veces mas 20 c. c. de ácido clorhídrico a medida que se evapora la solución. El cloruro arsenioso en la destilación se precipita con hidrógeno sulfuroso i se pesa como sulfuro arsenioso. Al residuo del frasco añádanse 75 c. c. de solución saturada de cloruro de zinc i destílese poniendo un nuevo vaso para recojer la destilación. El contenido del frasco se evapora hasta casi la fusión; se deja enfriar añadiendo poco a poco 20 c. c. de ácido clorhídrico, volviendo a evaporar hasta casi la fusión. Esta operación se repite una tercera vez hasta que se encuentre todo el antimonio en la destilación i puede determinarse como se determinó el arsénico, precipitando con hidrógeno sulfurado i pesando en un crisol de Gooch el Sb_2S_3 .

El contenido de arsénico i antimonio en el cobre en pasta que se ha determinado de la manera descrita requiere un tiempo como de 2 horas.

11. Oro, plata i cobre en los anodos, barras de alambre etc.—Para determinar la plata en las barras i catodos, tómense 2 toneladas de ensaye de todo el material; para el cobre en pasta i los anodos, una es suficiente.

Disuélvase en ácido nítrico i fíltrese el oro. Añádase 2 c. c. de solución saturada de sal a lo filtrado i si aparece poco o ningun precipitado, póngase acetato de plomo i ácido sulfúrico para recojer la pequeña cantidad de plata contenida. En todo caso debe añadirse una cantidad suficiente de sal para precipitar toda la plata contenida; entónces se dejan las soluciones toda la noche para que se asiente el Ag. Cl.

En algunos laboratorios el oro no se filtra sino que se emplea una solución de sal de una fuerza conocida; la cantidad requerida de ésta se ha calculado o apreciado por pruebas previas. Este método va bien cuando la pasta de metal tratada es uniforme en su contenido en plata, pero no es un sistema recomendable para trabajos industriales que reciben pastas que varían mucho en su contenido de metales preciosos.

Los dos papeles de filtro que contienen el oro i el cloruro de plata se ponen en un escorificador i se secan frente a la mufla. Se quema despues el papel, teniendo cuidado para evitar pérdidas del polvo; si es necesario, se cubre el ensaye con una capa de bicarbonato de sosa i un escorificador invertido. Se esparce entónces plomo de ensaye sobre el residuo i el precipitado i se escorifica i se ensaya de la manera usual para ensayes de oro i plata. El tiempo empleado es comunmente 24 horas.

En otras ocasiones, en lugar de determinar el oro por este método, se emplea el método comun de escorificacion que se practica del modo siguiente:

Pésense 10 muestras de 0.1 tonelada de ensaye cada una i escorifíquese con 50 gramos de plomo de ensaye de la manera usual. Váciese i sepárese la escoria adherida a los botones de plomo, repítase la escorificacion por dos veces mas, i finalmente reúnanse cinco botones en uno solo, obteniendo así dos botones de plomo que pesarán como doce gramos cada uno i que corresponden a 0.5 tonelada de ensaye de la pasta de cobre orijinal. Después se copelanda de la manera comun i se comparan uno con otro con la tolerancia usual en la diferencia. Algunos ensayadores aseguran que este método, aun cuando tuvo mas trabajo i laboriosidad, da resultados de 0.06 a 0.1 onzas de oro mas alto que por el método comun en pastas que contienen 2 o 2 onzas de oro por tonelada.

12. Oro i plata en el cobre crudo i escorias de refinacion.—Una tonelada de ensaye de la escoria que algunas veces contiene de 40 a 50 por ciento de cobre, se reduce a un boton de cobre, fundiendo con un flujo compuesto de argol, sosa i bórax en un crisol de Battersea del tamaño E. o F.

El boton de cobre, después de haber sido separado de la escoria adherida, se disuelve en ácido nítrico i se ensaya por plata i oro, siguiendo el método descrito ántes para el cobre en plata.

13. Oro i plata en las lamas.—Pésense dos ensayes de 1.20 tonelada de ensaye cada uno i escorifíquese de la manera usual. Copelen primero uno de los botones de plomo i pésese el boton de plata resultante. Envuélvase éste en hoja de plomo hasta que pese aproximativamente lo mismo que el otro boton de plomo, copélese los dos juntos i pésese después el boton que resulta. La pérdida en peso del primer boton da la pérdida en la copelacion que debe agregarse al otro como correccion.

La escoria de la escorificacion se vuelve a escorificar con bórax i 16 gr. de plomo de ensaye i el tejo resultante de plomo se copela. El peso del boton obtenido se añade al peso de la correccion hecha del segundo boton i de los dos botones combinados se hace el apartado, etc, de la manera usual.

El tiempo empleado para determinar el oro i la plata de las lamas no pasa de 3 horas.

Todos los métodos indicados, aunque industriales, con cuidado e inteligencia en la manipulacion, dan resultados de bastante aproximacion.

Ocasionalmente el químico tiene que hacer otras determinaciones como calcular el carbono fijo, las materias volátiles i el azufre que existe en las muestras del carbon de piedra, la cal i magnesia en la piedra de cal i los constituyentes de las escamas de la caldera. Los métodos de hacer estas determinaciones con propiedad son de un laboratorio jeneral i tambien conocidos que no es necesario describirlos en el presente artículo.

En resumen, el autor desea llamar la atencion al hecho de que en el adelanto de la ciencia de ensayar i de análisis químicos se hacen nuevas prácticas sobre métodos conocidos que se están desarrollando casi diaria-

mente, en particular por químicos progresistas e inteligentes, tales como F. Andreos, F. D. Aller, A. E. Knorr, M. Heberlein i otros; así que los mejores metodos industriales de hoy pueden ser de la «historia antigua» un año mas tarde. Los métodos descritos antes, sin embargo, llenan perfectamente en la época actual los requisitos necesarios i son recomendados por todos los químicos, ensayadores i refinadores.

Crónica científica

ESPLORACIONES POR MEDIO DE TIROS

Cuando un explorador o cateador cree que en ciertos lugares de un terreno puede haber en el subsuelo algun mineral, i quiere cerciorarse mejor que con solo un agujero abierto en la tierra, lo primero i mas importante es saber donde debe abrir su tiro. Este es el caso en que se cometen mas errores i se tira el dinero inútilmente. Pero con unos pocos conocimientos de jeología i el estudio de otros depósitos minerales circunvecinos, evitarán al minero muchos dias de trabajo sin fruto. Todo explorador debería saber, por ejemplo, que los mantos de carbon de piedra, siendo de origen sedimentario, no pueden encontrarse en un terreno en que los crestones demuestran que el subsuelo está formado de rocas volcánicas o de ignición; a pesar de estos indicios, hai exploradores que buscan el carbon de piedra en una rejion en que todos los indicios están demostrando que no se hallará sino riolita. En todas las exitaciones mineras es casi seguro encontrar trabajos exploradores de esa especie. Por ejemplo, en los trabajos emprendidos para la medicion de terrenos en el distrito del Lago Superior, se comprendió bien claro que los depósitos de minerales de hierro siempre se encontraban en conexion con fajas de roca cuarzosa que contenia mas o ménos hierro i conocidas jeneralmente con el nombre de jaspe. A pesar de esto, en la época de exitacion de Mesabi, en 1892, los exploradores emprendieron abrir tiros en capas de granito de media milla, léjos de todo indicio de jaspe.

Es cierto tambien que jeólogos espertos que visitaron los terrenos en años anteriores i examinaron los pocos crestones de jaspe, informaron que no habia probabilidad de que existieran grandes masas de mineral de hierro, i lo cierto es que las grandes moles descubiertas, las mayores del mundo, fueron encontradas por hombres que no eran mineros prácticos ni poseian conocimientos científicos i solo los descubrieron abriendo algunos tiros. Sin embargo, se hubiera ahorrado mucho dinero i se hubiera descubierto mas si esos tiros se hubieran abierto de un modo sistemático i no a la casualidad.

El explorador debería, como una ayuda útil, formar un plano tosco del

terreno que se propone explorar, abarcando una gran área de los terrenos circunvecinos. Esto puede hacerse con una brújula ordinaria de bolsillo para determinar las direcciones i con solo el paso natural las distancias. Un mapa de esta clase, aunque no sería útil para un trabajo exacto, sí presentaría en jeneral la formación del terreno, el curso de algunos crestones prominentes i la dirección de alguna veta mineral cuya dirección pudiera determinarse. El minero práctico desprecia sin embargo esas ayudas pensando como ellos dicen «que un hombre puede ver tanto en el suelo como puede cualquiera otro» i que «en donde hai mineral allí está».

El explorador si está abriendo alguna veta o manto que sobresale del terreno, o que por los pedacitos que se encuentran en el suelo demuestran que probablemente solo está cubierta por algunos piés de restos, se puede entónces con la pala i el pico abrir zanjas al traves de ella para determinar su dirección e inclinación en la tierra. Los ensayos hechos de muestras tomadas con un pico a traves de la veta, teniendo cuidado de arrancar de toda la roca, darán una idea jeneral de si costea o no seguir abriendo mas profundamente. Los exploradores jeneralmente tienen costumbre de sacar lo mejor de la veta engañándose a sí mismos i engañando a los demas. Los depósitos de mineral bajo este respecto es preciso recordar que no es comun que enriquezcan con la profundidad. Se presentan sí, excepciones, pero en jeneral no costea trabajarlos solo con esperanza.

La roca enmohecida u oxidada de la superficie a menudo es pobre, porque sus minerales han sido desalvados; pero aunque en caso que la profundidad pueda dar mayor riqueza, en cambio el mineral que está debajo de la zona que se halla a la intemperie contiene mayor cantidad de azufre i otras sustancias que lo hacen mas difícil de reducir. En el caso que el depósito de mineral descansa casi en plano i el terreno se halle casi a nivel o si la capa de tierra que lo cubre es profunda, entónces será necesario abrir un tiro. Habiendo determinado el lugar en que hai mas probabilidad de encontrar el mineral, será mejor abrir el tiro donde se pueda llegar mas pronto a él.

Sin embargo, sucede que mineros de esperiencia no demuestran juicio al abrir un tiro en la parte mas alta del terreno i que necesitan talvez profundizar 50 piés o mas para llegar a la veta, cuando las probabilidades son las mismas para llegar al mineral en el terreno mas bajo a algunos cientos de piés mas léjos. Si es necesario emplear ademe, el tamaño del pozo o tiro, como regla jeneral, no debe tener ménos de $4\frac{1}{2}$ a 5 piés para permitir que en número trabaje mejor i si es posible será preferible abrirlo de 5×7 piés. Con dimensiones mayores solo una compañía rica podrá abrirlos cuando lleva alguna seguridad de encontrar mineral que costee su extracción.

Una simple cigüeña hecha por algun carpintero con un tronco de 5 o 6 piés de diámetro con manijas de hierro $\frac{7}{8}$ de pulgada, una cuerda fuerte, un barrilito para cubo con un refuerzo de hierro, puede ser todo lo necesario para hacer un aparato elevador o malacate en ciertos casos. Entre 3 o 4 hombres se puede abrir un tiro hasta de 100 piés con tales herramientas,

siempre que el agua no entorpezca los trabajos. En donde los salarios son caros i se puede llevar lo necesario en bestias, un malacate de caballo facilitará los progresos del trabajo cuando ya se llega a la profundidad de 50 piés. Cuando sea preciso usar una bomba de vapor, entónces se puede instalar tambien un elevador o malacate, con lo que avanzará mas rápidamente cuando ya se llega a 100 piés o mas. En las rejiones en donde el combustible es escaso, lo probable es que no se halle agua en el terreno que entorpezca los trabajos, i por lo tanto las bombas no serán necesarias. En dichas rejiones, cuando el tiro llega ya a cierta profundidad, podrán emplearse las máquinas de gasolina como motores en lugar de las de vapor para mover los malacates. Dichas máquinas se fabrican hoi en gran número por varias casas en los Estados Unidos i las hai de todos tamaños i fuerza. Pequeños elevadores hechos a propósito para exploradores se han inventado, que pueden desarmarse en pequeñas piezas para trasportarse en mulas a lugares donde el combustible de madera o carbon es caro.

Para sacar el agua hai una gran variedad de bombas en el mercado i es mas conveniente procurar emplear una bomba de vapor que no hacerlo a mano, a ménos que el combustible sea mui caro. En donde el nivel del agua está mui cerca de la superficie, que puede causar entorpecimiento en el laboreo de un tiro de 100 piés o casi así, lo probable es que en el terreno halla madera para hacer leña. Es mas ventajoso usar una bomba fuerte i sencilla que pueda funcionar sin mucho cuidado, que querer usar por economía en el combustible algun otro modelo delicado. Una bomba para trabajo de exploraciones debe poder funcionar hasta con agua sucia i lodosa sin que se descompongan las válvulas.

En terreno de barro endurecido o de roca, el tiro no necesita ademe a ménos que la tierra esté mui húmeda i queden dispuestas las paredes del tiro a desmoronarse. En terreno arenoso o de cascajo o cuando está formado de piedra de acarreo que puedan desprenderse, el tiro tiene que ir ademado. Para el objeto la entibacion ordinaria será suficiente. Si la madera es corta pueden usarse palos redondos, si es de mayores dimensiones, tendrá que desbastarse de una manera tosca a la dimension conveniente; i con unos atravesañes en los lados del tiro clavados en el ademe, a intervalos detendrán la armazon en su sitio.

Cuando hai mucha arena suelta el explorador encontrará sus trabajos mui molestos. Hai ejemplos en que una compañía equipada con bomba malacate de vapor etc., despues de haber estado escavando i bombeando por espacio de dos o tres semanas, se encuentra con que el fondo del tiro está casi a la misma profundidad que cuando el trabajo comenzó. El método comun que se sigue en estos casos es de colocar trozos cortos de palo al rededor del tiro, formando lo que se llaman entibar. Algunas veces es necesario llenar el respaldo del ademe con tablas viejas si la arena suelta contiene piedras de acarreo, porque ruedan i golpean el ademe. Cuando la arena tiene un gran espesor el ademe ordinario entibado, no es suficiente. En tales ca-

sos, el explorador o cateador comun no puede hacer nada. Cuando es necesario al abrir una veta mineral, profundizar a traves de la arena, pueden emplearse varios métodos. Estos, sin embargo, son de tal importancia que se necesita tratar de ellos por separado, demostrar cuantas ideas distintas ha habido para resolver el problema.

Para ventilar un tiro comun no se necesita aparato especial para el objeto. En un tiro de un tamaño regular con solo una division apretada dará una ventilacion suficiente i renovará el aire de fondo. En donde se emplean los taladros de aire comprimido, el aire que sale de ellos será suficiente para conservar el aire puro.

En un tiro angosto de alguna profundidad i que el trabajo tiene que hacerse pronto i el humo de la pólvora entorpece el adelanto, puede improvisarse un pequeño ventilador de mano i un tubo de jénero grueso impregnado de parafina, o cualquiera otra sustancia que lo haga impenetrable por el agua i el aire. Con unas cuantas vueltas del ventilador despues de cada explosion (o cuete) limpiará el aire, retirando solo el tubo o cañeria de jénero en el momento de la explosion; cuando no se usa, no ocupa el lugar, pues puede aplastarse contra la pared de los lados del tiro.

EL PROCEDIMIENTO DE PERMANGANATO PARA LA ESTRACCION DEL ORO

El procedimiento de permanganato para la estraccion del oro de minerales rebeldes o complejos es aun poco conocido en este pais (Estados Unidos); pero está llamando la atencion en las colonias de Australasia, especialmente en Nueva Zelandia. Fué inventado por M. Etard, en Francia; pero ha sido practicado i modificado por Dr. Polac, de la Universidad de Otago, en Nueva Zelandia, un metalurjista notable de aquella colonia. Es un procedimiento de lexivacion en el que el cloro es el disolvente del oro; el permanganato de potasa es el agente activo para exitar las reacciones químicas necesarias. En su procedimiento orijinal, M. Etard usaba una solucion de 20 libras de ácido muriático (ácido clorhídrico) i 5½ onzas de permanganato de potasa en 100 galones de agua. En Nueva Zelandia, con el objeto de disminuir el gasto, el profesor Black usa una solucion de 12 libras de sal comun, 14 libras de ácido sulfúrico i de 5 a 7 onzas de permanganato en cristales para 100 galones de agua.

En el procedimiento de lexivacion, el cloro de la sal se desprende, quedando libre i los productos de la reaccion son: bisulfato de potasa, bisulfato de sosa, sesqui-óxido de manganeso, agua i tricloruro de oro. El profesor Black dice que mui poco o ningun cloro se desprende sino que el oro se une directamente con el cloro de la sal. El permanganato proporciona el oxígeno que se une al sodio de la sal, dejando al cloro que reaccione sobre el oro i el ácido sulfúrico se une a la sosa i la potasa que se ha formado.

El costo aproximado de las sustancias químicas en precios de Australia

es de 100 a 150 pesos por tonelada de mineral i el rendimiento de 90 a 96 por ciento segun se asegura. La lexicivacion se hace en tinas de madera; pero dentro deben estar forradas de plomo o cubiertas con una capa de parafina para proteger la madera contra la accion de los ácidos que se usan. Las experiencias practicadas se han hecho sobre minerales de Monowai i otras minas de Nueva Zelandia i de la mina Mount Morgan en Queensland; pero es bueno observar que todas estas pruebas se han hecho sobre pequeñas cantidades i que todavía el procedimiento no se ha ensayado en una escala comercial.

El cloruro de oro obtenido en solucion se precipita añadiendo una fuerte solucion de sulfato de hierro i esta operacion se hace en tinas, haciendo pasar despues una corriente de ácido sulfuroso o filtrando el precipitado por medio de carbon de madera. En cualquiera de los casos el precipitado obtenido se trata de los métodos comunes.

El procedimiento tiene sus limites como lo advierten sus inventores. No se estrae con él la plata, pero sin embargo, se asegura que el mineral queda en tal estado que la plata que pueda contener puede recuperarse por medio de lexicivacion posterior con hiposulfito de cal, si ántes se ha calcinado con 3 o 5 por ciento de sal. El procedimiento solo puede emplearse con minerales libres de piritas de hierro u otros sulfuros o arseniatos. Es necesario, por lo tanto, ántes de la lexicivacion, calcinar el mineral en un horno de reberbero en el que el combustible no se ponga en contacto directo con el mineral. La calcinacion tiene que ser absoluta, quitando todo el azufre, el arsénico i el antimonio si existen en él. Respecto de esta condicion i del uso de la sal, son dos objeciones que se encuentran en el procedimiento. Sabemos las dificultades que se presentan para lograr una calcinacion perfecta o absoluta. En la práctica en gran escala es casi imposible asegurar una perfecta calcinacion o el costo del procedimiento subiria mucho. Si se emplea la sal al calcinar, se pierde siempre algo de los metales preciosos por volatilizacion. Estas objeciones por sí solas parece que serán motivos suficientes para impedir una adopcion jeneral del procedimiento.

Aun cuando el profesor Black estamos seguros que procede de buena fé al asentar las calidades de su procedimiento, nos parece sin embargo que hai dificultades sustanciales para ponerlo en práctica, ademas de las que hemos mencionado. La primera i talvez la mas importante es la extrema delicadeza del procedimiento i lo limitado de su aplicacion por las sustancias estrañas que contienen los minerales comunmente tales como piritas de hierro, óxido magnético i otros que pueden entorpecer o aun hacer por completo impracticable el procedimiento.

Aun suponiendo que el procedimiento se aplique con éxito, la estraccion que produce no es tan alta como cloruracion comun que no requiere una calcinacion perfecta i que por otra parte es mucho mas sencilla i ménos delicado este ultimo sistema. La estraccion no es mayor que la que se puede obtener por la cianuracion del mineral cuando este método se practica con cuidado i precaucion.

Aparte del costo de la calcinacion, el gasto de sustancias químicas empleadas por este procedimiento para tratar los minerales con el permanganato, es mayor que el costo de la cianuracion i que el de cloruracion en barril. En el mineral de Mount Morgan, por ejemplo, sobre el cual el profesor Black hace especial mencion, el costo de tratamiento seria con to la seguridad mucho mayor que lo que orijina al presente el método de cloruracion que es el que se usa en esa mina.

Debe tenerse en cuenta que los esperimentos de laboratorio hechos hasta ahora, i sobre los cuales está basado lo que reclama de su procedimiento, no son una prueba inconcusa de lo que será en la práctica. Es bien sabido que cuando un procedimiento nuevo se ensaya en la hacienda de beneficio en una escala industrial, se presentan muchas veces dificultades con que no se habia contado. Esto mismo podrá pasar con el procedimiento de que nos venimos ocupando, a pesar de que los inventores parece que han estudiado el modo de aplicarlo.

En resúmen, no creemos que el procedimiento de permanganato tenga una gran aplicacion en lo futuro, aun cuando se practique en algunos lugares de Australia.

Actos oficiales

Solicitudes de privilejio:

Don Maximiliano M. Menars para «una máquina que permitirá desaguar aquellas minas que por los procedimientos actuales de lo hidráulico son indésaguables».—Enero 31.

Don Adolfo Larenas A., químico, para «un procedimiento para beneficiar, por descloruracion i desoxidacion simultánea, los minerales de cobre clorurados i sulfatados, especialmente la especie conocida con el nombre de atacamita».—Febrero 2.

Don Cárlos Covarrúbias, en representacion de los señores Josef Diether, de Moscow, i Maximiliano Merz, de Stuttgart, para «un procedimiento para el tratamiento de minerales refractarios de oro».—Febrero 12.

Don Otto Haebig, por don F. A. Herbertz Koeln R., para «un horno de soplete para la fundicion».—Febrero 16.

Don Gonzalo Vergara Búlnes, por los señores Manette Cortés Jackson, John Mac-Donough i Arthur John Clark, domiciliados en Denver, Estados de Colorado (EE. UU.), para «ciertas mejoras introducidas en los taladros para rocas».—Febrero 17.

Se ha concedido privilejios:

A don Emil Fleischer, por el término de 9 años, para usar en el pais «un procedimiento Compound, para la produccion de gas hidrójeno».—Diciembre 30.

A don Cárlos Barriga, para usar en el pais «unas mejoras en el procedimiento para fabricar ácido bórico i bórax».—Enero 20.

A don Donald Mac-Intyry, por el término de 10 años, para usar en el pais «un nuevo fogan para quemadores a vapor».—Enero 20.
