

BOLETIN MINERO
DE LA
Sociedad Nacional de Minería
SANTIAGO DE CHILE

DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

Presidente Honorario

Cárlos Besa

Presidente

Javier Gandarillas M.

Directores Honorarios

Cesáreo Aguirre

Cárlos G. Avalos

Vice-Presidente

José Luis Lecaros

Aldunate Solar, Cárlos
Blanquier, Juan
Barriga, Cárlos
Elguin, Lorenzo
Ghigliotto Salas, Orlando

Koerting, Berthold
Lanas, Cárlos
Lezaeta A. Eleazar
Lira, Alejandro
Malsch, Cárlos

Menchaca L., Tomás
Oyarzun, Enrique
Pinto, Joaquín N.
Prieto, Manuel A.
Tirapegui, Maulen

Secretario

OSVALDO MARTÍNEZ C.

El Trabajo i la Vida en el Mineral "El Teniente"

(Conclusion)

§ 5. *Seguridad en los trabajos i la lei sobre accidentes.*—Ha quedado en pájinas anteriores detallada minuciosamente la sesie de avisos, medidas, advertencias, órdenes, etc., que la Braden Copper Co. ha implantado en sus trabajos en proteccion de sus obreros i empleados i en prevision de accidentes. Ese conjunto de reglamentacion práctica que abarca no sólo el uso de esplosivos, que es uno de los pocos que nuestra autoridad administrativa ha querido atender, demuestra lo que puede hacerse en otros centros mineros del pais. Podria tal Reglamentacion de la Braden Company, fruto de esperiencias repetidas, servir de base a un estudio mas completo i orgánico de una materia que ha sido lamentablemente descuidada.

Nuestro Código de Minería de 1874 contenia mas disposiciones sobre el trabajo en las Minas que el vijente de 1888, que los prefirió lisa i llanamente, dejando apénas un par de artículos, el 68 i el 69, en órden a la diction de reglamentos de policia i seguridad en los trabajos, i a la vijilancia

de la autoridad administrativa para determinar su inspeccion del modo i en los periodos que le parezcan convenientes.

En el proyecto de Código de Minería presentado al Congreso por el Ejecutivo en 1900, i que fué elabora do por personas competentes (1), se consignan varias de las obligaciones en cuanto a la explotacion, i se confia a peritos la dictacion de medidas para evitar los peligros que se estimen inminentes contra la vida de los operarios o contra la seguridad de las labores.

El poryecto, volviendo a las medidas del derogado Código de 1874 i de las buenas prescripciones de las Ordenanzas de Nueva España, vijentes hasta entónces, exige: que las labores se mantengan sin agua i con suficiente ventilacion; cielos i paredes completamente seguros i reforzados suficientemente; pasamanos firmes en labores de tránsito cuya inclinacion exceda de 35°, i si la inclinacion llegare a 40°, escaleras convenientes, ya superpuestas, ya practicadas en la roca, i varias otras medidas de seguridad, orden e hijiere en los trabajos mineros, supervijilados por los injenieros del Estado, i en todos los actos que media al interes público en la materia de minas.

Parece acertado que el proyecto dicte medidas jenerales necesarias a los intereses comunes de la minería i deje a la reglamentacion los particulares detalles tocantes a la policia i a la seguridad de las personas.

El proyecto contenia tambien (con anticipacion a una lei, dictada ha poco), la idea de la responsabilidad del propietario por daños causados a las personas en trabajo subterráneo.

En efecto, la lei sobre indemnizaciones por accidentes del trabajo, de 27 de Diciembre de 1916, viene a llenar un gran vacio de nuestra lejislacion industrial.

§ 6. *Las enfermedades profesionales.* — Esta lei sobre accidentes (2), como que fué resultado de transacciones mas o ménos considerables, ha resuelto sólo algunos de los casos claramente comprendidos en la responsabilidad del patrono, i contiene omisiones de gravedad que han de salvarse en leyes posteriores.

Esta contiene defectos i vacios numerosos que la práctica irá haciendo mas i mas palpables i muchos de los cuales fueron advertidos en el momento de la discusion parlamentaria, sin que se llegare a acuerdo para salvar-

(1) Don José Antonio Lira, antiguo profesor del ramo en la Universidad, don Ricardo Ahumada, i don Wáshington Lasarria, injeniero jeógrafo i de minas, i don Cárlos Aldunate Solar. El ex-juez Ahumada no pudo asistir a las sesiones de la Comision.

Haí otro proyector todavía, patrocinado por la Sociedad Nacional de Minería. En este punto de las medidas de seguridad queda atrás del vijente Código de Minería.

(2) En «El Teniente» se ha aplicado la lei sobre accidentes del trabajo en los pocos casos ocurridos, que no son muchos, dada la enorme estension de las labores i su complicado manejo i uso de maquinaria delicada. Los Tribunales tienen pendientes algunos cobros hechos por mineros a la Compañía.

los en esa oportunidad. En efecto, nada se dijo en orden a las reglas encaminadas a prevenir los accidentes i a obtener la higiene debida en los talleres i faenas industriales, mineras, etc. Puntos fueron estos hácia los cuales se llamó la atención miéntras se discutía i elaboraba la lei sobre indemnizaciones en la Cámara de Diputados. Díjose entónces que esto era, sin duda, importante, i tanto, que debiera ser materia de una lei especial. Semillante lei ha quedado en el limbo de las buenas intenciones. Complemento necesario de esa lei sobre el trabajo industrial es todo lo referente a la estadística de las enfermedades profesionales (1), a su prevención, estudio,

(1) LA ESTADÍSTICA DE LAS ENFERMEDADES PROFESIONALES.—Se comprende que sin una estadística médica completa, no se podrá aplicar i mejorar jamas en debida forma el vasto servicio de higiene pública. A eso tiende el capítulo especial que en la lei sobre salubridad jeneral chilena de 1918 se ha dedicado a este particular. Es de esperar que en la reglamentación se llenen los vacíos hasta hoy observados.

Nos limitaremos, por ahora a señalar el referente a la estadística especial de las enfermedades profesionales, i entre éstas las de las enfermedades de los mineros, como existe en Inglaterra, Francia, Bélgica, Estados Unidos, etc. Por medio de ella ha podido establecerse que la mortalidad de los obreros que trabajan en minas de plomo, de cobre i, sobre todo, de estaño, es muy superior a la de otros mineros de distintas faenas (a).

Cuando en 1911 se notó en España el estrago que hacia en las minas de Linares, de Almería i otros puntos, el contagio de la Anquilostomiasis, la Direccion Jeneral de Sanidad del campo, se apresuró a aconsejar el inmediato levantamiento de una estadística i una encuesta médica sobre las condiciones de profundidad, humedad, etc., en esas zonas mineras i en las carboníferas, que desarrollaban el anquilostoma productor de la infección. En 22 de Enero de 1912 se dictó la Real Orden sobre la materia, por el Ministro de Fomento señor Gasset, i en 13 de Octubre de 1913, al expedirse el *Reglamento sobre la organizacion de los servicios del Cuerpo de Inspectores Sanitarios de los campos*, dependiente de la «Direccion Jeneral de Agricultura, Minas i Montes», se dedicó capítulo especial (el VII) a la materia de la Anquilostomiasis *.

LA ANQUILOSTOMIASIS O ANEMIA DE LOS MINEROS

La *Anquilostomiasis* (al gusano productor de la enfermedad llaman los ingleses *Hookworm*, Gusano de gancho, i los alemanes denominan *Wurmkrankheit*), es una infección que en los últimos años ha llamado la atención en la industria minera de Inglaterra, Francia, Bélgica, Alemania, España, Suiza, Australia, etc. Esta dolencia, antiguamente conocida en Egipto con el nombre de *clorosis ejiptia*, causó una gran mortalidad entre los negros en Brasil, i varias rejiones tropicales, a fines del siglo XVIII. En 1854 causó gran número de víctimas en Egipto entre los obreros de Bihary i Gresinger. La enfermedad fué primero conocida en Europa entre los obreros italianos empleados en el túnel de San Gotardo; despues entre los alfareros i entre los cultivadores de arrozales. En 1896 se registraron en Alemania 107 casos; en 1900, 295 casos; en 1901, 1,030 casos. En Inglaterra se propagó en Dolcoath (Cornwall) en 1902. En 1904, en Bélgica; en 1911, en España; en 1916, en los distritos mineros de California.

(a) *Rev. d'Hyg. publ.* (1912, II, 235) Interesante estudio de M. MICHEL HUBER sobre la mortalidad profesional en Francia e Inglaterra.

* *Revue d'Hygiène publique*, (Paris, 1914, tom. VI) page 15.

indemnización, etc., que constituyen un ramo de predilección a que los países civilizados consagran una atención preferente. I tan importante es ello que se ha formado ya fundamentalmente una ciencia completa, la *Higiene industrial*, que estudia la preservación de la salud del personal en los establecimientos de la industria i del comercio. Esta ciencia tiene toda una codificación, detallada en sus pormenores mas íntimos. Para llevar a debido efecto las disposiciones concernientes a la materia, están perfectamente definidas las atribuciones de la Inspección del Trabajo.

Parecen ser distintos los gusanos de la anquilostomiasis de Europa i los Estados Unidos. En este último país hai una valiosa información de Mr. STILES (*Hygienic Laboratory*. Bulletin N.º 10, Washington) 1903. El parásito descrito por Stiles es llamado «*Uncinaria americana*», de donde el nombre de «*Uncinariasis*» para esta enfermedad.

En 1916 hicieron una interesante investigación el Dr. James G. CUMMING i Mr. Joseph H. WHITE, ingeniero sanitario del Bureau de Minas, i hoy uno de los jefes del departamento de Bienestar del Mineral «El Teniente» (*Control of Hookworm Infection at the Deep Gold Mines of the Mother Lode*. California. Bulletin N.º 139. Washington, 1917, 52 páginas).

El *Board of Health* del Estado de California en su Boletín N.º 12 (California, 1916 7 páj.) ha publicado algunas reglas para evitar la enfermedad i su propagación, por los señores JAMES CUMMING i J. H. WHITE.

Se unieron para una campaña contra la Anquilostomiasis i su infección en las minas de California el *State Board of Health*, la *State Industrial Accident Commission*, el *Federal Bureau of Mines*, la *Rockefeller Sanitary Commission*; i lograron obtener, en gran parte, su propagación en 1916 i 1917.

Segun los datos reunidos en los diversos países acerca de esta dolencia de los mineros, «la penetración del parásito puede efectuarse por la vía bucal, la cutánea i la respiratoria. Los alimentos i bebidas contaminados son el modo mas comun de realizarse la infección, aunque la acción del aire cargado de larvas es innegable.

La costumbre de andar descalzo abre otra puerta a la infección. El parásito obra por acción espoliadora chupando directamente la sangre de la mucosa intestinal, i por acción tóxica gracias a una toxina soluble. La anquilostomiasis se traduce al principio por desórdenes dispépticos, seguidos de gastro enteritis i acompañados de bronquitis i erupciones cutáneas. La anemia subsigue a este período, i se presenta acompañada de edemas i alteraciones nerviosas i cardio-vasculares que acaban por la caquexia. Se distingue una forma abdominal aguda i otra crónica, además de las incompletas i anormales a las que faltan o se modifican algunos síntomas. El diagnóstico de la Anquilostomiasis se funda en el reconocimiento de los huevecillos del parásito mediante el microscopio. El pronóstico, en Europa, jeneralmente es benigno. Sin embargo, la larga duración de la enfermedad, debilitando el organismo, puede orijinar enfermedades intercurrentes de terminación fatal. La profilaxia puede ser directa o indirecta. La primera comprende el aislamiento del sujeto infectado; la desinfección de los productos morbosos, el saneamiento del medio subterráneo i la destrucción de las larvas. A este fin se observará la salud de los recién llegados a la mina, se instalarán las letrinas en la superficie, se regarán las galerías con soluciones de lisol, cal o sulfato félico i se esterilizarán los vestidos i útiles de los mineros. La profilaxia indirecta comprende el desagüe i ventilación de la mina i la educación higiénica del obrero. El tratamiento comprende los pur-

Todos los paises han ido mas allá. Han llegado a la creacion del Ministerio del Trabajo. En Francia, por ejemplo, la inspeccion del trabajo está establecida por la lei de 12 de Junio de 1893, sobre hijiene i seguridad de los trabajadores de la industria, i por la lei subsiguiente que la complementa, de 11 de Julio de 1903. Estas dos leyes se aplican a todas las manufacturas, fábricas, usinas canteras, talleres, laboratorios, etc.

gantes i antelmínticos o la dieta láctica i el régimen temperante. Se utiliza con preferencia el extracto etéreo de helecho macho, el timo i la doliamima».

Con relacion al gusano es el verme nematelminto, de la familia cuyo nombre científico es *Ankilostomum duodenale*. El macho tiene 8 a 11 mm. de longitud i la hembra 12 a 18 mm. Su sitio habitual es el duodeno. Se le llama tambien *uncinaria duodenalis*. Los huevos se desarrollan en tierra húmeda i en el agua. El agua seria el vehiculo que los lleva al intestino del hombre.

El ingeniero sanitario Mr. J. H. WHITE, a quien hemos citado antes, i que acompañó a Mr. Cumming en sus encuestas i trabajos en las Minas de California, me ha expresado que de 1,000 mineros que examinaron en 1916, el 50% tenia anquilostoma; el gusano no respetaba nacionalidades: habia enfermos americanos, ingleses, austriacos, serbios, italianos, españoles; i una de las formas mas habituales de la infeccion era por los piés: el parásito se introducía en la circulacion de la sangre, subia al cuello i en seguida se alojaba en el intestino, en donde hacia su obra destructora. Entre los casos mas característicos, observaron a dos hermanos mineros; el mayor infectado, de 21 años de edad, anémico, detuvo su crecimiento normal i solamente pesaba 66 libras i el menor, de 17 años, no infectado, pesaba 126 libras.

Creo de interes dar a conocer algo sobre la reglamentacion de la Anquilostomiasis en la Península Ibérica.

Como existen en España, dice el art. 40, «estensas zonas mineras donde esta afeccion hace estragos, sin que se haga nada por parte de las Compañías i sin que su estudio se haya hecho, es preciso i urgente conocer su verdadera estension jeográfica e intensidad, por lo cual los inspectores rejionales informarán i enviarán a la Inspeccion Jeneral un Cuestionario especial de cada distrito o zona minera invadida, averiguando en él los siguientes datos:

- 1.º Municipalidad i entidades urbanas, habitantes, etc.
- 2.º Poblacion o número de mineros, tejeros, i poceros i profesiones espuestas a contraer la enfermedad.
- 3.º Nombre i número de las minas, pozos, galerías o túneles infectados en la zona minera.
- 4.º Número de mineros, etc., sanos que por el análisis de las heces, se compruebe que son portadores de jérmenes.
- 5.º Número de invadidos en la zona i su proporcion por ciento.
- 6.º Animales infectados en la zona.
- 7.º Epoca, causas, procedencia i fecha de la importacion de la enfermedad a la zona minera.
- 8.º Naturaleza del terreno, grado de humedad, temperatura i pormenores del interior i galerías de la mina afectada.
- 9.º Resultados del análisis de las heces de los mineros infectados.
10. Lesiones cutáneas observadas en los enfermos.
11. Formas clínicas observadas de la enfermedad en la zona.
12. Índice endémico, comprendiendo en él la morbilidad, mortalidad, inutilidad

Es que la Higiene hoy es señora en la consideración mundial; mientras que en Chile apenas si se habla de la Higiene industrial como cosa muy secundaria i feble...

El deseo de dar a estas páginas, que aparente i fundamentalmente se refieren sólo a una modesta monografía minera, alguna proyección mas estensa, en bien de la salud jeneral de los mineros i de los industriales todos, mueve nuestra pluma a tocar, aunque sea de paso, tópicos tan variados como los que han ido quedando sembrados en el curso de las páginas de este Estudio.

para el trabajo; días de trabajo perdidos por la infección; i la natalidad en la zona i población minera.

13. Profilaxis individual, adoptada particularmente en lo que se refiere a limpieza corporal, de pies i manos; si trabajan calzados o descalzados en el interior de la mina, etc.

14. Profilaxis colectiva; consignando; si se practican análisis previos de las heces para la admisión o no admisión de los mineros.

Si se practican en el 20% de los mineros que trabajan en las galerías infectadas. Si es suficiente i bien establecida la ventilación en el interior de la mina.

Si existen i número de retretes en el exterior, así como portátiles en el interior.

Si se prohíben ciertas evacuaciones que puedan depositar jérmes del anquilostoma en las galerías i trabajos interiores.

Si se prohíbe a los infectados bajar su infección a los pozos e interior de las minas.

Si las Compañías han establecido baños, duchas i lavados para uso de los mineros, corrección hijiénica de éstos i cuantos detalles consideren pertinentes.

15. Medidas i reformas que deberán adoptarse para la estinción de la enfermedad en la zona minera.

Las Compañías i Empresas mineras cumplirán lo preceptuado acerca del asunto en la Real Orden del Ministerio de Fomento, fechada en 3 de Enero de 1912, i los inspectores jenerales pondrán en conocimiento de la Inspección Jeneral las faltas que observen en el cumplimiento de la citada disposición.

La Inspección Jeneral (preceptúa el art. 41 del Reglamento) ordenará i clasificará especialmente en sus oficinas los cuestionarios i datos, etc., referentes al asunto. Ordenará, si es necesario, previa orden de la Superioridad, las inspecciones convenientes para aconsejar a ésta las medidas i reformas que deben adoptarse en las minas, i para completar el estudio, i su estension o dominio jeográficos en España, el cual concluido que sea, será publicado.

Vacios de nuestra legislación i reglamentación mineras

En Chile la legislación i reglamentación sanitarias son muy deficientes en orden a la salubridad de los obreros de las minas.

Hace ya treinta años a que está en vigencia el Código de Minería, i sin embargo, no se han dictado sino dos Reglamentos acerca de policía i seguridad: el referente a uso de explosivos i a neutralización de los residuos en los establecimientos industriales, fechados el 3 de Julio de 1913 i 4 de Diciembre i 13 de Noviembre de 1916. En el Código Sanitario brilla por su ausencia toda disposición especial acerca de la salubridad en los trabajos mineros; i en cuanto a la lei sobre accidentes en el trabajo de 22 de Diciembre de 1916, se eliminó deliberadamente i sin fundamento serio todo lo relacionado con

He ambicionado abarcar algunos de los puntos que se relacionan con el bienestar del trabajador, ante la legislación i ante la práctica. De ahí es que el desenvolvimiento de este trabajo ha desbordado del tema mismo. Muchas de las observaciones, en realidad, pueden aparecer como estrañas al tema principal.

Pido excusas por ello.

Pero no me habria conformado con ser un mero espositor de situaciones creadas, de simples hechos que forman la crónica industrial de un centro o asiento minero, sin que, al tocar la realidad con la observacion directa, no hubiera debido consagrar algunas líneas de crítica social i legislativa, de índole jeneral i con el espíritu de sujerir problemas, de señalar rumbos i de insinuar soluciones a las graves cuestiones de la salud.

la prevencion de accidentes, con la higiene obligatoria en las faenas i con las enfermedades profesionales, que quedaron fuera de la definicion legal del accidente.

Estas omisiones requieren indudablemente el ser salvadas; i han de serlo en una próxima revision de las leyes i reglamentos pertinentes.

No se comprende en efecto, por qué habrian de quedar fuera de la órbita de la responsabilidad del patrono las enfermedades contraídas de una manera directa, inmediata e indudable a causa del trabajo industrial. I acerca de este punto, hai antecedentes suficientes en los debates parlamentarios a que dió oríjen el proyecto de lei de accidentes en nuestro Congreso, que justifican una modificacion o ampliacion en el sentido de incluir, en el régimen de las indemnizaciones, las enfermedades profesionales (*).

Todos conocen lo que la higiene industrial llama el *saturnismo* (absorcion de plomo); la *siderosa* (producida por los polvos de hierro); la necrosis fosfórea; el hidrarjirismo (o temblor mercurial); la fiebre de los fundidores; el *cuprismo* (**) ocasionado por humos, sales o vapores de cobre; la fiebre por absorcion de los humos de óxido de zinc; la tuberculosis carbonífera (absorcion de polvos de carbon) i la *anquilostomiasis*, o anemia de los mineros.

Esta última infeccion ha aparecido, segun se ha dicho últimamente, en las Minas de carbon del Sur de Chile. La direccion del Servicio de Minas i Jeolojia ha llamado la atencion del Gobierno acerca de esta infeccion i hácia los medios que deberán emplearse para estudiarla i detener su propagacion (a). A fines de 1918, se comisionó al ingeniero belga M. Rodolfo Pinchart para imponerse de las condiciones de salubridad e higiene en las referidas minas; i una comision médica a cargo del Instituto de Higiene, ha debido estudiar la enfermedad i su profilaxia; resultados que hasta este momento no conocemos.

(*) En la discusion del proyecto de lei de accidentes del trabajo (Sesion de la Cámara de Diputados en 8 de Diciembre de 1913), el Diputado Dr. MARCIAL RIVERA, recordaba justamente la necesidad de dictar reglas de higiene que aseguren la salubridad de las faenas obreras, i recordaba que los que trabajan en las minas padecen de una enfermedad que se llama anticrosis pulmonar; que los que se dedican a la molienda de minerales sufren de silicosis pulmonar, i que los que trabajan, en jeneral, en una atmósfera cargada de polvo son víctimas además de afecciones oculares i nasales.

El Senador Señor Aldunate (Sesion de 15 de Diciembre de 1915) fué de dictámen que la definicion de accidente comprende las enfermedades profesionales, o las que tienen su oríjen en el trabajo.

(**) El Dr. CH. VIBERT (*Précis de Toxicologie clinique et médico-legale*, Paris, 1900, page 283), espresa que los obreros espuestos a absorber el polvo de cobre lo toleran mai bien, salvo raras escepciones. El óxido de cobre es tóxico como asimismo las diversas sales de este metal, vitriolo azul (o sulfato de cobre), etc.

(a) El Señor GANDARILLAS MATTA, director de este servicio, espresaba al Ministerio de Industrias i Obras Públicas que podrian adoptarse las medidas que se dictaron en Bélgica por Dto. de 24 de octubre de 1904 para combatir la *anquilostomiasis* en las minas de la provincia de Lieja.

En este sentido pienso que pueden merecer absolucion las invasiones que, con deliberado ánimo de bien público, he solido hacer en estas páginas i aún en lo que queda por decir, si no me arredrase el justo temor de estenderme a términos excesivos para ser leído, ya que la esterilidad de la materia no puede ser mayor, i el autor carece de la amenidad conveniente para disimular la pesadez del relato. Sea como fuere, continuaré en la misma senda a trueque de todo.

Hecha esta digresion, prosigo la ilacion del asunto, indicando lo que comprende la Higiene industrial— asignatura que como la de la de Injeniería Sanitaria, a que aludí en páginas anteriores— no figura en nuestros programas universitarios, no embargante su reconocida importancia. El fundamento de la Higiene industrial es el estudio de los *enfermedades profesionales* (1), especialmente las que afectan a los obreros en las industrias insalubres e infecciosas. La *Estadística de la higiene profesional* (monografías, estadísticas hospitalarias, estadísticas demográficas); la interpretacion de las estadísticas; la lejislacion de la higiene del trabajo; la indemnizacion legal de las enfermedades profesionales, son puntos esenciales de esa ciencia, entre cuyos capítulos mas importantes figuran la limpieza del suelo i de las paredes; las emanaciones insalubres i los medios deletéreos; el aire confinado; la ventilacion, el calor, la calefaccion, el alumbrado; la absorcion de polvo; gas, vapores i humos; humedad; aire comprimido; la higiene corporal; la inspeccion médica de la industria, etc. etc.

La Higiene industrial comprende las enfermedades profesionales en jeneral, i entre éstas las causadas por la absorcion de polvo, que provocan alteraciones particulares de los tejidos que se designan con el nombre de *coniosis* o *nosoconiosis*; las de la piel (*dermatocosis*); las de la vista (*oftalmocosis*); las de la nariz (*rinocosis*); e fin, las de las mucosas digestivas (*enterocosis*); i las perturbaciones debidas al polvo en las vias respiratorias (*neumocosis*).

Vése, por este cuadro, cuán estensa es la materia, i cuántos i cuáles pueden ser i son los agentes i los medios relacionados con las *enfermedades profesionales*. Estas abarcan todas las industrias tóxicas: la industria del plomo (*saturnismo* profesional); la industria del mercurio (*hidrarjirismo*); industria del arsénico (*arsenicismo*); la industria del cobre (*cuprismo*); la del zinc, del óxido de carbon, del ácido carbónico i del ácido sulfúrico; la del hidrocarburo; la del sulfuro de carbono; la del hidrójeno sulfurado (*sulfidrismo*); la industria de gases i vapores cáusticos i tóxicos, del tabaco del fósforo, etc.; la industria del trabajo a alta temperatura (*fièvre de los fundidores*) i el trabajo en las miras.

(1) Sigo la doctrina de LECLERC DE PULLIGNY et BOULIN en su tratado de *Hygiene Industrielle générale*, tomo 7.º del *Traité d'Hygiene* de BROUARDEL et MOSNY; la *Hygiene industrielle spéciale* por COURTOIS-SUFFIT et LÉVI-SIRUGUE; i las *Maladies professionnelles infectantes*, por COURMONT (Paris, 1908).

Respecto de nuestro particular punto de vista, llamamos la atención a los accidentes crónicos, a consecuencia de la influencia deletérea e infecciosa del medio minero, a los conocidos bajo el nombre de *anemia de los mineros*, i a la tuberculosis, esta gran dolencia de Chile (la de las minas se llama *antacrosis pulmonar*); que quedan comprendidos bajo la denominación de *enfermedades profesionales infectantes*, o sea las enfermedades infecciosas que son propagadas por el hecho de la profesion misma. La profesion es realmente infectante. Por su culpa, se introduce un jérmén infeccioso en casa del obrero (1), como por ejemplo, la *anquilostomiasis* o *anemia de los mineros*, que, con todo rigor, queda dentro de las enfermedades netamente profesionales.

En Chile, país esencialmente minero, ha de haberse desarrollado, además, la silicosis pulmonar, que contraen los que se dedican a la molienda de los minerales.

Con referencia al Mineral «El Teniente», las enfermedades profesionales que pueden desarrollarse son la antacrosis i la silicosis pulmonar; i en la fabricacion del ácido sulfúrico, las derivadas de absorcion de gases deletéreos. Hoy por hoy, no tiene el punto sino importancia diríamos académica o simplemente teórica, ya que la lei sobre indemnizacion escluye las enfermedades profesionales. Eso no quita que las autoridades que velan por la salubridad pública estiendan el radio de su accion hácia la prevencion de esas enfermedades; i días han de venir en que se dicten reglamentos minuciosos como los hai en todos los países civilizados para controlar los trabajos peligrosos en las minas.

§ 7. *Los accidentes en «El Teniente».*—Hemos mencionado en pájinas anteriores el accidente ocurrido con ocasion de haber estallado grandes depósitos de dinamita, de que resultó la muerte de varios obreros.

Haremos alguna lijera alusion, tambien, a accidentes derivados del inficionamiento de las aguas del Cachapoal, por ruptura del gran colector en que se vacian i benefician los relaves o resíduos.

Como referimos en el capítulo especial destinado a los trabajos en el Mineral, éste utiliza para sus fines industriales, beneficio de minerales, etc., las corrientes de parte de esta hoya hidrográfica.

Con ocasion del uso mismo de las faenas, se toma agua en diversas secciones de esta red: frente a Sewell, del riachuelo «Cañon del Diablo», que le cae por el oriente,—i pasado Sewell,—del rio Coya, que se le junta por el norte. Un kilómetro i medio mas abajo están las represas de alimento de los relaves. Las aguas del Coya siguen al SO. tomando diversos esteros como el Barahona, el Almendro, de la quebrada de ese nombre, el Alcapanosa i se juntan con el Cachapoal algo mas abajo de la Estacion de fuerza

(1) J. COURMONT, loc. cit., page 550.

del Pangal; i en su curso hácia el poniente pasan al sur de la ciudad de Rancagua.

Esta indicacion manifiesta la íntima relacion que existe entre un inficionamiento de las aguas que riegan terrenos de cultivo agrícola, en que pastan numerosísimos animales de las haciendas ubicadas en esa rejion i cuyos dueños forman la asociacion de canalistas del Cachapoal (1).

Vaciados los relaves por rupturas ocasionales del tranque de retencion, en las aguas que han de servir despues a usos agrícolas i domésticos, se comprende la importancia que ello implica.

El material sólido, no obstante las precauciones adoptadas por la Compañía Braden, ha sido arrastrado en tres ocasiones. En Agosto de 1913, por primera vez; en Noviembre de 1914 i Enero de 1915, por segunda vez i en 15 de Junio de 1916, por tercera vez.

En esta ocasion rebalsó el agua i comenzó a llevarse el material de que estaba construido el tranque, abriéndose una brecha i vaciando 160 mil toneladas en 6 horas, de desmontes i agua ahí acumulados, hasta alcanzar 270.000 toneladas en dos semanas.

Todo el material corrió por el cauce del Coya, se unió a las aguas del Cachapoal, i se introdujo a los canales de regadío, uno de los cuales surtia de agua potable a la ciudad de Rancagua.

La Compañía suspendió las operaciones hasta el 8 de Julio siguiente i construyó un nuevo tranque con nuevos materiales que alejaron el peligro de ser arrastrado por cuarta vez.

Este accidente orijinó la lei de 4 de Setiembre de 1916 sobre neutralizacion i depuracion de los residuos de los establecimientos industriales que preceptúa que éstos, sean mineros, metalúrgicos o de cualquiera otra especie, «no podrán vaciar en los acueductos, cauces artificiales o naturales, que conduzcan aguas, o en vertientes, lagos, lagunas o depósitos de agua, los residuos líquidos de su funcionamiento, que contengan sustancias nocivas a la bebida o al riego, sin previa neutralizacion o depuracion de tales residuos por medio de un sistema adecuado i permanente. En ningun caso se podrá arrojar a dichos cauces o depósitos de agua, las materias sólidas que puedan provenir de esos establecimientos, ni las semillas perjudiciales a la agricultura».

Respecto de los otros accidentes, ordinarios o normales, en las faenas, felizmente no han sido numerosos ni frecuentes. Así, en el año 1917, en la Mina solo hubo 15 accidentes, entre 550.000 turnos o guardias.

(1) Tomo estos datos i los siguientes de una carta del ingeniero don LUIS RISOPATRON, dirigida el 15 de Octubre de 1916, al Presidente del de los canalistas del Cachapoal, don Ventura Blanco Viel.

La Compañía Braden tuvo que pagar fuertes indemnizaciones por los daños causados en ese año a causa de la ruptura del tranque.

La estadística del año no pasó de 31 accidentes considerados los ocurridos desde Sewell a Rancagua, según me manifestó el Superintendente Mr. Horacio R. Graham, a la vista de los libros de la Compañía. El detalle de esos accidentes es el siguiente:

15	accidentes en	la Mina.
3	»	» el Molino.
1	»	» la Fundicion.
1	»	» Coya (Estacion de Fuerza).
1	»	» el ferrocarril.
2	»	» Sewell.
1	»	» Barahona.
6	»	» Pangal.

31 accidentes, total que se distribuye entre 2 i medio millones de turnos o guardias de 8 horas cada uno.

En las célebres minas de Anaconda, en Estados Unidos, el número de accidentes está representado por 0,097; en la Braden por 0,120.

Tal resultado en «El Teniente» se debe a las severas reglamentaciones con que se protege la vida del trabajador, i de que ha quedado amplia informacion en otro de los capítulos de este ESTUDIO.

CAPITULO VIII

CONCLUSIONES E INFERENCIAS

SUMARIO: § 1. El sistema Comercial de la Compañía Braden.— § 2. La nacionalizacion de las Minas i de la Minería.— § 3. La tributacion minera.— § 4. La produccion del cobre en Chile: Lo que revelan nuestras estadísticas mineras oficiales.— § 5. Nuestro metal rojo esportado de 1910 a 1917.— § 6. Produccion de cobre en el mundo.— Predicciones sobre la pretendida «hambre mundial» de cobre (nota).— § 7. Las reservas cupríferas. Variedad e importancia de los problemas sobrevinientes a la terminacion de la guerra.— § 8. Perspectivas.

§ 1. *El sistema comercial de la Compañía Braden.*—Es ya tiempo de cerrar este Estudio con algunas observaciones de conjunto que sirvan como de corolario práctico a esta Monografía que, sin quererlo, tomó extensión desmedida i no prevista.

Se ha visto que el Mineral de «El Teniente», conocido desde época colonial como rico, se empobreció poco a poco hasta no rendir beneficio, i desalentar a los mas animosos, que consideraban aquello como *cordillera cerrada*, i solo apto para labores «de verano».

La enerjía yanqui reveló que es preciso, ántes de emprender un trabajo minero de aliento, proceder a hacer grandes gastos para cubicar las reservas; i si las hai en cantidades apreciables, i con base comercial, ir sin vacilacion al empleo de capitales injentes, aunque no se divise desde luego una utilidad inmediata, ni haya siquiera posibilidad de un próximo reparto de dividendos.

Este sistema comercial es posible entre americanos, porque en Estados Unidos existe una organizacion industrial i financiera en que se logran capitales en préstamo con emision de bonos de responsabilidad, que no obligan a los accionistas a grandes desembolsos personales. Allí existe para la Minería algo así como en Chile, para los agricultores, el crédito de la Caja Hipotecaria.

La deducción práctica que se deriva de esto es la necesidad en nuestro pais de establecer el crédito minero. El Estado podria fomentar esta industria con un procedimiento análogo al empleado para fomentar los trabajos agrícolas.

§ 2. *La Nacionalizacion de las minas i de la minería.*—Muchos han sugerido la idea de nacionalizar las minas, entregándolas al Fisco, respetando naturalmente los derechos adquiridos; i yendo a la imitacion del réjimen alemán i prusiano, de darle organizacion administrativa i técnica, al modo de la explotacion por el Estado de los yacimientos del Sarre, en el Hartz i en la Alta Alsacia.

Este sistema seria un fracaso completo en Chile, donde la politiquería hácelo todo.

Se ha indicado el ir ensayando la explotacion fiscal por zonas. Hace años en un Congreso Científico (el de la Serena) oimos sostener esta doctrina con gran entusiasmo, i partiendo de la base de que la Escuela práctica de Minería de esa ciudad tomase la direccion de la explotacion por cuenta del Estado. La idea fué combatida i se rechazó.

Ultimamente en nuestro Congreso se ha presentado un proyecto de lei, como auxilio a la provincia de Atacama, en que se autoriza la explotacion de yacimientos de esa comarca por cuenta fiscal. El proyecto no ha encontrado acogida.

La zona minera de Aconcagua podria reclamar tambien un servicio fiscal minero. I la de Santiago ¿por qué no podria invocar la misma pretension? No parece acertada la medida. Pasarán talvez siglos ántes de que haya adquirido el Estado chileno capacidad industrial. Basta considerar lo ocurrido en tantos años como lleva de administracion ferroviaria a pura pérdida; i es esta una empresa que no deja de rendir provecho en parte alguna del mundo. En Chile deja déficit.

Lo mejor es que continúe como hasta aquí el aprovechamiento de las Minas, por particulares, sin distincion de chilenos i de extranjeros. El capi-

tal de otros países, sea americano, inglés, francés o de otra nacionalidad sirve para incrementar también la riqueza jeneral; i aun cuando la mayor parte de las utilidades emigran, el hecho es que quedan dentro del país en salarios, en fletes ferroviarios, en compra de artículos nacionales (cok, salitre, cemento, etc.), cantidades considerables.

§ 3. *La tributacion minera.*—Siendo el Estado el dueño orijinario del subsuelo, puede imponer las condiciones que estime convenientes por la concesion de la propiedad minera.

Parece que está indicada la tributacion en forma mas estensa que el simple pago de una patente por hectárea concedida.

Cuando las concesiones se hagan en estensiones considerables, de un perimetro que abarque porciones enormes del territorio, i con la obtencion de utilidades fáciles de medir por la esportacion, en el control de las Aduanas, probablemente estaria justificada la patente progresiva o sobre esas utilidades, que existe en otros países.

La tributacion basada en la utilidad es el réjimen que contempla el proyecto pendiente de la consideracion del Congreso, desde el año 1916. El Mensaje del Ejecutivo lleva la firma del entónces Ministro de Hacienda don Armando Quezada.

Segun los datos en él acopiados, el valor total de la minería i metalurjía chilenas hasta el 31 de Diciembre de 1915, esceptuando el salitre, era 1,983.443.773 pesos de 18 d, correspondiendo a un tonelaje métrico de 2.386.921.

El proyecto grava con derechos de esportacion los productos mineros, tomando como pauta el precio de venta en el mercado; i relacionando el importe del tributo con una escala variable, en razon de la variabilidad de aquel precio.

Este proyecto—que ha sufrido algunas pequeñas variaciones en el seno de la Comision lejislativa—no ha sido tratado en el Congreso, no obstante la penosa situacion financiera que dejan ver los problemas relacionados con la feliz terminacion de la guerra europea, i la solucion o liquidacion de la crisis de fletes de mercados, etc., que el restablecimiento de los negocios trae consigo.

Estimo una base equitativa la tributacion basada en las utilidades, ya que siendo moderada, está dentro de las normas corrientes usadas por otros países. Por lo demas, el objeto a que se destinaria esa tributacion, seria para el fomento de la minería misma, mejorando los caminos, hoy tan pésimos i descuidados, i fomento de la enseñanza práctica de la minería; organizacion del cuerpo de ingenieros del Estado; levantamiento de la carta jeolójica i minera del país, etc., etc.

En el informe evacuado por la Comision especial que elaboró este pro-

yecto se consignan datos numerosos e interesantes, ya de legislación comparada, ya de insinuaciones, observaciones i datos industriales de gran valor.

§ 4. *La producción del cobre en Chile. Lo que revelan nuestras estadísticas mineras oficiales.*—Nuestro país ha tenido i no pierde su fama de país cobrero, i durante mucho tiempo del siglo XIX conservó el primer rango mundial. Justamente pasaba por axioma que «Chile es uno de los países del mundo mas ricos en cobre» (1).

Este juicio confirmalo la estadística, el mejor barómetro para medir estos asuntos:

COBRE PRODUCIDO EN CHILE

En cien años desde el 1.º de Enero de 1811 al 31 Diciembre de	Toneladas métricas	Valor en pesos de 18 d.
1910.....	2 196 586	1 819 978 134
1911.....	36 419	21 773 443
1912.....	41 647	34 258 614
1913.....	42 263	31 704 849
1914.....	44 665	31 341 393
1915.....	52 341	44 287 340
TOTAL.....	2 386 921	1 983 443 773

Completando estas cifras con el primer decenio del siglo XIX i con el último bienio (1916-1917) tenemos los guarismos siguientes:

Producción total del cobre fino en 117 años (1801-1917):

Años	Toneladas	Media anual
De 1801 a 1820.....	30,000	1,500
» 1821 a 1835.....	40,875	2,725
» 1836 a 1843.....	51,632	6,454
» 1844 a 1849.....	57,987	9,664
» 1850 a 1859.....	188,550	18,850
» 1860 a 1869.....	390,720	39,072
» 1870 a 1879.....	461,220	46,122
» 1880 a 1889.....	369,229	36,922
» 1890 a 1899.....	239,450	23,445
» 1900 a 1909.....	314,530	31,453
» 1910 a 1917.....	428,607	53,575
TOTAL.....	2 567,810	.....

(1) W. H. WEED, *The Copper mines of the World* (New York, 1907), p. 184.

§ 5. *Nuestro metal rojo esportado de 1910 a 1917.*—La esportacion de cobre fino, solo en barras, ejes i minerales de cobre, que no guarda relacion con el aumento jeneral, se descompone así en los últimos años, segun la estadística oficial.

	Toneladas	1910	Cobre fino	1911		Cobre fino
		Lei %		Tons.	Lei %	
Barras.....	18 504	97,92	18 120	16 724	98,3	16 439
Ejes.....	9 006	49,24	4 435	8 709	48,6	4 230
Minerales.....	81 928	24,74	15 677	68 989	22,8	15,751
TOTAL.....	109 438	.....	38 232	94 422	.....	36 420
		1912		1913		
Barras.....	17 572	98,37	17 287	20 150	98,94	19,939
Ejes.....	17 829	45,33	8 083	18 510	47,20	8 738
Minerales.....	88 377	18,41	16 278	72 537	18,73	13 587
TOTAL.....	123 778	.....	41 648	111 197	.....	42 264
		1914		1915		
Barras.....	25 237	98,99	24 983	34 793	99,14	34 495
Ejes.....	15 987	47,14	7 537	17 041	47,54	8 101
Minerales.....	68 892	16,89	11 644	64 738	15,05	9 485
TOTAL.....	110 116	.....	44 164	113 913	.....	52 081
		1916		1917		
Barras.....	57 586	99,4	57 297	85 444	99,5	85 049
Ejes.....	8 634	50,1	4 326	21 414	48,8	10 459
Minerales.....	56 892	16,98,,	9 665	33 442	21,0	7 019
TOTAL.....	113 112	.....	71 288	140 290	.....	102 527

RESÚMEN (1910-1917)

Produccion de cobre fino

	Toneladas métricas
Barras.....	274 236
Ejes.....	55 878
Minerales.....	98 652
TOTAL.....	428 766

§ 6. *Produccion de cobre en el mundo.*—En 1875, 1876 i 1877, tomando como base los mercados de Gran Bretaña i Francia, puntos de concentra-

cion donde converjían los envíos de los países productores de cobre, Chile importaba, término medio, 45,000 toneladas. El total mundial en 1877 era 109 197 toneladas (1) que se descomponían así:

1.º Chile.....	47 633	toneladas
2.º España.....	27 002	»
3.º Australia.....	11 000	»
4.º Cabo Buena Esperanza ...	4 500	»
5.º Gran Bretaña.....	4 454	»
Todos los otros países.....	14 608	»
	109 197	toneladas.

La producción de Gran Bretaña que había llegado a 24 mil toneladas fué de 14 030 toneladas en 1858; en 1870 bajó a 7 175 i en 1877 a 4 454. EE. UU. abastecía su consumo interior i esportaba en 1877 cantidades que estaban englobadas en los 14 608 toneladas de los otros países; ¡tan insignificante era su producción!

Los datos sobre el valor de las ventas de nuestro cobre en diversas épocas, arrojan luz importante que conviene recojer.

En un trienio, i en solo Inglaterra, se efectuaron las siguientes transacciones:

	1875	1876	1877
En barra.....	£ 2 088 147	2 008 895	1 797 346
Ejes diversos.....	» 949 490	612 480	531 237
Minerales.....	» 179 023	118 307	115 933

Para este mismo trienio la estadística oficial de Chile arroja estos guarismos: 1875, \$ 15 128 080; 1876, \$ 20 021 796; 1877, \$ 14 141 717, que fué año de crisis. En 1878 la esportación del cobre rindió, 42 424 800 pesos de 18 d. (2).

Del auge i decadencia de nuestra producción de cobre desde el año de la guerra con Perú i Bolivia, da razón el siguiente cuadro:

(1) Datos del Ministro de Chile en Francia, don Alberto Blest Gana. Paris, 8 de Febrero de 1878, enviados al Ministro de Hacienda don Augusto Matte.

En 1876 Chile produce 52 308 toneladas, la mas alta producción del mundo en aquel año.

(2) En 1875 el precio de las cotizaciones del cobre chileno en barra fué de £ 84 por tonelada; en 1876, de £ 81,10; en 1877, £ 76.

En 1868 había sido de £ 93; en 1869, de £ 76; en 1870, de £ 66,15; en 1871, de £ 65; en 1872, de £ 85; en 1873, de £ 87,10; en 1874, de £ 83. En 1878, bajó a £ 65,15.

Años	Precio por tonelada inglesa	Standard	£	Producción mundial (ton. métricas)	% que corresponde a Chile	Producción de Chile en tons.
1879.....	58—	3	9	154 394	30,07	46 421
1880.....	62—	14—	7	156 422	25,30	39 579
1881.....	61—	16—	9	165 983	24,07	39 954
1882.....	66—	10—	5	184 528	24,44	45 093
1883.....	62—	17—	11	202 596	19,57	31 640
1884.....	53—	17—	6	223 773	19,92	44 577
1885.....	43—	11—	0	229 201	17,37	39 804
1886.....	40—	1—	8	220 559	17,15	37 817
1887.....	46—	0—	5	227 379	13,14	29 659
1888.....	81—	11—	3	262 154	19,03	34 159
1889.....	49—	14—	8	265 384	9,39	24 931
1890.....	54—	5—	3	273 766	9,73	26 647
1891.....	51—	9—	4	283 861	7,35	20 875
1892.....	45—	13—	2	315 440	6,74	21 253
1893.....	43—	15—	6	308 386	7,52	23 190
1894.....	40—	7—	4	329 697	7,06	23 273
1895.....	42—	19—	7	339 918	6,59	22 586
1896.....	46—	18—	1	379 337	6,63	23 649
1897.....	49—	2—	7	406 126	5,20	21 127
1898.....	51—	16—	7	436 600	6,03	26 331
1899.....	73—	13—	9	479 800	5,36	25 718
1900.....	73—	12—	6	493 861	5,61	27 755
1901.....	66—	19—	8	524 894	5,74	30 175
1902.....	52—	9—	3	549 956	4,92	27 066
1903.....	57—	14—	10	574 873	5,20	29 923
1904.....	58—	14—	2	640 935	4,84	31 024
1905.....	69—	2—	5	708 810	4,11	29 126
1906.....	87—	8—	6	724 100	3,57	25 829
1907.....	87—	1—	8	727 900	3,97	28 863
1908.....	60—	9—	9	725 895	5,80	42 096
1909.....	59—	8—	10	860 000	4,97	42 726
1910.....	57—	3—	2	870 864	4,40	38 231
1911.....	56—	10—	5	883 280	4,12	36 419
1912.....	73—	12—	4	1 026 325	4,05	41 647

De la transformación de valores en la producción del cobre dan razón las siguientes cifras en toneladas en el trienio 1879-81:

	1879	1880	1881
1.º Chile.....	46 421	39 579	39 954
2.º E. Unidos.....	23 350	25 010	30 882
3.º España.....	12 751	14 559	15 693

En 1879, sobre un total de producción mundial de 154 394 toneladas, a Chile correspondía el 30%; en 1880 sobre un total de 156 422 toneladas, a Chile tocaba el 25,3%; en 1881, sobre un total de 165 983 toneladas, a

Chile correspondía el 24,07%. El descenso en 1883 fué a 19,57%; en 1886, era de 17,15%; en 1889 era 9,39%; en 1894 bajaba a 7,06%.

Cerraba el siglo XIX con una producción mundial de 493 861 toneladas, i Chile producía 27 715, o sea solo el 5,61%; hasta abatirse en 1906 a 3,57%, con sus 25 829 toneladas cuando la producción mundial subía de 724 000 toneladas. Desde este momento, que marcó el *récord* de la decadencia, empieza de nuevo su escala ascendente. En 1909 de 860 000 toneladas de producción mundial tocaban a Chile 42,726 toneladas, o sea el 4,97%; en 1916 en la producción total de 1 401 397 toneladas, Chile conquistaba el tercer lugar con sus 71 288 toneladas, o sea 5,08%, quedando Estados Unidos con el 62,6% i Japon con el 7,2%.

PRODUCCION DE COBRE EN EL MUNDO

(En toneladas métricas)

	1913	1914	1915	1916	1917
TOTALES.....	1 004 506	916 401	1 066 482	1 401 397	.....
1. E. Unidos.....	557 400	525 529	646 212	881 837	856 570
%	55,7	56,6	59,6	62,6	60,6
2. Japon.....	73 150	71 046	76 039	101 467	124 306
%	7,3	7,7	7,—	7,2	8,7
3. Chile.....	42 263	44 665	52 341	71 288	102 527
%	4,20	4,78	4,63	6,86	7,11
4. España i Portugal.....	54 700	37 099	46 200	42 000	42 000
%	5,5	4,—	4,2	3,—	3,—
5. Méjico.....	52 800	36 337	30 969	55 128	43 827
%	5,3	3,9	2,9	3,9	3,1
6 Australasia.....	47 300	37 592	32 512	35 000	38 100
%	4,7	4,0	3,—	2,5	2,7

Chile que en el siglo XIX tuvo el cetro del cobre, para llegar a una prolongada decadencia, va recobrando un lugar de preponderancia, i debido a la intensificación de los medios de explotación, alcanza a los rivales que lo habían supeditado. En 1917 alcanzó holgadamente el 3er. lugar en la producción mundial con sus 102 527 toneladas métricas.

Para llegar a este hermoso resultado, Chile ha ido de golpe desde las 28 000 toneladas del año 1907 a las 42 096 del año 1908, i sucesivamente a 42 726 (año 1909); 38 231 (año 1910); a 36 419 (año 1911); a 41 647 (año 1912) i en escala creciente: 42 263 (año 1913); 44 665 (año 1914); 52 341

(año 1915); 71 288 (año 1916) i 102 527 (año 1917); cifras que revelan la produccion de «El Teniente» i de «Chuquicamata» (4), que tonifica la esportacion con cantidades que en el último cuadrienio (1914-1917) dan los siguientes valores en pesos de 18 d:

\$ 34 569 858	en	1914;
» 41 499 348	»	1915;
» 85 687 941	»	1916; i
» 136 568 316	»	1917.

§ 7. *Las reservas cupríferas. Variedad e importancia de los problemas sobrevinientes a la terminacion de la guerra.*—El exámen de los datos estadísticos que quedan sembrados en las pájinas anteriores conduce a tratar del renovado problema de las reservas de cobre, que en concepto de algunos agoreros están por agotarse. Nada de eso pasó durante el período álgido de la conflagracion mundial.

(4) PREDICIONES SOBRE UNA PRETENDIDA «HAMBRE MUNDIAL» DE COBRE.

Han sido estos dos Minerales justamente llamados los *dos gigantes*, que posee el capital yanqui en Chile, segun la espresion de Mr. SIDNEY BROOK, quien ha predicho la futura *hambre mundial de cobre* (V. LA NACIÓN, de Santiago, de Junio de 1918). «La guerra mundial ha acelerado e intensificado la produccion del metal rojo, haciéndola servir a fines bélicos, sacándola de su utilizacion ordinaria en la industria; imponiendo una violenta succion a los actuales minerales conocidos, i creando así condiciones tales, que al restablecimiento de la paz, se necesitará mas cobre que nunca, i se acudirá febrilmente a explotar las reservas existentes. ¿Cuánto durarán estas reservas si el consumo sigue acrecentando? Africa Central, Estados Unidos de América, Chile, Japón, España, Méjico, Australia, Rusia, Inglaterra (Escocia i Gales) son los paises i rejiones mas abundantes en cobre.

«Las grandes minas norte-americanas i las dos «gigantescas» de Chile, tomando en cuenta sus reservas conocidas de minerales, no darán, al paso que va el consumo, para mas de 27 años (agrega Mr. BROOK). Eso ocurriria si se adoptara una política sistemática de restriccion de la produccion. Si la produccion se quiere mantener a la altura de la demanda, cuando Europa se encuentre exhausta de metal rojo, entónces a las minas cis-atlánticas (EE. UU. i Chile), se les debe asignar una existencia fecunda apenas superior a 20 años. Ante esta perspectiva, han comenzado la rebusca de nuevas minas i la rehabilitacion de minas abandonadas, donde quiera que haya jente disponible para los cateos i para las faenas de explotacion. No funda Mr. Brook muchas esperanzas en este «repasamiento» de las tierras mineras; i al contrario, manifiesta ser posible que no tarde mucho el tiempo en que el cobre sea relativamente tan valioso como los diamantes, i en que los grandes grupos americanos que controlan la produccion de los Estados Unidos i Chile, i por consiguiente la del mundo, piensan que vale la pena imitar la política de De Beers».

El *hambre futura de cobre* predicha con sabia perspicacia pero exajeradamente por Mr. SIDNEY BROOK, sino es una ilusion de óptica económica, plantea de toda suerte un problema interesante que debe hacer pensar i meditar mucho a los dirijentes de Chile.

I con referencia al Mineral de «El Teniente» i a Chuquicamata,—mas «Potrerillos» i «Lo Aguirre» i demas yacimientos,—hai, sin duda, reservas para cien años.

La enorme intensificacion de los trabajos de las minería del cobre, i su acaparamiento para fines bélicos, llevaron el precio del metal rojo a límites a que jamas llegara en ocasion de la historia.

El cobre acaba de ser rei i señor en los mercados.

Es natural que esa situacion cese, cuando desaparezca la causa extraordinaria que ha motivado una alza extraordinaria tambien en su valor.

I ya hai síntomas que revelan la vuelta a la normalidad en los precios.

Llegará para el cobre la época de sus amplias aplicaciones industriales, que léjos de agotarse tienden a intensificarse.

El metal rojo saldrá del pais, i quedará dentro de él la porcion necesaria a estas nuevas posibilidades de convertir a Chile, por evolucion lenta del pais minero en pais industrial. Lo que, sí, queda en evidencia numérica i real, es la inagotable reserva de cobre que existe en sus injentes venenos. Pobre de lei, sin duda, pero abundante, hasta decir basta.

La prueba está en «El Teniente» i «Chuquicamata», que léjos de manifestar agotamiento, como se ha pretendido por algunos, al revés, sus cubiaciones han revelado precisamente todo lo contrario.

Para no tomar sino un trienio de la guerra (1915-1917), recuérdese los siguientes guarismos de la estadística chilena indicadores de la succion magnífica que en la esportacion de cobre revelan estos DATOS DEL BENEFICIO en los «dos gigantes» de la produccion comparados con el total jeneral de todos los demas establecimientos.

	Minerales beneficiados Ton. métricas	Lei	Coke fino kilos	
1915	(5) Chuquicamata.....	547 357	1,71	4 961 613
	El Teniente.....	1 084 875	2,10	15 896 937
	En un total de.....	2 047 416	.....	.....
1916	Chuquicamata.....	1 578 333	1,72	19 358 127
	El Teniente.....	1 236 170	2,12	20 100 220
	En un total de.....	3 216 244	2,44	.....
1917	Chuquicamata.....	2 634 640	1,75	40 063 958
	El Teniente.....	1 633 116	2,32	28 805 252
	En un total de.....	4 633 840	2,32	.....

(5) Con referencia a los datos de la estadística chilena, comparados con los de la estadística yanqui, he observado en capitulos anteriores diferencias que si no son de gran entidad, son siempre diferencias i en materia de números no deberia haberlas.

Los que se interesen por penetrar las causas de esto—que yo no me esplico suficiente i satisfactoriamente, como dije en otro lugar de este Estudio—pueden hacer la comprobacion de las cifras del trienio citado en el testo con las que da un periódico serio

Los precios medios del cobre en el mismo trienio (1915-1917) han sido:

Años	Cotizaciones en Londres a 3 meses		Cotizaciones en Chile por quintal métrico, en \$ moneda corriente		
	£ por ton.	Cambio	Barras	Ejes de 50%	Minerales de 10%
En 1915.....	73—5—5	8 1/4	187,40	83,45	9,93
1916.....	112—19—7	9 15/32	238,25	110,02	12,60
1917.....	123—10—0	12 25/32	194,06	90,36	10,28

La Oficina Central de Estadística no publica todavía su *Anuario* de 1918; de suerte que no podemos comparar los anteriores guarismos con los de 1918 (6); pero por los Boletines periódicos se sabe que el precio del cobre subió mas aun en los últimos días de la guerra; para bajar en seguida a su nivel normal.

de Estados Unidos i tan bien informado, como que recibe sus datos de fuente oficial de las Compañías que en aquel país tienen su asiento legal, i cuyo directorio los proporciona a sus accionistas que residen ahí mismo.

He aquí esos datos referentes a Chuquicamata, mas los de la «American Smelting and Refining C.º» que, como se sabe, controla en Estados Unidos los trabajos i operaciones de la Braden Copper C.º de «El Teniente».

Segun datos publicados en el «Mining and Scientific Press» de San Francisco, las minas de cobre de la Chile Exploration C.º de Chuquicamata han producido las siguientes cantidades de metal fino:

1915.—(7 1/2 meses,) 10 944 000 libras obtenidas de 625 394 toneladas de mineral.

1916.—42 688 000 libras obtenidas de 1 739,812 toneladas de mineral.

1917.—88 370 000 libras obtenidas de 2 904 191 toneladas de mineral.

Estos minerales contenian entre 1,71 i 1,75% de cobre, de cuya cantidad se han podido obtener el 66,87% en 1915, el 77,70% en 1916 i el 81,80% en 1917, segun el porcentaje beneficiado de año en año.

La venta de cobre en 1917 ha producido 18 908 855 dólares.

Los gastos de la esportacion ascendieron a \$ 11 751 778.

Los intereses i contribuciones ascendieron a \$ 2 365 758.

Castigos del establecimiento i de la mina, descuento, etc., \$ 2 842 202.

Utilidad total, \$ 2 598 411.

Ménos utilidades anexas \$ 649 294 \$ 1 949 117. Suma igual \$ 18 908 855.

«La Sociedad American Smelting Refining C.º» ha obtenido, durante el primer semestre de 1918, una utilidad líquida de todos sus negocios i recursos de \$ 9 745 520.

En el mismo semestre de 1917 la ganancia habia sido de \$ 18 millones 757 900 dólares, o sea casi el doble.

(6) En Londres, en Noviembre de 1918, el cobre se cotizaba el día 5, a £ 122. La cotizacion de plaza era por quintal métrico:

En barra, \$ 193,65 de 18d.

Ejes, 50% 89,66 de 18d.

Mineral 10% 10,24 114.

El mercado del cobre en los Estados Unidos en Diciembre de 1918, se mantuvo algo inactivo; i el precio del gobierno fue de 26 centavos la libra de cobre fino. electrolítico

La natural tendencia posteriormente será a la baja, ya que el stock de cobre habrá de ser considerable, i los pedidos forzosamente habrán de ir en disminucion.

Sin duda, los precios de guerra no son los de la normalidad, i para hallar esos habría que tomar los precios inmediatamente anteriores. Estos serían, por ejemplo, los de 1913 i 1914, en que la tonelada de cobre se cotizó en Lóndres, respectivamente a £ 68—1—3, i a £ 59—14—7; precios hacia los cuales probablemente no llegará a declinar con el advenimiento de la paz, por brusco que sea el descenso.

§ 8. *Perspectivas.*—Aun dando por de contado con la inevitable disminución que habrá de tener en el mercado el metal rojo, no hai que perder de vista que no solo ha de vivir el cobre de la muerte. Si la guerra fué guerra de metales, también es cierto que el cobre es apto para mil i una aleaciones que la técnica i la química modernas habrán de multiplicar de día en día.

Cabe pensar, pues, que esta materia prima habrá de ser siempre solicitada con afán. Podrán, sin duda, sobrevenir altibajos, como lo demuestra la historia del siglo XIX, en que nuestro cobre señoreara en el mundo en el rango mas elevado, se abatiera luego hasta el 6.º lugar, i resurgiera despues hasta colocarse en el 3er. lugar en la producción mundial, realcanzando casi al Japon, su poderoso reciente rival, i sobrepasando a España, Méjico i Australasia ya mui distanciados en la vertijinosa lucha de la conquista de los mercados. Pero ya están implantados i conocidos los métodos que el capital i la industria saben poner al servicio de la extracción.

La materia prima existe en abundancia enorme i al parecer, inagotable.

Los procedimientos de beneficio cuprífero pueden, pues, darse por incorporados a nuestro acervo científico e industrial, ya que lo practican yanquis, franceses, ingleses, i podrán venir japoneses u otros que así lo quieran. ¿Por qué los chilenos no sabrían también asimilarse las prácticas comerciales de otros países?

El estado chileno, con su crédito, podrá seguramente ayudar al industrial nacional; i probablemente, cuando se organice el Ministerio del Trabajo, se habrá de prestar atención a un crédito similar del de la Caja Hipotecaria para la protección agrícola, emitiéndose bonos mineros con la garantía del Fisco.

Ese futuro desenvolvimiento de la Minería Nacional, permitirá acometer una serie de medidas que los entendidos en este jénero de cuestiones vienen debatiendo de tiempo atrás.

Con créditos suficientes otorgados a esta Maria Cenicienta de la riqueza pública, i con los productos que ha de rendir una tributación minera sobre bases equitativas calculadas sobre la utilidad, podrán llevarse a cabo:

- a) La creación del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado para las investigaciones técnicas de reconocimientos;
- b) El levantamiento del plano topográfico i reconocimiento jeológico del país;

- c) El fomento de los estudios prácticos de las Escuelas Mineras del Norte, i resurreccion de la Escuela de ese jénero en Santiago;
- d) El pago de primas a las empresas de ácido sulfúrico destinado a la concentracion de metales;
- e) La proteccion fiscal a un establecimiento que produzca acero por medio de hornos eléctricos;
- f) La construccion de puentes i líneas férreas i caminos carreteros en todas i cada una de las zonas mineras;
- g) El mejoramiento de la lejislacion obrera con las derivaciones consiguientes: (cooperativas o economatos gremiales; viviendas hijiénicas; baños mineros; represion mas eficaz del alcoholismo; prevencion i solucion de las huelgas por tribunales de arbitraje; inclusion de las enfermedades profesionales entre las indemnizaciones por accidentes; fijacion del contrato legal del trabajo; injeniería sanitaria aplicada a las minas, etc., etc., i demas materias sembradas en el cuerpo de este *Estudio*.

I ya es hora sobrada de terminar este fatigoso trabajo, escrito como un paréntesis a otras labores intelectuales que me son mas habituales.

Dias mejores han de llegar para la industria minera nacional.

El ejemplo de los afortunados industriales que ha dado ajuje a «El Teñiente» i a su similar el «Chuquicamata», servirá de leccion objetiva a iniciativas en lo porvenir. En ese feliz laboratorio de la esperiencia triunfante el chileno sabrá encontrar fuente perenne para nuevos i mejores esfuerzos, i el Gobierno sabrá inspirarse en el ejemplo de fomento a la Industria Minera que da la admirable organizacion técnica de la Gran República.

ALEJANDRO FUENZALIDA GRANDON



La estraccion de sal comun del agua de mar

Parece que la serie mas completa de investigaciones sobre la composicion del agua del mar es la practicada por Dittmar durante la expedicion del «Challenger» en 1884. Se tomaron 77 muestras de diferentes partes del océano. Dittmar encontró que, miéntras el total de las materias sólidas variaba en las diferentes muestras, su análisis permanecia notablemente constante. Dieron dichas muestras un residuo sólido de 35.976 por mil, en promedio, i una densidad media de 1,0297. Los residuos dieron, en término medio, el siguiente análisis:

Cloruro de sodio.....	77.758%	Sulfato de calcio.....	3.600%
Cloruro de magnesio.....	10.878	Sulfato de potasio ...	2.465
Sulfato de magnesio	4.737	Carbonato de calcio	0.345

Mas o ménos diez años mas tarde, Thorpe i Morton hicieron un análisis mas completo del agua del Mar de Irlanda, cuyo resultado es el siguiente:

	Partes por mil		Partes por mil
Cloruro de sodio.....	26.43918	Carbonato de calcio.	0.04754
Cloruro de potasio.....	0.74619	Cloruro de litio.....	indicios
Cloruro de magnesio	3.15083	Carbonato ferroso...	0.00503
Bromuro de magnesio.. .	0.07052	Cloruro de amonio..	0.00044
Sulfato de magnesio.....	2.06608	Sílíce.....	indicios
Nitrato de magnesio.....	0.00207		—————
Carbonato de magnesio...	indicios	TOTAL.....	33.85946
Sulfato de calcio.....	1.33158		

Se observa que Thorpe i Morton insinúan un arreglo un poco diferente de las combinaciones entre ácidos i bases; pero, como es natural, es ésta una diferencia puramente teórica.

Puesto que hai en el agua solo $3\frac{1}{2}\%$ de materia sólida, para obtener la cual es preciso evaporar 95.5% de líquido, es evidente que al elejir un sitio para trabajar sal los principales factores que hai que tomar en cuenta son: una reducida cantidad de lluvias i evaporacion rápida, causada por altas temperaturas combinadas con la accion del viento i ausencia de excesiva humedad atmosférica. La Western Salt Co. ha sido afortunada con la eleccion del sitio de Chula Vista en la bahía de San Diego a ocho millas de la ciudad de San Diego. La evaporacion en este punto, que varía naturalmente, como la lluvia, de un año a otro, alcanza a 60 pulgadas, cifra de la cual hai que descontar 10 pulgadas correspondientes a la lluvia caída por año, i se obtiene así 50 pulgadas, como valor medio de la evaporacion neta anual. La principal unidad del sistema de San Diego se halla situado de tal modo que encierra o ataja prácticamente toda el agua proveniente de las montañas de la vecindad, dejando pasar mui poca agua fresca a la bahía por este punto. Esto constituye una gran ventaja bajo condiciones ordinarias, pues, el extremo sur de la bahía es bajo i forma una enorme hoya evaporadora, lo que da como resultado un aumento apreciable del contenido de sal del agua respecto del que posee ésta al interior del Océano Pacifico. Sin embargo, esta disposicion resultó ser desastrosa en Enero de 1916, cuando fenomenales avenidas rompieron el tranque de Lower Otay del agua potable de la ciudad, causando la destruccion de las instalaciones para elaborar la sal i de las que servian para la elaboracion de los productos deno-

minados durostone o «woodstone». Despues la planta elaboradora de sal ha sido rehabilitada; pero aun no ha alcanzado la capacidad de 15,000 a 20,000 tons. anuales que tenia ántes de la destruccion, i actualmente se construye un tranque sólido cerca de la ciudad, al cual se ha confiado la prevencion contra un nuevo desastre semejante al referido.

Las instalaciones de estraccion de sal cubren una estension de 600 acres i consisten en numerosos estanques bajos («tide-ponds», «secondary ponds», lime or pickle ponds») o bateas de cristalización separadas unas de otras por terraplenes sobre algunos de los cuales se colocan líneas de carros para facilitar la operacion de recojer la sal. El agua de la bahía que en promedio tiene 3°B, alcanzando a 5°B en verano, entra en el estanque situado mas bajo a traves de una compuerta que se abre i se cierra automáticamente por la accion de la marea; desde este estanque se eleva el agua mediante una bomba de 14,000 galones por minuto hasta el estanque mas alto i desde éste corre el líquido por gravitacion hácia los demas. Cualquier estanque se puede aislar del sistema para efectuar la estraccion de la sal, para hacer reparaciones o para cualquier otro fin. Una serie de zanjas bien trazadas protege dichos estanques de cristalización contra la entrada de agua fresca que no sea la que realmente cae en ellos.

La concentracion por evaporacion se efectúa durante todo el año i la sal se recoje en los meses de otoño. Las primeras sales que se separan de la solucion son los carbonatos de fierro i cal; los cuales empiezan a precipitar cuando el líquido alcanza la concentracion de 7°B; el sulfato de calcio comienza a separarse a los 15°B, el cloruro de sodio a los 25°B., i a los 29°B hai una lijera precipitacion de sulfato de magnesio. A los 34°B parece alcanzarse un punto crítico, descendiendo la concentracion del líquido a 33° debido a la precipitacion de grandes cantidades de sulfato de magnesio i pequeña cantidad de cloruro de potasio, bromuro de magnesio i cloruro de magnesio junto con clururos dobles i sulfatos de magnesio i potasio. Si se continúa la evaporacion hasta alcanzar 37°B, prácticamente solo queda en disolucion el cloruro de magnesio. Por lo tanto, se considera buena práctica, cuando el objeto que se persigue es la estraccion de cloruro de sodio puro, como en estos trabajos, mantener la concentracion del líquido madre bajo 30°B. Las sales de magnesio se dejan acumular en la solucion hasta alcanzar un punto tal en que al aumentar la concentracion se provocaria la precipitacion de dichas sales junto con el cloruro de sodio; de modo que, una vez llegada la solucion a este punto se deja correr hácia los estanques de agua vieja o agua amarga. Esta operacion se practica dos o tres veces en el año. El siguiente, es un promedio de análisis del agua vieja:

Cloruro de sodio.....	7.53%	Bromuro de magnesio	0.24%
Cloruro de potasio.....	2.85	Sulfatod e magnesio....	5.53
Cloruro de magnesio....	13.03	Sulfato ferroso.....	0.06

Antes de la inundacion, el agua vieja era sometida a una concentracion para extraer sulfato de magnesio i una sal comun impura i el liquido restante, que contenia principalmente cloruro de magnesio, se mezclaba con óxido de magnesio, aserrin, pigmentos i arena, i bajo los nombres de «duros-tone» o «woodstone», se empleaba mucho para fabricar aparatos de lavado de cocinas; para suelos de cocinas, piezas de baño i otros lugares en que se requiere un piso impermeable al agua i al mismo tiempo incombustible. Una cantidad considerable de este material se usó en los diversos edificios de la Exposicion Internacional Panamá-California, con excelentes resultados. Despues de la referida inundacion, las instalaciones en que se preparaba este material no se han reconstruido i en la actualidad el agua vieja se echa a la bahía. Esto es de lamentar, pues, aparte de los cementos de oxiclорuros, en muchos otros puntos se efectúa una recuperacion económica del bromo contenido en el agua vieja, i no parece haber una razon para que esta operacion no se lleve a la práctica tambien en Chula Vista.

Cuando la sal está lista para ser recojida, se deja escurrir el liquido i la sal, que se halla principalmente cristalizada en grandes cubos, se quiebra con picos i se carga con palas en livianos carros de acero de una tonelada de capacidad; que se descargan por los costados i movidos por fuerza motriz de gasolina; éstos conducen el material a las instalaciones de lavado i de almacenaje. Se vacian en tolvas, las cuales se abren entónces i la sal cae en una canaleta inferior en la cual es trasportada mediante una hélice hasta un elevador de baldes que la descarga en una larga caja de lavado llena con una solucion de sal de 15^oB de una de los pozos de cristalización. Esta solucion disuelve, como es consiguiente, la menor cantidad posible de sal durante el lavado. De aquí la sal se extrae mediante un trasportador de cachos i elevada sobre un plano inclinado hasta el tope de un alto castillete donde se tamiza, se escoje i se vacia en pilas segun tamaño. Despues de sacar la sal de la caja de lavado con ausilio de los cachos de alambre se riega con salmuera concentrada i en el camino por el plano inclinada es rociada por unaserie de rociadores con agua pura para enjuagarla i quitar los restos del agua madre o la salmuera a fin de facilitar el secamiento i conservacion de la sal en el monton.

Las aguas de lavado, que contienen ademas de sales de magnesio una cantidad considerable de cloruro de sodio se conducen a los estanques de evaporacion. La sal se saca de las pilas, se escoje otra vez segun tamaño i se tamiza en una criba portátil de percusion accionada por un carro i queda despues de esta operacion lista para ser lanzada al comercio. La compañía produce un artículo mui puro: el análisis de la sal recolectada en el otoño pasado dió el resultado siguiente:

Cloruro de sodio.....	99.75%	Cloruro de mag.....	0.07%
Sulfato de calcio.....	0.09	Insoluble.....	0.03

La compañía proyecta evitar la contaminación de la sal durante el bodegaje o el embarque colocando una base pavimentada o de cemento sobre el suelo en que se amontona la sustancia.

Toda la instalación se mueve con energía eléctrica suministrada por la San Diego Consolidated Gas & Electric Co. Un desvío del ferrocarril de San Diego i Arizona pasa por la pertenencia, i cuando esta línea férrea se termine, se facilitará materialmente el trasporte hasta los puntos del interior como Imperial Valley, Arizona del Sur, Nuevo Méjico i Tejas del Oeste. Dentro de un año la compañía producirá toda clase de sal de mesa, i sal para lechería i conservas; también sal en adobes para stock; i se está empeñando en formar una compañía subsidiaria para trabajar el agua vieja, del mismo modo que lo hacia ántes que la inundación destruyera la fábrica de «durostone».

F. H. MASON.



La industria del cobre en Chile (I)

I. DURANTE EL PERÍODO COLONIAL.—Las primeras manifestaciones de la industria del cobre en Chile, se remontan al siglo XV, época en que la conquista peruana introdujo, en la parte norte del territorio chileno, el uso de objetos de cobre, cuyo empleo, al decir de don Diego Barros Arana, no fué conocido mas allá de los lugares en que la dominación de los incas estuvo firmemente asentada (2).

Fácil es comprender si se tiene presente la tenaz resistencia de los indios, la falta absoluta de espíritu industrial de los conquistadores, los ardientes deseos de adquirir una gran fortuna en un tiempo reducido, los frecuentes apremios por remesas de oro de los reyes de España, la prohibición impuesta a los extranjeros de establecerse en América i las trabas creadas al libre comercio, que durante todo el período de la Conquista i de la Colonia, la industria cobrera continuó tan en pañales, como la encontraron don Diego

(1) Memoria de prueba para optar el grado de Licenciado en la Facultad de Leyes i Ciencias Políticas de la Universidad de Chile.

(2) DIEGO BARROS ARANA, *Historia Jeneral de Chile*. T. I., Part. 9.^a, Cap. V, Pág. 95.

de Almagro i sus huestes al llegar a Chile, i a pesar de la extraordinaria abundancia en el pais de este metal, solamente se notó un pequeño incremento en el desarrollo de esta industria, a principios del siglo XVII, cuando se pensó en fortificar las costas del Pacífico con cañones de bronce para defenderlas de corsarios i piratas.

Dedicado a este objeto, pronto adquirió renombre en el Perú i en España el cobre de Chile, i llegó a tal punto la fama en sus bondades, que el Rei de España lo encargaba especialmente para renovar su artillería; pero como estos solos menesteres bélicos i los pocos objetos de uso domésticos que se fabricaban en el pais, no requerian una gran producción, i como le faltaban las alas del comercio libre, continuó la industria cobrera su existencia lánguida viviendo al día, sin beneficios para el minero, i dando sólo márgen a una utilidad para los especuladores, que pagaban de cuatro a ocho pesos por el quintal en Chile, i que lo vendían entre diez i seis i veinte pesos en Lima.

La explotación empezó además a hacerse mui costosa, porque las herramientas, elementos indispensables en toda explotación metalífera, eran escasas i caras, i porque no se encontraban operarios en medio de una población lánguida por su esparcimiento, ya que los indios de encomienda, que se empleaban ántes en estas faenas, i que segun la pintoresca frase de Vicuña Mackenna (1) no comían ni bebían sino sus lágrimas, «estos salarios de los desdichados» habian desaparecido bajo el azote i el régimen perdurable del conquistador.

Por otra parte, desgraciada como la persona que viene al mundo trayendo en su sangre el peso de estigmas degenerativos, la industria cobrera i la minera en jeneral de Chile, como de toda la América Española, nació sintiendo en su vitalidad el peso de la avaricia fiscal, latente en la contribucion impuesta a las minas en el Título X, Libro VIII, de la Recopilacion de Indias, i que, conocida con el nombre de *quintos reales*, absorbían casi todo el producto de las minas en provecho de la Corona.

En efecto, la Lei 1.^a de este título mandaba: «que todos los vecinos i moradores de nuestras Indias que sacaren en cualquier provincia, oro, plata, plomo, estaño, azogue, hierro u otro cualquier metal, paguen la quinta parte del producto bruto».

No quiero entrar aquí a calificar la política económica de la Madre Patria, i prefiero ceder por un momento la palabra al distinguido profesor de la Universidad de Buenos Aires, don Joaquín V. González (2), que hablando sobre esta materia se espresa así: «Los efectos desastrosos de la avaricia fiscal sobre la fortuna pública i la de la Corona fueron reconocidos por los mismos Estadistas de España, por sus Economistas e Historiadores; ella causó la ruina de las poblaciones i de las labores mineras, i acostumbró al

(1) BENJAMIN VICUÑA MACKENNA. *El Libro del Cobre*, pág. 98.

(2) JOAQUÍN V. GONZÁLEZ. *Legislacion de Minas*, pág. 134.

industrial americano a ese pernicioso fatalismo del hombre que sabe que el fruto de su trabajo no le pertenece. La contribucion ahogaba la industria, el quinto real absorbía la sangre del minero i todas las franquicias, privilejios i seguridades otorgadas por las sabias Leyes de Indias, que parecian calculadas para dar vida al trabajo individual, lo era en efecto, pero con el fin de aumentar el producto imponible. ¡Error funesto que ha persistido durante una mitad de nuestro siglo, i que miéntras aparezca entre nosotros, ha de ser una amenaza contra el trabajo del minero, que necesita, más que ningun otro, la proteccion de la libertad!»

Las cargas fiscales, el bajo precio del cobre, la carestía de la explotación, las dificultades para el transporte, i envío al extranjero, a pesar de la abundancia del metal, fueron entónces, causa directa de que esta industria no tomase un desarrollo mas importante durante la época colonial.

Para poder determinar la produccion de cobre en este período histórico, no hai datos estadísticos exactos, i para calcular en nuestro trabajo el producto de las cargas fiscales, hemos tomado como base el cálculo prudencial del ingeniero don Alberto Herrmann (1), de donde hemos sacado que el cobre producido en Chile en el espacio comprendido entre los años 1680, en que empezaron a cobrarse los quintos reales i 1810, en que se inicia la lucha por la independencia, alcanza a 77 150 000 kilogramos.

Estimando para este período el término medio del precio de cada cien kilogramos de cobre en 12 pesos, daría un valor de \$ 9258 000, de los cuales habrian correspondido al Fisco, por la contribucion de los quintos reales, \$ 1 851 600.

Para tomar como término medio el precio de \$ 12 los 100 kgs. de cobre, se ha tomado en cuenta que en el Siglo XVII fluctuó el valor entre cuatro i ocho pesos el quintal español, o sea entre ocho i diez i seis pesos los cien kilos, alcanzando precios mas altos en el siglo XVIII. Pero estos precios no los sabemos con exactitud, i como el único objeto del cálculo en que estamos empeñados es determinar, lo mas aproximadamente posible, el producto del impuesto, no hemos tomado en cuenta el alza operada en el Siglo XVIII, pues se compensa esta disminucion en el mayor precio, con la cantidad de cobre pasada como contrabando i que eludia por consiguiente el pago de las contribuciones. El contrabando era cosa tan frecuente, que nos hablan de él todos los cronistas e historiadores, i como el señor Herrmann, al determinar la produccion lo ha tomado en cuenta, encontramos justificada la compensacion que hemos hecho.

Pero no es el de los quintos reales el único gravámen que soportó el cobre durante la Colonia: tuvo el minero que pagar ademas desde 1785, un real

(1) ALBERTO HERRMANN. *La producción en Chile de los Metales i Minerales mas importantes hasta fines de 1902.*

por cada quintal de cobre que produjera, para el sostenimiento de la Diputación de Minas.

Este cobro fué autorizado en tiempos del famoso Rejente de la Real Audiencia, don Tomas Alvarez de Acevedo, i consta de las declaraciones hechas a la real Ordenanza de Minería en Nueva España para su adaptacion en el Reino de Chile, en cumplimiento de real órden de 8 de Diciembre de 1785, por la Superintendencia Jeneral de Real Hacienda.

La Declaracion 20 de estas Ordenanzas decia a la letra: «Las soberanas intenciones de S. M. esplicadas en estas Ordenanzas, no sólo se dirijen a la mayor felicidad de los mineros de oro i plata, sino que jeneralmente se estienden a todos los que gastan su caudal, su industria i diligencia personal en trabajo i laboreo de las minas de las demas especies de metales. I supuesto que las de cobre de que abunda este reino, merecen igual particular atencion para su fomento, será uno de los encargos de los Diputados proporcionarles toda comodidad i auxilios para el beneficio de ellas por fundicion; por lo que componiendo los de esta clase en mucha parte el gremio de minería, es mui justo que tambien se les imponga para el fondo *una moderada pension*, que será la de un real por cada quintal de cobre, que se exigirá por los Ministros principales de Real Hacienda por lo respectivo a los que se estraen por los puertos de Valparaiso i la Cordillera, i para los que se trasportan por el de Coquimbo, se encargará su exaccion al Teniente de dichos Ministros para que lo ejecute junto con el veintiavo, i que en fin de cada año remita su rendicion a esta Tesorería Jeneral».

En el tiempo que alcanzó a cobrarse este impuesto a favor de la Diputación de Minas, se produjeron mas o ménos 652 174 quintales españoles de cobre, i como por cada quintal se exigia un real, resulta que esta contribucion produjo \$ 52 175.

Tenemos entónces que las cargas fiscales que tuvo que sorportar el cobre durante la era colonial, dieron el siguiente rendimiento:

Quintos reales.....	\$ 1.851,600
Contribucion a favor de la Diputacion de Minas.....	52,175
Total.....	\$ 1.903,775

No estaria completo este bosquejo histórico económico de la industria del cobre en Chile en el período de la Colonia, si no nos refiriéramos a los métodos de esplotacion, importante factor económico en toda clase de industrias, i especialmente en la minería, que por su naturaleza *sui generis* siente mas que ninguna otra la necesidad de obtener el mayor provecho con el menor esfuerzo.

I esto se explica fácilmente si se tiene en cuenta que los minerales que

se extraen no son un fruto, ni son consecuencias de una reproducción como en las demás industrias, sino que son parte del capital o del valor que tenga la mina.

Si por el solo capítulo de las contribuciones fiscales tenía el minero que pagar el 20.75% del producto bruto de su mina, no es difícil imaginar que las condiciones de esta ley económica que acabamos de formular estaba muy lejos de cumplirse i, por el contrario, todos los cronistas e historiadores están de acuerdo en que tuvo el minero durante todo ese largo período que hacer el máximo de esfuerzos para obtener un proyecto menguado.

Y así se explica que no se haya intentado siquiera en esta época explotaciones serias en las minas de cobre, haciéndose la extracción del mineral a tajo abierto, sólo en la superficie, sin llegar siquiera a las rocas, i en el mayor desorden, siguiendo sólo las pintas más ricas.

Fijando la atención en los diferentes factores económicos que sucintamente hemos señalado en las líneas, ¿es por ventura concebible un mayor desarrollo en la producción de metal rojo, i no es verdaderamente admirable que de 1601 a 1810 se hayan producido 81 550 000 kilogramos de cobre?

Solamente la abundancia i riqueza del mineral han podido hacer este milagro.

II. DURANTE LA REPÚBLICA.—Declarada por fin la independencia, la luz vivificante de la libertad, infiltrándose por todos los poros, vino a tonificar con el calor de sus rayos esplendorosos todas las células del organismo enfermo de la Patria Vieja, i naturalmente que la industria del cobre que ha sido i que seguirá siendo parte importante de la vida económica nacional, tomará mayor desarrollo en el nuevo ambiente, más propicio para extender las alas i mirar al cielo que en la pesada atmósfera colonial, tan cargada de trabas i prohibiciones.

Desde luego, abiertas de par en par las puertas del comercio, empezó a sentirse la afluencia al país de capitales extranjeros, especialmente ingleses que, junto con los nuevos sistemas de explotación por ellos implantados, hicieron adquirir cuerpo i vida propia al cobre chileno.

Vicuña Mackenna dice a este respecto, que «el más poderoso báculo que en su crecimiento encontró la industria del cobre en el Norte i Centro de Chile, fué el del capital inglés, habiéndose organizado en un solo año en Inglaterra no menos de tres compañías diferentes con un capital de £ 3 500 000 i con el propósito principal de trabajar minas de cobre i de fundar ingenios para su elaboración en la vecindad de los distritos de Coquimbo, Huasco i Copiapó» (1).

Causas decisivas al progreso de la industria del cobre i a su adelanto gradual i progresivo, fueron la llegada al país de técnicos ingleses i alemanes, que dieron a los trabajos mineros, en que tuvieron participación, un ca-

(1) VICUÑA MACKENNA, obra citada.

rácter mas científico; el conocimiento de los ensayos por la via húmeda, difundido en la República por los años 1838 a 1840 i que facilitó enormemente las transacciones comerciales, ya que hacía fácil la determinación de la lei de los minerales, de las barras i de los ejes; el haberse empezado en 1843 a usar el carbon chileno en las fundiciones, mezclado con el carbon ingles, i el haberse suprimido en 1844 el derecho de importacion sobre este último, circunstancias que abaratando la produccion dieron un gran impulso a la metalurjia del cobre; el hecho de haberse abierto al comercio entre los años 1840 a 1870 los puertos de Chañaral, Carrizal, Totoralillo i Tongoi para satisfacer las exigencias de la industria; el alza del precio de este metal en Europa; el establecimiento en el pais de grandes injenios de cobre como los de Caldera, Carrizal, La Serena, Guayacán, Tongoi, Panulcillo, Lota, etc., i el hecho culminante de la llegada al pais de don Carlos Lambert, que con la implantacion de los hornos de reverbero en 1831 nos sacó de la supina ignorancia en que vivíamos i que tan compasiva admiracion causaba al injeniero frances M. Gautier (1).

Antes de la llegada de don Cárlos Lambert se ignoraba completamente en Chile, en efecto, el beneficio de los bronce morados i amarillos (cobre sulfúreo, cobre abigarrado, cobre piritoso), aprovechándose solamente los óxidos i los carbonatos de cobre, i todos los demas compuestos de este metal, sin consideracion a su buena o mala lei, iban a parar a los desmontes i esco-riales, en donde siguieron olvidados como cosa inútil, hasta que la implan-tacion de los hornos de reverbero, segun el sistema ingles, vino a aprove-char su riqueza.

Dice don Alberto Herrmann (2), que don Cárlos Lambert usó en sus hornos de reverbero carbon ingles importado; pero que luego se poblaron los distritos mineros de esta clase de hornos, i en todas partes en donde habia bastante leña en los cerros se usaba este como combustible. I agrega en seguida: «Si ántes, desde 1600 hasta 1831, se habia hecho la fundicion del cobre con leña, habia sido en pequeña escala i casi no se habia explota-do los bosques; desde entónces devoraron los hornos de reverbero inmensa cantidad de leña, dejando los cerros sin árboles ni arbustos. Solamente hace pocos años que por lei (3) se abolió la adquisicion del uso de los bos-ques para fundicion mediante denuncia; si bien esta lei ha sido necesaria para detener la devastacion de los bosques para la minería ha sido perjudi-cial por causa del alto precio del carbon mineral».

Los factores ántes anotados, influyeron a que Chile en su aumento cre-

(1) M. GAUTIER, *Chili et Bolivie, Etude économique et minière*, páj. 141.

(2) A. HERMANN, obra citada, páj. 47.

(3) La lei a que se refiere es la de 15 de julio de 1871, que lleva las firmas de don José Joaquin Pérez i José A. Gandarillas, bol. lib. XXXIX, páj. 280, año 1871.

ciente en la produccion, llegara a ocupar el primer puesto como el pais productor de cobre en el mundo, i puede decirse que son los que dieron vida a muchos de los enormes yacimientos mineros que en diferentes direcciones cruzan nuestro territorio.

Pero como al lado de los hechos referidos, i que fueron tan propicios a la industria, hai otros que desgraciadamente le han sido adversos a tal punto que Chile ha perdido el honroso puesto que ocupaba en el sentido que nos venimos refiriendo, en el concierto de las naciones, se hace tambien necesario dedicarles alguna atencion.

Vicuña Mackenna, en su ya citado libro, se hace cargo de varios de ellos i habla así: «¿Dónde existe entónces la raiz del mal que ha enfermado de *odium* nuestra mas robusta industria?

Varias son, sin duda, i es de índole aparte cada una de las causas converjentes que en el espacio de diez años nos han arrebatado el cetro del cobre en el imperio del mundo, i desde luego podrian señalarse, entre otras, el alza de los salarios i de los alimentos del minero al doble i triple de lo que en años anteriores importaba; la escasez de brazos reagravada por la guerra, porque el minero no se improvisa como el gañán ni el labriego; la introduccion de un nuevo factor (el salitre) como tipo de intercambio en los mercados de Europa; el destructor trabajo de disfrute por pirquineros, estos roedores sordos que hacen en el metal la misma labor que la broca en la madera; la mayor profundidad i costo de las minas; el exceso mismo de produccion, que como en los partos prematuros o de mellizos, ha debilitado de improviso las fuerzas fecundadoras; el plantamiento mismo del cable submarino, que impide las acumulaciones de la prevision o del cálculo en los mercados de Europa, viviendo los especuladores i los industriales al día en todas sus transacciones, i sobre todo ésto i mas que todo junto, nuestro absurdo i contraproducente sistema tributario, i lo que pareceria verdaderamente incomprensible, si por todos no fuera palpado día por día, por la lejislacion misma destinada a su desarrollo i beneficio.

Pero como estos daños, mas o ménos eventuales, son por fortuna de índole doméstica i por con-igiente de fácil remedio a nuestro albedrío i prudencia, señalaremos únicamente en esta parte el obstáculo que a manera de muralla de bronce nos ha detenido en lo mas florido i vigoroso de nuestro sendero.

Todos habrán comprendido que aludimos a la competencia de la produccion extranjera i con particularidad a la de los Estados Unidos i a la de España, paises que despues de ser nuestros tributarios, se han hecho, en el curso de pocos años, nuestros mas formidables émulos i competidores (1).

Haremos, por nuestra parte, breves consideraciones a algunos de los

(1) VICUÑA MACKENNA, obra citada, páj. 493.

hechos anotados j consignaremos, ademas, los que nos sujera nuestro criterio como causa de la decadencia de la industria cobrera.

ALZA DE LOS SALARIOS.—En el alza de los salarios, que se ha seguido sintiendo,—naturalmente que con todas las oscilaciones producidas por las diferentes situaciones transitorias porque ha atravesado el pais—han influido factores económicos mui diversos, siendo los principales el aumento creciente de las industrias i el poco desarrollo de la poblacion.

Dice Rossi (1) que si la poblacion aumenta, la parte de beneficios del industrial es mayor, i que si el capital crece, la tasa de los salarios se eleva.

Se ha producido entre nosotros el segundo caso de la lei económica formulada, i es curioso i digno de anotarse el hecho de que, a pesar de que los industriales pagán subidos salarios (\$ 5.30 al dia por término medio), la situacion de los obreros es mui mala i sus condiciones de vida bastante miserable. Esto se debe a la carestía de los artículos de primera necesidad, ocasionada principalmente por la inestabilidad del cambio, que da tan propicias ocasiones a los comerciantes para ejecutar sus especulaciones. I para no irme mui léjos de la materia de este trabajo, me voi a conformar con citar un caso que he observado repetidas veces en los pueblos de la provincia de Coquimbo: Si baja el cambio internacional, se produce en el comercio una alza en el precio de todos los artículos alimenticios i de vestir; si en seguida sube el cambio, esas especies siguen con el aumento que habian sufrido en su valor esperando una nueva baja del cambio para aumentar nuevamente de precio.

En estas condiciones, se comprende fácilmente que por mui buenos jornales que gane el trabajador, siempre serán cortas para atender a sus mas elementales necesidades i las de su familia.

Pensar que esos salarios han de alcanzar para darse esas pequeñas comodidades que se llaman habitacion hijiénica, cama i ropa limpia, alimentacion abundante i sana, i distracciones honestas, cosas a que tiene derecho todo hombre en el estado actual de la civilizacion, que son por lo demas bastante 'ajenas' a nuestro pobre pueblo, seria pensar en lo escusado.

Tenemos entónces que el alza de los salarios obedece al fenómeno natural del aumento de los capitales, que necesitan de mas brazos para las nuevas industrias implantadas, i si no es posible disminuir por este capítulo los costos de produccion, debe hacerse todo lo posible por mejorar las condiciones de vida de los obreros, pues miéntras mejor vivan, tendrán mejor salud, i será por consiguiente mayor su rendimiento de trabajo.

CAPITALES.—El hecho anotado con el carácter de jeneral del aumento de las industrias en el pais, no significa necesariamente que el aumento en lo que se refiere a la industria del cobre sea tan grande como debia, dadas las condiciones de los yacimientos cupríferos de Chile, ni mucho ménos he-

(1) Rossi, *Cours d'Economie Politique*, páj. 760.

mos querido significar que los capitales que se dedican a la industria sean chilenos en su totalidad.

De los capitales invertidos en Chile en la industria del cobre, corresponde mas o ménos el siguiente porcentaje a súbditos de las nacionalidades que se indican:

Chile.....	20.338 %
Alemania.....	0.161 »
Bélgica.....	7.208 »
España.....	0.037 »
Francia.....	10.845 »
Inglaterra.....	3.814 »
Estados Unidos.....	57.589 »
Perú.....	0.0129 »

Vemos que casi el 80% de los capitales dedicados a los trabajos de estas minas son extranjeros, i ante el problema de la nacionalizacion de la industria, de que con tanta insistencia se habla, es éste un factor de que no puede prescindirse.

¿Por qué sólo la quinta parte de los capitales invertidos son chilenos?

A nuestro entender, tres causas diferentes pueden contribuir a que el porcentaje sea tan exiguo:

1.º Que no haya suficientes capitales disponibles en el país;

2.º Que haya capitales, pero que, encontrando colocacion mas fácil i con interes mas seguro, no quieran dedicarse al aleatorio trabajo de las minas; i

3.º—Que existan capitales, pero que se proporcionen al minero en condiciones tan usurarias, que el aceptarlos signifique trabajar para que otro se aproveche de su trabajo.

Alguien ha dicho entre nosotros que la mejor lei de minas es aquella que atrae el mayor capital, i para probar su acerto hace resaltar el hecho de que en 1883 tenian invertidos en minas en los Estados Unidos £ 4 117 000 capitalistas inglesés, i termina con el siguiente comentario: si aquella gran nacion necesita de capitales estraños, con mayor razon los exige nuestra querida pero pequeña patria.

Es indudable que para poder trabajar las minas en buenas condiciones se necesitan grandes capitales, i como éstos se forman por la acumulacion sucesiva de los ahorros de los individuos, no es posible encontrar capitales formados en pueblos como el nuestro, en que se empieza recién a trabajar i a sucederse las jeneraciones.

I si bien es cierto que las naturales riquezas del suelo han permitido ya la formacion de algunos capitales, éstos son pocos todavía, i se dedican por

lo jeneral a empresas en que las ganancias son mas seguras, i sobre todo mas inmediatas, que el trabajo de las minas.

Es verdad que hai algunos capitales que se dedican especialmente a aviar a los mineros pobres. Pertenecen estos capitales por lo jeneral, a los despacheros de las pequeñas poblaciones o los dueños de los establecimientos de fundicion, que hacen el avío por intermedio de sus ajentes compradores de minerales. Estos, dice Vicuña Mackenna, son los habilitadores, es decir, los banqueros a fuego lento de la industria, que la miden, la tuestan i la queman por la usura de sus capitales i perpetuamente la hacen vivir miserable i ahogada.

I tenemos entónces, que existen entre nosotros las tres causas que anotábamos comò determinantes del porcentaje menor del que seria de desear, de capitales chilenos en la industria del cobre, i creemos que por el bienestar del pais i por la prosperidad de la industria, debe estimularse la entrada de capitales extranjeros, i crearse Cajas de Crédito Minero, que permitan a los nacionales desarrollar su pequeña industria, aprovechando las enseñanzas i la esperiencia que nos proporcionan las empresas extranjeras establecidas en el pais.

INSTRUCCION TÉCNICA.—Es raro que siendo el nuestro un pais esencialmente minero, se haya descuidado tanto la enseñanza de la minería.

Hasta ahora son pocos los títulos de Injenieros de Minas que ha pedido nuestra Universidad, i es mui raro el jóven que se aficiona a esta clase de estudios, porque, necesitando igual o mayor preparacion que los llamados injenieros civiles, son mirados con cierto desprecio.

El hecho de que se haya dado tan poca importancia entre nosotros a la enseñanza de la minería, no tiene justificacion, ya que, miéntras los Injenieros Civiles tienen un horizonte mui reducido mas allá de la Direccion de Obras Públicas, los Injenieros de Minas pueden ver claro el porvenir en los yacimientos metalíferos que en todas direcciones cruzan i circundan el territorio nacional: así han empezado a demostrarlo las compañías mineras extranjeras aquí establecidas.

El descuido anotado no encuentra otra esplicacion que en la falta de una política educacional nacionalista bien definida, que sea adaptable al medio ambiente i que procure satisfacer nuestras necesidades, para que sea verdaderamente provechosa.

Hasta aquí se han explotado nuestras minas a la de Dios es grande, sin personal técnico alguno, i hé ahí tambien la razon de los consiguientes fracasos.

Toda la prosperidad de la industria minera en el pais se debe, fuera de las riquezas naturales, al extranjero, que, junto con sus capitales, ha traído los adelantos técnicos que hacen mas barata i fácil la explotacion.

De ahí que miéntras los mineros i las compañías nacionales andan a palos con el águila, como se dice vulgarmente, las compañías extranjeras, que

gastan enormes sumas en ferrocarriles, andariveles i toda clase de aparatos e instalaciones propios al trabajo emprendido, no sólo consiguen despues de poco reembolsarse del capital invertido, con intereses, sino que obtienen ademas pingües frutos.

Descubierto un yacimiento, al parecer rico i abundante, inmediatamente se pone trabajo entre nosotros, a ojo de buen varon, por el descubridor o por una Sociedad Anónima, que jira con algunos miles de pesos que siempre son pocos para la magnitud de la obra emprendida, quedando despues de pocos meses, todo perdido en las labores inconclusas, siendo causa del desprestijio de rejiones mineras cuyos yacimientos explotados en buenas condiciones habrian producido enormes redimimientos (1).

En otras partes, en que se entienden mejor estos negocios, las cosas se estilan en otra forma, i de una serie de artículos publicados en el mes de Diciembre de 1918 en *El Mercurio* de Santiago por don Adrian Palomino, con el título de «Método yanqui de organizacion comercial minera», tomamos lo siguientes:

«Establecidas en forma técnica las buenas expectativas de un asiento minero de cobre en vetas i mantos o depósitos, es necesario ante todo con traer el trabajo a determinar la capacidad explotable por medio de sondajes.

Esta determinacion inicial del volúmen de mineral explotable será la base de la primera valorizacion del asiento minero i servirá de título para obtener asociadamente el dinero necesario para continuar las cubicaciones o para la futura explotacion.

Por este sistema estensivo del negocio, se amplia i se reorganiza jeneralmente hasta tres veces, segun sea la entidad de las cubicaciones progresivas i de los capitales requeridos para una explotacion perfecta, conservando su calidad de accionistas los primitivos propietarios.

A medida que aumenta la valorización del negocio por medio de las cubicaciones de mineral, se valorizan progresivamente en plaza las acciones i con esta valorizacion el negocio está hecho i ya se sabe que los dividendos vendrán cuando la explotacion se aproxime al máximo del rendimiento buscado.

Este es el sistema yanqui para organizar un negocio minero de cobre, negocio que requiere el concurso asociado de grandes capitales».

Esta es, sin lugar a dudas, la verdadera forma de organizar trabajos mineros con expectativas de éxito; pero para poder hacer todos los trabajos previos indicados, es indispensable el concurso de los técnicos en la materia, i por eso estimamos que la base de la nacionalizacion i prosperidad de la industria minera, está en la difusion ámplia en el pais de los conocimientos de esta ciencia, i en la creación del Cuerpo de Ingenieros de Minas.

(1) Recordamos el caso de las compañías mineras de Combarbalá i Llaucabén.

VÍAS DE COMUNICACION.—La existencia de comunicaciones espeditas, fáciles i baratas, es el primer factor económico en el adelanto de los pueblos i, desgraciadamente, la carencia de ellas en las condiciones indicadas, ha sido uno de los escollos mas difíciles que ha tenido que salvar en su desarrollo la industria del cobre en Chile.

A lomo de burro o de mula i por caminos infernales, ha mandado generalmente el minero sus productos a los establecimientos de beneficio, situados por lo comun a enormes distancias de las minas, viéndose obligado a gastar en fletes lo que podia quedarle de provecho en la venta de los minerales.

El minero chileno ha carecido de capitales al iniciar sus trabajos i como la falta absoluta de espíritu de asociacion industrial es tanta en nuestros connacionales, que muchos la consideran como una característica propia de la raza, no ha sido posible la construccion de ferrocarriles ni caminos mineros comunes a las minas de la misma rejion, que, haciendo mas fácil la comunicacion con el establecimiento beneficiador, abarataran el transporte de los minerales.

El producto de las patentes mineras, cuyo 50 por ciento están obligadas las Municipalidades a invertirlo en construir i arreglar caminos i que podia ser la base de la prosperidad de los diferentes asentamientos mineros de la República, no ha dado desgraciadamente los buenos resultados que de él se esperaba, a causa de las malas administraciones comunales i de la falta de espíritu cívico de los ciudadanos, que jamas asisten a las asambleas de contribuyentes a discutir los presupuestos ni mucho ménos a revisar la cuenta de inversion.

De reconocida utilidad a la minería del cobre ha sido la construccion del Ferrocarril Lonjitudinal, al paso de cuya locomotora han brotado como por via de encanto innumerables riquezas, a pesar de todo lo caro que son sus fletes i del mal servicio que hacen por falta de material necesario.

Llama desde luego la atención en el cuadro que va en seguida, el aumento considerable de las pertenencias de minerales de cobre que han pagado patente desde 1913, año en que empezó a explotarse este ferrocarril.

Pertenencias de Minerales de Cobre que han pagado patente en los años que se indican

Años	Número de pertenencias	Hectáreas de estension	Patente que pagan al año
1903	7 106	18 944,95	\$ 174 181,58
1905	7 817	26 574,73	228 557,02
1909	12 031	41 782,98	411 742,61
1911	10 950	35 135,77	351 408,51
1913	13 538	46 029,06	429 240,84
1914	14 698	51 237,85	500 699,22
1915	15 800	54 242,10	521 288,55
1916	19 395	70 488,38	638 206,84

Las cifras del cuadro anterior demuestran el vasto campo de reconocimientos que se ofrece a los trabajos de las minas de cobre, i hai que considerar que cada una de esas minas representa una probabilidad grande de éxito en grandes trabajos bien llevados, pues nadie paga patente por terrenos completamente estériles o que no ofrezcan un aliciente poderoso para su conservacion.

De esas minas de cobre, ¿cuántas serán completamente desconocidas, cuántas apenas tendrán un antiguo picado, i cuántas ofrecerán perspectivas halagüeñas para la inversion del capital?

Preguntas son estas que solamente un detenido estudio de todos los yacimientos minerales del pais puede contestar, i este estudio se impone ya como una verdadera necesidad nacional, pues importa mucho al desarrollo de la industria i a la política económica que deba seguir el pais el conocer la magnitud i valor exacto de la riqueza mineral de nuestro suelo.

I aparece otra vez a nuestra vista la necesidad imperiosa de la pronta creacion del Cuerpo de Ingenieros de Minas.

LEJISLACION MINERA.—Nuestro Código de Minería ha aceptado el sistema de propiedad que reconoce al Estado como dueño de todas las minas, concediéndoselas a los particulares para que dispongan de ellas como dueños, con los requisitos i bajo las reglas que prescribe el mismo Código.

I para hacer la concesion de la mina, no atiende nuestra Lei a las mayores garantías que den los solicitantes de que van a hacer la explotacion en mejores condiciones, sea porque cuenten con mas capitales o por otra causa cualquiera, sino que la concede lisa i llanamente al que primero se hubiere presentado a registrarla.

No podemos nosotros decir con Dalloz (1) que el Estado crea por via de concesion un derecho de propiedad [sobre el subsuelo mineral en favor

(1) DALLOZ, *De la propriété*, tom. I, cap. I, sec. 4.^a

del particular, que ofrece mejores garantías de buena explotación, pues nuestro Código crea, también por vía de concesión, un derecho de propiedad sobre las minas, pero en favor del particular que la hubiere descubierto i que haga manifestación de su descubrimiento en la forma prescrita por la lei.

Verificado legalmente el registro de la manifestación, adquiere el concesionario la propiedad originaria de la mina, i desde que ese registro tiene lugar, la pertenencia registrada queda sujeta a todas las prescripciones que rijen la propiedad inscrita.

Tiene entónces el minero el dominio sobre su concesión, o sea, puede a perpetuidad, gozar i disponer de ella arbitrariamente, no siendo contra la Lei o contra derecho ajeno, con la sola condición de pagar anualmente una patente por cada hectárea de extensión superficial que comprenda la pertenencia.

Cualquiera persona capaz de poseer bienes raíces, puede en Chile adquirir minas por todos los medios legales, esceptuando sólo a las personas que enumera el art. 22 del Código de Minería, i les hace esta prohibición, no porque las considere civilmente incapaces, sino por hacer efectivas las garantías i los beneficios de las instituciones mineras, ya que esas personas revisiten una función pública destinada a proteger i presidir el goce de los derechos i hacer cumplir los deberes que la lei acuerda e impone.

¿Es esta liberalidad de la Lei conveniente desde el punto de vista del interés nacional?

Indudablemente que este interés está en la mayor producción, i que ésta se obtiene haciendo las explotaciones en grande escala, para lo que se necesita, como es de suponer, crecidas capitales.

En el Anuario Estadístico de Minería i Metalurjia de la República de Chile del año 1909 encontramos el siguiente, en el capítulo que trata del trabajo de las minas: «La producción total de minerales de cobre en este año fué de 46 134 927 kgs. de cobre fino. A esta producción han contribuido como minimum, el número de 775 faenas mineras (algunas comprenden varias minas vecinas que se trabajan por un solo dueño), de manera que corresponderia un término medio de 645,08 toneladas producidas por mina o faena. Sin embargo, entre éstas se puede contar que las cien faenas principales producen 375 800 toneladas de minerales, de manera que le corresponderia un término medio de 3 758 toneladas anuales a cada una i quedarían 124 732 toneladas para las 675 minas o faenas restantes, lo que daría para éstas solo una producción de 184,74 toneladas anuales. Esto solo ya indica cómo se trabajan las minas aun el principal sistema consiste en ir tras la mancha, en trabajar al piquen sólo los minerales mejores, desperdiciando enormes cantidades de baja lei (que no soportan los fletes), trabajando sin capital que permita formar realmente minas, i estando jeneralmente al día en sus reservas. Esto que reza con la mayoría de las minas, no es aplica-

ble sino en parte a las cien faenas de mayor importancia; en muchas de ellas por tener su propio plantel de beneficio o estar cerca de alguno, se aprovechan bien los minerales, aun los pobres; los trabajos se llevan con mas orden pero siempre, salvo mui raras escepciones, las reservas de minerales van al dia con la explotacion; faltan maquinarias; falta casi siempre todo lo que contribuye a hacer la explotacion ordenada i económica; falta principalmente capital, i, tambien hai que decirlo, paciencia e interes para desarrollar las minas, mostrar su capacidad productora i reunir en seguida los capitales para hacer un trabajo serio, ordenado i económico».

No puede ménos que llamarnos la atencion el hecho de que de las 12 031 pertenencias con estension de 41 782,98 hectáreas que pagaron \$ 411 742,61 por patentes en 1909, solo 775 hayan contribuido a la produccion de cobre.

¿Cómo se puede explicar este fenómeno?

Sencillamente, por el hecho de que los dueños de las 11 256 minas restantes, están esperando la llegada al país de compañías estranjeras a quien vendérselas, para que ellas vengan con sus capitales a desarrollar la produccion.

Por lo demas, la jeneralidad de los mineros, convencidos muchos de las riquezas de sus pertenencias, o por lo ménos llenos de esperanzas los otros, no se resignan a quedarse sin ellas, sino por precios fabulosos, haciendo fracasar muchas negociaciones en perspectiva, i manteniendo entre tanto a Chile privado de una produccion de cobre que, dada la importancia de los yacimientos, podia fácilmente colocarlo a la cabeza de los países que lo producen en el mundo.

¿Cómo remediar estos males?

¿Volviendo del sistema de amparo por la patente al por el trabajo, que debe haber producido mui malos resultados, desde que se abandonó?

¿O seria talvez mejor conceder las pertenencias solamente a los que den garantías de que van a trabajarlas en buenas condiciones?

¿No seria esta una injusticia notoria, ya que se privaria al descubridor de lo que tantas penalidades i privaciones le habia costado en los interminables dias de cateo por las agrestes sierras?

¿No seria esta una losa que vendria a sepultar para siempre el espíritu de cateo que siempre ha animado a nuestros mineros?

¿I si alguién descubriera un nuevo yacimiento, aunque fuera por casualidad, no haria lo posible por ocultarlo, esperando tener capitales para hacer la manifestacion, i no seria esto contrario al fin que se persigue?

Esta reforma vendria a dar en tierra con un sistema de privilejios al descubridor, que han otorgado todas las leyes de minas que han rejido en el país, i que conceden, segun entiendo, casi todas las leyes del mundo. Tal es la importancia que se da, i con mucha razon, a la manifestacion de una nueva fuente de la riqueza nacional.

¿Como conciliar entónces los encontrados factores que hemos venido

analizando para que redunden ámbos en provecho de la industria minera, i se ayuden en lugar de repelerse, para que aumente la producción, que es el interés nacional?

I si se dejaran las cosas tal como están, en lo que se refiere a la constitución de la propiedad minera i a las personas que pueden adquirir minas, i se dictara una lei de espropiación en favor de las empresas nacionales, que contando con capitales suficientes, demostraran técnicamente poder hacer la explotación en forma mas conforme con los intereses de la nación?

El descubridor seria equitativamente indemnizado, i se habria así encontrado la forma de impedir que minas reconocidamente ricas o abundantes aunque pobres, esten improductivas, por capricho del dueño, que pide por ellas precios fabulosos o por las malas condiciones en que se hace la explotación.

¿No seria éste un paso que se daba hácia la nacionalización de la industria i una manera eficaz de sacar de la improducción a tantas minas manifiestamente ricas?

Por ahora nos conformamos con insinuar estas ideas, i para completar este bosquejo de la industria obrera de Chile en que estamos empeñados, procuraremos en la parte que sigue de esta Memoria, estudiar un factor económico de trascendental importancia: la tributación minera.

Impuesto al Cobre

I.—LEYES QUE HAN AUTORIZADO SU COBRO I CÁLCULO DE LAS ENTRADAS QUE HAN PRODUCIDO.—Hemos visto ya que en el período colonial el cobre tenia que soportar impuestos que ascendian al 20,57 por ciento del producto bruto, pero al decir de Vicuña Mackenna: «el régimen de la República fué peor, porque apenas hubo libertad de industria i de comercio otorgada por el célebre Reglamento de Comercio de 1813, lanzóse el Fisco sobre la producción mas sana del país, para poner a medio lleno sus petacas, i como el trigo no valia entónces ni el gasto de su cosecha, ni las vacas el precio de su engorda, gravaron los primeros gobiernos el quintal de cobre con la gabela de dos pesos, que era mucho mas que el quinto del rei, porque esos años raras veces valia ese metal mas de ocho pesos».

Cuántas Colecciones de Leyes i Decretos hemos tenido a nuestro alcance i cuantos periódicos se publicaron en Chile en los albores de la inde-

pendencia, hemos revisado con esmero, buscando el testo de este impuesto adicional, sin conseguir encontrarlo.

Vicuña Mackenna i Miers (1) aseguran que estuvo en vigor, i nos parece a nosotros verosímil su existencia, a pesar que no hemos podido encontrar el testo del decreto que autoriza la percepcion del impuesto por la razon que vamos a dar.

El primer decreto que aparece en las colecciones lleva fecha 1.º de Abril de 1822 i es del tenor siguiente:

«Conforme a lo acordado por el Excmo. Senado en 4 del mes anterior próximo para costear en parte los gastos de la espedicion libertadora del Archipiélago de Chiloé, se impone un peso en cada quintal de cobre que se estraiga del Estado, i durará este gravámen, por el solo término de un año contado desde el día de la fecha.—Tómese razon, etc.—O'HIGGINS.—Rodríguez.»

Otro Decreto de 26 de Setiembre del mismo año, suprime este impuesto creado a favor de la espedicion libertadora de Chiloé, por acuerdo del Senado i a solicitud de los mineros de Huasco.

Vicuña Mackenna i Miers no pueden haberse referido a este impuesto que sólo tuvo en vijencia cinco meses, porque era de un peso de quintal, en tanto que aquél de que ellos protestan indignados era de dos pesos.

I de que existió esa contribucion de \$ 2 por quintal de cobre que se esportara, no queda la menor duda, al leer la Lei de 9 de Marzo de 1827 sobre «Disminucion de derechos de esportacion de cobres», dictada en tiempos de Freire i que dice así:

«Por cuanto, el Congreso Nacional con fecha 2 de este mes ha decretado lo siguiente: De la fecha, en seis meses, los cobres que se esporten de la República, pagarán sólo de derechos un peso por cada quintal. Por tanto, etc.—FREIRE—Rio.»

En el tiempo en que alcanzó a estar en vigor este impuesto de dos pesos por quintal, se esportaron mas o ménos 762 500 quintales españoles, de manera que los derechos percibidos por el Fisco por este capítulo, en todos los años en que estuvo en vijencia, deben haber alcanzado a \$ 1 525 000 de 48 peniques.

Por Senado consulto de 30 de Junio de 1823 se restableció el ramo de balanza i tajamares, (que habia sido suprimido por el Reglamento de Libre Comercio), pero sólo sobre los cobres que se estraieran por la provincia de Coquimbo, i a favor de ella con calidad de aplicarse el producido al fomento de la educacion, industria i policia.

Tenemos entónces, que ademas de las contribuciones jenerales vijentes en toda la República, los cobres esportados por la provincia de Coquimbo

(1) JOHN MIERS, *Travels in Chili and la Pla'a*, London 1826, tom. II, páj. 245.

tuvieron que pagar los derechos de balanza i tajamares hasta el 11 de Diciembre de 1869, en que se promulgó la siguiente lei:

«Artículo único.—Desde la promulgacion de la presente lei, el cobre que se esporte por la provincia de Coquimbo, sólo pagará los derechos establecidos por la Ordenanza de Aduanas de 1864, i cesará de cobrarse el impuesto de diez i ocho i tres cuartos centavos creado por el Senado Consulto de 30 de Junio de 1823.

Lo dispuesto en el inciso anterior no afectará los derechos que se ventilen actualmente o puedan ventilarse en los Tribunales con ocasion de la legalidad o ilegalidad del impuesto creado por el referido Senado Consulto de 1823.—I por cuanto, etc.—JOSE JOAQUIN PÉREZ.—*Melchor Concha i Toro.*

Durante la vijencia de esta Lei, Chile produjo mas o ménos 236 975 643 Kgs. de cobre, correspondiendo a la provincia de Coquimbo alrededor de 5 151 644 quintales españoles, de manera que el ramo de Balanzas i Tajamares le produjo entradas por valor de \$ 965 933 de 48 peniques.

Vijente desde Setiembre de 1827 la Lei que estableció la contribucion de \$ 1 por quintal de cobre que se esportara, vino a ser modificada por la de 23 de Octubre de 1834, que establece derechos menores que la anterior para el mineral calcinado i para el reducido a ejes por fundicion, con el propósito manifiesto de proteger la industria del beneficio de los minerales en el pais, i que dice así:

«ARTÍCULO PRIMERO. Se permite la estraccion de los minerales de cobre ya sean calcinados o fundidos;

ART. 2.º Cada quintal de mineral de cobre calcinado pagará real i medio por derecho de salida.

ART. 3.º Cada quintal de mineral de cobre reducido por fundicion al estado de eje, segun la denominacion técnica, pagará tres reales de derechos.

ART. 4.º Será prohibida la esportacion de dicho mineral, si se intentase hacerla mezclando los minerales crudos con los calcinados o fundidos, pues siempre deben presentarse a las Aduanas i Resguardos con separacion de clases para deducir el derecho que a cada una corresponda.

ART. 5.º Se permite asimismo la estraccion para paises estranjeros de los minerales de plata conocidos bajo la denominacion vulgar de soroques o arsénicos, pagando por derecho de salida real i medio cada quintal.

ART. 6.º El permiso de esportar metales soroques, sólo durará mientras se adquiera el método de beneficiarlo en el pais.—PRIETO.—*Manuel Renjifo.*»

De 1827 a 1834 se esportaron 414 673 quintales españoles de cobre que dieron al Fisco una entrada de \$ 414 673 de 48 d por derechos de esportacion.

Los derechos percibidos por el Fisco durante la vijencia de la lei de 23 de Octubre de 1834, alcanzan a \$ 24 945 de 48 d. por los minerales calcinados i a \$ 24 943 de 48 d. por los ejes que se esportaron.

El 23 de Octubre de 1835 se dictó una Lei Jeneral de Esportacion, en uno de cuyos preceptos (Art. 24) se mandaba que todas las disposiciones legales sobre el comercio de esportacion anterior a la fecha, debian entenderse derogadas desde el 1.º de Enero de 1836, en que debe principiar a rejir la presente Ordenanza.

El art. 3.º de esta lei, que es el que nos interesa, decia así: «Las mercaderías que a continuacion se espresan adeudarán a su salida de la República por tierra o mar, en buques nacionales o extranjeros, sobre el avalúo que reciban, los derechos de esportacion designados en la siguiente tarifa

.....
Seis por ciento.

Cobre i bronce en barra o rieles:

Minerales de cobre, o de cualesquiera otros metales en crudo, calcinados, o sea cual fuese el beneficio que se les diere.

El cobre esportado durante la vijencia de esta lei se avalúa en \$ 789 630: de 48 d. por los minerales \$ 9 303 765 de 48 d. por los ejes i \$ 24 282 793 de 48 d. por las barras, correspondiendo al Fisco por los derechos de esportacion, \$ 47 378, \$ 578 226 i \$ 1 452 967 de 48 d. respectivamente.

En pleno vigor esta Lei Jeneral de esportacion que establecia derechos fiscales, se dicta lo de 30 de Diciembre de 1840, en favor de las Municipalidades, que disponia:

«ART. 1.º Se establece un impuesto de uno i medio por ciento sobre el mineral de cobre en bruto calcinado o en ejes que se estraiga por los puertos de la República para paises extranjeros.

ART. 2.º El producto de este impuesto servirá esclusivamente para fondos municipales de los departamentos en que se hayan explotado los minerales.

ART. 3.º Se cobrará este impuesto por las Aduanas de los puertos por donde se haga la estraccion, i estas oficinas abrirán una cuenta especial a cada departamento.

ART. 4.º—El Presidente de la República podrá en casos estraordinarios establecer, entre los departamentos de cada provincia, la proporcion en que cada uno de ellos debe gozar de la renta que produjere la esportacion del mineral de la misma provincia.

ART. 5.º Este impuesto principiará a cobrarse cuatro meses despues de la promulgacion de la presente lei.

Por tanto, etc.—PRIETO.—*Manuel Montt.*»

Este impuesto municipal alcanzó a producir \$ 94 333 por los minerales, \$ 109 007 por los ejes i \$ 346 005 por las barras esportadas.

Continuaron en vigor esas dos leyes que establecian derechos de esportacion sobre el cobre, hasta el 20 de Octubre de 1852 en que se aprobó el siguiente proyecto de lei:

«ART. 1.º La plata en barra, piña o chafalonía i el cobre en barra o

rieles pagarán el 5% de esportacion, entendiéndose incluidos en este derecho los municipales que satisface actualmente el cobre.

ART. 2.º Los metales denominados frios o combinados con cobre, como igualmente los minerales de cobre en bruto, calcinado o en ejes, pagarán el 5% de derechos de esportacion, con arreglo a la cantidad de metálico que contengan.

ART. 3.º Se autoriza al Presidente de la República para que pueda aplicar una parte de los derechos de esportacion de la plata a favor de las municipalidades i de los gremios de minería de los departamentos de donde se estraiga este metal.

ART. 4.º Quedan vijentes los derechos que actualmente pagan a su esportacion las pastas de plata i cobre i sus minerales, hasta el 1.º de Enero próximo, en cuya fecha principiará a rejir la presente lei i quedarán derogadas las disposiciones que se opongan.

I por cuanto, etc.—MANUEL MONTT.—*José Guillermo Waddington.*

Los derechos cobrados por el Fisco durante la vijencia de la lei de 20 de Octubre de 1852, se calculan en \$ 4 177 061 de 48 d. i los percibidos por las Municipalidades en \$ 625 178 de 48 d.

El 8 de Octubre de 1862, se dictó una lei que lleva las firmas de D. José Joaquín Pérez i de don José Victorino Lastarria, encaminada a proteger la fundición de los minerales de cobre en el país con carbon nacional, lei que debia empezar a rejir 18 meses despues de su promulgacion, i que no alcanzó casi a entrar en vigor, cuando se dictó la Ordenanza de Aduanas de 31 de Octubre de 1864, que en el Tit. III que trata de los derechos de esportacion, dice así:

«ART. 31. Es libre de derechos la esportacion para el estranjero de toda clase de productos o manufacturas, salvo los artículos siguientes que pagarán:

1.º 5% la plata en barra, piña o chafalonía segun su avalúo por tarifa;

2.º 3% el cobre en barra o rieles, segun el mismo avalúo;

3.º Un peso los minerales de plata pura o combinada con otros metales por cada cien kilógramos;

4.º Treinta centavos los minerales de cobre crudo por cada cien kilógramos.

Para el cobro de los derechos sobre los minerales no se tomará en consideracion su lei.

Los productos o manufacturas nacionales gravados con los mencionados derechos, serán libres de ellos, si se esportaren por tierra para la República Argentina, mientras dure el tratado con esa Nacion.

ART. 32. Por cada cien kilógramos de minerales de cobre estranjeros que se internen para fundirse en el país serán libres de derechos en su espor-

tacion doce kilogramos, con tal que entre la importacion i la esportacion no trascurren mas de 60 dias.

ART. 33. De los derechos que se cobran segun los números 4 i 5 del art. 31, pertenecerán al Fisco veinte centavos por los minerales de cobre crudo i cincuenta centavos por los minerales de cobre calcinados o en ejes. El resto se aplicará a favor de las Municipalidades de los departamentos en que se hayan explotado dichos minerales.—JOSE JOAQUIN PÉREZ.—*Alejandro Reyes.*»

La exencion de los derechos de esportacion del cobre extranjero beneficiado en el pais, a que se referia la anterior Ordenanza, fué suprimida por lei Errázuriz-Cobo de 9 de Octubre de 1871.

Los derechos municipales i fiscales cuyo cobro autorizaba la Ordenanza del 64, alcanzaron a \$ 1 420 668 i \$ 1 385 086 de 48 d. respectivamente. Medio siglo llevaban ya los mineros chilenos protestando por la prensa i reclamando a los poderes públicos en contra del sistema de contribuciones establecidas, i que eran tan contrarias a las leyes de buena economía, cuando, al decir de Vicuña Mackenna, «algún resultado práctico obtúvose, n^o obstante, de aquella propaganda, porque sobrevinieron sucesivamente las leyes de 24 de Diciembre de 1872 que rebajó el derecho a \$ 0,60 por quintal, i la mas eficaz, pero no cumplida todavía de 6 de Julio de 1872, que abolió todos los derechos sobre la esportacion minera, sujetando empero el beneficio que ofrecia al industrial, a la cláusula estraña de que sólo comenzaría a rejir desde que se dictase un impuesto directo sobre las minas, lo cual no se ha llevado a cabo durante cinco años, i probablemente no habrá de cumplirse en otros diez».

La ordenanza de Aduanas de 24 de Diciembre de 1872, en el Título VI que trata de los derechos de esportacion decia:

«ART. 39. Todo producto o manufactura que se esporte para el extranjero será libre de derechos.

ART. 40. Esceptúanse de lo dispuesto en el artículo anterior:

1.^o La plata, piña o en barra, que pagará a razon de dos pesos por kilogramo; la chafalonía o piezas de plata inutilizadas, que, en la misma proporcion, pagarán un peso cincuenta centavos por kilogramo;

2.^o El cobre en barra, rieles o retalla, pagará sesenta centavos por quintal;

3.^o Los minerales de cobre crudos, calcinados o en ejes, serán libres de derechos, si la lei no pasa del 10%; si es superior, pagará tan solo nueve décimos de centavo por cada 1% que exceda al 10%;

4.^o Los minerales de plata crudos o en ejes serán libres de derechos, si su lei no alcanza al dos por mil.

Si la lei fuese superior, por cada kilogramo de plata cruda que contenga pagarán segun la escala siguiente:

Desde lei del 2 por mil a 4 por mil.....	\$	0.60
» » 4 » 6 »		1.00
» » 6 » 8 »		1.30
» » 8 » 10 »		1.50
» » 10 » 15 »		1.60
Excediendo de 15 por mil, cualquiera que sea la lei.....		1.75

ART. 41. Los minerales de plata o cobre, crudo o en ejes, i los de plomo, combinados con otro metal, pagarán por la parte de plata que contengan con arreglo a la escala del artículo anterior; i en cuanto al metal de la combinacion, si es de los que adeudan derechos, pagará igualmente el que le corresponda segun su clase.

ART. 42. Los derechos que adeuden los minerales i ejes de cobre o plata, i la plata combinada con plomo, se cobrarán en conformidad al Decreto Supremo de 13 de Diciembre de 1852.

Los Arts. 43 i 45. (que tratan de la internacion de minerales extranjeros,) fueron derogados por la lei de 16 de Julio de 1873.

ART. 44.—De los derechos que se cobran segun el art. 40, pertenecerán al Fisco dos terceras partes por los minerales de cobre crudos i tres cuartas partes por los minerales de cobre calcinados o en ejes. El resto se aplicará a favor de las Municipalidades de los Departamentos de donde se hayan estraído los minerales».

Los derechos fiscales cobrados por la esportacion del cobre desde 1872 a 1884, alcanzaron a \$ 2 239 379 i los municipales percibidos por el mismo capítulo a \$ 745 257.

I tenemos por último la curiosa lei de 6 de Julio de 1878, que trata esclusivamente de los derechos de internacion que deben pagar las mercaderías extranjeras, i que intercala, cualquiera pensaria que con el deliberado propósito de hacer producir en los mineros que trabajan a pura pérdida el fenómeno de óptica que se llama espejismo, el art. 4.º que dice así: «Quedan abolidos los derechos de esportacion sobre el cobre en barra, rieles o retalla i sobre los minerales de cobre crudos, calcinados o en ejes.

Este artículo comenzará a rejir desde el día en que se establezca un impuesto directo sobre la minería del cobre.»

Este injerto, que no otra cosa significa el art. 4.º en la lei de 6 de Julio de 1878, no ha podido entrar en vigor, porque hasta ahora no se ha cumplido la condicion del inciso segundo, i el cobre estraído del país siguió pagando los derechos de esportacion impuestos por la Ordenanza de Aduanas de 24 de Diciembre de 1872, hasta Julio de 1884. Con posterioridad a esa fecha no se ha facultado su percepcion, por las leyes que autorizan cada diez i ocho meses el cobro de las contribuciones.

Cálculo de las entradas fiscales i municipales por derechos de esportacion durante la República

Lei que autoriza el cobro	Años que ha estado en vijencia	ESPECIFICACION DEL COBRE IMPORTADO EN KILÓG.			Total del cobre esportado que ha pagado derechos kgs.	Valor del cobre esportado \$ de 48 d.	Forma de pago del impuesto	Derechos Fiscales en \$ de 48 d.	Derechos Municipales \$ de 48 d.	Total de los derechos pagados en \$ de 48 d.
		Minerales	Ejes	Barras						
Decreto de O'Higgins	a 1827				34.075.000		\$ 2 por qq.	1.525.000		1.525.000
Senado Consulto de 30 de Junio de 1823	1823—1869				236.975.643		\$ 0.14 $\frac{1}{2}$ por qq		965.933	965.933
Lei de 9 de Mayo de 1823	1827—1834				19.075.000		\$ 1 por qq	414.673		414.673
Lei de 23 de Octubre de 1834	1834—1836	6.119.333	3.059.667		9.179.000		\$ 0.1875 por qq. \$ 0.375 por qq	24.945 24.943		49.888
Lei de 23 de Octubre de 1835	1836—1853	29.986,368	31.012,551	76.614,525	137.613,444	789,630 9.303,765 24.282,793	6 % sobre el avalúo	47,378 378,226 1.452,967		1.878,571
Lei de 30 de Diciembre de 1840	1841—1853	23.662,760	24.223,693	69.900,080	117.786,533	6.288,845 7.267,108 23.067,026	1 $\frac{1}{2}$ % sobre el avalúo		94,333 109,007 346,005	549,345
Lei de 20 de Octubre de 1852	1853—1864	84.644,218	104.708,844	126.298,728	315.646,790	22.995,039 41.411,153 41.678,580	5% sobre el avalúo.	1.147,752 1.570,558 1.458,751		625,178
Ordenanza de Aduanas de 31 de Octubre de 1864	1865—1872	19.767,914	136.223,588	187.979,457	343.970,959	5.337,337 40.867,076 62.033,221	\$ 0.30 los 100 Kgs. \$ 0.65 los 100 Kgs. 3% sobre el avalúo	11,861 442,727 930,498	47,443 442,726 930,998	2.816,253
Ordenanza de Aduanas de 24 de Diciembre de 1872	1872—1884	501,850 10.522,545	110.568,200	426.237,390	547.929,985		\$ 0.009 por cada 1% sobre el 10% de la lei del cobre \$ 0.60 por cada 100 Kgs.	150 12,627 298,534 1.018,068	76 6,313 99,512 639,356	2.974,636
TOTALES.....					1.762.252.354			11.669,658	4.306,880	15.976,538

NOTA.—Para hacer este trabajo nos ha servido de base el cálculo de la producción de cobre en Chile, del ingeniero D. Alberto Herrmann.—Segun ese cálculo, el valor del cobre producido hasta 1902, alcanza a \$ 610.371,340 de 48 d.

Nuevos proyectos de impuesto

Desde Julio de 1884, la minería del cobre se ha visto libre de los impuestos, que tan pesada carga le significaban, i al calor de este ambiente de libertad, se han establecido en el país numerosas compañías mineras extranjeras de importancia, que terminados ya los trabajos preliminares, han empezado a explotar en grande escala.

Innegable es el provecho que al comercio i a la población en jeneral, reporta la introducción de esos capitales extranjeros, i de gran utilidad práctica son las enseñanzas que nos traen al implantar los más modernos sistemas de beneficio de minerales.

Pero no pueden reducirse a esto las aspiraciones de la industria minera del país, i si se ha descuidado nuestro Gobierno, no siempre muy perito en materias económicas i financieras, o inspirado muchas veces en nuestra política de mal entendidas economías, de darle a esta industria los elementos necesarios para desarrollarse i producir para la Nación todas las beneficios a que ella tiene derecho, la Sociedad Nacional de Minería ha procurado en cambio subsanar estos inconvenientes, buscando las suficientes compensaciones a las tacañerías fiscales.

En efecto, el año 1914 con el único propósito de procurar los medios necesarios para atender a la minería i a su desarrollo, elaboró un Proyecto de Impuestos Mineros, que entregó a la consideración del Gobierno, concedido en estos términos:

«ARTÍCULO PRIMERO. Las sustancias metálicas que salgan por los puertos de la República con destino al extranjero, pagarán los siguientes derechos.

1) Cobre en barra:

Cuando el precio en Europa fluctúe entre 55 i 60 £ por tonelada, pagará \$ 1.20 oro de 18 d. por cada 100 kilos.

Entre 60 i 65 £ por tonelada, pagará \$ 175 oro de 18 d. por cada 100 kilos.

Entre 65 i 70 £ por tonelada, pagará \$ 2.50 oro de 18 d. por cada 100 kilos.

Entre 70 i 80 £ por tonelada, pagará \$ 3,50 oro de 18 d. por cada 100 kilos.

Entre 80 i 100 £ por tonelada i en adelante pagará \$ 5 oro de 18 d, por cada 100 kilos.

2) Les ejes de cobre i combinados pagarán un derecho equivalente a la mitad del de la barra, por tonelada bruta, i sujetándose a la misma escala de cotizaciones fijadas para la barra.

3) Los minerales de cobre solo o aliados con otros metales, pagarán un derecho estadístico de 25 centavos oro de 18 d. por cada 100 kilos, siempre que la cotización europea sea superior a 55 £ por tonelada.

4) Los minerales de oro, plata i plomo, solos o aliados entre sí, pagarán un derecho estadístico de 25 centavos oro de 18 d. por cada 100 kilos.

5) Los minerales de fierro i manganeso pagarán un derecho estadístico de 2 centavos oro de 18 d. por cada 100 kilos.

6) Los boratos en estado bruto o calcinados pagarán un derecho de \$ 2 oro de 18 d. por cada cien kilos.

ART. 2.º Se considerarán como ejes aquellos cuya lei en cobre no pase de 60% i como barras los que excedan de este porcentaje.

ART. 3.º—Los derechos a que se refiere el art. 1.º se pagarán solamente por los establecimientos, empresas o particulares que esporten cantidades superiores a los siguientes minimum mensuales, pasados los cuales entrarian a rejir los derechos:

Cobre en barras.....	1 000 qq mt. mensuales
Ejes de cobre o combinados.....	1 000 » » »
Minerales de cobre o combinados	1 000 » » »
Minerales de fierro i manganeso.....	5 000 » » »
Boratos.....	1 500 » » »
Otros minerales.....	1 100 » » »

ART. 4.º Las esportaciones de cantidades menores que las indicadas, a escepcion de los minerales de fierro i manganeso, pagarán un derecho estadístico de 2 centavos oro de 18 d. por cada cien kilos.

ART. 5.º Todos los derechos que establece la presente lei, rejirán por un plazo de diez años, contados seis meses despues de la promulgacion.

ART. 6.º Los propietarios o administradores de faenas productoras de las sustancias que grava la presente lei, quedan obligados a permitir a los encargados por el Presidente de la República de fiscalizar el fiel cumplimiento de sus disposiciones, libre entrada a sus faenas i la exhibicion de los libros de contabilidad que creyeran convenientes.

ART. 7.º El Presidente reglamentará el cumplimiento de esta lei estableciendo las medidas necesarias para fiscalizar la procedencia de los minerales esportados.»

En Agosto de 1916, los diputados don Guillermo Subercaseaux i don Arturo Prat C. presentaron a la Cámara un proyecto, elaborado en colaboracion, i basado como el anterior en los derechos de esportacion al cobre.

Este proyecto, que nos fué facilitado en la Secretaria de Comisiones de la Cámara de Diputados, dice así:

Derechos de esportacion al cobre

PROYECTO DE LEI:

«ARTÍCULO PRIMERO. El cobre en barra, ejes o minerales, pagará un derecho de esportacion de uno i medio por ciento ($1\frac{1}{2}\%$) *ad valorem*, cuando su precio en Lóndres fluctúe entre 55 i 65 libras esterlinas por tonelada métrica.

Quando el precio fluctúe entre 65 i 75 libras, pagará el derecho anterior mas un cinco por ciento (5%) sobre el mayor valor contado a partir desde 65 libras.

Quando dicho precio fluctúe entre 75 i 85 libras, pagará los derechos anteriores mas un diez por ciento (10%) sobre el mayor valor contado a partir desde 75 libras.

Por todo exceso de precio sobre 85 libras, pagará un recargo de quince por ciento (15%) sobre el mayor valor.

ART. 2.º Para determinar el valor de los ejes i minerales, el Presidente de la República fijará una tarifa de avalúo de acuerdo con la escala usada en el comercio para la compra-venta de dichos productos.

ART. 3.º Los boratos en estado bruto o calcinados, pagarán un derecho fiscal de aduanas de un peso oro de 18 peniques por cada cien kilos.

Vencido el término de dos años, a contar desde la promulgacion de esta lei, pagarán quince pesos oro de 18 peniques por tonelada métrica.

ART. 4.º Los minerales de hierro o manganeso pagarán un derecho de dos centavos oro de 18 d. por cada cien kilos.

ART. 5.º Los esportadores de minerales estarán obligados a declarar la lei media de sus embarques, exhibiendo los respectivos certificados de ensayes, si fueren productores i los comprobantes de compra si no lo fueren.

Los administradores de aduana o la Superintendencia de este servicio, podrán ordenar en caso de duda, que se practique un nuevo ensaye por la oficina que designen. En caso que se compruebe la falsedad de una declaracion, el esportador será penado con una multa equivalente al diez por ciento (10%) del impuesto que corresponda a la escala del cobre en barra».

A principios del año 1917 el Presidente de la República dictó un Decreto, por el que nombra una Comision compuesta de los señores Enrique Bermúdez, Carlos Besa, Javier Gandarillas, Carlos Lanas, Ignacio Marchant, Guillermo Subercaseaux, Luis Vicuña Cifuentes, Romualdo Silva Cortes i Alfredo Avalos, que debía servir de Secretario, para que estudiara i propusiera al Gobierno un Proyecto de Lei que tuviera por objeto gravar con un

impuesto la esportacion del cobre i de los demas minerales que, a su juicio, fueran susceptibles de un gravámen análogo.

Resultado de la labor de esa Comision, fué el proyecto que va en seguida, cuyo testo, junto con las actas de la Comision i demas antecedentes, fueron publicados por don Alfredo Avalos en un interesante folleto.

PROYECTO DE LEI:

«ARTICULO PRIMERO. Trascurridos diez años desde la fecha en que comenzará a rejir la presente lei, los propietarios de minas pagarán una contribucion fiscal equivalente al cinco por ciento de las utilidades anuales que obtuvieren con la esplotacion de los mencionados bienes.

Dichas utilidades serán determinadas, previa declaracion del contribuyente, por el Cuerpo de Ingenieros de Minas en la forma que indique el reglamento que con tal objeto espedirá el Presidente de la República.

ART. 2.º Durante el término de diez años de que trata el artículo precedente, los minerales de hierro pagarán un derecho de esportacion de diez centavos oro de 18 d. por tonelada métrica.

Sin embargo, cuando los productores de hierro acrediten ante el Gobierno haber elaborado, en lingotes o acero, dentro del año anterior a aquel en que ejerciten el derecho que en este artículo se les confiere, el diez por ciento de la calidad de hierro que hubieren producido en este espacio de tiempo, i ese diez por ciento no sea inferior a diez mil toneladas métricas, podrán obtener la devolucion total del impuesto pagado en el referido año por la esportacion de dichos metales.

ART. 3.º El cobre en barras pagará durante el indicado término de diez años un derecho de esportacion *ad valorem* sobre el mayor precio de la tonelada métrica, a partir de 50 libras esterlinas, en conformidad a las reglas que a continuacion se indican:

- a) Cuando el precio fluctúe entre £ 60 i £ 80 pagará un cinco por ciento;
- b) Cuando fluctúe entre £ 80 i £ 100, pagará el impuesto anterior i un 6 por ciento sobre el exceso, a partir de £ 80;
- c) Cuando sea de mas de £ 100, pagará los impuestos anteriores i un siete por ciento sobre el mayor precio, a partir de la espresada suma;
- d) Si el precio fuere inferior a £ 60, no se cobrará el impuesto.

ART. 4.º El cobre electrolítico pagará los mismos derechos que el cobre en barras; pero se cobrará el impuesto siempre que el precio exceda de £ 55.

ART. 5.º El cobre en ejes pagará la mitad de los derechos correspondientes al cobre en barras.

ART. 6.º Los minerales de cobre pagarán el impuesto correspondiente a las barras por el fino contenido en ellos, reduciendo su valor a la mitad.

ART. 7.º El producto de impuesto al cobre i al hierro, establecido en la presente lei, se invertirá de preferencia en los objetos que a continuacion se indican:

- a) Creacion i mantenimiento del Cuerpo de Injenieros de Minas;
- b) Construccion de un edificio para la mencionada institucion i para la Sociedad Nacional de Minería, en el que funcionen tambien el Museo Mineralójico, los laboratorios i los demas servicios mineros que hoi existen dispersos;
- c) Mejoramiento de la enseñanza de la minería en el curso de injenieros de minas en la Universidad de Chile i en las escuelas prácticas de Copiapó i de La Serena;
- d) Creacion de laboratorios de minas en la Universidad de Chile, destinados a la enseñanza esperimental;
- e) Envío al extranjero a perfeccional sus conocimientos, de aquellos alumnos que mas se distinguan en el estudio de la minería;
- f) Creacion en Santiago de una escuela práctica de minas;
- g) Creacion de un establecimiento metalúrgico fiscal i primar o garantir el funcionamiento de establecimientos particulares nacionales de beneficio i laboratorios de esperimentacion que acepten la reglamentacion e inspeccion del Gobierno;
- h) Planificacion de las provincias mineras, ayudando para ello al Estado Mayor del Ejército o en cualquiera otra forma;
- i) Construccion de nuevas líneas férreas i de puertos en las zonas mineras, i en especial el puerto de Lebu, ya sea administrativamente o concediendo facilidades a las empresas extranjeras que se interesen por la ejecucion de estas obras;
- j) Construir o facilitar la construccion de ferrocarriles económicos i uniformar las trochas de los ramales del lonjitudinal a la costa;
- k) Adaptar las tarifas de los Ferrocarriles del Estado i de los particulares a las condiciones i necesidades de la minería;
- l) Practicar por cuenta del Fisco estudios jeolójicos i sondajes en los yacimientos de carbon i de hierro de particulares que cedan una parte de sus derechos en favor del Estado;
- ll) Fundar un establecimiento fiscal que produzca acero por medio de hornos eléctricos;
- m) Primar o auxiliar en cualquiera otra forma a los establecimientos particulares que produzcan acero o lingotes de hierro;
- n) Asegurar un interes del 6 por ciento al capital invertido en un plantel del laminacion de cobre electrolítico para usos de la industria eléctrica, siempre que produzca la cantidad necesaria para abastecer el consumo total del pais;
- ñ) Primar a los establecimientos particulares que produzcan ácido sulfúrico destinado a la venta.

ART. 8.º Para los fines indicados en el artículo que precede, se consultará anualmente la suma necesaria en la Lei Jeneral de Presupuestos.

ARTICULOS TRANSITORIOS

«ARTÍCULO PRIMERO. Miétras dure la actual guerra, el impuesto al cobre se pagará en las proporciones indicadas para la barra, el eje i los minerales en los artículos 3.º, 5.º i 6.º de esta lei sobre el mayor precio de la tonelada métrica, a partir de £ 80 i su tasa será el 8 por ciento sobre dicho exceso.

El cobre electrolítico pagará durante este tiempo el mismo derecho de 8 por ciento, pero a partir de £ 70.

ART. 2.º Esta lei comenzará a rejir treinta días despues de su publicacion en el *Diario Oficial*, una vez cumplido el plazo de que trata el artículo 1.º de las disposiciones jenerales; se entenderán derogados los preceptos legales que establezcan gravámenes a la propiedad minera, con escepcion de los que se refieren a la patente».

Santiago, a 3 de Setiembre de 1917.—JUAN LUIS SANFUENTES.—*Armando Quezada A.*

I finalmente, la Sociedad Nacional de Minería, ha elaborado dos nuevos Proyectos, uno en el mes de Enero de este año, i otro que ha dado a la publicidad el 25 de Marzo de 1919, i que es igual al anterior, con la sola diferencia de que en el inciso 1.º del art. 1.º del proyecto de Enero, se decia, que «desde la fecha en que se comenzará a rejir la presente lei, los propietarios de minas, los dueños de establecimientos de fundicion *que comprehenden minerales* i las casas compradoras de minerales, pagarán una contribucion fiscal equivalente al 5% de las utilidades anuales que obtuvieren con la explotacion de los mencionados negocios», en tanto que el último proyecto dice en su art. 1.º inciso 1.º: «Desde la fecha en que comenzará a rejir la presente lei, los propietarios de minas, *con exclusion del salitre, de bórax i del hierro, para el cual se consulta un impuesto especial de esportacion*, los dueños de establecimientos de beneficio i las casas compradoras de minerales, pagarán una contribucion fiscal equivalente al 5% de las utilidades anuales que obtuvieren con la explotacion de los mencionados negocios».

Inoficioso seria transcribir los dos proyectos, que son exactamente iguales, con solo la diferencia que hemos indicado, i copiamos solamente el del mes de Marzo:

Proyecto de Impuestos Mineros.

«ARTÍCULO PRIMERO. Desde la fecha en que comenzará a rejir la presente lei, los propietarios de minas, *con exclusion del salitre, del bórax i del hierro, para el cual se consulta un impuesto especial de esportacion*, los dueños de establecimientos de beneficio i las casas compradoras de minerales, pagarán

una contribucion fiscal equivalente al 5% de las utilidades anuales que obtuvieren con la explotacion de los mencionados negocios.

Dichas utilidades serán determinadas, previa declaracion del contribuyente, por el Cuerpo de Ingenieros de Minas, en la forma que lo establezca el Reglamento que con tal objeto dictará el Presidente de la República.

ART. 2.º Para establecer el producto neto imponible se deduce del producto bruto obtenido en el año anterior, todos los gastos relativos a la explotacion efectuados durante el mismo año, sin tomar en cuenta los intereses o cualesquiera otros gastos efectuados en los años anteriores.

Los gastos que se toman en cuenta para restarlos del producto bruto comprenden:

- a) Salario de los obreros;
- b) Gastos de conservacion de todos los trabajos subterráneos de las minas, piques, galerías i otras obras de arte;
- c) Gastos para el funcionamiento de los motores, máquinas i aparatos para la estraccion, agotamiento, ventilacion i movilizacion de operarios;
- d) Conservacion de los edificios de explotacion;
- e) Conservacion i renovacion de la utilería, tal como wagoes, carritos, jaulas, etc.;
- f) Conservacion de las vias de comunicacion, caminos i vias férreas pertenecientes a las mismas minas;
- g) Primer establecimiento de los piques, galerías i otras obras de arte.

Todos estos gastos de instalacion deberán ser tomados en cuenta en su totalidad para el año en el cual han sido hechos, sin dar jamas lugar a un traspaso para el año siguiente o a un descuento por anualidades en el caso de que excedieran al valor del producto bruto;

- h) Gastos de primer establecimiento de máquinas i motores (la misma observacion que para el anterior);
- i) Gastos de primer establecimiento para edificio de explotacion (la misma observacion que para el anterior);
- j) Gastos de primer establecimiento para las vias de comunicacion a que se refiere el punto f (la misma observacion que para el anterior);
- k) Gastos de oficina en el sitio de explotacion reducidos a lo estrictamente necesario;
- l) Gastos de transporte, almacenamiento i venta;
- m) Gastos por concepto de prevision social, tales como seguros de beneficencia, Caja de Ahorros, etc., escuelas i gratificaciones al personal en el sitio de la faena;

ART. 3.º Las Compañías Mineras, establecimientos de fundicion i casas compradoras de minerales que tengan establecidas su contabilidad en un idioma extranjero, quedarán obligados a llevar un duplicado en castellano i ponerla a disposicion de los ingenieros designados por el Director del cuerpo de Ingenieros de Minas que la soliciten para los efectos de la

fijacion del producto neto imponible, quedando las empresas chilenas sometidas a la misma disposicion contemplada en este artículo.

ART. 4.º Quedan eximidos del pago del impuesto contemplado en esta lei los industriales a que se refiere el art. 1.º cuyas utilidades netas sean inferiores a \$ 20,000.

ART. 5.º Los minerales de hierro pagarán un derecho de esportacion de 10 centavos de 18 d. por tonelada métrica de mineral esportado.

Sin embargo, cuando los productores acrediten ante el Gobierno haber elaborado en lingotes o acero, dentro del año anterior a aquel en que ejerciten el derecho en que este artículo se les confiere, el 10% de la cantidad de hierro que hubieren producido en este espacio de tiempo i ese 10% no sea inferior a 10 mil toneladas métricas, podrán obtener la devolucion total del impuesto pagado en el referido año por la esportacion de dichos metales.

ART. 6.º El producto del impuesto establecido en la presente lei se invertirá de preferencia en los objetos que a continuacion se espresan:

- a) Creacion i mantenimiento del Cuerpo de Ingenieros de Minas;
- b) Construccion de un edificio para la mencionada institucion i para la Sociedad Nacional de Minería, en el que funcionarán tambien el Museo Mineralójico, los laboratorios i demas servicios mineros que hoi existen dispersos;
- c) Mejoramiento de la enseñanza de la minería en el curso de ingenieros de minas de la Universidad de Chile i en las Escuelas prácticas de Iquique, Antofagasta, Copiapó i La Serena, i en las rejiones en que ya estén creadas;
- d) Creacion de un laboratorio espermental;
- e) Envío al extranjero, a perfeccionar sus conocimientos, de aquellos alumnos que mas se distinguan en el estudio de la minería e Ingenieros del Cuerpo de Ingenieros de Minas;
- f) Creacion en Santiago i en la rejion carbonífera de Escuelas prácticas de minas;
- g) Creacion de establecimientos metalúrgicos fiscales i primar o garantir el funcionamiento de establecimientos particulares nacionales de beneficio i laboratorios de espermentacion e inspeccion del Gobierno;
- h) Planificacion de las provincias mineras ayudando para ello al Estado Mayor del Ejército o en cualquiera otra forma i levantamiento del plano jeológico de las minas;
- i) Construccion de caminos i nuevas líneas férreas i de puertos en las zonas mineras, i en especial el puerto de Lebu, ya sea administrativamente o concediendo facilidades a las empresas particulares que se interesen por la ejecucion de estas obras;
- j) Construir o facilitar la construccion de ferrocarriles económicos i uniformar las trochas de los ramales del Lonjitudinal a la costa;

k) Adaptar las tarifas de los ferrocarriles del Estado i de los particulares a las condiciones i necesidades de la minería;

l) Practicar por cuenta del Fisco estudios jeológicos i sondajes en los yacimientos de carbon, de hierro i de petróleo de particulares que cedan una parte de sus derechos a favor del Estado;

ll) Fundar un establecimiento fiscal que produzca acero por medio de hornos eléctricos;

m) Primar o auxiliar en cualquiera otra forma a los establecimientos particulares que produzcan acero o lingotes de hierro;

n) Asegurar un interes del 6 por ciento al capital invertido en un plantel de laminacion de cobre electrolítico para uso de la industria eléctrica, siempre que produzca la cantidad necesaria para abastecer el consumo total del pais;

ñ) Primar a los establecimientos que produzcan ácido sulfúrico destinado a la venta.

ART. 7.º Para los fines indicados en el artículo que precede, se consultará anualmente la suma necesaria en la Lei Jeneral de Presupuestos.

ART. 8.º Esta lei comenzará a rejir 30 dias despues de su publicacion en el *Diario Oficial* i una vez cumplido el plazo de que trata el artículo 1.º en las disposiciones jenerales, se entenderán derogados los preceptos legales que establezcan gravámenes a la propiedad minera, con escepcion de los que se refieren a la patente.»

Hai ademas, necesidad de agregar disposiciones que se refieren a los siguientes puntos:

a) Formacion de un fondo de reserva, que podria, por ejemplo, componerse de la parte anual del impuesto que no sea invertida, por lo ménos durante los cinco primeros años, a fin de prevenir así las alternativas que sufriria el rendimiento del impuesto con la mayor o menor produccion del año i poder atender a la marcha regular del Cuerpo de Ingenieros de Minas;

b) Constitucion de un Tribunal que fallaria sin apelacion los reclamos que formularsen los particulares en la estimacion de su producto neto imponible;

c) Establecer las sanciones a que darian lugar las infracciones a la presente lei;

d) Facultar al Presidente de la República para dictar los Reglamentos necesarios al buen cumplimiento de la lei.»

Tomo ello amoldado a la práctica corriente de nuestra legislacion tributaria.

I hénos aquí frente a cinco proyectos de lei diferentes, encaminados todos a gravar la industria del cobre, a fin de atender con el producto de la contribucion a las necesidades de la minería.

Antes de entrar a analizar los proyectos, i a fin de establecer si cumplen o no con las condiciones de utilidad i de justicia que deben informar toda lei de contribucion, creemos conveniente resolver este problema: ¿Debe o no gravarse la industria minera?

Vicuña Mackenna abogó entre nosotros con entusiasmo en contra del impuesto, señalando la supresion del que entónces existía, como única forma de impedir la decadencia creciente de la industria del cobre, i don Joaquín V. González en la República Arjentina, hablando de esta materia, se espresa así: (1). «Se padece entre nosotros el error comun a muchos otros Gobiernos, de creer que industria que no produce renta directa no vale la pena de ser protegida, i la minería, por lo tanto, que no produce cantidades inmediatas, no merece siquiera la atencion de los Lejisladores. Pero se desconoce un principio fundamental corriente en la materia, cuando se trata de paises en que impera el regalismo minero, i es que la minería no es fuente directa de renta fiscal.

Aquel error económico jurídico causó la ruina de la minería en las colonias españolas, que murió del tributo real, se propaga nuevamente por las naciones libres sud-americanas que han convertido sus Códigos Mineros en un capítulo de leyes fiscales, como el Perú (1874), Chile (1888), Bolivia (1880) i Méjico (1890); fué el mismo aunque transitorio de nuestro Congreso Constituyente de 1853, que sometió las minas a una patente anual de amparo, causando la paralización de todo trabajo por la expectativa de una venta fácil i provechosa, pero estimulando la pereza i la indolencia nativas de nuestra poblacion. Se ha ignorado i parece ignorarse aun, *que el gran beneficio de la minería está en el trabajo permanente que crea pueblos i ciudades, avalora la tierra por los cultivos necesarios a la industria minera, aumenta la riqueza colectiva por la difusion del metálico en pequeñas cantidades, proporcionalmente distribuidas, i crea una corriente continua de hombres, maquinarias i capitales extranjeros hácia el pais.* Luego, la lejislacion que rije una materia que tan profundamente afecta las relaciones humanas, la riqueza pública, el bienestar del individuo i de la sociedad, merece la mayor atencion, hasta deber convertirse en una de las principales preocupaciones del hombre de Estado».

I en otra parte de su libro dice: «Cuando estudiemos los sistemas creados por el Código de Minería Arjentino para conseguir la mayor produccion sin mengua de la libertad industrial, i de los derechos particulares, acabaremos de comprender las enseñanzas que en este sentido nos deja la época colonial, enseñanzas que pueden ser entré otras:

«I.^a El habernos dejado una costumbre erijida en lei, sobre las prácticas i usos mineros;

(1) JOAQUÍN V. GONZÁLEZ, obra citada, páj. 32.

2.^a Habernos demostrado que la minería es una industria que necesita mas que ninguna otra el ambiente de la libertad;

3.^a Que sus verdaderos beneficios no se sienten en las arcas del Fisco, sino en la gran masa social, por la participacion de todos en lo que es patrimonio de todos;

4.^a Que la minería no rechaza, sino que necesita a las demas industrias, i mui especialmente a la agricultura, cuando por tanto tiempo se ha creído que la escluia, i

5.^a Que ninguna otra industria como ésta, cuando está bien rejida, vincula mejor i mas intimamente a las Naciones con los progresos de las ciencias i con la civilizacion en jeneral, porque necesita el concurso de todos los perfeccionamientos i concurre a su vez a desarrollarlos.»

En cambio, el tratadista español don José Carbonell dice en una parte de su *Economía Minera*: «Respondiendo a los fines permanentes e históricos que tiene que cumplir el Estado, i haciendo aplicacion de ellos a las minas, vemos, por un lado, que formando estas riquezas parte del capital nacional que el Estado está obligado a conservar i defender de usurpaciones, i sin que entremos por ahora a discutir si la contribucion debe gravar al capital o la renta, en este caso el producto, es indudable que las minas, para subvenir a la realizacion del derecho, vienen obligadas a contribuir con una parte de sus productos para conseguir aquel fin del Estado» (1).

Tenemos entónces, que miéntras por un lado se sostiene que debe dejarse a la industria minera desarrollarse libre de todo gravámen, se afirma por el otro, que debe contribuir al cumplimiento de los fines del Estado.

Estas son en síntesis las teorías opuestas.

Por nuestra parte, teniendo presente las condiciones en que se ha desarrollado la industria del cobre en Chile, i mui especialmente la circunstancia de que el 80% de la produccion pertenece a los extranjeros, que se llevan los productos de las minas, sin dejarnos todas las utilidades ni todo el provecho a que podríamos aspirar, si fuera mayor nuestra capacidad industrial, se ha inclinado nuestra balanza, en términos jenerales, a favor de la idea de establecer una módica contribucion minera, destinada esclusivamente a subvenir a las necesidades de la minería.

Satisfacer esas necesidades, cuyo modo de hacerlo se indica en el artículo 6.º del Proyecto de la Sociedad Nacional de Minería de Marzo de 1919, es obra patriótica, i único medio, a nuestro entender, de colocar esta importante industria en el lugar que le corresponde, i de llegar algun dia a su nacionalizacion.

Creemos entónces, que la minería, que tan descuidada ha sido por nuestro Gobierno, debe contribuir al cumplimiento de lo que Carbonell

(1) JOSÉ CARBONELL, *Curso de Economía Minera*. Tomo I, Cap. VIII.

llama fines históricos; pero que esa contribucion, con ser la mas moderada posible, debe ser justa, es decir, debe estar encuadrada dentro del marco del precepto constitucional, debe ser proporcionada a los *haberes* que son, en este caso, los productos de las minas.

Aceptada en jeneral la idea de establecer un impuesto sobre el cobre, con el fin que hemos indicado, nos corresponderia entrar a analizar los proyectos pendientes de la consideracion del Congreso Nacional, i evidenciar si cumplen con las condiciones de utilidad i de justicia que hemos indicado, i si satisfacen no sólo fines fiscales, sino tambien económicos i sociales.

Para hacer este estudio dividiremos los proyectos, en obsequio de la brevedad, en dos categorías, atendiendo a la clase de contribucion que tratan de establecer:

1.º Aquellos que tienen por base el establecimiento de derechos de esportacion, i

2.º Los que contemplan un impuesto directo sobre las utilidades.

A la primera categoría pertenecen el elaborado por la Sociedad Nacional de Minería, publicado en la Memoria del Directorio de esa Sociedad en 13 de Diciembre de 1914; la mocion presentada al Congreso en 1916 por los Diputados señores Subercaseaux i Prat, i el de la Comision especial nombrada por el Presidente de la República en 1917, proyecto este último, que si bien es cierto, que contempla en el art. 1.º una contribucion directa sobre las utilidades anuales, no indica la forma en que se van a determinar esas utilidades, i dispone, por el contrario, que no empezará a producir efectos, sino diez años despues de la vijencia de la lei, rijiendo entre tanto los derechos de esportacion que en los demas artículos establece, de manera que estimamos que queda bien colocado entre los de esta categoría.

A la segunda clase pertenecen los dos últimos proyectos elaborados por la Sociedad Nacional de Minería que en realidad no es sino uno solo, ya que no existe entre ellos sino la diferencia que en otra parte ya hemos hecho notar.

Todos los proyectos basados en los derechos de esportacion son análogos, se diferencian solamente en la cuota de contribucion que asignan a las barras, ejes i minerales, según sean las cotizaciones en el mercado europeo, de manera que, habiendo trascrito el testo, nos parece inoficioso entrar a analizarlos de a uno por uno, tanto mas, si todos los tratadistas, i el sentido comun están de acuerdo, en que los derechos de esportacion deben ser escepcionales, i que sólo encuentran justificacion cuando un país tiene el monopolio del artículo sobre que los va a imponer.

Tal es el caso del salitre entre nosotros.

¿Pero tiene Chile por ventura el monopolio de la produccion de cobre en el mundo?

Mui léjos de eso. Tiene competidores tan poderosos como Estados Unidos, que produce trece veces mas que Chile; como Japon, que casi produce el doble; como España, Méjico, Canadá i Alemania, que segun las estadísticas de 1916, producen casi tanto como nosotros.

¿I es concebible entónces que se trate de establecer derechos de esportacion sobre el cobre?

Por nuestra parte, encontramos que estos proyectos son injustos, irritantes, en el siglo en que imperan las doctrinas socialistas, que tratan de buscar el equilibrio de las fortunas individuales, ya que los derechos de esportacion pesan no solamente sobre los mineros que obtienen provecho de las explotacion de sus minas, sino tambien sobre los que obtienen pérdidas, i rechazamos en absoluto la idea de establecer derechos de esportacion, pues no le encontramos justificacion ni en las lejislaciones extranjeras,—a cuya ciega imitacion somos tan aficionados,—ya que de todas las naciones que producen cobre, únicamente dos, Bolivia i el Perú, tienen gravada esta industria con derechos de esportacion, en tanto que Prusia, Alsacia, Lorena, Baviera, Brunswick, Reuse, Gotha, Sajonia Anhalt, Hesse-Marmstads, Saxe-Meininjen, Waldock i Pirmet, Würtemberg, Saxe Weimar, Schuartzburg Sunderhausen, Austria, Béljica, Brasil, España, Francia, Inglaterra, Grecia, Italia, Méjico i Portugal tienen establecida contribucion directa sobre la produccion bruta o sobre la renta líquida, i los dos paises que mas cobre producen en el mundo, Estados Unidos i el Japon, no tienen contribucion de ninguna especie (1).

Tan contrarios a la economía nacional consideran los yanquis los derechos de esportacion, que en las Constitucion de los Estados Unidos existe un precepto fundamental, que prohíbe en absoluto gravar cualquier artículo con esta clase de derechos.

Escluides de la discusion los proyectos que gravan la industria con derechos de esportacion, por ser manifiestamente injusto i contrarios a los verdaderos intereses de la economía nacional, nos corresponderia entrar a ocuparnos del proyecto de 25 de Marzo de este año, de la Sociedad Nacional de Minería, que establece un impuesto de 5% sobre *las utilidades* anuales que obtuvieron los propietarios de minas, los dueños de establecimientos de beneficio i las casas compradoras de minerales.

Vemos que este proyecto grava la industria minera i la metalúrgica; pero no puede existir el temor de que los beneficiadores hagan repercutir el gravámen sobre los mineros propiamente tales, como sucede en caso de impuesto en forma de derechos de Aduana, ya que el impuesto no va a pesar sobre la produccion, sino sobre las utilidades, para cuya determinacion, en

(1) ALFREDO AVALOS, *Antecedentes del Proyecto de Lei de Tributacion Minera*, p. 55.

el caso de los beneficiadores i de los compradores de minerales, habrá que tomar en cuenta el precio que éstos han pagado por los minerales, i si pagan ménos al minero, mayor será el márgen de utilidades sujetas al pago de la contribucion, i no se concibe entónces, que los industriales metalúrgicos vayan a tratar de perjudicar a los dueños de las minas, pagándoles ménos valor del que por sus productos les corresponderia con el propósito de beneficiar al Fisco.

La determinacion de las utilidades imponibles, debe hacerse en la forma que el mismo proyecto establece, esto es deduciendo del proyecto bruto los gastos anuales de explotacion que esta lei autoriza. (Art. 2.º)

La incidencia de este impuesto será efectiva, ya que soportará el gravámen precisamente aquel que ha obtenido utilidades de su industria, que es para el que se ha establecido, sin que pueda librarse de pagarlo el lesionado en sus intereses con este motivo, transfiriéndolo a otra persona.

El artículo 3.º indica la forma en que ha de controlarse la efectividad de las entradas que el industrial señale para el año correspondiente, i de los gastos de explotacion de ese mismo año, que haya que deducir para determinar las utilidades, entregando este control al Cuerpo de Ingenieros de Minas, cuya creacion es previa, aunque el proyecto no lo dice espresamente.

La contribucion minera, en la forma i para los fines que en este proyecto trata de establecerse, es en nuestro concepto útil, i nos parece justificada, ya que, con ser moderada, no persigue solamente fines fiscales, sino especialmente económicos, desde que trata de fomentar el desarrollo de la riqueza nacional.

Siendo previa la creacion i establecimiento del Cuerpo de Ingenieros de Minas, con su personal competente completo, i con todos los elementos necesarios a la labor que debe desarrollar, estimamos que es menester levantar un empréstito, cuya deuda puede servirse con parte de las entradas que la contribucion produzca.

Esperar que se consulte en la Lei de Presupuestos la cantidad necesaria para este objeto, ántes de que empiece la contribucion al cobre a producir sus rendimientos, es querer mantener la industria eternamente en la angustiada situacion en que hoy se encuentra, ya que todos sabemos que con los servicios públicos actualmente existentes cuesta tanto equilibrar los gastos con las entradas, teniendo los Ministros de Hacienda que acudir al gastado expediente de reduccion de sueldos a los empleados de la Nacion.

La influencia económica que está llamada a producir en el desarrollo de la industria nacional el establecimiento de los servicios administrativos que indica el art. 6.º del Proyecto, es enorme i manifiesta, para comprenderlo así, basta sólo enunciarlos i hai conveniencia por consiguiente, en contratar el empréstito, pues el capital que se obtenga va a ser destinado a una obra

tan productiva, como es el aumento en el país de la riqueza pública i privada, por el desarrollo de la mas potente de nuestras industrias.

ALEJANDRO JILIBERTO G.



Una visita a los Altos Hornos de Bilbao (1)

Durante mi estada en España permanecí algunos días en la laboriosa ciudad de Bilbao, con el fin de conocer algunas de sus industrias i especialmente la de siderúrgica, como tambien la Escuela de ingenieros industriales i la de Artes i Oficios sostenida por el Ayuntamiento. De estas últimas me he ocupado en una conferencia anterior i en este lugar espondré el resultado de mi visita a la fábrica de Baracaldo. Ellas han sido para mi mui provechosas debido a las grandes facilidades que me brindaron su Director e ingenieros a quienes fuí presentado por una nota dirigida por el Embajador argentino Dr. Marcos Avellaneda al Conde Zubiria presidente del consejo de administracion de la «Sociedad Altos Hornos de Vizcaya». A todos ellos mi mas profundo agradecimiento.

En lo que sigue haré una descripcion sumaria de esta fábrica comenzando con algunos datos acerca del desarrollo gradual de las tres que actualmente constituyen aquella Sociedad, de suma importancia por las enseñanzas que pueden suministrarnos para la resolucion de problemas análogos en la Arjentina, donde se hace sentir la necesidad de dedicar preferente atencion a esta clase de estudios íntimamente vinculados con el mejor aprovechamiento de nuestras riquezas mineras.

* * *

RESEÑA HISTÓRICA; DIFICULTADES VENCIDAS; ORGANIZACION ACTUAL (2)

Las minas de Somorrostro (Vizcaya) fueron reconocidas segun refiere la historia por Plinio el Mayor en el siglo I de nuestra Era i mas tarde se es-

(1) Conferencia dada en el «Centro Nacional de Ingenieros argentinos» publicada por los Anales de la «Sociedad Quimica Argentina». Oct.-1918.

(2) La mayor parte de estos datos ilustrativos están expuestos en una interesante *Monografía de la Sociedad de Altos Hornos de Vizcaya* (Año 1909), ya agotada i que conseguí gracias a la amabilidad del Dr. Calamita por la que le estoy profundamente reconocido.

plotaba para las ferrerías del país vascongado, embarcando el rico mineral de hierro en la ría de Bilbao para los puertos de Guipúzcoa. Estaba constituido por hematita roja, con ganga arcillosa i su lei variaba entre 58 i 65 por ciento.

Ya en la Edad Media se beneficiaba en *hornos establecidos en los bosques* llevándose a cabo todas las tareas a brazo, lo cual no impidió que el hierro vizcaino por su calidad superior llegara a tener tal fama que no solo España, sino que también Francia, Inglaterra i los Países Bajos lo solicitaban.

Después, estas ferrerías abandonaron los montes para trasladarse a orillas de ríos i arroyos con el fin de utilizar los saltos de agua como fuerza motriz para dar vida a los talleres i pequeñas usinas.

Como una consecuencia inmediata de todo esto adquirió más tarde (siglo XVI) gran desarrollo la construcción naval, al punto de establecerse entre Vizcaya i Guipúzcoa 300 ferrerías que producían 1 000 quintales anuales cada una, cuyo hierro se empleaba en barcos, herramientas, artillería, armas, anclas, cadenas, etc.

A esto le sucedió un período floreciente durante los reinados de Fernando VI i Carlos III, en los cuales los astilleros vascongados adquirieron gran incremento.

«En el comienzo del siglo XX había en el Señorío de Vizcaya 180 ferrerías que elaboraban unas 40 000 toneladas anuales de hierro dulce, pero fué disminuyendo paulatinamente la producción en los años sucesivos por los adelantos introducidos en la industria siderúrgica inglesa con el sistema indirecto i las vicisitudes de aquellos tiempos agitados, de incesantes revueltas en España.»

La antigua fábrica de Baracaldo fué implantada en 1854 a 8 kilómetros de Bilbao en la confluencia de la ría i el Galindo, por los señores Ibarra i Compañía, quienes en 1847 fundaron la «*Fábrica de hierro de Nuestra Señora de la Merced*», sostenida por las minas de Triano i Matamoros, cuyo producto era acarreado a lomo a los puestos o a las ferrerías. Esta fábrica estaba ubicada en la provincia de Santander i poseía *un horno 'alto que trabajaba con carbon vegetal* i viento frío, cinco hornos para pudelar i recalentar i tres pequeños de laminación i producía un hierro excelente. La de Baracaldo (antigua fábrica de Nuestra Señora del Carmen) obtuvo una medalla de oro en la Exposición Universal de París de 1855 por la calidad sumamente dulce de sus hierros.

Al principio la superficie era de 64 000 metros cuadrados i sus instalaciones contaban de tres altos hornos de poca capacidad, uno con *carbon vegetal* i los otros con cok inglés, dos maquinarias soplantes, dos montacargas, calderas, aparatos de aire caliente i depósitos de mineral. Para el hierro dulce se empleaban 14 hornos de pudelar con 7 calderas de vapor, dos martillos pilones, un tren de desbaste i tres trenes de laminación i como complemen-

to un pequeño taller de ajuste, otro de fundicion i modelos, el laboratorio i la calderería.

Debido a la aplicacion de los nuevos métodos de Bessemer i de Siemens Martin que revolucionaron la industria siderúrgica, los minerales de Somorrostro por no contener fósforo, adquirieron un valor incalculable. De ahí que la Diputacion de Vizcaya (1865) i la Compañía Ibarra (1871 a 1877) se apresuraran a construir vias férreas para su explotacion llegando esta última con un total de 750 obreros a fabricar 20 000 toneladas de lingotes anuales, 10 000 de hierro laminado 500 de piezas fundidas.

Estos primeros éxitos prepararon el terreno a la gran trasformacion que tuvo lugar en 1880 al constituirse la Compañía inglesa de la Orconera. Así se consiguió estender los medios de trasportes (doble via, embarcaderos etc.), lo que permitió las instalaciones necesarias (altos hornos i trenes de laminacion) para aplicar en gran escala el invento de Bessemer. Despues, varios capitalistas españoles cooperaron a la formacion de la Sociedad Anónima *Altos Hornos i Fábricas de hierro i de acero de Bilbao* (en 1882) con una suma de 12 500 000 pesetas i en tres años bajo la direccion del ingeniero inglés Windsor Richards, quedaron terminadas las nuevas instalaciones llegándose a producir el primer lingote de acero Bessemer en 1885.

A partir de aquí la Sociedad comienza a hacer progresos lentos pero seguros venciendo toda clase de obstáculos especialmente en lo que se refiere a los aranceles aduaneros i réjimen de tarifas ferroviarias, aumentando la fabricacion en la siguiente forma: 1885 (45 642 toneladas de lingotes), 1890 (91 860), 1895 (84 942), 1900 (101 320). La venta de lingotes aumenta de 16 500 toneladas (1883) a 20 793, en tanto que la de *hierro i aceros laminados* lo hacen en la proporcion de 11 296 a 60 748, lo que prueba el gran progreso en la elaboracion.

La fábrica disponia en 1900 de tres baterías con 75 hornos cok (produccion 90 000 toneladas anuales) i tres altos hornos para 300 toneladas diarias, estando en construccion el cuarto para 200 toneladas. Así se alcanzó a producir 400 toneladas diarias de rieles equivalentes a trece kilómetros de longitud (6,5 de via), construyéndose ademas maquinarias de vapor de 600 caballos, locomotoras, puentes metálicos, embarcaderos, instalaciones eléctricas, etc. Ya en esa época sostenia instituciones de prevision i enseñanza como la Sociedad Cooperativa de Socorro, Hospital, Caja de Ahorros, Sociedad Cooperativa, Retiros, Escuelas primarias i contribuía al sostenimiento de la Escuela de Artes i Oficios de la rejion.

Con toda esta obra no nos debe estrañar que haya obtenido diploma de honor en Madrid, Chicago i medalla de oro en Barcelona i Bordeaux.

Tambien en el año 1882 otro grupo de capitalistas inteligentes i entusiastas fundó el importante establecimiento de Sestao sostenido por la «Sociedad Anónima de Metalurgia i Construcciones» *La Vizcaya* con un capital de 12 500 000 pesetas. Despues de vencer grandes dificultades comen-

zando por el desecamiento de los pantanos i la construcción de todas las instalaciones (tres altos hornos de 3,60 metros cúbicos cada uno, 144 hornos para cok, 3 convertidores Robert i 4 hornos Siemens Martin, (dos revestimiento ácido i dos de básico), etc., alcanzó progresos análogos a la de Baracaldo.

En 1887 se constituyó una Sociedad colectiva en Sestao cerca de la de Vizcaya con el objeto de fabricar hojalata, la que tres años despues se transformó en *Sociedad Anónima «Compañía Iberia»* llegando a un capital de 2 500 000 pesetas.

Por último, en Bilbao (1902) se fusionan las tres en la Anónima «Altos Hornos de Vizcaya» con un capital de 32 750 000 pesetas.

DESCRIPCION DE LA FABRICA DE BARACALDO

Trasportes de materias primas.—Los minerales de hierro son traídos de la rejion de Triano perteneciente a la compañía inglesa (Orconera Iron Ore Compañía Ltd. de Lóndres) i Sociedad Franco-Belga de Paris que han celebrado contrato con la Sociedad «Altos Hornos de Vizcaya» hasta el agotamiento de las minas. Un cómodo ramal ferroviario permite el trasporte hasta el pié mismo de los altos hornos. Tambien se reciben otros minerales de Triano conjuntamente con los de Bilbao por el ferrocarril de Bilbao a Portugalete. En cuanto a la de la Franco-Belga el trasporte se hace con menores facilidades, pues se hace necesario un trasbordo. Todo el mineral se acumula en depósitos de 200 metros de largo ubicados cerca de los altos hornos (i caben mas de 4,000 toneladas). Por la misma vía i procedente de la rejion de Gallarta se lleva el fundente o caliza.

El carbon utilizado en las baterías de cok procede en su mayor parte de Inglaterra i es llevado en general por buques españoles de 2 500 a 3 000 toneladas hasta la dársena de Portu. Actualmente ha disminuido mucho a causa de la guerra la entrada de carbon ingles pero esto ha servido para activar la explotación de las minas de Asturias; la mezcla de ámbos tipos de carbon da mui buenos resultados.

El muelle marítimo principal de carga i descarga de 300 metro de longitud tiene todas las comodidades; gruas hidráulicas tipo Tanret Walker de 1 500 kilos de potencia i efecto útil de 400 toneladas en 12 horas cada una, una grua de 6 toneladas de potencia para cargas pesadas, etc.

A los muelles pueden atracar buques hasta de 6 000 toneladas. Como dato ilustrativo citaré que el movimiento anual por los muelles de materias primas i productos elaborados equivalen a un tráfico de 350 000 toneladas.

Baterías de Hornos de cok.—El carbon contenido en un depósito de 6 000 toneladas se halla en el centro de las baterías de cok, es trasladado por medio de un transportador continuo a los molinos de trituración movidos por

máquinas de vapor de 80 caballos. De aquí se pasa el carbon molido a un depósito de 350 toneladas para cargarlos en los hornos.

Existe un total de cuatro baterías; tres de 25 retortas cada una, o sea 75 hogares en conjunto (cokizacion en 22 hornos i cada horno da cabida a 5 toneladas) i la cuarta mas moderna de 32 retortas, destilacion en 40 horas i cada retorta 7 toneladas (el carbon en polvo se comprime por máquina eléctrica hasta formar un solo bloque de 7 toneladas).

Los productos de la destilacion son recojidos por 16 condensadores comunes en cuyo pié se hallan grandes depósitos para recibir el alquitran i aguas amoniacaes, en tanto que los gases, mediante cinco extractores sistema Beale (instalado en sala de máquinas), despues de atravesar por aquellos condensadores i una serie de lavadores, van a quemarse en los hornos de cok i a servir para la fuerza motriz. Esta última es producida por nueve calderas que alimentan a las 5 máquinas de vapor, (dos para la compresion de aire), i a 6 bombas (para las tres primeras baterías); un motor de gas de 125 caballos (tipo Wintherthur construido por la Maquinista Terrestre i Marítima de Barcelona) que pone en movimiento a una jeneratriz eléctrica de 100 kilowats; un motor de gas a cuatro tiempos de simple efecto (sistema Dalamare) de 100 caballos implantado en el taller de fundicion i otros dos para los talleres de maquinarias i calderería.

Las cuatro baterías daban en 1908 una produccion anual de 120 000 toneladas i las aguas amoniacaes manipuladas por tres destiladores Feldmann i otros tantos aparatos concentradores, producian 1 600 toneladas correspondiente a 5 000 de alquitran.

El cok es conducido al departamento de los altos hornos i el polvo residual es comprimido por máquina de briquetas (Dupuy) dando 4 500 toneladas anuales.

Altos hornos.—La fábrica posee cuatro de los cuales uno se halla de reserva. Las dimensiones que sacamos de la monografía citada son las siguientes: altura total del horno 23^m,40, diámetro del crisol 3^m, altura del vientre 8^m,88, diámetro del vientre 5^m,50 diámetro del tragante 4^m,45, alturas de las toberas sobre el crisol 1^m,70, volumen 380^m³, capacidad del crisol 40 toneladas de hierro. Dos de los hornos poseen 7 toberas i los otros 9.

Acompañado por uno de los ingenieros tuve ocasion de comprobar despues de subir por el montacarga la precision con que los obreros proceden a introducir las materias primas mineral (limónita de 48, 50, 52% de lei) caliza i cok mezclados en las proporciones que la práctica ha indicado mas conveniente. Las carretillas de hierro subidas a espensas del montacarga, tienen una capacidad de 750 kilos i en cada operación entran dos. La abertura del horno tiene un sistema de doble cono dispuesto de tal modo que se pueda abrir para cargar sin que se escapen los gases ni molesten en lo mas mínimo las operaciones.

Los recuperadores o estufas (Couper) en número de trece, tapizadas con

ladrillo refractario tiene 24 metros de altura, 7 de diámetro i 5,000 metros cuadrados de superficie de calefaccion. Despues de cuatro horas de calefaccion con los gases que salen de los altos hornos a 750,850 grados, sueltan su calor al aire que inyectan las 6 máquinas soplantes a éstos últimos. Cada máquina tiene 600 caballos de fuerza i dos de ellas han sido construidas en los talleres de maquinarias de la Sociedad con una modificacion del cilindro que les permite producir mayor efecto útil con el mismo gasto.

Cada 5 ó 6 horas se hace una colada de 25 toneladas aproximadamente, alcanzando hasta 500 toneladas diarias. El funcionamiento es continuo i uno de los hornos ha estado encendido desde hace mas de 6 años sin haber sufrido una sola interrupcion. Uno de los dias de mi visita tuve ocasion de presenciar dos de estas importantes operaciones; por un lado caia la escoria líquida de las vagonetas i el hierro líquido corria por canaletas hechas en la tierra de las eras o plazas de colada para ser recojido en unos calderos de 10 toneladas con revestimiento refractario, que en seguida eran trasportados por medio de una locomotora pequeña al mezclador (para acero Bessemer) a los hornos Siemens Martin o directamente para la venta como hierro.

El mezclador tiene por objeto obtener un tipo único uniforme de hierro para los convertidores Bessemer i su capacidad es de 250 toneladas de metal líquido (150 a 200 toneladas es cantidad suficiente para mantener la temperatura). Está montado en bastidores de hierro con rodillos para poder oscilar mediante pistones hidráulicos, hecho que permite hacer fácilmente la carga i el traslado del hierro líquido a las calderas que lo han de llevar a los convertidores.

Convertidores.—Están instalados en un galpon especial de columnas de hierro i chapa galvanizada como techo, sobre una plataforma adecuada de cinco metros de altura. Son de chapa de acero de forma ya mui conocida i revestida interiormente con material refractario que preparan en la misma fábrica. El movimiento de rotacion en ámbos se hace a espensas de dos máquinas reversibles de 300 caballos cada una i mediante dos montacargas hidráulicos, los calderos de que hablamos se elevan i vierten en ellas el hierro líquido sacado del mezclador, i se introduce cok, carbon, chatarra i ferromanganeso. El «Spiegel» o aleacion de hierro i manganeso, necesario para la desoxidacion i carburacion del metal, se prepara en cubiletes montados en la misma plataforma.

Para realizar todas las maniobras se utiliza una gran grua eléctrica central de 30 000 kilos de fuerza.

En una serie de lingoteras o moldes de acero se vierte el acero de los convertidores i despues se le saca con aquella grua los tochos destinados a los hornos de recalentar.

La operacion de los convertidores que consiste como sabemos en hacer pasar una corriente de aire por la masa líquida de hierro a fin de oxidar el

carbono, silicio i manganeso, dura de 15 a 25 minutos para una carga de 6 a 10 toneladas.

El aire proveniente de dos máquinas soplantes de 600 caballos deben entrar por los toberas de barro con una presión tal (25 i 25 libras por pulgada cuadrada) que al comenzar la operación no pueda salir el hierro líquido por aquéllos. Poco a poco se va oxidando el silicio i el carbono (fenómeno que se sigue con el espectroscopio) i al par que se eleva la temperatura va surgiendo un penacho deslumbrante i ensordecedor de aspecto verdaderamente mágico i sembrado de millares de estrellitas incandescentes provenientes del hierro quemado. La primera vez que contemplé tan imponente espectáculo me hallaba a unos 20 metros del convertidor i apenas podía resistir el calor i la intensidad luminosa que parecia sustituir a la del sol i enneguecia la vista. Esa tarde al regresar a Bilbao seguí hasta perder de vista el bello fenómeno que teñia con resplandores rojos toda esa parte del cielo, en momentos en que el segundo turno de obreros entraba en acción para mantener en el silencio de la noche la vida de la ciudad metalúrgica.

Terminada la operación se hace jirar el convertidor hasta la posición horizontal con la boca frente al pozo de colada i luego se vierte el líquido en la cuchara de la grúa central, la que lo vuelca a su vez en los moldes. Solidificada la masa, la grúa eléctrica volante eleva los lingotes de 1 000 a 1 500 kilos i los coloca en hornos de recalentar verticales de donde se los transporta a los laminadores.

Los dos hornos Siemens Martin (de capacidad de 5 toneladas) que se hallan en la fábrica tienen por objeto la elaboración de aceros especiales extra-dulce. Se usa el método básico (a base de magnesio). Cada uno funde tres coladas en 24 horas. El acero así obtenido tiene los siguientes caracteres:

Carbono 0,10 a 0,15, Manganeso 0,35 a 0,40, Silicio 0,05 a 0,10, Azufre 0,04, a 0,06, Fósforo vestijios, resistencia 30 a 35 kilogramos i *alargamiento* por ciento 30 a 26.

Laminadores.—Los trenes reversibles de laminación i las máquinas que les dan movimiento están ubicadas en un departamento especial. Hai en él además (en la parte central) dos gruas-puentes de 25 toneladas de potencia cada una, servidas por electromotores de corriente continua capaces de comunicarles movimiento de ascension, traslación lateral i de avance a lo largo del departamento. I a los costados existen otras dos gruas para los servicios de laminado para trenes de chapas, rieles, vigas, etc. Es admirable ver con la precisión que ejecutan los movimientos necesarios para todas las tareas.

Los tochos se transportan en carros hasta el tren Bloomieng o desbastador, movido por máquina de vapor horizontal reversibles provisto de dos cilindros de gran presión (diámetro 1^m,20) cuya fuerza puede llegar a 1 800 caballos. Se hallan ubicados los cilindros de laminación (casi un metro de diámetro) sobre dos soportes de hierro. Existe otra maquinaria de vapor

(tandem Compound) de 5 000 caballos que mueven el tren reversible final cuya capacidad es de 400 toneladas diarias.

Las barras son conducidas despues para ser cortadas i luego enfriadas.

El taller para acabado de rieles tiene todo lo necesario para una producción anual de 60 000 toneladas. Otro tren destinado a la laminación de grandes palancas de acero (espesor de 6 a 25 milímetros) movido por máquina de vapor de 3.000 caballos i ayudado por dos gruas-puentes de 30 toneladas cada una, tiene una capacidad de 125 toneladas diarias.

Ademas, otro taller de 6 500 metros cuadrados cuenta con 6 trenes pequeños para la laminación de hierro i acero de escasa sección; se produce en gran cantidad, de pletinas, flejes, llantas para la confección de muelles, simples T i ángulos, carriles de 12 a 20 kilos por metros, placas de apoyos i bridas para las compañías ferroviarias, vigas i hierros en U, ejes para vagones, etc.

Talleres, calderas i central eléctrica i de vapor.—Posee la fábrica cuatro grandes talleres de fundición, maquinarias, calderería i forja, destinados a efectuar todas las reparaciones, renovación de piezas i construcciones necesarias para su buena marcha. En diferentes oportunidades durante mi estada en Bilbao pude apreciar de cerca la labor grande que se realizaba en ellos. El de fundición provisto de dos grandes grúas-puentes de 30 i 20 toneladas de potencia i de cuatro cubilotes i demas elementos, producía (en 1909) 9 000 toneladas de piezas fundidas; el de maquinarias con 23 tornos, 6 cepillos i 7 taladros, construía ya en esa fecha 6 000 toneladas anuales de piezas de maquinarias i se han construido máquinas soplantes de 400 caballos para la sociedad, varias locomotoras i gran número de motores pequeños, todos para el servicio de la fábrica; el de forja posee cuatro martillos de doble efecto, hornos calentadores i 20 fraguas i el de calderería, destinado a todas clases de construcciones, dispone de un motor de gas de 80 caballos, 20 máquinas para cepillar, taladrar, etc., una instalación de aire comprimido para cincelar, remachar, etc. Otro taller permite la preparación de todo el material refractario utilizado en la reparación i construcción de los altos hornos, hornos Siemens, etc., (prensas, cuatro hornos de cocción, etc.); se producían en la fecha citada en estos talleres 5 000 toneladas anuales. Hai tambien un pequeño laboratorio de análisis i una máquina hidráulica para ensayos de tracción, flexión i compresión. Pero todavía no posee la fábrica una instalación especial de metalografía, en la actualidad tan necesaria para el estudio físico-químico de los aceros especiales.

* * *

Basta saber que en esa época el peso de los diferentes materiales transportados en la fábrica no bajaba de 1 300 000 toneladas anuales para tener una idea de la importancia del movimiento. Una red ferroviaria de 23 ki-

lómetros, 12 locomotoras, 17 caballerías i 621 vagones i otros vehículos, tienen a su cargo este servicio de transporte interior.

Solamente los escombros i escorias sacados de la fábrica llegaban a 200 000 toneladas anuales.

Instituciones benéficas.—En la época moderna la industria privada, sobretudo la de las grandes fábricas cooperan en forma eficaz con el gobierno en la tarea de la legislación del trabajo i la protección práctica del obrero.

La Sociedad de Altos Hornos de Vizcaya realiza una obra muy meritoria en este sentido. Se ocupa de dar la enseñanza a los hijos de obreros que ella utiliza i pertenecientes a los pueblos de Baracaldo i de Sestao cuya población pasa de 30,000 almas; para tal objeto costea escuelas de infantes (mas de 1 500 niños i niñas), escuelas de instrucción primaria con mas de 500 matriculados i Escuela de Artes i Oficio subvencionada tambien por la Diputación i el Ayuntamiento, (mas de 500 obreros aspirantes al servicio de la fábrica). Proteje ademas la Caja de Socorros que con solo 2% del salario, les proporciona en caso de enfermedad, los medicamentos i asistencia médica, i un socorro pecuniario (en esta corporación la Junta está regida por 8 vocales de la sociedad i 4 obreros); para el caso de accidentes del trabajo dispone de fondos en cumplimiento de la lei correspondiente i de dos hospitales. Sostiene tambien una Caja de Ahorros i Sociedad Cooperativas.

Resúmen.—Las tres fábricas ocupan 56 hectáreas, poseen una red ferroviaria interior de 53 kilómetros con 22 locomotoras, 30 caballerías i 1 286 vagones realizando un transporte anual de 2 300 000 toneladas. Se invierte un total de 7 millones en transporte. El gasto que ocasionan los minerales i el carbon es de 8 000 500. El número de obreros era de 5 850 con un gasto de jornales de 8 580 oro anual. Total 24 180 000 pesetas.

HORACIO DAMIANOVICH,
Doctor en Química.

La producción mundial de manganeso

Los principales países productores de manganeso son Rusia, la India i el Brasil. Aunque se encuentra muy frecuentemente asociado al hierro, no se consideran como minerales de manganeso más que los que contienen por lo menos 40 por 100 de este metal.

El mineral más empleado contiene el manganeso al estado de bióxido (pirolusita). A menudo el óxido se transforma en carbonato por bajo del nivel de las aguas superficiales, pero siendo solo el óxido utilizable en la industria se reduce el carbonato al estado de óxido por calcinación. Para ciertas fabricaciones se utiliza también la tdonita (mineral silicatado).

Rusia posee los mayores yacimientos de manganeso conocidos. Las cuatro quintas partes del mineral ruso es suministrado por las minas del Cáucaso, las principales de las cuales están en Chiaturi. La exportación se hace por los puertos de Batoum i de Poti sobre el mar Negro, siendo sólo una muy pequeña cantidad consumida en Rusia. La riqueza en manganeso metal de este mineral es de un 50 por 100 aproximadamente.

Los yacimientos de Nicopol (provincia de Ekaterinoslav) tienen una ley de 46 por 100. La producción rusa ha pasado de 1911 a 1913, de 586.000 toneladas a 1.170.000 toneladas.

Las Indias ocupan el segundo lugar, con una producción que aunque en 1900 solo era de 100.000 toneladas, ha llegado en 1913 a 828.000 toneladas la mayor parte de las cuales se exportaron. El mineral indio se presenta bajo forma de roca consistente. Contrariamente al mineral ruso que es muy pulverulento, contiene poco polvo. Su proporción en manganeso varía de 40 a 55 por 100.

El Brasil ocupa el tercer lugar con sus yacimientos de Minas-Geraes i de Bahía que han dado en 1913, 183.000 toneladas. El mineral brasileño contiene 50 por 100 de manganeso. La totalidad de la producción es exportada, i durante la guerra, los pedidos han forzado la producción que ha llegado a 335.000 toneladas en 1915, i a 360.000 toneladas en 1916, por haber llegado a ser imposible la exportación rusa i sumamente escaso el tonelaje de las Indias con destino a Europa.

España, cuyo mineral es bastante pobre, ha producido en 1913, 31.600 toneladas de manganeso; Austria-Hungría i Bosnia, 19.000 toneladas, i Francia, 7.700 toneladas. El mineral francés está generalmente constituido por carbonatos i su proporción en manganeso es pequeña, un término medio de 30 por 100.

La producción mundial de mineral de manganeso llegaba en 1913, a 2.230.000 toneladas.

En 1913, las importaciones de manganeso se elevaban en Alemania

a 680.000 toneladas, de las que 450.000 toneladas provenian de Rusia i 180.000 toneladas de las Indias.

Las importaciones en Inglaterra habian llegado en 1913 a 610.000 toneladas de mineral de manganeso propiamente dicho. En los Estados Unidos, ademas de unas 700.000 toneladas de mineral de hierro manganesifero producido por el pais, la metalurjía importaba mineral de manganeso propiamente dicho. Estas importaciones que en 1913 eran ya de 350.000 toneladas, se han aumentado considerablemente con la guerra. En 1916 llegaron a 590.000 toneladas que fueron suministradas principalmente por el Brasil.

Francia en 1913 importaba 260.000 toneladas de manganeso de 50 por 100, procedentes sobre todo de Rusia i de las Indias.

Bélgica recibía 346.000 toneladas de este producto, pero una gran parte era reexportada desde Amberes a la Prusia renana. Como se sabe, el manganeso es utilizado principalmente en metalurjía. Los aceros al manganeso poseen una gran dureza i ofrecen una gran resistencia al choque. El manganeso previene la oxidacion del hierro. Cuando en las aleaciones de hierro la proporcion de manganeso es de 10 a 25 por 100, estas aleaciones llevan el nombre de «spiegel». Cuando la proporcion de manganeso es mas elevada, la aleacion se denomina «ferro-manganeso».

El manganeso juega un gran papel como desoxidante del hierro i como desulfurante.

Sirve tambien para formar numerosas aleaciones con el cobre, el antimonio, el cobalto, el zinc, el cromo, el estaño. En las aleaciones de plata proporciona brillo al metal.

El manganeso se utiliza tambien para la preparacion de productos químicos i farmacéuticos, en la fabricacion del vidrio, de las pilas eléctricas, etc. Las sales de manganeso mas solubles constituyen excelentes abonos.



Situacion de los mercados de minerales, metales i combustibles

Mayo 24 de 1919.

Cobre.—El mercado de cobre de Lóndres se ha afirmado bastante, habiendo aumentado las transacciones. Los precios tambien han subido, cotizándose el *standard* a £ 79.10.0 al contado. El *electrolítico* i el *best selected* se cotizan a £ 82.10.0.

Estaño.—También este mercado ha mostrado mas firmeza, registrándose una buena demanda para ventas a tres meses. Se cotiza en Lóndres el metal *standard* a £ 238.

Plomo.—Este mercado, sensible al general optimismo que existe sobre la próxima firma de la paz, también ha subido sus precios, cotizándose el plomo español en Lóndres de £ 24.7.6 a £ 24.12.6.

Zinc.—Se cotiza, también en alza, de £ 35.15.0 a £ 36.5.0.

Plata.—Este mercado ha sufrido grandes fluctuaciones. El sábado pasado llegó a cotizarse a 58 d.; pero como el mercado americano no siguió esta alza, pudo sostenerse ese precio en Lóndres, bajando hasta 54 d., por onza, precio al que se cotiza actualmente, al contado. A plazos se cotiza a £ 53½ d. por onza.

Mercurio.—£ 16.10.0 a £ 17 por frasco.

Níquel, de 98 a 99 por 100, £ 195 para el consumo inglés y £ 210 para la exportación.

Platino.—442 s. el nuevo por onza; el viejo, 360 s.

Paladio.—500 s. por onza.

Bismuto.—12 s. 6 d. por libra.

Cadmio.—7 s. por libra.

Cobalto.—12 s. 6 d. por libra.

Antimonio.—Régulo, ingles, £ 45 por tonelada.

Arsénico.—£ 30 por tonelada.

Aluminio.—De 98 a 99 por 100, £ 150 por tonelada, para el consumo ingles.

Selenio.—12 s. a 15 s. por libra.

Teluro.—95 s. por libra.

Manganeso.—4s. por libra.

