

LA
INDUSTRIA DEL ORO EN CHILE

—
MEMORIA

ESCRITA POR ENCARGO DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

POR

AUGUSTO ORREGO CORTÉS

—
SANTIAGO DE CHILE

IMPRESA NACIONAL, CALLE DE LA MONEDA, N.º 112

1890

LA

X

INDUSTRIA DEL ORO EN CHILE

—
MEMORIA



ESCRITA POR ENCARGO DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

POR

AUGUSTO ORREGO CORTÉS

—
SANTIAGO DE CHILE
IMPRESA NACIONAL, MONEDA 113
1890

ANTECEDENTES

En la sesion celebrada el 5 de mayo de 1890 por el Directorio de la Sociedad Nacional de Minería, se dió cuenta de un oficio del señor Ministro de Industria i Obras Públicas, en que pedia una serie de datos acerca de las minas de oro i los procedimientos industriales de beneficio empleados en el pais, para comunicarlos al Cónsul de la República en Leipzig, que los habia pedido, con fecha 20 de marzo último, al Supremo Gobierno.

En vista de este oficio, se acordó comisionar al señor Director don Augusto Orrego Cortés, que conoce a fondo el estado de la industria minera del oro en la República, para que indicara al Directorio las fuentes que seria necesario consultar para satisfacer debidamente los deseos del señor Ministro de Industria.

En la misma sesion se dió cuenta de una nota del señor Presidente de la Sociedad de Fomento Fabril, de fecha 3 de mayo, en que trasmitia al Directorio de la Sociedad Nacional de Minería el mismo pedido anterior, hecho tambien a esa institucion por el Cónsul de Chile en Leipzig.

El Directorio resolvió comunicar a la Sociedad de Fomento Fabril el acuerdo apuntado mas arriba, sobre la designacion de don Augusto Orrego Cortés para que recopilara los datos pedidos.

Con fecha 7 de mayo, el Presidente de la Sociedad Nacional de Minería dirijió al de la Sociedad de Fomento Fabril la siguiente nota, en que le comunicaba el anterior acuerdo:

«Santiago, 7 de mayo de 1890.

«Señor Presidente:

«Contestando su nota de 3 del presente, tengo la honra de comunicar a Ud. que el Directorio de esta Sociedad acordó, en sesion celebrada el lunes 5 del mismo, comisionar al Director don Augusto Orrego Cortés para que recolecte los datos sobre la industria minera del oro en Chile, solicitados por el Cónsul de la República en Leipzig.

«Agradeciendo el interes que esa Sociedad ha tomado en este asunto, que se relaciona directamente con la minería del pais, me suscribo de Ud. Atto i S. S.

«FRANCISCO DE P. PEREZ,
«Presidente.

«Luis L. Zegers,
Secretario.

«Señor Presidente de la Sociedad de Fomento Fabril.»

Al señor Augusto Orrego Cortés se le comunicó la designacion hecha por el Directorio de la Sociedad Nacional de Minería, por medio de la siguiente nota:

«Santiago, 8 de mayo de 1890.

«Señor:

«El señor Cónsul de la República en Leipzig ha solicitado del Supremo Gobierno que se le envíen informaciones i noticias estadísticas sobre la industria de las minas de oro en Chile, acompañando, al efecto, el siguiente cuestionario:

- «1.º La denominacion de las minas.
- «2.º Qué máquinas son empleadas para la produccion del oro.
 - «a) Máquinas de triturar.
 - «b) Máquinas de amalcion.
- «3.º Qué cantidad de oro por tonelada se hallará en la roca.
- «4.º Qué cantidad vale como pérdida efectiva.»

«Llamado el Directorio a informar acerca de esta solicitud, acordó, en su última sesion, apelar a los dilatados conocimientos que Ud. tiene sobre esta materia i a su abnegacion para servir los fines de esta institucion.

«Esperando que Ud. tenga a bien informar a este Directorio, quedo de Ud., apreciado colega, mui obsecuente servidor.

«FRANCISCO DE P. PEREZ,
«Presidente.

«Luis L. Zegers,
«Secretario.

«Al señor don Augusto Orrego Cortés».

El señor Orrego Cortés aceptó el cargo que le confió el Directorio de la Sociedad, en una carta de fecha 9 de mayo, a la cual se dió lectura en la sesion de 12 del mismo mes.

En la sesion celebrada el dia 26 de mayo, se dió cuenta de una nota del señor Ministro de Hacienda, de fecha 21 del mismo mes, adjunta a la cual remitia otra mandada al Ministerio de su cargo por el Cónsul de la República en Leipzig, en que pedia los datos a que ya se ha hecho referencia mas arriba.

Esa nota fué contestada en los términos siguientes:

«Santiago, 27 de mayo de 1890.

«Señor Ministro:

«Se ha recibido en esta Sociedad su nota 21 del corriente, adjunta a la cual remitió V. S. otra mandada al Ministerio de su cargo por el Cónsul de Chile en Leipzig, en que pide algunos datos relativos a la explotacion i beneficio de minerales de oro en el país.

«En contestacion a la nota mencionada, debo manifestar a V. S. que ya el Cónsul de Chile en Leipzig i el Ministerio de Industria i Obras

Públicas habian hecho al Directorio de esta Sociedad el mismo pedido; que este Directorio se ha apresurado a prestarle la debida atencion.

«Dios guarde a US.

«FRANCISCO DE P. PEREZ,
«Presidente.

«Luis L. Zegers,
«Secretario.

«Al señor Ministro de Hacienda».

El señor Orrego Cortés presentó, en la sesion de 30 de junio, el informe que se le habia pedido.

Impuesto el Directorio de la extension i condiciones del trabajo llevado a cabo por el señor Orrego Cortés, en vista de lijeras exposiciones hechas por el mismo señor Director i por el Secretario, acordó insertarlo en el *Boletín* i hacer, al mismo tiempo, una edicion especial de él, en vista del interes que tiene para el pais la publicacion de monografias de esta especie; i ademas dar las gracias al señor Orrego Cortés por el celo en el desempeño de su cometido i por la prontitud con que habia satisfecho los propósitos del Directorio.

Hé aquí la nota dirijida a dicho señor, en cumplimiento de ese acuerdo:

«Santiago, 2 de julio de 1890.

«Señor:

«Cumplo con el honroso encargo de dar a Ud. las mas expresivas gracias, a nombre del Directorio de esta institucion, por el celo desplegado por Ud. para servir los propósitos que se tuvieron en vista al conferirle la comision de recolectar datos sobre la industria minera i metalúrgica del oro en Chile.

«El interesante informe presentado por Ud., i que ha sido elaborado en un espacio de tiempo sumamente ccrto, probando así la prontitud

con que Ud. se sirvió atender i despachar la comision que le fué conferrida, será oportunamente puesto en manos de nuestro Gobierno, para que éste, a su vez, lo remita al Cónsul de la República en Leipzig, que fué quien solicitó los datos sobre la industria del oro en Chile.

«El Directorio de la Sociedad, por otra parte, ha acordado dar publicidad al trabajo de Ud., en un folleto i en las columnas del *Boletín*.

«Sírvasse, señor, aceptar el respetuoso homenaje de su Atto. i S. S.

«FRANCISCO DE P. PEREZ,

«Presidente.

«Luis L. Zegers,

«Secretario.

«Señor don Augusto Orrego Cortés».



EXPLICACION NECESARIA

Si se busca una idea jeneral de la riqueza aurífera de Chile, de lo que ha producido i de lo que todavía puede producir, estos apuntes pueden talvez llenar su objeto; pero si se desea tener un conocimiento cabal i detenido de la industria del oro en el pais, de todos sus yacimientos i criaderos, de las condiciones detalladas de los numerosos puntos del territorio que lo producen, estas pájinas estarán mui léjos de satisfacer tal exigencia.

Lo que se ha hecho en Australia, en Estados Unidos, en Rusia i otros paises, es decir un estudio exacto del terreno, un exámen prolijo de sus condiciones industriales i de su riqueza metálica, no se ha hecho aun en Chile. La única seccion debidamente reconocida, i oficialmente, es la del desierto de Atacama; pero, por desgracia para los industriales i capitalistas, los datos acumulados por la comision despues de seis años de estudios i reconocimientos, todavía permanecen inéditos en los archivos de la Direccion de Obras Públicas.

Ese mismo estudio del desierto no satisfaria del todo las exigencias del capital i de la industria, porque por haber comprendido en su investigacion no solo la jeología i mineralojía, sino tambien la jeodesia i jeografia de esos

lugares, no ha podido abarcar las condiciones económicas i detalladas de la explotacion i beneficio de las distintas sustancias metálicas que en ellos se encuentran.

Lo que no existe, i deberia haber en Chile, es un cuerpo de ingenieros de minas que estudien no solo la composicion i la orografia e hidrografia del suelo, sino tambien que reconozcan las condiciones económicas de los distintos criaderos metálicos, i de las minas antiguamente trabajadas i que hoi se encuentran en completo abandono.

Parecerá increíble para los europeos, que un pais como Chile, en que la exportacion de sustancias minerales llega al 80 por ciento de sus exportaciones totales, no se haya preocupado de asegurar por medio de estudios permanentes i de datos fijos, la regularidad i continuidad de explotacion de industrias que constituyen su principal riqueza.

Hace poco se encomendó a mi ilustrado amigo don Cárlos Vattier, el estudio de las condiciones necesarias para establecer la industria del fierro en Chile; hoi la Sociedad Nacional de Minería me honra con una comision relativa a la importancia del oro en el pais; mañana será talvez necesario hacerlo con lo que se relaciona al carbon de piedra, o al plomo, o al cobre, o al cobalto, etc. ¿I no es verdaderamente extraño que estos estudios no se hagan permanentemente, i por un personal fijo, compuesto de funcionarios del Estado que inspiren las mas serias garantías a los capitalistas, por su posicion misma i por sus antecedentes?

Por otra parte, esta clase de trabajos no se hacen en un dia. Las monografias de cualquiera de nuestros depósitos metálicos requiere un gasto considerable de tiempo i de atencion, i mucho mas la requiere indudablemente el estudio de una cuestion compleja i dificil de tratar, como es la que se refiere a todas las condiciones, naturales, me-

talúrgicas, económicas, de una industria de tanta importancia como es, por ejemplo, la de los metales preciosos.

Entro en estas consideraciones para explicar la deficiencia del presente trabajo; lo que me ha sido imposible de evitar atendido a que no he podido disponer del tiempo necesario ni de las facilidades requeridas para este objeto.

Ojalá que el Gobierno de mi país se convenciera de la importancia trascendental que tendría para nosotros el estudio acabado de las condiciones naturales e industriales de los metales, como el oro, por ejemplo, que por sí solo bastaría a arrastrar a Chile millones de capital extranjero, como ha sucedido en Venezuela.

El nombramiento de comisiones para este objeto, ya que un cuerpo permanente de ingenieros de minas es de lejana realización por ahora, entra, entiendo, en las facultades del Ejecutivo, i oportuno sería a mi juicio que la Sociedad Nacional de Minería, cuerpo no sólo consultivo sino de consejo obligado en estas materias, solicitara del Gobierno este acuerdo.

El oro, el cobre, el plomo, el carbon de piedra, la sal, el azufre, el manganeso, la cal i aun la plata, podrian ser el objeto de estos trabajos, que no deberian limitarse a simples observaciones científicas i a datos topográficos i jeognósticos, sino al conocimiento detallado i lo mas completo posible de todos los depósitos existentes en el país, de su valor mercantil i de las condiciones económicas en que se encuentran.

De este modo, ya que no de otro mejor, podría ir formándose el inventario de nuestra riqueza mineral, que exhibiríamos ante los capitalistas europeos para atraerlos al país i desarrollar importantísimas industrias, o que servirían a nuestros conciudadanos mismos, como auxiliares de sus trabajos ya establecidos.

¿No es, por ejemplo, increíble que los depósitos calizos sean jeneralmente ignorados en el pais? ¿No es verdaderamente extraño que no sepamos si hai o no cales hidráulicas en Chile, en momentos en que llegan a nuestras playas buques enteros cargados de cimentos para construcciones?

I lo que se dice de la cal, puede igualmente decirse del azufre, que se consume en gran cantidad traído de Europa, en la elaboracion del yodo, i que mas tarde hemos de necesitarlo para los nuevos procedimientos de la extraccion del oro.

Tenemos sal purísima suficiente para llenar el mundo; pero los que poseen el capital, los grandes industriales, no lo saben.

El manganeso, el plomo i otras sustancias, requieren tambien exámen determinado, ya que en las industrias i procedimientos metalúrgicos todo está encadenado, i es de alta conveniencia pública tener a la mano i a disposicion de los interesados, datos que puedan dar resultado seguro e inmediato.

Al pedir a la Sociedad Nacional de Minería disculpa por la deficiencia de mi modesto trabajo, hago votos porque logre llevar al Gobierno de mi pais el convencimiento de hacer estos estudios detenidamente, tal como la importancia del caso lo requiere.

Santiago, 28 de junio de 1890.

A. ORREGO CORTÉS

LA INDUSTRIA DEL ORO EN CHILE

CAPITULO I

Jeognosia i mineralojía del oro en Chile

Las rocas en que se encuentran las vetas de cuarzo aurífero o de otros criaderos, i las tierras o cascajos que contienen oro, son jeneralmente graníticas, o rocas solevantadas o modificadas por los granitos.

Existe en la costa del Pacifico una cadena no interrumpida de estas rocas, que en jeneral, son anteriores al solevantamiento de los Andes, i que forman cerros i cordones transversales que penetran hasta diez i doce leguas al interior, hasta confundirse con los terrenos solevantados por aquéllos.

Los granitos nuestros corresponden a los terrenos mas antiguos, a los llamados de transicion, i en sus flancos se encuentran los gneis i las esquistas cuarzosas.

Este cordon lonjitudinal de cerros graníticos, que formaron islas primitivas ántes que aparecieran los Andes, no sólo han precedido en el tiempo sino tambien han marcado la direccion a esa gran cordillera que corre por el oriente paralelamente a la costa, a una distancia media de cincuenta a sesenta leguas.

El oro i el cobre, i a veces el cobalto i níquel, i la completa ausencia de la plata, caracterizan los yacimientos metálicos de las rocas graníticas en Chile; i si es cierto que el oro vuelve a encontrarse en los filones que se han abierto paso en las rocas sieníticas i en las feldspáticas, de los flancos occidentales de los Andés, es siempre asociado al plomo o a la plata, o a otras sustancias metálicas.

El oro de lavaderos no es en Chile sino el que se encuentra en los pequeños filones, guiecillas o vetas auríferas, que han sido lavadas por las aguas de lluvia, o por los arroyos o corrientes de agua que atraviesan por esos lugares.

Es interesante estudiar en los cerros graníticos, en sus senos i quebradas, el modo de ser de estas formaciones de acarreo.

He visto pozos labrados sobre guiecillas auríferas de criadero cuarzooso atravesadas por una hondonada del terreno, extinguidas a los pocos metros de profundidad; pero que han abandonado el oro que contenian en la superficie, a las aguas de lluvia que lo ha arrastrado hasta una quebrada mas profunda, adonde converjian otras pequeñas corrientes, formando ya depósitos de cierto espesor. Este accidente, repetido con estas quebradas mayores, i sucediéndose en proporciones de mayor magnitud, a medida que el nivel del terreno ha ido descendiendo, ha llegado a constituir al fin esos grandes depósitos de acarreo, de cinco, diez, veinte i mas metros de espesor, que limitan los bordes de todos los valles estrechos formados por las bases de los cerros graníticos. De modo, pues, que junto con las aguas que se reunen de todas partes i converjen en sus ramificaciones para formar un solo cauce, van las arenas, las arcillas, los guijarros, que ellas acarrean i que se acumulan en los puntos de menor pendiente, o siguiendo las leyes de la densidad, hasta formar esos depósitos sedimentarios modernos o terciarios, que son el objeto de explotaciones auríferas.

Respecto al oro de filones o vetas, se encuentra en ellas en diversas condiciones:

O asociado casi exclusivamente al cuarzo, con mui pocos óxidos de hierro;

O en vetas en que predominan éstos i las arcillas ferruginosas, con mui poco cuarzo;

O en criadero cuarzooso, constituyendo masas compactas de piritas de hierro, asociada a la blenda, galena, cobre gris i sulforseniuro de hierro (bronces.)

Acompañan tambien a veces a los cuarzos auríferos, criaderos de plata como el sulfato de barita, aparte de pequeñas cantidades de piritas cobrizas i de fierro, cobre gris i carbonato de cobre.

Por último, existen filones en que las arcillas ferruginosas i los ocreos de fierro acompañan al cuarzo, junto con carbonatos i sulfatos de plomo i pequeñas cantidades de galena i blenda.

En jeneral, se distinguen dos clases de vetas o criaderos de oro, los de color i los de bronce. Los primeros no son en jeneral sino la parte

oxidada de estos últimos, que se halla siempre en la parte superior de los filones; pero tambien se encuentran vetas que no contienen otra cosa que bronces desde la superficie.

Respecto al oro de lavaderos, siempre contiene plata i algo de cobre i hierro. He aquí algunos análisis del señor Domeyko:

	Andacollo	Punitaqui	Casuto	Guaicu
Oro.....	0.9600	0.9162	0.8660	9.8569
Plata.....	0.0310	0.0779	0.1320	0.1375
Cobre.....	0.0016	0.0023	0.0004	0.0004
Hierro.....	0.0013	0.0021	0.0018	0.0020

Los dos siguientes pertenecen a muestras provenientes de vetas:

	Morado	Caren
Oro.....	0.9600	0.9671
Plata.....	0.0672	0.0329

El señor Domeyko atribuye la presencia de la plata, a la contenida en el mercurio que sirve en Chile como único reactivo para separar el oro de sus criaderos.

Segun el mismo sabio, todo oro de lavadero en Chile contiene una, dos o tres milésimas de cobre o hierro, i tambien observa que los mismos lavaderos dan oro de mui diversa lei; lo que se explica fácilmente si se toma en cuenta que el oro que así se encuentra, proviene de distintas venas o criaderos.

«Las arenas auríferas de Chile, dice el eminente mineralojista citado, se distinguen de las arenas estériles de los rios i de las playas por su grano mas esquinado, grueso, que indica la proximidad de los cerros i de las vetas, de cuya destruccion provienen; se distinguen tambien de la arena *terciaria*, que comunmente cubre los llanos o constituye capas mui gruesas en los valles i en las embocaduras de los rios i en la costa, por ser esta última casi siempre caliza, muchas veces terrosa o de grano mas redondo, con fragmentos de conchas i mariscos, miéntras la verdadera arena aurífera en Chile, no contiene restos orgánicos, ni hace efervescencia con los ácidos.»

Hanse encontrado pepitas gruesas en algunos lavaderos; pero en jeneral el oro es siempre tenue. Se deposita en jeneral en la base de los atierros, cuando éstos son como los que he descrito, como proveniente del acarreo de las rocas graníticas descompuestas; pero otras veces se encuentra el oro en todo el depósito, constituido en este caso en gran

parte por arcillas que entran la masa, arcillas provenientes de la descomposicion de los granitos, i que tienen la formacion de rojo, de azul, o de verde, segun sea el feldspato a que han debido su orijen; tal sucede en los lavaderos de Punitaqui i Andacollo, en la provincia de Coquimbo, de Casablanca, en Valparaiso, de Catapilco, de Casuto i otros.

La lei de las tierras de lavadero en Chile, alcanza a 9 a 10 gramos por tonelada, (una onza por cajon) tomada en conjunto; sin embargo, se halla en ellos oro grueso, i a veces oro fino que eleva la lei a cerca de sesenta granos por tonelada, (6 onzas por cajon: un cajon tiene 6,4000 libras de 460 gramos, o sean 2,944 quilógramos.)

El señor Domeyko hace notar que la lei media de los lavaderos de Rusia, no ha llegado a mas de $\frac{72}{100}$ de onza por cajon, o sean 6 gramos por tonelada.

En su estudio analítico de los minerales auríferos de Chile, provenientes de vetas, distingue dos grandes clases, los *metales de color*, i los *de bronce*. A los primeros los divide en metales *ferrujinosos*, *cobrizos* i *plomizos*, i a los segundos, en las siguientes especies:

a) *Pirita de hierro pura*, con criadero de cuarzo, sin cobre; otras veces mas o ménos cobriza.

b) *Pirita con blenda i cuarzo*, o blenda cuarzosa con poca pirita.

c) *Las mismas especies anteriores mezcladas con sulfoarseniuro de hierro, con galena i a veces con cobre gris.*

Como lei del oro en vetas de estas clases da el siguiente cuadro:

Metales de color de Aconcagua.....	6½ castellanos
" de Huasco Alto.....	42 "
" de Andacollo.....	40 "

Mineral de Garin, Copiapó:

Plomo.....	0.2220
Plata.....	0.0066
Oro.....	0.0000312

El oro corresponde a 20 castellanos por cajon.

(Cada castellano equivale a 4,6 gramos, puesto que una libra, o sean 460 gramos, tiene 100 castellanos.)

Otra muestra de Copiapó ha dado:

Plomo.....	0.6100
Plata.....	0.0044
Oro.....	0.00005 (32 castellanos.)

Una mina de Rancagua:

Plomo.....	0.44000
Plata.....	0.00050
Oro.....	0.00005 (32 castellanos.)

Los siguientes ensayos los refiere el señor Domeyko a metales de bronce i de oro, i representan en jeneral la lei media de los criaderos:

Petorca, minas del Bronce, piritas de hierro.	20 castellanos
Id. piritas de hierro.....	10½ "
Illapel, minas del Romero, pirita cobriza con cuarzo.....	16 "
Id. id. id.	0.0000063
Id. pirita sin criadero.....	12½ "
Minas de las Vacas, una de las mas antiguas i abundantes de Chile, comun.....	18 a 20 "
Caleo, metal de pirita cobriza con hierro hidratado i cuarzo.....	32 "
Tiltil, bronce con blenda negra i cuarzo cristalizado.....	120 "
Alhué, pirita con oro platoso.....	16 "
Illapel, mina de las Vacas, pirita.....	64 "
Huasco Alto, bronce tornasol.....	64 "
Colchagua, mina Taquil, bronce cobrizo....	96 "
Id. mina Mula Muerta, pirita.....	43 "
Talca de Barraza, bronce con cuarzo.....	339 "
Andacollo, mina Churumata, metal parecido al anterior.....	392 "

«En jeneral, agrega el señor Domeyko, los minerales de pirita aurífera que se trabajan con utilidad en Chile, tienen, a lo ménos, 0.000025 a 0.00003, es decir, 16 a 20 castellanos por cajon; i todos se benefician por lavado i amalgamacion.»

En Rusia, en las minas de Ekateri Nenburg, se utilizan los minerales de una lei cuatro veces menor que aquélla; i en el Piamonte hace

cuenta beneficiar en unos molinos de amalgamacion las piritas que no tienen mas de 0.0001 (6 castellanos por cajon.)

Entre los criaderos que determinan la presencia del oro en los minerales piritosos con criadero de cuarzo, se encuentra la blenda, que es en Chile indicio cierto de buena lei de oro: tal sucede en Petorca, en Rancagua, i en otros distritos auríferos.

Un análisis del señor Domeyko, de este último distrito, dió como composicion de la blenda, el siguiente resultado:

Protosulfuro de zinc.....	0.897
Id. de hierro.....	0.103
Total.....	1.000

El oro se encuentra tambien en las piritas cobrizas, i aun en los metales de color de cobre al estado nativo; tal ha sucedido en las famosas minas de cobre de Tamaya (provincia de Coquimbo,) i en Puquios (provincia de Atacama), en terrenos graníticos, i tambien en terrenos porfídicos, como en Pintados, frente a Iquique, a doce leguas al interior, endonde se observan placas de oro nativo encima de los carbonatos de cobre.

En pórfidos esencialmente feldspáticos, en minas de plata de criadero cuarzoso, tambien se encuentra oro, como en Challacollo (Tarapacá.)

Tambien se le encuentra en mezclas irregulares de pirita, blenda i galena con cobre gris, platoso, como ha sucedido en las minas del Altar (provincia de Coquimbo.)

El siguiente cuadro de análisis ejecutados por el señor Domeyko, de minerales provenientes del Altar, dará una idea de la composicion i lei de oro de esta rejion:

	Plata	Oro
Cobre gris puro.....	0.0089	0.0001
Id. id. con galena i pirita.....	0.0015	0.00005
Id. id. blenda, galena i pirita.....	0.0039	0.0001
Galena, pirita i blenda.....		0.0001
Esta muestra, así como la anterior, fué extraida de 55 a 60 metros de hondura. La siguiente, de mayor profundidad.		
Galena, pirita, blenda.....		0.0001
Id. id. id.		0.000075

Aunque no pueden considerarse como minerales de oro, sino de plata

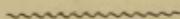
o de cobre i plata, algunos de Chile, en que el metal predominante es este último, sin embargo, citaré por via de ilustracion algunos en que la lei de oro es constante i guarda cierta relacion con la lei de plata.

Así, el mineral de Lomas-Bayas, en la provincia de Atacama, resultado de erupciones de pórfido feldspático, contiene en sus vetas, al lado de metales clorurados i bromurados de plata, bronce auríferos, que han dado, por cada un diez milésimo de plata, un cien milésimo de oro.

En Condoriaco, provincia de Coquimbo, en metales clorurados i piritosos de plata, que se hallan en vetas potentes, el oro se encuentra casi en la misma proporcion que en Lomas-Bayas.

En otros puntos es menor, pero siempre sensiblemente proporcional. Así, en las minas del plomo entre Ovalle i Combarbalá, en minerales de plata, cobre i plomo, el oro se halla en proporcion de 0,6 de cien milésimos por cada 0,0010 de plata; lo mismo sucede en las minas de sulfuro de cobre, con pirita de hierro i cobre gris, del Portillo (provincia de Coquimbo, departamento de Illapel.)

En jeneral, casi todos los minerales de Chile, de plata con criadero cuarzoso, sobre todo aquellos en que se halla el cobre gris i el cobre piritoso, contienen cierta cantidad de oro; lo que viene a corroborar la idea de que este metal se halla sumamente extendido en todas partes en nuestro pais.



CAPÍTULO II

Procedimientos metalúrgicos

Los indios de América recojian el oro por simple lavado, i despues lo fundian. No conocian el método de la amalgamacion ni el uso del azogue, que los ejiptos i los romanos conocieron.

Los minerales de plata los beneficiaban por la vía seca, ejecutando una especie de escorificacion de que hablo en otra parte.

Como el oro abundaba en el estado metálico, i su uso se halla limitado a los adornos i a las artes, no habian necesitado los pobladores de América de aguzar su ingenio para extraerlo de otra manera.

Bartolomé de Medina inventó la amalgamacion de la plata en Méjico en 1557, i el padre Barba la modificó favorablemente a fines del mismo siglo. Su obra, escrita, si no me equivoco, en 1637, es un monumento de observacion i de estudio, que las falsas teorías químicas de aquella época no han sido bastantes a disminuir o aminorar.

La introduccion de este sistema se extendió mui pronto al oro, que, como es sabido, es mas soluble en el mercurio que la plata; pero los métodos fueron desde el principio imperfectos i sólo aplicables a pequeñas cantidades. Se usaron para pulverizar los metales, primero *arrastras*, i despues *trapiches* en seco.

Las primeras, mui usadas en Méjico i en el Perú (i hasta ahora se usan), consisten en una gran piedra de granito, de peso de dos a tres toneladas, que jira atada a un eje vertical, sobre una solera circular, tambien de granito, en que se echa poco a poco el metal que ha de pulverizarse. El motor que se ha usado siempre en América es el agua.

La utilizaban, haciendo llegar un chorro con gran fuerza, que hacian chocar contra una rueda horizontal de paletas, situada en la parte inferior de la solera.

En muchos puntos del Perú i de Chile se encuentran restos de estos antiguos motores, que describe prolijamente el abate Molina.

Se conocen con el nombre de *trapiches*, i en lugar de una simple piedra irregular atada al eje, se labraba una muela circular, que jiraba, atada a su centro, al rededor del eje vertical.

Ese aparato no molia mas de medio cajon en 24 horas.

El metal se molia en los trapiches en seco, lo que daba grano mui irregular; de lo que dependian en parte las grandes pérdidas de oro i de plata, obtenidas por este procedimiento. Molido el metal, se mezclaba con agua, se incorporaba azogue al lodo, en patios enlosados, i se extraia el oro que de este modo podia amalgamarse.

Posteriormente, i para el beneficio de la plata, se han usado trapiches con agua i de doble poder.

Estos consisten en dos muelas verticales, de dos metros de diámetro cada una, con gruesas yantas de fierro, que jiran al rededor de un eje vertical, movidas por vapor o fuerza hidráulica. El eje descansa en el centro de una solera de piedra que sirve de fondo a una tina cónica truncada, con la base mayor hácia arriba, de un metro de profundidad mas o ménos. A la vez que las piedras jiran, penetra por un lado un chorro de agua a la tina, i sale por otro, por aberturas que se cierran i abren a voluntad, i que se hallan mas cerca o mas léjos del fondo de la tina.

Estas aberturas gradúan la finura que debe tener el polvo molido.

El mineral se arroja a la tina por un hombre, que se sirve de una simple pala, o por una tolba automática.

Las aguas que salen de la tina por este aparato, que muele desde 30 a 60 quintales métricos (1 o 2 cajones, segun la dureza del mineral), van a depositar sus lodos a pozos de piedra i cemento romano. Los lodos se depositan en el fondo i el agua se extrae por decantacion.

En seguida se toman esos lodos por operarios, i se extienden en patios pavimentados con piedra o cemento romano, bastante extensos, donde se secan al sol.

(En Atacama i Norte de Chile no llueve sino dos o tres veces al año.)

Una vez secos, lo que tarda seis, ocho o mas dias, se trasladan de nuevo; por medio de hombres, a las tinas de amalgamacion, que son toneles fijos, de dos metros de diámetro por 1 a 1½ de alto, en que se echa azogue i agua i a veces sal, i en que las masas son constantemente revueltas por un eje vertical con paletas horizontales.

Al cabo de algunas horas, se detiene el movimiento, se abre el orificio de salida de la tina, i se hace pasar todo por otra tina endonde se

deposita la amalgama de oro, i por canales interrumpidos por pequeños pozos o ensanchamientos, para recojer el mercurio que puede ser arrastrado por las aguas.

Tal es, en conjunto, el sistema de amalgamacion i los aparatos usados en Chile desde tiempo inmemorial.

Posteriormente se han sustituido a los trapiches, los pisones; i a las simples tinas, los *pans* yankees. El resultado es el mismo, respecto al beneficio, porque siempre se pierde de veinte a treinta por ciento en los metales oxidados, i de cincuenta a sesenta por ciento en los bronces; por mas que la cantidad que se muele en pisones sea mucho mayor.

Todavía puede decirse que el beneficio con trapiches es mas perfecto que con pisones, porque aquéllos muelen mas fino, i se sabe que del grado de finura depende en gran parte el mejor o peor resultado de la amalgamacion.

En realidad estos beneficios son casi los mismos que en el tiempo de la Colonia, con la diferencia que entónces molian con trapiches sin agua i compuestos de una sola piedra, i que, en lugar de tinas de amalgamacion, hacian la amalgama en patios enlosados, i revolvian los lodos con los piés o con mulas, i ejecutaban despues el lavado en canales i laberintos impermeables.

La pulverizacion en seco tiene ventajas sobre la que se hace con agua, pues ahorra el tiempo en secar los lodos i la obra de mano en trasportarlos. Los molinos antiguos pulverizaban, sin embargo, mas grueso que los actuales trapiches, i molian ménos.

Esta consideracion de ahorrar trabajo i tiempo me indujo a establecer en el pais un sistema mixto para beneficiar plata, e implicitamente minerales de oro, que es sumamente amalgamable.

La nueva máquina deberia moler en seco, pero mayor cantidad i mas fino que los antiguos trapiches coloniales, i deberia trasportar automáticamente el polvo a toneles jiratorios por el sistema de Freiberg.

Organicé una Sociedad con este objeto, i el resultado ha correspondido en jeneral al fin propuesto.

Se trajeron sucesivamente tres clases de máquinas molidoras de Estados Unidos.

Las primeras, de Griffin, molian mui fino (hasta con telas de 60 agujeros por pulgada); pero poca cantidad, como la mayor parte de estas máquinas: 100 quintales de metales cuarzosos, mas o ménos.

Estas máquinas tienen desgastes considerables i se exponen a quebraduras.

Posteriormente, la Compañía pidió una molidora, con el nombre de

Cyclon Pulverizer, que no ha sido convenientemente probada; i por último, se sirve actualmente de moledoras que ha hecho venir del extremo oriental de Prusia, i que no son sino imitaciones de las conocidas máquinas de A. B. Paul, que es una de las mejores i mas antiguas autoridades metalúrgicas en California, máquinas que han sido usadas allí desde ántes de 1875.

Aunque no muelan mas que las primeras, son de fácil manejo i orijen pocos gastos de mantencion.

Pues bien, el Establecimiento construido sobre estas ideas, ha luchado con éxito decisivo con otros grandes establecimientos de amalgamacion i de fundicion de plata, apesar de la mas viva competencia. Estimo que los beneficios de metales de oro de criaderos oxidados, sin broncees (cuarzos ferrujinosos con oro nativo), pueden beneficiarse perfectamente bien por este sistema.

El conjunto de esta máquina es el siguiente:

- 1.º Moledoras, movidas por motor de vapor o de agua, así como el resto de las máquinas;
- 2.º Elevadores, que conducen el polvo molido a depósitos fijos;
- 3.º Toneles jiratorios (sistema Freiberg), donde se introduce el polvo i los reactivos de amalgamacion.

Estos toneles jiran sobre canales en que se desaguan, i que conducen la amalgama a tinas con paletas i a *pans* yankees, donde se recoge la amalgama.

Esta, como en todos los métodos conocidos, se estruja, se destila en cilindros de hierro i se funde el residuo en crisoles comunes o de hierro.

Casi todos los metales de oro de Chile, contienen parte, o son en su totalidad compuestos de pirita de hierro sulfúrea i arsenical, asociada al cobre gris, a la galena i a otras sustancias que no se amalgaman i que envuelven el oro en los relaves o residuos, pérdidas que parecen a muchos inexplicables, tratándose de metales aparentemente tan fáciles de beneficiar como son los compuestos de criaderos ferrujinosos oxidados.

Hasta ahora no se ha puesto en planta en Chile ningun método especial económico para beneficiar las piritas, que son las que abundan en el país.

Tienen en todas partes dos, tres i cuatro onzas por cajon, sin concentracion previa de ninguna especie.

Los métodos de cloruracion con calcinacion previa de las piritas, dan por lo ménos el 90 por ciento del oro contenido en ellas; de modo que, aplicados entre nosotros, darian mui buenos provechos.

Al hablar así, no me refiero a utilidades que se parezcan a las obtenidas en Australia, en que las tierras de Monte Morgan contienen cinco onzas por tonelada, ni al Transvaal, ni al Brasil, ni a California, donde hai millones de libras destinadas a capital de trabajo; nó, en Chile, los negocios industriales de oro tienen que ser modestos, aunque de seguro resultado. No se obtendrá como en Monte Morgan un millon de libras esterlinas de provecho anual en ninguno de nuestros centros mineros; pero se obtendrá con seguridad el 20, el 30 por ciento i aun mas, de un capital reducido, si se obra con discernimiento.

Para los efectos de este informe, no está demas entrar en algunos detalles al respecto.

Los jornales en Chile aumentan de sur a norte.

En Tarapacá, la provincia mas setentrional, un barretero de minas gana tres pesos diarios (el peso nuestro vale ahora 24 d.), i un simple trabajador, dos.

Dos pesos ganan en Antofagasta i Atacama los barreteros, i 1.50 i 1 los simples operarios.

En el sur de esta provincia los salarios disminuyen. En el Huasco, no suben los jornales de 1.50, i en la provincia de Coquimbo no pasan de un peso. En el resto del pais, oscilan entre sesenta centavos i un peso.

Para los efectos de trabajar una veta aurifera de regular dureza, de sesenta centímetros de grueso, supongamos un jornal de un peso.

Tres barreteros i dos apires pueden andar diez metros mensuales de una labor de 1.50 de altura por dos metros de ancho.

Se supone que se trabaja a mano i en simple galería cerrada.

En estas condiciones pueden extraerse 12 metros cúbicos al mes. Suponiendo nada mas que una densidad de 4, si es pirita, se obtendrian 760 quintales mensuales, o sean 25 diarios, para una veta de 60 centímetros de grueso.

Supongamos que sólo se extraen 16 quintales de metal puro, de 3 onzas de lei por cajon, que equivalen aproximadamente a 86 gramos. Un cajon, o sean 64 quintales, requerirá 20 hombres en un dia, o sean 20 pesos de gastos por arranque i extraccion.

Un beneficio en que se perdiera sólo el 10 por ciento, daría dos onzas i 7/10 por cajon de oro puro, que valdrian 10 libras i 16 chelines, o sean, al cambio nuestro, 108 pesos.

Si se rebajan 20 pesos de gastos de extraccion, quedan 88 para el acarreo i el beneficio.

Para una distancia de cuatro, seis i mas leguas, no costaría mas el

trasporte que ocho pesos por cajon; de manera que sobrarian 80 para los gastos de pulverizacion i beneficio.

El primero, tomando una cifra alta, no costaria mas de 10 a 20 centavos por quintal (46 quilógramos), si es que se moliera con motor a vapor, i dos a tres centavos con motor hidráulico; de modo que en el primer caso costaria un máximum de 12 pesos cajon.

Los gastos anteriores serán, pues:

Extraccion	\$ 20
Acarreo hasta seis leguas	8
Pulverizacion	12
	<hr/>
Suma	\$ 40

Quedarían 68 pesos para los gastos de beneficio i utilidades.

Si tomamos 50 para los primeros, obtendremos 18 pesos por cajon.

He tomado 50 como máximum, pues estimo que los gastos de los métodos de cloruracion i calcinacion no pueden ser mucho mayores que los nuestros de amalgamacion, que oscilan entre 30 i 50, segun que se use motor hidráulico o de vapor.

Ahora bien, un establecimiento para beneficiar 1,000 quintales diarios (460 quintales métricos) no puede costar mas de 20,000 libras esterlinas (doscientos mil pesos) i los gastos de explotacion de una mina, en grande, no requeririan mas de 100,000 como capital flotante.

En estas condiciones, con un capital de 300,000 pesos para establecimiento i minas, se obtendria una utilidad de 61,200 pesos, en 360 dias de trabajo, con beneficio de 15 cajones diarios, o sea un 20 por ciento al año.

Aumentando un solo cajon en el beneficio de cada dia, se obtendria 29 por ciento de provecho.

Pues bien, estas condiciones se presentan normalmente en Chile; son fáciles de comprobar, i no hai exajeracion ninguna en las leyes, pues si es cierto que hai vetas que no alcanzan a dar tres por cajon, hai otras que dan cuatro, cinco i aun mas.

Al conceder un gasto de 50 pesos por cajon para la tuesta i cloruracion del metal, he tomado una cantidad relativamente aproximada.

En efecto, el procedimiento de Mear, que no es sino una de las tantas variantes del de Plattner, aplicado en el Canadá, California i otros pun-

tos, a veces da gastos mas reducidos, lo mismo que sucede en la Carolina del Sur i del Norte (E. U.)

Así, en el Canadá se tuesta con leña. Los gastos de calcinacion i cloruración llegan allí a 4 pesos 62½ centavos por tonelada, o sean 13 pesos 87 centavos por cajon, lo que equivale a 27 pesos 65 centavos de nuestra moneda. Por mas que el valor del combustible i del ácido sulfúrico sea en Chile tres veces mayor, en cambio, la obra de mano, la sal i el peróxido de manganeso, pueden obtenerse a mui bajo precio, de modo que la diferencia en contra nuestra no puede nunca ser de 22 pesos 35 centavos por cajon.

Debo advertir que los métodos de cloruración dan en jeneral 94 a 96 por ciento del oro contenido en el mineral, i aun mas. En jeneral, la pérdida no pasa de cinco por ciento, cualquiera que sea la cantidad de oro del metal.

Relativamente a los gastos, hai muchos establecimientos mineros en Estados Unidos que benefician mas barato que lo que demuestra el ejemplo anterior.

Por vía de ilustración, no está demas decir dos palabras relativas al procedimiento de Plattner, introducido en Norte América por Deetken en 1858, i mui jeneralizado en ese pais i en Australia.

Consiste, como se sabe, en la cloruración de los metales por el cloro libre. Si el metal contiene piritas, las extraen por concentración, las calcinan i despues las cloruran.

El cloruro de oro es soluble en el agua, de la que se precipita el oro por una sal de hierro.

No es conveniente el método sino en metales cuyo criadero es cuarzo, como sucede casi siempre en Chile, i tampoco lo es cuando el oro está en granos mui grueso, lo que es raro entre nosotros.

En Estados Unidos tratan de hacer concentraciones de metales, de modo que no tengan ménos de cuatro onzas por cajon (25 pesos oro por tonelada), pues el método no se ha encontrado conveniente para metales mui pobres; sin embargo, algunas modificaciones posteriores lo han hecho aplicable a metales de mui baja lei.

En jeneral, los metales se someten primero a la amalgamación, para extraer el oro libre, i despues se concentran las tierras sobrantes en aparatos especiales; i son esos sulfuros concentrados los que se someten a la cloruración.

Los siguientes análisis demuestran la composición jeneral de estos sulfuros:

	Minas Idaho i Eureka	Washington	Black Bear
Cobre.....	0.85	0.00	0.00
Plomo.....	0.78	1.50	0.00
Oro.....	0.02743	0.00914	0.0137
Plata.....	0.0068	0.0035	0.003
Zinc.....	6.00	1.34	0.00
Fierro.....	40.65	3.085	42.05
Arsénico.....	indicios	0.00	21.25
Azufre.....	32.80	31.33	25.10
Silice.....	12.64	33.30	10.35
Alúmina.....	0.10	0.00	0.85
Magnesia.....	3.50	0.00	0.00
Oxígeno i pérdida.....	8.65	1.67	0.38

La diferencia de gastos entre un establecimiento i otro, depende de las condiciones económicas de la localidad i distancia a la costa o a los ferrocarriles, precio del combustible, naturaleza del terreno, valor del trabajo, etc.

Así, la Compañía Plymouth ha gastado 9 pesos i 40 centavos oro por cada tonelada de sulfuros tratada por cloruración.

A la mina *Providencia* no le cuesta el mismo procedimiento mas de 3 pesos 55 centavos por tonelada (1), o sean 21 pesos 30 centavos de nuestra moneda, por cajón.

Por el procedimiento de Mear, las piritas pueden ser tratadas con un costo de ménos de cinco pesos oro la tonelada (tres libras esterlinas o 30 pesos de nuestra moneda, el cajón.)

Entre las modificaciones principales del método de Plattner i otros procedimientos para beneficiar el oro, se encuentran principalmente los siguientes:

- Método de Newbery-Vautin.
- Método de Pollock.
- Sistema Claudet.
- Sistema de Henderson.
- Sistema de Holloway.
- Sistema de Hunt i Douglas.
- Sistema de Monig.
- Sistema de Paul.
- Sistema de Wahae.
- Sistema del cloruro de calcio.
- Método de Designolle, i otros.

(1) Lock, *Practical Gold Mining*, 1889.

Contenido de oro en las vetas de Australia i Estados Unidos

Respecto a las leyes de las venas de cuarzo explotadas en Australia, que parece ser el territorio aurífero mas importante del mundo, bueno será tener presente los siguientes datos. En el Estado de Victoria, gran centro de trabajos, se ha beneficiado desde su principio hasta fines de 1887, la cantidad de 23 i medio millones de toneladas de cuarzo aurífero, con un contenido de una onza i sesenta i cuatro centésimas por cajon, o sean 10 dwt. 11 granos por tonelada, medida inglesa. (1)

En sólo los años trascurridos de 1878 a 1887 se obtuvieron 9 millones de toneladas con 9 dwt., o sean 13.54 gramos por tonelada, lo que corresponde a 1 onza 36 por cajon.

En el año de 1888, 750 mil toneladas dieron 10 dwt. 11 granos por tonelada, o sean 15.29 gramos, que equivalen a 44.48 gramos por cajon, o sea una onza $\frac{54}{100}$.

Las leyes máximas i mínimas obtenidas en Beel Worth i Marborough (Australia), fueron las siguientes:

2,860 toneladas con 22 granos por ton. (gramos 1.42).

2 toneladas con 4 onzas, 16 dwt. (gramos 149.28).

Como puede ser de grande interes para los industriales el establecer comparaciones, no creo demas agregar el siguiente cuadro de metales, casi todos beneficiados en Victoria por los métodos de concentracion i cloruracion:

3,000 toneladas, con ménos de	1 dwt. por ton. o sean	1.55 gramos
3,000 "	con mas de	2 " " 3.10 "
45,000 "	" "	3 " " 4.65 "
6,000 "	" "	4 " " 6.20 "
42,550 "	" "	5 " " 7.75 "
60,000 "	" "	6 " " 9.30 "
250,000 "	" "	7 " " 10.80 "
800 "	" "	8 " " 12.40 "
117,000 "	" "	9 " " 13.95 "
230,000 "	" "	10 " " 15.50 "
18,000 "	" "	11 " " 17.05 "
14,000 "	" "	14 " " 21.70 "

(1) La onza troy inglesa, = 20 dwt., = 48 granos, equivale a 31 gramos $\frac{1}{10}$, mientras que nuestra onza sólo tiene 28.75 gramos. La tonelada inglesa equivale a 2,240 libras i en Estados Unidos se estima sólo en 2,000 libras; lo que debe tenerse presente.

1,250 toneladas,	con mas de	15 dwt. por ton. o sean	23.25 gramos
21,000 "	"	16 "	24.80 "
700 "	"	17 "	26.35 "
40,000 "	"	18 "	27.90 "
100 "	"	19 "	29.45 "
19,500 "	"	1 onza	31.10 "
3,000 "	"	1½ "	46.65 "
850 "	"	2 "	62.20 "
2 "	"	4 "	124.40 "

Los estados productores de oro, en Australia, son: Tasmania, Queensland, Australia del Sur, Nueva Gales del Sur i Victoria.

Victoria.—La produccion de Victoria desde 1850, época de su descubrimiento, hasta 1882, ha llegado a la enorme suma de 201.298,748 libras esterlinas.

Esta suma proviene de lavaderos i de vetas; pero es mucho mayor la cantidad extraida de aquéllos.

Respecto a la lei media del cuarzo aurifero de Victoria, ya queda indicada en el cuadro de mas arriba.

Nueva Gales del Sur.—En Nueva Gales del Sur, esta lei, de los metales extraidos en 1888, fué de 15 dwt. i 17 granos; i la hondura media de las labores de extraccion era de 840 piés. Reduciendo a gramos la lei anterior, equivale a 24.46 por tonelada, o sean 2½ onzas por cajon.

En el distrito de Ballarat se produjo en el año de 1880, la cantidad de 31,456 toneladas, sacadas de honduras que oscilaban entre 200 i 1,105 piés, i que dieron leyes comprendidas entre 6 dwt. i 14 dwt. por tonelada, o sean 9 gramos 34 centésimos a 22 gramos 48 centésimos. Esta última corresponde a 2 onzas i 2 décimos por cajon.

La produccion total de esta rejion, desde 1851 a 1882, fué de 9.365,638 onzas, con un valor de 34.870,362 libras esterlinas.

Australia del Sur.—En 1875, se obtuvieron 4,327 onzas de 2,732 toneladas de cuarzo aurifero; lo que corresponde a una lei de 1 onza i 12 dwt. por tonelada, o sean 49 gramos i 76 centésimos, o sea 1 onza i 73 centésimos por cajon.

En 1881 se extrajeron 1.300,000 onzas, con valor de 4.500,000 libras esterlinas.

Queensland.—En 1888 se extrajeron 116,418 toneladas de mineral, con lei de 1 onza i 11 dwt. i 12 granos, lo que corresponde a 1 onza i 33 centésimos por tonelada, o sean 3 onzas i 53 centésimos por cajon.

Tasmania.—En 1881 se sacaron 38,043 toneladas, que produjeron

45,776 onzas; lo que da un contenido medio de 19 dwt. i $13\frac{1}{2}$ granos, o sean 30 gramos i 41 centésimos por tonelada, o sean 3 onzas i 2 centésimos por cajon de 64 quintales. (1)

Respecto a Estados Unidos, la riqueza de las vetas de cuarzo aurífero, si excepcionalmente es mui alta en algunos distritos, en general se aproxima mucho a las señaladas en Australia.

Así, el metal extraído de la mina *Homestake* (Dakota), que sale de 240 piés de profundidad, contiene sólo 5 pesos 50 centavos por tonelada, o sean 5.5 gramos, lo que corresponde a 0.6 de onza por cajon.

En la mina *Deadwood Terra*, el mineral no da mas de 4 pesos, i en la de *Smet*, 3 pesos 50 centavos por tonelada. (2)

En Nevada, se trabajan minas como las de *Idaho*, que dan 0.9 de onza por tonelada, o sean dos onzas i 88/100 por cajon.

Así i todo, estas vetas dan pingües provechos, porque se trabajan en grande, usando máquinas perfeccionadas para todo.

La compañía de minas de *Homestake* (Dakota) tiene aparatos que pulverizan hasta 3,000 toneladas de cuarzo al dia, sin mas costo que un peso por tonelada.

Las condiciones especiales de las vetas influyen principalmente en el costo de su explotacion. Las hai de todas clases a este respecto. El mas notable de estos criaderos es la *Veta Madre*, que corre 70 millas, i tiene un ancho de 6 a 60 piés.

Relativamente a las vetas auríferas de Estados Unidos, todas tienen por criadero el cuarzo, i contienen piratas mas o ménos descompuestas en la superficie, asociadas en hondura a otros sulfuros.

«La ganga de las venas auríferas de California es invariablemente el cuarzo, que es cristalino i semi-transparente, i contiene pequeñas cantidades de alúmina, con indicios de potasa.» (Phillips, *Ore Deposits*, páj. 524.)

Las especies asociadas al oro son piratas de fierro, blenda i galena, i a veces piratas magnéticas, piratas de cobre i cinabrio.

Respecto a la continuidad del oro en profundidad, problema interesantísimo que habia sido resuelto desfavorablemente por algunos autores, Phillips dice:

«En general, las venas de cuarzo de California no se empobrecen mas

(1) Debe entenderse que, cuando traduzco las leyes de minerales en onzas por cajon, me refiero no ya a la onza troy de 31 gramos i 1 décimo, sino a la onza española de 28 gramos i 75 centésimos.

(2) Para estimar estos valores, debe tenerse presente que en Estados Unidos la tonelada no tiene mas que 2,000 libras, i que los precios de la plata i el oro son los siguientes: oro, 20 pesos 67 centavos la onza troy; plata, 1 peso 39 centavos la onza.

que otros depósitos metálicos, i muchas de ellas han sido trabajadas hasta 1,500 piés de hondura, sin que haya disminuido el oro.»

Así la mina mas productiva del distrito de Bodie, la *Standard Consolidated*, se trabaja a una hondura de mas de mil piés. La famosa mina *Comstock* tiene mas de 3,000 piés de profundidad, sin que se haya agotado el oro ni la plata contenida en sus minerales.

La rica mina *Richmond*, en el distrito de Nevada, se trabajó con éxito a una profundidad de mas de 1,230 piés.

En el territorio de Utah hai varias que se trabajan a 500, 700 i mas piés de hondura.

Esto mismo sucede en Australia. En el estado de Victoria, se han extraido fuertes cantidades de mineral de distintas profundidades. Así, 2,770 toneladas de cuarzo aurífero se arrancaron de honduras comprendidas entre 200 i 600 piés; 17,000 toneladas, de 400 a 1,267 piés; 15,112 toneladas, de 305 a 680; 6,281 toneladas, de 612 a 1,200; etc. Las leyes son en todo caso mas o ménos las mismas, i a veces mas elevadas.

El pique de Sanhurst, tiene unos 1,476 piés; el de Maldon 1,220; la mina *Clunes*, dos pozos de 1,193 i 1,650.

El mas profundo llega en Australia a 2,410 piés.



CAPÍTULO III

Importancia del oro en tiempo de la Conquista (Siglos XVI i XVII)

Puede decirse que Chile no habria sido poblado sin las circunstancias casuales que lo hicieron conocer como uno de los grandes productores de oro, de ese metal que avivó la codicia i despertó en los españoles del siglo XVI, el anhelo de explorar i reconocer tierras desconocidas. Una de las mas altas autoridades, para nosotros, en materia histórica, es el padre Rosales, nacido en Madrid en los últimos años del siglo XVI; que escribió la *Historia del Reino de Chile* a mediados del siguiente, despues de cuarenta años de permanencia en el pais, i en presencia de datos, documentos i tradiciones de la mas evidente autenticidad.

Mariño de Lovera, compañero de Valdivia, i testigo de vista de las riquezas extraidas por el conquistador; las cartas mismas de Pedro de Valdivia; Góngora de Marmolejo, el jesuita Ovalle, el culto e instruido abate Molina; Jorje Juan i Antonio Ulloa, comisionados del Rei de España, en su *Relacion del viaje a la América Meridional*; Frezier, comisionado por Luis XIV para explorar estas rejiones; las memorias de los vireyes, sobre todo la de Amat, los archivos de la Casa de Moneda de Santiago; las apreciaciones de Humboldt sobre la produccion del oro en Chile en tiempos pasados: todos estos documentos, que se refieren a los siglos XVI, XVII i XVIII, i que se apoyan i completan los unos con los otros, son datos i fuentes seguras de informacion, que ratifican lo que al empezar estas líneas tengo dicho.

Las primeras noticias que tuvo don Diego de Almagro, en el Cuzco, acerca de las riquezas de Chile, se vieron luego confirmadas por el valioso tesoro que tomó cerca de aquella ciudad, i que era enviado al Inca por los *curacas* o autoridades de Chile, que le estaban subordinadas. «El tributo anual que rendian al Inca, emperador del Perú, los chilenos,

dice el padre Rosales (página 209, tomo 1.º de su *Historia*), en el distrito de ciento i cincuenta leguas que conquistaron al principio sus capitanes, fué de catorce quintales de oro acendrado de mas de veintidos quilates i medio, en tejos de a cincuenta pesos, señalados con la marca de un pecho mujeril. El último tesoro que cerca del Cuzco embargó i repartió entre sus soldados el adelantado don Diego de Almagro, era de mil i doscientas libras de oro, i entre ellas llevaban dos granos, que el uno pesaba setecientos pesos i el otro mas de quinientos.»

I refiriéndose a la riqueza aurífera de este pais, agrega:

«Una de las provincias mas opulentas de oro que se han descubierto en América, es el reino de Chile, i en tiempos pasados fueron muchísimos los minerales que se labraron, porque todos los pueblos i lugares tenian minas riquísimas en sus distritos, unas halladas por arte i otras por fortuna, i el mayor número manifiesta las corrientes de las aguas que se descuelgan por las serranías, robando las primeras capas de tierra, otras por los pedazos de los cerros que se derrumbaron con los temblores, enflaqueciéndose los cimientos en que estribaban.»

Cuenta Garcilaso que luego que llegó Almagro a Aconcagua, obtuvo, por la intercesion de un hermano del Inca, que le reunieran doscientos mil pesos en oro, i despues trescientos mil ducados mas. «Con que el adelantado Almagro, dando gracias a Dios de que le hubiese tocado tierra tan rica de que se juzgaba señor i dueño, hizo llamar a su jente, i sacando las cédulas de obligacion que le habian hecho en el Cuzco por la plata i el oro que allí les habia prestado de lo suyo, las fué rompiendo una a una, diciendo a sus deudores que se lo perdonaba i que le pesaba que no fuese mucho mas. No contento con esto, abrió allí sus talegos de oro i comenzó a hacer liberalidades con unos i con otros, dándoles a manos llenas.» (1)

El sucesor de Almagro, don Pedro de Valdivia, que puede llamarse el verdadero conquistador de Chile, no descuidó el trabajo del oro, que era el principal fin de estas conquistas, i en ocho meses i con quinientos indios, sacó de las minas de Quillota unos sesenta mil pesos de oro, que mandó en gran parte al Rei de España, para dar fe de la riqueza de esta tierra. (2)

«Las primeras minas que labraron los españoles, fueron las de Malga-

(1) ROSALES, tom. 1, páj. 368.

(2) Valdivia habia mandado ya un enviado al Perú, llevando una remesa de oro, i posteriormente se trasladó él mismo a Lima, con la suma de ochenta mil pesos de ese metal.]

Malga, mas cerca de Quillota que de Santiago. I de sólo aquella mina rendian a los quintos reales cada año treinta mil pesos, ensayados de oro de lei.»

«Mandóse avaluar, agrega el mismo autor, por cédula de 3 de marzo de 1613, cada peso castellano de oro, por quinientos i ochenta i nueve maravedis, con que montan los treinta mil pesos: sesenta i cuatro mil novecientos i sesenta i tres pesos, un real i treinta maravedis de plata. De las minas de Quillota i Limache sacaban mil pesos de oro cada dia. En las minas de Culacoya, distantes de Concepcion seis leguas, se sacó una gran suma de oro i hasta hoi se saca. I se halló allí un grano que pesó cuatrocientos pesos, i en otras, otros muchos de a ciento. De la encomienda que tenia el Gobernador don Pedro de Valdivia en los valles de Tucapel i Arauco, trabajaban en la labor de las minas de aquellos paises cada semana ocho mil indios i daban cada semana noventa i seis marcos de oro, como refiere Arcila (Ercilla): el marco de oro es de ocho onzas, que montan cincuenta pesos de oro, cada peso, ocho tomines, cada tomin, doce granos, i cada cuatro granos de oro puro es un quilate.»

«El peso de oro valia en Chile, siendo de perfecta lei, 450 maravedis castellanos, como consta del libro de las rentas de la Iglesia Catedral de la Imperial. Con que le sacaban cada semana cuatro mil ochocientos pesos de oro fino. Pero de los libros de cuentas de sus mayordomos consta que la tarea de cada dia era de setecientos pesos de oro, i a esta proporcion le acudian de otros minerales.»

«El oro mas celebrado fué el de Valdivia, de las minas de la Madre de Dios.» (1)

Este oro era, segun este autor, de 23 quilates i dos granos de fino.

«La pension que pagaba cada dia un indio (en Valdivia) era treinta pesos oro, i treinta i cinco sin fatigarse mucho para enterar la tarea, i le sobraba mucho que guardaba para sí. Adquirieron tanto oro los españoles que tenian por mas barato labrar de oro los frenos, espuelas, estribos, hebillas i herraduras de los caballos, en vez de hierro; no corria en el comercio sino oro en polvo para comprar el pan, la carne, fruta, hortalizas i todo lo demas. No habia otra moneda sino el oro, i andaban todos los mercaderes, taberneros, tenderos i vendedoras, cargados de pesos i balanzas para comprar i vender.»

«Adquirian esta riqueza de oro los españoles a poca costa, sin gasto de azogue ni extraordinarios instrumentos i otros materiales, porque la mayor cantidad la cojian en los arroyos i vertientes que todo lo beneficia-

(1) ROSALES, páj. 210.

ban en lavaderos, aun lo que desenterraban en los socavones que hacian, sin ahondar mucho en la tierra, que si hubiera intervenido el azogue, sin duda ninguna doblaran la ganancia. Las minas de la Imperial, en el rio de las Damas, fueron mui célebres, i sobre todo las de Calcoimo i Relomo, donde sacaban grandísimas pepitas. I en fin, no hai parte en todo Chile donde no haya mucho oro. I en Coquimbo solamente faltaba el agua para lavarle, que llueve poco en aquella tierra i en lloviendo, en cualquier parte se labra oro.» (1)

De Culacoya o Quilacoya, dice Mariño de Lovera, compañero de Valdivia, lo siguiente en su *Historia de Chile*:

«Poco despues de su partida (la de Valdivia,) se descubrieron unas minas en un lugar llamado Quilacoya, que está cinco leguas de la Concepcion, cuya riqueza es tan excesiva que sólo los indios que sacaban oro para el gobernador, le daban cada dia cinco libras i mas de oro fino.»

«Hallada esta opulencia tan grande, se hizo un asiento de minas en aquel lugar, el cual se comenzó en el mes de octubre de 1553, poniendo para ello españoles mineros que gobernasen a los indios, porque pasaban de 20,000 los que venian a trabajar por sus tandas (tarefas), acudiendo de cada repartimiento una cuadrilla a sacar oro para su encomendero. Fué tanta la prosperidad que se gozó, que sacaban cada dia, pesadas, doscientas libras de oro, lo cual testifica el autor como testigo de vista, cosa de tanta opulencia que quitó la vanagloria a los famosos rios Idaspe de la India i Pactolo de Asia.»

En 1587 se descubrieron los famosos lavaderos de Ponzuelos, situados a 13 leguas al sur de Osorno, de que se sacó mucho oro, i cuyos desmontes i tierras lo contienen aun visiblemente, por datos que tengo i que merecen fe; pero aquel lugar de fecundo trabajo, se encuentra ahora completamente abandonado, i árboles seculares i tupidos bosques cubren hoy dia lo que un tiempo fué un campo de actividad i de riqueza.

Numerosas remesas mandadas al Perú i a España (esto último como quintos, al Rei), atestiguan tambien la abundancia aurifera de aquellos tiempos.

Refiriéndose a Ponzuelos, dice el historiador ya citado: «El terreno de Osorno es un cascajal que trajo el rio i sobre él, medio estado de tierra cenicienta; es sujeto a heladas, abundante de aguas, porque, ademas de los rios dichos, tiene dos arroyos a los dos costados, llamados Pillanco i Molluco, donde se hicieron dos molinos; es abundantísimo de arboledas de todo jénero, tiene minas de plata i oro, i éste se sacaba en tanta abun-

(1) ROSALES.

dancia, que con un día o dos que los indios trabajaban, sacaban la tasa que habian de dar a sus encomenderos cada semana i les sobraba, i sacaban granos tan grandes que los partian e iban dando a pedazos por su tarea.»

Mui difícil nos es salir de nuestros clásicos para poder estimar la importancia aurífera de aquellos tiempos, ya que los orijinarios depósitos yacen olvidados i perdidos.

Segun Rosales, Valdivia mismo llevó personalmente al Perú en 1547 ochenta mil pesos de oro.

No es fácil determinar la cantidad de oro producido en el siglo XVI.

La muerte de Valdivia acaeció en diciembre de 1553. A ella sucedió una guerra encarnizada de parte de araucanos i españoles, que ha inmortalizado el poema de Ercilla.

Las minas i lavaderos que a Valdivia le daban, segun Rosales, mil i mil doscientos pesos de oro cada día, fueron abandonados a la vez que muchos otros.

El sucesor de Valdivia, don Garcia Hurtado de Mendoza, vió, sin embargo, aumentar la prosperidad aurífera con el descubrimiento de los lavaderos de Madre de Dios, en el sur, i con las minas de Illapel i Choapa, en el norte del país. «Cesó, dice Rosales, por algun tiempo la guerra (1566) i el trato de conjuración, i con la paz comun que en todas partes habia, se descubrieron las minas de la Madre de Dios, en Valdivia, i las de Choapa, pasado Coquimbo. I fué admiración el oro que en ellas se halló, particularmente en Valdivia, donde a la fama de aquellas minas concurrió mucha jente de varias partes. I tiénese averiguado que de las dos minas se sacó este año un millon i doscientos mil pesos de oro, atribuyéndolo a dicha de don Garcia, porque jamas en Chile se habia sacado tanto como entónces se sacó. Porque en Valdivia cada catorce indios mineros sacaban al día quinientos pesos, i el día en que se sacaban cuatrocientos, decian los señores de minas, cuando se comunicaban: Hoi no se ha sacado cosa que de contar sea.»

A principios del siglo XVII, un gran levantamiento de araucanos dió al traste con todos los establecimientos de oro radicados en su suelo. Desde entónces data la destruccion de la *siete ciudades* fundadas por los españoles en territorio araucano, teniendo por base el trabajo del oro. La Imperial, Villarrica, Osorno, Angol, Valdivia, Ponzuelos, Madre de Dios i otros centros de riqueza, quedaron para siempre abandonados.

Es mui difícil establecer la cantidad de oro producida en el siglo XVI, así como en el XVII. Sábese, sí, que este último fué pobre i estéril i dedicado casi exclusivamente a la guerra de los araucanos, i aunque

se descubrieron en su período algunas minas, sin embargo, distaban mucho de la abundancia i riqueza del siglo anterior.

Debe tomarse en cuenta que los españoles perecían en gran número en la porfiada lucha con los indios, i que éstos, que se contaban por millares en tiempo de Valdivia i de don García, defendiendo su independencia i su suelo, estaban por cierto muy distantes de prestarse al duro i esclavizado trabajo de las minas i de los lavaderos. La falta de brazos en esa centuria debe tomarse, pues, entre otras, como una de las principales causas de la decadencia aurífera del siglo XVII.



CAPÍTULO IV

Cantidad de oro producida en Chile durante el siglo XVIII

Chile ocupaba un lugar prominente en la producción del oro en el mundo, a fines del siglo pasado.

El barón de Humboldt, en su *Ensayo sobre Nueva España* (páj. 247), dice a este respecto:

«La Presidencia o Capitanía Jeneral de Chile, produce anualmente en oro i plata, 1.700,000 pesos. Las minas de oro mas importantes, agrega, son las de Petorca, a diez leguas al sur de Chuapa; de Illapel o villa de Cuscús, Llahuín, Tiltil i Ligua, cerca de Quillota. También se trabaja en los partidos de Copiapó, Coquimbo i Guasco. En 1790 se ha acuñado en Santiago por valor de 721,000 pesos en oro i 146,000 en plata, i en los años anteriores de 1782 a 1786, año común, sólo 521,644; en 1789, mas de 971,000 pesos.»

El ilustre Domeyko, que estimaba la producción total del globo a principios de este siglo, en 100,000 marcos, asigna 28,000 al Brasil, 20,000 a Nueva Granada i 11,000 a Chile.

Según el Virey Amat, la Casa de Moneda de Chile, que empezó a funcionar en 1759, acuñó grandes cantidades de oro.

«Desde el año 1759, dice, hasta el de 1770 (ambos inclusive), que se comprenden doce años, i en que se mandó incorporar a la Corona dicha Real Casa (la Moneda), se habían labrado i amonedado en ella 77,344 marcos, 5 onzas, 8 octavos de oro. En los primeros tiempos hubo menos labor; pero posteriormente pasaron de 4,000 marcos los que se acuñaron al año. Suponiendo que en la expresada Casa únicamente se acuñasen 4,000 marcos, importan éstos, a razón de 135 pesos, 540,000 pesos.»

Esa cantidad de 77,344, o sean 618,752 onzas (españolas), valdría, al precio actual del oro, cerca de 2.400,000 libras esterlinas, lo que correspondería a mas de 1.000,000 de pesos (oro) para cada año.

Es natural suponer que no todo el oro producido debia haberse acuñado, pues parte habria de exportarse, i parte convertirse en joyas u otras prendas.

«La cantidad de oro que se extrae anualmente de las minas chilenas, dice el abate Molina en su *Historia* (páj. 118, edicion de 1787), i que llaman oro *quintado*, porque se paga el quinto al erario real, no bajará de cuatro millones, de los cuales se acuña en cada año millon i medio en la Casa de Moneda de Santiago, extrayéndose fuera del Reino una parte de lo restante, i consumiéndose lo demas dentro del Reino, en adornos i vasos sagrados para los templos, en muebles de casa, i en varios jéneros de adornos profanos, especialmente para mujeres; pero es imposible determinar el tanto del oro que no paga el tributo del quinto.»

Segun los archivos de la Moneda i de la Biblioteca Nacional, prolijamente registrados por nuestro inolvidable escritor don Benjamin Vicuña Mackenna, i citados en su interesante *Libro del oro*, se han amonedado las siguientes partidas, en los años que se expresan:

Años	Marcos de oro	Valor en esa fecha
1772	1,382	253,257
1773	3,953	506,505
1774	5,042	646,040
1775	4,382	567,538
1776	5,002	640,877
1777	5,138	646,418
1778	5,248	660,900
1779	5,429	695,550
1780	5,168	662,772
1781	5,216	668,261
1789	5,012	681,632
1790	5,307	721,752
1791	5,621,4	764,524
1792	5,403	734,808
1793	4,850	659,600
1794	5,708,4	776,356
1795	6,072,4	825,860
1796	6,245	849,320
1797	6,005	816,680
1798	5,838	793,968
1799	5,193	665,314
1800	6,476	829,689

Para que se tenga una idea de la proporcion en que se producian el oro i la plata en el pasado siglo, tomo de la lista archivada en la Biblioteca Nacional, los siguientes datos:

1789	29,645	marcos de plata con valor de	\$	251,982
1790	21,770	" " " de	"	185,045
1791	23,882	" " " de	"	203,001
1792	21,324	" " " de	"	181,254
1793	29,895	" " " de	"	254,107
1794	24,164	" " " de	"	205,394
1795	28,306	" " " de	"	240,601
1796	28,141	" " " de	"	239,198
1797	27,490	" " " de	"	233,665
1798	23,073	" " " de	"	197,146
Total.				257,693
				\$ 2.190,394

Si se suman las partidas apuntadas por el Virey Amat, i las posteriores hasta 1800, que he copiado mas arriba, se tendrá la estadística del metal acuñado en Santiago durante 34 años del siglo pasado.

Suma una cantidad de 191,570 marcos, que corresponde a 5,646 al año. Si se toma en cuenta el oro destinado al quinto del Rey i a otros usos, el que salia fuera del país i el que se ocultaba, no es exajerado suponer el doble de la cantidad anterior para la produccion del oro en el siglo XVIII; de modo que prudentemente podemos estimar en 11,000 marcos esa cantidad.

A esto se aproximan tambien los cálculos del baron de Humboldt, i los de don Ignacio Domeyko.

Tomando para todo el siglo XVIII esa suma, obtendríamos para él, 1.100,000 marcos, que son aproximadamente 16.340,000 onzas troy, que, a 4 libras esterlinas, darian hoy 65.360,000 libras esterlinas.

En el siglo pasado esa cantidad de marcos valia sólo 148.500,000 pesos, tomando el precio de 135 pesos el marco, asignado por el Virey Amat. Seria necesario aumentar por lo ménos una tercera parte, i aun doblar la produccion acuñada, para obtener todo el oro que se extraia en el país en el siglo pasado; i sólo así nos acercaremos a los 11 i 12 mil marcos calculados por el baron de Humboldt i por Domeyko.

Con respecto al valor del oro desde la Conquista hasta fines del siglo XVIII, traducido en pesos, es mui difícil para nosotros estimarlo.

El *peso de oro* de aquella época ha sido objeto de estudios pacientes i concienzudos de historiadores i economistas; pero siempre hemos quedado en la duda respecto a su valor real.

Prescott, en su *Historia de la Conquista del Perú*, refiriéndose al valor del rescate de Atahualpa i en la páj. 458, dice: «La suma total del oro se halló que era un millon trescientos veintiseis mil quinientos treinta i nueve *pesos de oro*, lo cual, teniendo presente el mayor valor de la moneda en el siglo XVI, vendria a equivaler en el actual a cerca de tres millones i medio de libras esterlinas, o poco mas o ménos, de quince millones de duros.»

En una nota agrega el mismo autor ciertas observaciones referentes a los trabajos de Clemencin, antiguo Secretario de la Real Academia de Historia de Madrid.

«No hace mencion, dice Prescott, refiriéndose a él, en su tratado, del *peso de oro*, por cuya denominacion, con preferencia a otra alguna, se designaban las sumas a principios del siglo XVI; pero declara el valor específico i comercial del *castellano* que, segun el testimonio comun de varios escritores antiguos, como Oviedo, Herrera i Jerez, equivalia precisamente al peso de oro. Segun sus cálculos, parece que el valor específico del castellano, que él reduce a reales, es igual a tres *dollars* i siete centécimos de nuestra moneda, i el valor nominal, mas de cuatro veces mayor, o sean dos libras, doce chelines i seis peniques, moneda esterlina. Adoptando este valor como el mas aproximado al del peso de oro, en la primera parte del siglo XVI, el lector podrá comparar fácilmente por sí mismo, el valor que tenian en aquel tiempo las sumas mencionadas.»

Por su parte Humboldt, en su *Ensayo sobre Nueva España*, asegura que un marco de oro contiene cincuenta castellanos, que equivalen a 400 tomines i a 4,800 granos.

Es importante fijar el valor del oro en aquella época, para poder deducir consecuencias económicas e industriales; pero es evidente que, bajo el punto de vista de su produccion, lo que interesa principalmente es la cantidad extraida de los lavaderos i las minas. Sin embargo, bueno será, una vez por todas, fijar el valor del *peso de oro*, que, en realidad no es sino el *castellano de oro*, o sea una fraccion de la libra, dividida en cien partes. El padre Rosales hace una clarísima exposicion de esto en la páj. 210 de su concienzuda *Historia*: «El marco de oro es de ocho onzas, que montan cincuenta pesos de oro, cada peso ocho tomines, cada tomin doce granos, i cada cuatro granos de oro puro es un quilate.»

En la significacion de estas palabras i en su interpretacion, no cabe duda de ninguna especie; i lo corrobora la aceptacion constante que con esa interpretacion se ha perpetuado hasta nosotros.

Se deduce, pues, de esto, que una libra es igual a cien pesos castellans.

nos de oro; lo que indica que *peso de oro i castellano*, da lo mismo, puesto que una libra equivale tambien a 100 castellanos.

Siendo una libra igual a dos marcos, i el marco equivalente a 8 onzas, cada onza corresponde a 6 pesos 25 centavos de oro, o a 6.25 castellanos, que es como hasta la fecha entienden nuestros mineros la lei de oro de sus metales.

Por otra parte, el valor *monetario* del oro, dirélo así, queda perfectamente determinado, por lo que dice el mismo padre Rosales: «Mandóse avaluar, por cédula de 3 de marzo de 1613, cada peso castellano de oro, por quinientos i ochenta i nueve maravedis, como lo refiere Gaspar de Escalona en su *Gosofilacio*, con que montan los treinta mil pesos: sesenta i cuatro mil novecientos i sesenta i tres pesos, un real i treinta maravedis de plata.»

Segun esto, la onza de oro (equivalente a 6.25 castellanos), valia en *moneda*, en aquella época, 13 pesos 50 centavos.

En la Memoria del Virey Amat de que he hablado, se tasa el oro acuñado en Santiago (de 1759 a 1770) a 135 pesos el marco, o sea a razon de \$ 16.875 la onza.

Mas o ménos es el valor de lo pagado desde 1772 a 1781, que asciende a 16.17, lo que corresponde tambien al precio del oro desde 1789 a 1798, que es de \$ 16.84.

Este precio parece haber bajado considerablemente desde 1806 a 1817, pues de los archivos de la Casa de Moneda se deduce que la onza, como término medio, en estos doce años, no pasó de \$ 14.59.

Volvió a subir de valor en los años posteriores, pues las cantidades compradas en la Moneda desde 1822 a 1830, que suman 11,266 marcos, aparecen pagadas a \$ 135.71, o sea a \$ 16.96 la onza.

Posteriormente, por lei de 29 de agosto de 1832, se elevó el precio de compra a 136 pesos, o sea a razon de 17 pesos la onza.

El tipo británico de la moneda es de 64 chelines la onza, o sean \$ 19.50 oro (3 £ 17 s. 10 d.)

El valor del oro hai que estimarlo necesariamente en moneda de plata, i debe cambiar, por consiguiente, segun la proporcion en que se encuentran ámbos metales. En 1687 esta proporcion era aproximadamente de 1 a 14.94; en 1701, de 1 a 15.07; en 1800, de 1 a 15.68; en 1850, de 1 a 15.70; en 1874, de 1 a 16.17; en 1888 de 1 a 19.41.

En Chile, la proporcion legal entre el peso de la moneda de oro i la de igual valor en plata es de 1 a 16.43.

Para terminar con todo lo relativo al peso de oro, diré que el señor Domeyko lo avalúa de mui distinta manera, i distingue entre castella-

nos i pesos; de tal manera que, en la páj. 256 de su *Tratado de Ensayes*, 3.^a edicion de Santiago, dice, refiriéndose a los *metales de bronce* auríferos de Chile, «Los mas dan apénas 40 a 50 pesos de oro por cajon (16/100 a 20/100 de una libra), es decir, 16 a 20 castellanos.»

Creo que esto es un error, pues, por lo que se ha dicho mas arriba, un peso de oro i un castellano es lo mismo. De desear hubiera sido, dada la grande autoridad científica del señor Domeyko, que hubiera explicado de alguna manera tan discutida materia.



CAPÍTULO V

Minerales explotados en el siglo pasado

El viajero frances Frezier llegó a Chile en 1712, i visitó las minas de Tiltil, Lampagui i Copiapó.

Refiriéndose a Tiltil, dice que hacia cuenta explotar allí las vetas que tuvieran mas de dos onzas por cajon, i hace notar que a veces se encontraban en ellas grandes depósitos de mejor lei, llamados bolsones.

Pero la dureza de las vetas, i el haber dado en bronces la mayor parte de ellas, determinó la paralización de gran parte de esos trabajos.

Todavía pueden observarse allí, aparte de los laboreos antiguos abandonados, numerosos restos de los *trapiches* en que molian el mineral aurífero que habia despues de amalgamarse.

El abate Molina describe mui detalladamente estas primitivas máquinas, que estaban en uso en todo el pais. Frezier encontró seis de ellas en Copiapó, i ademas un establecimiento en grande, llamado jenéricamente *butron*, en que se beneficiaban seis cajones diarios.

Cada trapiche molia, por término medio, la mitad de un cajon, o sea 32 quintales españoles (de 46 quilógramos cada uno.)

El mineral mas famoso de los visitados entónces por el ilustre viajero, era el de *Capote*, cerca de Vallenar, que dió grandes cantidades de oro de mui subida lei, i que aun hasta ahora produce algunas onzas.

Respecto a los lavaderos, Frezier los describe así:

«La tierra es ordinariamente rojiza i tenue en la superficie; a la altura de un hombre se halla mezclada con granos de arena gruesa en que comienza el lecho del oro; i cavando mas abajo, se encuentran los bancos de fondo pedregoso, como de una roca podrida, azuleja, mezclada con cierta cantidad de pajas amarillas, que pueden tomarse como de oro, pero que no son en realidad sino piritas o *marcasitas*, tan tennes i tan lijeras, que la corriente de agua las arrastra. Debajo de estos bancos de

piedra, ya no se encuentra oro, i parece que ha quedado detenido encima, por haber caído de mas alto.»

El padre Olivares, que escribió en 1760, dice respecto a los minerales de esa época:

«Los asientos mas principales de minas están en Copiapó, Huasco, Coquimbo, Andacollo, Talca, Amallanca, Illapel, Petorca, Tiltil, Quebrada Honda, Caren, Illagüe, Algüé (Alhué), Quillipatagua, Apalta i Pichidegua, i los mas de estos asientos son tan ricos en metales, que en muchos asientos se hallan mas de cien bocaminas, i en algunos, no mui raros, mas de quinientas: unas se trabajan actualmente, otras (mas no las nombradas) se abandonan porque no satisfacen en el todo a los deseos de los mineros, que, acostumbrados a elegir entre muchos, desechan todo lo que no es mui sobresaliente; i mas quieren el torpe ocio, que la diligencia que produzca una moderada conveniencia. En las tierras que habitan los indios de Biobio para el Estrecho, hai opulentas minas; pero éstos repugnan tanto que las trabajemos que aun querrian que las ignorásemos; pero nunca podrá el tiempo borrar la memoria de las de la Imperial, Villarrica i Osorno, las cuales solas, sin ayuda de otros frutos, tenian pobladas i felices aquellas ciudades, i habiendo pasado mas de siglo i medio sin trabajarse, deben reputarse al presente como virjenes.»

«El metal que mas abunda en Chile es el oro, dice el abate Molina, pues apénas habrá algun monte o collado que no le contenga en menor o mayor abundancia, encontrándose de propio modo entre el polvo de todos los llanos, i con mas frecuencia entre las arenas de los torrentes o de los rios.»

«Las minas mas considerables que actualmente se benefician, son las de Copiapó, Guasco, Coquimbo, Petorca, Ligua, Tiltil, Putaendo, Caren, Alhué, Chivato i Hualli-Patagua, todas las cuales, a excepcion de las tres últimas, descubiertas modernamente, han redituado, desde que las conquistaron los españoles, un producto considerable i constante. Sin embargo, hai algunas minas que engañan a los mineros, apareciendo fecundísimas al principio i desapareciendo despues del todo, o escaseando demasiadamente el metal. Los ornitólogos del pais llaman bolson a este jénero de mina vaga i errante, aplicando el propio nombre a las expansiones, que, por lo jeneral, son circulares, i a las riquísimas venas hacinadas i amontonadas que se suelen encontrar en las propias minas. No son pocas las que, inundadas de algunos torrentes de agua subterránea, obligan a los mineros a que las abandonen sin procurar distraer o divertir tales aguas; i ya hace algunos años que sucedió este

improviso accidente en la famosa mina de los *Peldehues*, poco distante de la capital del Reino, que daba tres mil escudos de oro al día, i que habiendo sido inútil cuantas tentativas se hicieron para libertarla de las aguas, que se desprendian por todas partes, quedó abandonada del todo.» (Molina, *Historia de Chile*, página 113.)

«Hállase, dice Frezier, en casi todos los desgalgaderos de Chile una tierra de que se puede sacar oro, sin mas diferencia que darlo con mayor o menor abundancia, i por lo jeneral, es rubia i suave hácia la superficie; pero sea lo que fuere, es lo cierto que estos lavaderos son frecuentísimos en Chile i que la inaccion de los españoles i los pocos trabajadores que tienen, dejan en la tierra unos inmensos tesoros que podrian disfrutar fácilmente: mas, no limitándose a ganancias medianas, sólo benefician las minas en que pueden hallar mayores utilidades; i así, luego que se descubre alguna, concurren a ella jentes de todas partes, como sucedió en Copiapó i Lampagui, que por este medio se poblaron rápidamente, habiendo concurrido tantos trabajadores, que sólo en dos años se establecieron seis molinos en estas últimas minas.»

«La Concepcion está situada en un pais que no sólo abunda de todas las cosas necesarias para la vida, sino de infinitas riquezas, i en efecto, en todas las inmediaciones de la ciudad se encuentra mui buen oro, particularmente a cosa de doce leguas hácia el este, en un paraje llamado *Estancia del Rei*, dedonde se sacan por medio de estos *lavados* aquellos pedazos de oro puro que, en el pais llaman pepitas, encontrándolos de 8 i de 10 marcos de peso i de muchísima lei.»

«Tambien hubo tiempo en que lo sacaban de las cercanías de Angol, que distará de allí veinticuatro leguas; i si los habitantes del pais fuesen jentes laboriosas, lo sacarian de otros infinitos parajes donde se cree que haya *lavaderos* mui buenos, esto es, tierras que lo dan vertiéndoles agua como diré despues.»

«A nueve o diez leguas al este de Coquimbo están los lavaderos de *Andacollo*, cuyo oro es de 23 quilates i en los cuales se trabaja continuamente con mucha utilidad cuando no les escasea el agua. Acostumbran decir aquellos habitantes que la tierra es criadora, esto es, que el oro se forma en ella continuamente, fundándose en que, despues de haber sido lavadas sesenta i aun ochenta años, se les encuentra igual cantidad de oro que a los principios. Ademas de los *lavaderos* que hai por todos aquellos valles, es tal la cantidad de minas de oro, entre ellas algunas de plata, que se encuentran en las montañas, que podrian dar que trabajar a mas 40,000 hombres.»

En Copiapó se trabajaba desde tiempo inmemorial, mui probable-

mente anterior a la Conquista, el mineral del *Inca*, que hasta ahora da algun provecho, i en el siglo pasado los vecinos a aquella ciudad de *Chamonate* i *Chanchoquin*.

Muestras de metales de estos minerales, ensayados en la Moneda de Santiago por los peritos de la Colonia, dieron cinco i diez onzas por cajon. (1) La mina *San José*, por ensayes hechos en 1806, daba cinco onzas de oro i 25 por ciento de cobre i contenia pirita cobriza.

En 1707 se descubrió el mineral de *Jesus María*, que se trabajó hasta principios de este siglo.

Pero, como ya he dicho, los mas importantes eran los de *Capote*, en que se laboreaban gran cantidad de minas que daban trabajo a numerosos trapiches (año de 1713.)

Los marinos españoles Jorje Juan i Antonio Ulloa, visitaron estas costas en 1743. Refiriéndose a nuestros minerales, dicen:

«Entre Quillota i Valparaiso, en un paraje al que dan el nombre de la *Ligua*, hai un mineral de oro mui abundante i de buena lei.»

«Tambien en Coquimbo se trabajan algunas minas de oro i del mismo modo en Copiapó i en el Huasco: al que se saca de estas últimas dan el nombre de oro *capote*, siendo el mas sobresaliente del que se conoce.»

«Hai en aquel reino otra especie de minas del mismo metal, distintas de las antecedentes, i éstas son tan superficiales que, a poco de haber empezado a trabajarlas i rendido alguna porcion, se desaparece la veta; éstas son en grande número, como tambien las de *lavaderos*, las cuales se hallan como a una legua de Valparaiso, entre este lugar i las Peñuelas; otras en *Yapel*, en las fronteras de los indios jentiles i en las inmediaciones de la Concepcion: de todas estas i otras varias que se conocen en aquel reino, se saca oro en polvo, encontrándose algunas pepitas de bastante grandor, por el cual han solido hacerse particulares.»

«Todo este oro que se extrae en Chile se vende allí, para llevarlo a Lima que es donde se sella, porque en Chile no hai casa de Moneda, i se tiene averiguado, por la razon que se toma de él, que sale anualmente la cantidad de *seiscientos mil pesos*; pero se asegura que el que se extravía por la Cordillera pasa de *cuatrocientos mil*, i así compondrá del todo un millon o algo mas.»

Cerca de Vallenar se trabajaba una mina denominada *San Fernando Viejo*, con lei de cuatro onzas por cajon.

(1) La onza española es la dieciséisava parte de una libra de 460 gramos. Tiene, entónces, 28 gramos i $\frac{1}{4}$. El cajon, tiene 64 quintales españoles, de 100 libras cada uno.

Siguiendo mas al sur, se llega a la provincia de Coquimbo, en que ha abundado i abunda todavía el oro.

Habia en el siglo pasado muchas minas ricas dentro de sus limites i un mineral famoso, *Andacollo*, de que ya he hablado i que aun en el dia da provecho.

Tambien se encontraban en produccion los minerales de *Talca* i *Quebrada Honda*; i ademas *La Flamenca*, mina de Cordillera, del departamento de Elqui.

Segun ensayes de la Moneda, los metales de *Talca* daban hasta 16 onzas por cajon, i la de los otros, un término medio de tres a cuatro onzas.

El mineral de *Chincoles* daba 7 onzas por cajon. El oro se hallaba allí acompañado de piritas cobrizas i arjentiferas.

En jeneral, las minas de oro de la provincia de Coquimbo no daban ni tenian con mucho la importancia de sus lavaderos. Así pasaba en el resto del pais, i así ha sucedido en todo el mundo, pues los lavaderos han dado talvez mas del 90 por ciento del oro que circula en el comercio.

El mas importante de éstos era en Coquimbo el de *Andacollo*, que dista 14 leguas de la Serena.

Segun un informe oficial de 1792, habia allí innumerables catas, i las leyes de sus trabajos principales, segun dicho informe, eran las siguientes:

- a) De 30 pesos por cajon hasta 200 pesos.
- b) De 12 a 30 pesos por cajon.
- c) Metal cobrizo llamado *arenilla*, de 60 a 125 pesos por cajon.

Hacia el sur de la provincia, en Illapel, se trabajan desde el tiempo de don García Hurtado de Mendoza, la minas de *Choypa* i tambien las de *Chillan*, de *Lampagui* i los *Hornos*.

Aun en el dia se mantienen minas cuyas labores fueron abiertas en el siglo pasado, como la *Chamuscada*, al norte de los Vilos, que es un enorme filon aurifero de 2 onzas por cajon, i que contiene el oro en piritas, mui fácil de separar del cuarzo por lavado. Sin embargo, el cuarzo es durisimo. En esta veta se encuentran partes que dan 5 a 6 onzas por cajon, i aun mas en algunos puntos.

Se trabajaban tambien la *Jote*, la *Matamoras*, la *Divisadero*, los *Guayacanes* i la mina de la *Curia*, que fué mui abundante.

En jeneral, este departamento está lleno de antiguas minas i de lavaderos.

Estos se encuentran en todos los faldeos de las numerosas quebradas i pequeños valles que converjen hácia los rios principales.

Los lavaderos en jeneral se han explotado por las jentes del pueblo, en labores aisladas, sin capitales ni plan determinado.

El departamento de Petorca, que sigue inmediatamente al sur del de Illapel, es un enmarañado nudo de montañas que se cruzan en todo sentido i que llevan en su seno multitud de filones auríferos i lavaderos del mismo metal.

Tengo a la vista una Memoria impresa, copia de la que en 1778 pasó el Dr. don Antonio de Matta por orden del Gobierno español, Memoria que acredita el estado de todas las minas de oro del departamento en esa fecha. Tan interesante documento fué agregado como anexo a la Memoria que en abril de 1880 pasó el gobernador de Petorca al Intendente de la provincia de Aconcagua.

Segun ese documento, se trabajaban allí los siguientes minerales:

De los *Tornos*, de la *Mula Muerta*, de las *Palmas*, del *Maray*, el cerro del *Hueso*, de la *Nipa*, de *Monguaca*, de la *Cruz de Maqui*, de los *Quilos*, del *Bronce Viejo* (este era el mas importante), de *Llaguín*, de *Ahumada*, de los *Maquis*, del *Salitre*, de las *Barrancas* i de *Lagunillas de Alicahue*.

Segun el informante, mui pocas son las minas que se hallaban en beneficio i gran número se encontraban agudadas i otras abandonadas.

Posteriormente, con fecha 4 de diciembre de 1799, don José de La rrañaga, comisionado «por el administrador del importante cuerpo de minería,» presentaba un informe acerca de la lei i productos de las minas del mismo departamento.

Este interesante informe se refiere a los siguientes minerales:

El Bronce: tenia en esa fecha noventa estados (180 varas de 0.836 cada una) de hondura, dos varas de ancho la veta, con lei de 30 pesos i con una produccion anual de treinta cajones.

Otra pertenencia en la misma mina, en las siguientes condiciones: hondura, 90 estados; ancho, una vara; lei, cincuenta pesos por cajon; produccion, 600 cajones.

Otra: hondura, 50 estados; ancho, una vara; lei, 30 pesos; produccion, 150 cajones.

Dos pertenencias en la misma veta: hondura, 80 estados; ancho, dos varas; lei, 40 pesos; producto, 300 cajones.

Otra: hondura, 70 estados; ancho, una vara; lei, 25 pesos, produccion, 200 cajones.

Dos pertenencias a continuacion de las anteriores: hondura, 60 estados; ancho, 2 varas; lei, 25 pesos, produccion, 200 cajones.

La siguiente, en litijio, sin trabajo.

Otra: hondura, 56 estados, sin beneficio.

La siguiente, aterrada i con agua, i con socavon inconcluso.

Otra, desamparada, lo mismo que la adyacente, con socavon no terminado todavia.

«A la antedicha siguen otras dos pertenencias de don José Larrañaga, las que, despues de habilitadas hasta sus planes i alcanzado beneficio en ellas, se han sofocado por faltarle el aire, i actualmente se halla dando una lumbrera para ventilarlas i disfrutar el beneficio que visto tiene.»

A linderos de la anterior, una pertenencia aguada en planes.

Despues, otra, sin trabajo.

Dos mas, abandonadas.

«Don Manuel Guerra se halla en actual habilitacion de una pertenencia en la veta que nombran la *Marina*, que, lograda su habilitacion, hai bien fundadas esperanzas de que disfrutará considerable beneficio, por la bondad de la veta en tiempo que se trabaja.»

El informante agrega que existian doce estacas mas, «abandonadas a causa de que la dureza no les ha permitido profundizarlas, desconfiando los mas del beneficio que es evidente i que regularmente se alcanza en su mayor hondura, i en especial en la dicha veta del *Bronce*, i otras por la falta de auxilios para trabajarlas.»

«La enunciada veta del *Bronce*, dice a continuacion, ha sido i es en clase de metales de oro la mas rica i opulenta de todas las del Reino, que, trabajando en ella sin interrupcion mas tiempo de un siglo, ha producido muchos millones con que ha enriquecido el Reino i aumentado el Real Erario; i si en la actualidad no produce mayores ventajas, es la causa que las minas que se hallan en corriente, están pobladas de poca jente, unas por el modo o jenio de no mantener mucha jente en sus minas, otras por haberseles inundado en próximo invierno i tener poca extension los laboreos, i otras últimamente por llevarles la atencion otros muchos trabajos que mantienen en varios minerales, que, mirando a la veta del *Bronce* como una despensa segura, miéntras ponen la atencion en las otras por la poca seguridad que de ellas tienen, mantienen aquéllas con pocos operarios, i no disfrutan del beneficio que a la vista tienen. Las minas de la testamentaria de don Francisco Larrañaga, que son unas de las mas abundantes de metales, se hallan solamente con dos barretas (operarios), esperando las particiones de los herederos, i ponerlas en pública subasta o venta particular.»

«Asimismo es una de las causas de sus pocos productos, respecto de los que podría producir, el comun enemigo que siempre ha tenido, el agua; mas este inconveniente espera vencerse perpetuamente, concluida nue sea la obra del socavon que la dicha testamentaria se halla conti- cuando, con el cual se habilitará toda la veta, i librárá a los interesados de muchos pesos que anualmente desembolsan para desaguar sus res- pectivas minas, inundadas de las lluvias de los inviernos. El dicho soca- von jira en hondura de 70 estados (140 varas o sean 109 metros) i siendo las aguas de la superficie i no de pié las que inundan esta veta, desde luego es mas que suficiente para beneficiar todas las estacas de la parte del norte, que son doce, i conocidamente las mas ricas, con cuyos res- pectos este mineral es el mas digno de que el Tribunal de Minería le auxilie en cuanto le pueda ser de embarazo, para llegar a verle en el mayor auje que se desea.»

Por ser concretos, son de grande interes los datos de este informe; pero, como su lectura seria fatigosa, reduzco al siguiente cuadro los datos principales que contiene:

Nombre del mineral	Hondura	Calidad del metal	Grueso de la veta	Lei del mineral	Cantidad al año.
Lagunillas	1 mts. 66.80	bronce	0.83 cm.	50 \$ cajon	100 cjs.
"	2 " 33	color	0.41	30 "	50 "
"	3 " 25.80	"	0.18	60 "	30 "
"	4 " 25	"	0.24	60 "	40 "
"	5 " 33	"	0.41	30 "	50 "
Moncagua	1 " 84	"	0.80	80 "	24 "
"	2 " 17	"	0.41	40 "	12 "
"	3 " 8	"	0.12	50 "	12 "
"	4 " 27	"	0.18	30 "	30 "
Cruz de Maqui.	1 " 50	bronce	0.10	50 "	20 "
Guallongo	1 " 50	"	0.83	40 "	100 "
"	2 " 20	"	0.41½	25 "	50 "
"	3 " 21	color	0.18	24 "	50 "
Cantarito	1 " 42	"	0.41½	25 "	55 "
Mula muerta..	1 " 42	"	0.41½	25 "	40 "
"	2 " 67	"	"	100 "	60 "
Tornos	1 " 100	color i bronce	0.24	40 "	250 "
"	2 " 50	"	0.18	150 "	100 "
"	3 " 84	"	0.41½cm.	30 "	200 "
Nipa	1 " 51	color	"	40 "	60 "
"	2 " 17	"	0.18	20 "	40 "

Nombre del mineral	Hondura	Calidad del metal	Grueso de la veta	Lei del mineral	Cantidad al año
Los Maquis...	1 mts. 33	color i bronce	0.18	cm. 20 \$ cajon	50 cjs
"	2 " 42	"	0.41	30 "	80 "
Asiento Viejo	1 " 21	color	1.67	40 "	150 "
"	2 " 66	"	0.41	30 "	150 "
"	3 " 167	"	1.25	50 "	180 "
"	4 " 33	color i bronce	0.83	20 "	100 "
El Espino....	1 " 100	bronce	0.83	40 "	300 "
"	2 " 100	"	"	40 "	200 "
"	3 " 84	"	1.25	80 "	200 "
"	4 " 66	"	0.18	30 "	50 "
La Plata.....	1 " 25	"	0.24	30 "	100 "
"	2 " 26	"	0.41	50 "	150 "
"	3 " 16	"	0.18	25 "	40 "
"	4 " 23	"	0.41	30 "	150 "
"	5 " 50	"	0.18	100 "	70 "
Cigarro.....	1 " 17	"	0.84	25 "	100 "
Guayacanes...	1 " 27	"	0.83	40 "	" "
Valdivia.....	1 " 84	"	"	200 "	" "
"	2 " 50	"	0.41	50 "	50 "
"	3 " 67	"	"	30 "	" "
"	4 " 84	"	0.83	20 "	300 "
Potrerrillo de {	1 " 100	"	0.41	25 "	30 "
Ahumada {	2 " 25	"	"	24 "	60 "

El señor Gobernador, que trascribe en copia el informe de que ha tomado estos datos, hace presente que, «cuando el Gobierno español enviaba algun visitador para que informara del estado en que se encontraban las minas de Chile, el Perú i otros paises americanos bajo el dominio de la Corona de España, los mineros criollos ponian todos los obstáculos posibles a dichos visitadores, para evadirse del famoso tributo del *quinto*.» «Por consiguiente, agrega, los informes pasados por los mencionados visitadores estaban mui léjos de ser exactos, pues los interesados o dueños del mineral hacian aparecer a veces su pertenencia en el estado de verdadera ruina; ocultacion en cierta manera lejitima, que oponian a la codicia siempre creciente de los delegados del rei».

Esta observacion es exacta i puede ser comprobada, no sólo por la lójica, sino tambien por los hechos. En efecto, los mineros eran socios obligados del monarca, quien hacia pesar sobre ellos la monstruosa con-

tribucion del *quinto*, o sea del 20 por ciento, a favor del rei de España, de los productos brutos de las minas. Aparte de este impuesto, existia el de *cobos*, de $\frac{1}{2}$ por ciento, i que Carlos V impuso a los mineros en favor de su secretario.

Habia ademas en Chile el impuesto de sello, llamado *quileca*, a favor de los tesoreros que sellaban los tejos fundidos.

Todavía existia otra gabela llamada de la *avería*, por la que Chile pagaba a Lima $\frac{1}{2}$ por ciento sobre el oro, i se pagó hasta 1803, en que fué abolida.

De modo que la contribucion directa impuesta al oro no bajaba de 22 por ciento de su valor; i no es entónces de extrañar que, ya sea por ocultacion o explotacion clandestina, trataran los mineros de disminuir tan pesada gabela.

Por eso el abate Molina estimaba en casi el doble de la conocida la produccion del oro en Chile, i opinan de la misma manera, aunque no llegan a las cifras del abate, Jorje Juan i Antonio Ulloa, Humboldt i Robertson.

Por la misma razon es natural que los propietarios de minas trataran de disminuir la lei de sus metales a los ojos de los visitadores reales. Por otra parte, los sistemas de beneficio no podian producirles ni les producian mas que un 30, o cuando mas, un 40 por ciento, del contenido del mineral, sobre todo en los bronces auríferos; de tal manera que las leyes que atribuian a sus metales, eran las que obtenian, i no la real, que no podian conocerla por lo atrasados que entónces se hallaban los conocimientos químicos.

La experiencia posterior confirma lo que tengo dicho.

Si tomamos el término medio de las 44 leyes dadas en el informe anterior, se obtiene un término medio de 16 pesos por cajon, o sean 16 castellanos, o un poco mas de dos onzas (2.56). Ahora bien, es imposible que hubieran podido trabajar en aquella época mina de esa lei, dada la imperfeccion de los beneficios, i debemos aceptar que ella era la obtenida en sus defectuosos procedimientos metalúrgicos i no la verdadera, que puede estimarse en dos i tres veces tanto. En efecto, los ensayos de los restos i de los puentes de las minas antiguas, dan jeneralmente mas de 3 i 4 onzas por cajon.

Hai, pues, que distinguir entre lo que se ha extraido de las minas i lavaderos, de la verdadera lei de éstos.

Ha pasado en Chile, i pasa aun, lo que en todas partes del mundo,

que los métodos de beneficio, por imperfectos que sean, producen una enorme pérdida. Ahora mismo, de las vetas de bronce, que abundan en el país, i que dan 3, 4 i 5 onzas, no se aprovecha sino el 40 por ciento; i esto que los métodos de beneficio actuales son mucho mas perfeccionados que en el tiempo de la Colonia, porque ahora se muele con trapiches de agua en lugar de trapiches secos, que daban resultados mui imperfectos.



CAPITULO VI

Decadencia de los trabajos auríferos en el presente siglo

La guerra de la Independencia fué una de las causas principales de la paralización de las minas i lavaderos de oro, pues todas las fuerzas activas del pais se ocuparon en llevar a cabo la evolucion política que dió forma a la República actual.

Esta fué una causa positiva, fuera de otra negativa, que no ha influido ménos en esta situacion, i es el haberse aguada multitud de minas, i el no haber en aquellos años medios eficaces de desagüe. Otras razones hubo, que señalaré mas adelante. Miéntras tanto, útil será consultar la estadística, para averiguar cuál era el monto de las cantidades de oro acuñadas o exportadas.

En 1805 se acuñaron	5,256	marcos de oro, con valor de \$	692,873
1806	"	4,686	" 592,544
1807	"	4,625	" 594,722
1808	"	4,642	" 616,886
1809	"	4,815	" 814,700
1810	"	6,359	" 670,055
1811	"	5,230	" 721,430
1812	"	5,631	" 586,010
1813	"	4,574	" 442,646
1814	"	3,455	" 612,145
1815	"	4,778	" 604,587
1816	"	4,719	" 563,461
1817	"	4,398	"
1818	"	3,702	"

A la vuelta. 66,870

De la vuelta. 66,870

1819	se acuñaron	4,603
1820	"	4,290
1821	"	1,192
1822	"	3,873
1823	"	2,300
1824	"	1,388
1825	"	1,152
1826	"	1,294
1827	"	282
1828	"	567
1829	"	
1830	"	410

Total 88,221 marcos de oro.

En estos veintiseis años la amonedacion media anual corresponde sólo a 2,978 marcos, o sea la mitad, mas o ménos, de las cantidades acuñadas a fines del siglo pasado.

El siguiente cuadro se refiere a la exportacion:

Años	Oro en pastas	Valor en pesos
1844	217,221	116,367
1845	376,721	218,875
1846	371,404	217,944
1847	258,179	301,415
1848	545,449	296,440
1849	484,049	263,070
1850	64,340	35,343
1851	551,544	299,753
1852		
1853	10,810	6,006
1854	4,743	2,640
1855	1,437	781
1856	9,200	5,072
1857	2,875	1,600
1858	58,908	35,229
1859		
1860	19,973	12,256
<i>Al frente..</i>	2,976,853	1,812,791

<i>Del frente...</i>	2.976,853	1.812,791
1861	7,963	4,490
1862	53,187	29,600
1863	73,784	40,565
1864	35,750	18,802
1865	33,387	18,029
1866	4,305	2,328
1867	7,170	3,858
1868		
1869		
1870	297	445
1871		
1872	146,114	81,823
1873		
1874		
1875	8,892	4,436
1876	52,167	46,211
1877	20,131	20,131
1878	21,000	21,000
1879	22,856	22,856
1880	21,393	21,393
1881	35,416	35,416
1882	25,927	22,796
1883	69,829	52,220
1884	117,588	96,655
1885	100,970	100,970
1886	241,873	193,498
1887	463,078	370,463
1888	935,747	748,596
Suma	5.474,677	3.769,372

La estadística consulta, además, 564,050 pesos en minerales de plata i oro; pero hai que agregar a esto el oro amonedado que tambien se ha exportado, i sobre todo el oro contenido en los minerales i ejes de cobre i de cobre i plata. Los primeros, hasta el mismo año de 1888, ascendieron a una suma de 1.369,679; i los segundos, a 22.562,267 pesos, i representan las siguientes cantidades en quilógramos:

Ejes de cobre i plata.....	77.313,871
Minerales de cobre i plata.....	10.190,861

La mayor parte, si no todos los filones de que provienen, contienen 5 i 6 décimos, i a veces hasta una onza de oro por cajon, el que se concentra en los ejes o va con los minerales exportados.

Pero, con todo, la produccion en estos años es nimia i casi insignificante, comparada con los anteriores. Sólo despues del descubrimiento del *Guanaco* cambió esta situacion, como puede verse por el cuadro siguiente:

Minerales de oro exportados

Años	Quilógramos	Valores en pesos
1872	45,262	1,358
1873	2,974	89
1886	90,302	17,707
1887	3.436,221	1.148,899
1888	3.795,498	1.213,834
Total Quilos.	7.370,257	\$ 2.381,887

No fueron solamente la guerra de la Independencia i las convulsiones subsecuentes en el pais, la causa única, primero de la declinacion de la industria aurífera, i despues de su casi total extincion. Una razon de mayor peso vino a relegarla al olvido por largos años: el descubrimiento de *Chañarcillo*, en 1832, i de otros minerales importantes acaecido por esos años. *Tres Puntas*, *Arqueros*, *Rodeito*, i muchos mas, produjeron, junto con *Chañarcillo*, en ménos de treinta años, mas de trescientos millones de pesos, es decir, casi tanto como el oro producido en Chile en trescientos años.

El desierto de Atacama ha sido poco a poco invadido por los mineros, i a *Chañarcillo* i *Tres Puntas* sucedieron *Lomas Bayas*, *Caracoles*, la *Florida*, *Cachinal*, *Esmeralda* i despues *Huantajaya* i otros minerales en Tarapacá, cuando, a consecuencia de grandes explotaciones o por otras causas ya los famosos de que he hablado quedaron en decadencia.

Esos millones que corrian como rios, fecundaron nuestra riqueza pública hasta mui alto grado. Se abrieron canales, se labraron campos, se construyeron palacios, i el lujo sustituyó en la nueva República la vida parsimoniosa del tiempo colonial.

El trabajo del oro, que es un trabajo puramente industrial, i que no puede ser otra cosa, quedó relegado al olvido; de tal manera que, ántes del descubrimiento del *Guanaco*, casi no se producía oro en el pais. Segun los resúmenes de la Casa de Moneda, desde 1879 a 1881 inclusive,

no se habian fundido ni siquiera 500 quilógramos en esos tres años juntos; i esto que ese oro se habia extraido de treinta localidades distintas.

Cuando los rios de plata de Atacama i de Coquimbo hubieron disminuido su raudal, llegó para Chile la edad del cobre, i las minas abiertas en Tamaya, en Carrizal, en Chañaral i en otros puntos, hicieron de este país, en cierta época, el primer productor de ese metal en el mundo entero. ✓

Mal pudo, pues, la industria aurífera tomar incremento, i ni aun seguir una marcha cualquiera, por modesta que hubiera sido.

Aparte de estas causas sociales i económicas, que marcan rumbos distintos a las industrias i dirijen el esfuerzo individual hácia el punto en que sacar puede mayor provecho, se agrega la razon de desidia, de falta de preparacion industrial i de carencia de estudios del territorio.

La desidia se explica en un país nuevo i falto de poblacion; las industrias que cuestan esfuerzo paciente i constancia laboriosa, ceden su lugar a los trabajos fáciles i de inmediato provecho. La falta de preparacion industrial, la ignorancia de los procedimientos modernos, han sido motivos poderosos para dejar improductivas i hacer estériles muchas tentativas de negocios i aun gastos de fuertes capitales.

Siendo todas nuestras vetas de bronce i piritas en cuarzo, solas u oxidadas en la parte superior, los métodos de amalgamacion no han podido, en su sencillez primitiva, obtener resultados favorables; i de ahí el fracaso de muchas compañías. Otras han escollado por falta de agua con que lavar grandes masas por el sistema americano, i algunas por deficiencia de capital.

La carencia de estudios del terreno es una tercera causa que va en contra del desarrollo de la industria minera en jeneral i de la aurífera en particular; pues el extranjero ha de saber con sorpresa, que este país, esencialmente montañoso, minero por naturaleza, i cuyas exportaciones se derivan en el 80 por ciento del reino inorgánico, no tiene organizado un cuerpo de ingenieros de minas que estudie su jeolojia, su orografía i su jeognosia; i de ahí el hecho extraño de que, cuando se necesitan datos acerca de tal o cual terreno, se nombren comisiones aisladas, a veces individuales, que tienen que tomar en breve plazo los que requieren un estudio metódico i una observacion prolija i cuidadosa. I de ahí tambien que, en estos casos, los que somos a veces honrados por comisiones semejantes, tengamos que acudir a las referencias históricas, en lugar de consultar en los archivos jeolójicos del cuerpo de ingenieros que deberia existir.





CAPÍTULO VII

Minerales en actual trabajo

Puede decirse que en Chile todo el país contiene oro. Eso sí, en el norte, hai escasez de agua i los lavaderos hasta ahora sólo se han explotado a mano e individualmente, de tal manera que su producto es nimio; i los que se encuentran en el sur, endonde abunda el agua i hai recursos, o no han sido explotados desde hace dos siglos, o no han contado con capitales suficientes para un trabajo en grande o económico.

Respecto a los filones auríferos, los principales, los históricos, como las *Vacas*, el *Bronce* i otros de Illapel i Petorca, como el *Chivato*, de Talca, han quedado desde tiempo inmemorial aguados, i nadie ha puesto en práctica los métodos modernos de desagüe que permitan su explotación.

En jeneral, individualmente se trabaja en todas partes; pero con medios reducidos, excepcion hecha de algunos puntos que mencionaré despues.

Oro se encuentra en el cerro de Pintados, frente a Iquique, a algunas leguas al interior, en vetas irregulares de cobre, i en el Loa, en la misma provincia de Tarapacá ni en criaderos cuarzo-ferrujinosos. Lo hai tambien en la Cordillera, a 17 mil piés de altura, en *Chijlla*, en inmensos depósitos de acarreo, en la misma provincia.

En Antofagasta, existe en *San Cristóbal*, a 18 leguas al interior del puerto de aquel nombre, donde hai trabajos de importancia.

Mas al sur, se trabaja el famoso mineral del *Guanaco*, de que me ocuparé mas adelante especialmente.

En Atacama, se encuentra el oro en el antiquísimo mineral del *Inca*, a 30 leguas de la costa; en *Cachiyuyo* i en *Jesus María*, cerca de Copiapó; en el Huasco, en los cerros del Capote i Pastos Largos.

En Coquimbo, en *Alta Gracia*, en el *Espino*, en *Andacollo*, en *Puni-*

taqui, i por todas partes en Illapel, como en las *Vacas*, *Casuto* i otros puntos.

En Aconcagua, en San Felipe i en los célebres minerales de Petorca: el *Bronce*, *Valdivia*, *Llahuin*, los *Tornos* i otros.

En Santiago, en Tiltil, Melipilla, Lampa i otros puntos.

En Valparaiso, en los lavaderos de *Llampaico*, *Catapilco*, *Marga-Marga*.

En el mineral de *Alhuc*, en actual trabajo, de la provincia de O'Higgins.

Se encuentra tambien el oro en las provincias de Colchagua, de Curicó, de Talca, endonde existe la famosa mina del *Chivato*, aguada.

En el Ñuble, en Chillan, en donde se hallan los lavaderos de *Ñublinto*; en Concepcion; en Arauco, donde se encuentran la *Montaña Negra* i los lavaderos de *Lebu*; en Valdivia, en Osorno, en Magallanes, i aun en la Tierra del Fuego.

Pero los trabajos de importancia son en la actualidad poco importantes, excepcion hecha del *Guanaco*, *San Cristóbal*, *Pastos Largos*, el *Loa*, i algunos de Petorca.

No se ha hecho un padron jeneral de minas. El último se refiere al año de 1884, i está incompleto. Sólo contiene la enumeracion de las pertenencias ubicadas desde Tarapacá hasta Aconcagua. Valparaiso en gran parte, Santiago, Rancagua, Talca i demas provincias, no están comprendidas.

Esta deficiencia de estadística minera hiere en su base todo cálculo. Los negocios estriban en probabilidades, i éstas no se obtienen sino por datos fijos i numéricos. Si se carece de estadística exacta, mui poco puede hacerse en esta materia, i sólo puede marcharse por medio de inducciones mas o ménos afortunadas.

Sin embargo, doi a continuacion los datos obtenidos, por lo que puedan interesar. Eso sí, debo advertir que los minerales de la provincia de Tarapacá, situados a orillas del Loa, i los de Taltal (que son ahora mui importantes), que no aparecen en el padron, me obligarán a ocuparme de ellos por separado.

El siguiente es el resúmen del padron, con referencia al oro:

Departamento de Antofagasta

San Cristóbal.—3 pertenencias con 75,000 metros.

Departamento de Copiapó

Mineral de Jesus María, con cinco pertenencias abandonadas, de 12 mil 500 metros cada una, i tres pertenencias mas para amparar un socavon. Lei, 3 onzas.

El Inca.—Mina Tránsito....	1 pert.	con 25,000 mets.	Abandonada
Corona.....	1	" " " "	"
Clorinda.....	1	" " " "	"
Cartajena.....	2	" " " "	"
Buena Vista 2. ^a	1	" " " "	"
Estaca.....	1	" " " "	"
Esperanza.....	1	" " " "	"
Fortuna.....	1	" " " "	"
El Gaucho.....	1	" " " "	"
Esperanza 2. ^a	1	" " " "	"
Guias del Norte.....	1	" " " "	"
Id. del Sur.....	1	" " " "	"
Id. de California.....	1	" " " "	"
Gloria.....	1	" " " "	"
Infierno.....	1	" " " "	"
Magdalena.....	1	" " " "	"
Membrillo.....	1	" " " "	"
San Antonio.....	1	" " " "	"
Esmeralda.....	1	" " " "	En trabajo
Providencia.....	1	" " " "	"
Rosario.....	1	" " " "	"
Magas.....	1	" " " "	Abandonada
San Ramon.....	1	" " " "	"
San Manuel.....	1	" " " "	"
San Agustin.....	1	" " " "	"
San Francisco.....	1	" " " "	"
Andacollo.....	1	" " " "	"
Hamburguesa.....	1	" " " "	"
California.....	1	" " " "	"
Colorada.....	1	" " " "	"
Buena Vista.....	1	" " " "	En trabajo
Buena Suerte.....	1	" " " "	"
Sebastopol.....	1	" " " "	"
Cantero.....	1	" " " "	"

El Inca.—Cobriza.....	1	pert. con 25,000 mts.	En trabajo
Candelaria.....	1	" " " "	"
Río Salado.—Sofía.....	1	" " " "	"
Rosalia.....	1	" " " "	"
Emilita.....	1	" " " "	"
Carmela.....	1	" " " "	"
S. Pedro Cachiyuyo—S. Pedro	4	" " " "	"
Cuba.....	1	" 41,583 "	"
San Antonio.....	1	" 13,861 "	"
Santa Elena.....	1	" " "	"
2.º Porvenir.....	1	" " "	"
Codicuada.....	1	" 25,000 "	"
San Pablo.....	1	" " "	"
Isla.....	1	" " "	"
Puquios.—.....	2	" 30,212 "	"
Cachiyuyo.—Diana.....	2	" 30,000 "	"
Descubridora.....	1	" 15,318 "	Sin trabajo
Abandonadas.....	73	" 1,825,000 "	"
Bodega.—Chamonte.....	1	" 25,000 "	Sin trabajo
Esperanza.....	1	" " "	"
Arco de Oro.....	1	" " "	"

Departamento de Freirina

Cerro de Capote.—Soc. de Capote	1	pert. con 100,000 mts.	En trabajo
Capote Nuevo.....	1	" 25,000 "	"
Descubridora 1.ª.....	1	" " "	Abandonada
Oriental 1.ª.....	1	" " "	"
Juego de Chueca.....	1	" " "	"
Santa Cruz Alta.....	1	" " "	"
Clotilde.....	1	" " "	"
Copote nuevo.....	1	" " "	"
Capote Viejo.....	1	" " "	"
Santa Cruz.—Piojenta.....	1	" " "	"

Departamento de Vallenar

Dolores.—Delirio.....	1	pert. con 25,000 mts.	En trabajo
Pepa.....	1	" " "	"
San José.....	1	" " "	"
Dolores 2.ª.....	1	" " "	"
Masona.....	1	" " "	Abandonada

Departamento de Coquimbo

Andacollo.—50 minas con 1.250,000 mets. Abandonadas

Departamento de Ovalle

Barraza.—Miles	2	pertenencias	con	50,000	mets.	
Pescadora	2	"	"	"	"	
Guías	1	"		25,000	"	
Pique Cuadro	1	"		"	"	
Río Flamenco—Flamenca	1	"		"	"	Abandonada
» Santa Rosa	1	"		"	"	"

Departamento de Illapel

Quebrada Honda.—Chamuscada	1	pert.	con	25,000	mets.	Abandonada
Quebrada Dura—Dura	1	"	"	"	"	"
Alcaparroso—Descubridora	1	"	"	"	"	"
Hornos—El Carmen	1	"	"	"	"	"
Las Guías	1	"	"	"	"	"
Litigado—El Indio	1	"	"	"	"	"
Chuchiñi—Panguecillo	1	"	"	"	"	"
Longotoma—Longotoma	1	"	"	"	"	Abandonada
El Arrayan—El Arrayan	1	"	"	"	"	"
Cardonal—Las Vacas	2	"		75,000	"	"

Departamento de Petorca

Los Maitenes—Los Veneros	1	pert.	con	50,000	mets.	Abandonada
Lagunillas i Colongue—El Chape	20	"		50,000	"	"
Pedernal—Alicahue	50	"		1.250,000	"	"
El Bronce—Socavon del Carmen	8	"		200,000	"	"
Llahuin—El Espino	7	"		150,000	"	"

Mineral de Pastos Largos.

Se halla ubicado en la provincia de Atacama, a 13 leguas al sur de la ciudad de Vallenar, i a diez leguas de la costa i de los puertos menores denominados Sarco i Chañaral.

Hai caminos carreteros que conducen por un lado a Vallenar, i por otro a la costa. Los fletes en carretas, hasta los puertos nombrados, no podrian pasar de 20 a 30 centavos el quintal español.

El agua escasea. Sólo se obtiene de pozos al pié del cerro en que se hallan las minas.

El terreno está constituido por rocas dioríticas, que forman partes del cordon granítico de la costa, que empieza inmediatamente al oeste de los terrenos secundarios solevantados por los pórfidos feldespáticos i que aparecen a dos ó tres leguas al oriente de Pastos Largos.

Existen varios criaderos metálicos en un gran cerro de diorita que se eleva a mas de 300 metros de altura. Los principales son dos mantos (1) paralelos, que distan 27 metros uno de otro i que afectan una inclinacion de 22 i medio grados con el horizonte. Aparecen en la superficie en una gran distancia, en un ángulo de 15° con el terreno.

Ademas de estos mantos, se encuentra en trabajo una veta que tiene un rumbo de N. 30° O., que es casi vertical i que se cruza con los mantos, que tienen una direccion de N. 5° E.

Por el lado del naciente i en la parte baja del cerro, se encuentra un gran depósito irregular de una roca verdosa, al parecer magnesiiana, atravesada en ciertos puntos por guías o pequeños filones cobrizos con carácter aurífero.

Fuera de esto, existen en los alrededores varios filones secundarios que no he tenido ocasion de reconocer.

El criadero de los mantos i vetas de que he hablado mas arriba, es esencialmente aurífero: consta de cuarzo cristalizado, de cuarzo granudo i de cuarzo resinita, íntimamente mezclado con ocre de hierro coloreado de mui diverso modo, i acompañado a veces de silicatos de hierro i pequeñas cantidades de piritas de hierro. El oro se encuentra en estado metálico, pero no se ve a la simple vista.

Las leyes, por otro lado, varían mucho en un mismo criadero; i así sucede en Pastos Largos, endonde se encuentran piedras mui ricas i otras de baja lei.

Los mantos se encuentran formados por dos partes enteramente distintas: la una arcillosa, blanquiza, que se halla jeneralmente en la parte inferior del criadero i a veces en ámbas cajas i que contiene poco oro; i de otra parte que es verdaderamente metálica i que aparece de color pardo rojizo, a veces mui oscuro. Aquí es donde se ha encontrado mayores leyes.

Respecto a la veta de que he hablado, se encuentra en las mismas condiciones de criadero i riqueza que los mantos.

(1) Se llama en Chile *manto* a todo filon que tiene ménos de 45 grados con la horizontal.

El grueso de estos criaderos varía entre un metro i mas, i algunos decímetros; pero la parte eminentemente metálica nunca pasa de 60 a 70 centímetros.

Se han hecho trabajos bastante regulares, en los que se puede determinar fácilmente la cantidad i leyes de los minerales.

Respecto a éstas últimas, he encontrado las siguientes:

Núm. 1	Parte mas metalizada	0.000037
" 2	" " "	0.000006
" 3	" arcillosa.....	0.000025
" 4	" metalizada	0.000005
" 5	" " "	0.000025
" 6	" " "	0.000025
" 7	" " "	0.000025
" 8	" " "	0.000005
" 9	" " "	0.000037
" 10	" " "	0.000004
" 11	" " "	0.000015
" 12	muestra de 400 quintales extraidos....	0,00004
" 13	" 2000 " "	0.000025
" 14	" 350 " "	0.000004
" 15	" 250 " "	0.000037
" 16	" 150 " "	0.000075
" 17	" del 2.º manto, mui poco reconocido	0.000015
" 18	" de la veta Ambicion.....	0.000005
" 10	" de la " "	0.000045
" 20	" metal de la misma, 600 quintales..	0.000045

Una muestra de la parte verdosa del criadero irregular que se halla al pié del cerro, sin cuarzo ni ocre de hierro, ha dado indicios de oro. Si existe en cantidad apreciable, debe ser en las guicillas que atraviesan en algunos puntos estos extraños depósitos.

Mineral de Jesus María.

A once quilómetros al S. O. de Copiapó, se halla este mineral.

Segun la *Historia de Copiapó*, de don Carlos M. Sayago, se descubrió en 1707, i hai documentos por los que consta que se trabajó hasta 1791.

Llegaron a reconocerse hasta 28 vetas i vetillas, i a trabajarse en ellas hasta 187 minas.

La roca en que se encuentran es sienítica, como todos los cerros vecinos a Copiapó, i el criadero, cuarzoso. Los metales pueden beneficiarse por amalgamacion.

Existe dentro i fuera de las minas gran cantidad de desmontes de 1 a 2 onzas por cajon.

Los restos del metal interior dan dos i tres cien milésimos.

La hondura máxima de las minas llega a 184 metros; pero se encuentran todas aterradas.

El rumbo jeneral de la veta principal es de N. 33° O. Su potencia, 30 a 40 centímetros.

En 1845 se formó una sociedad para trabajar estas minas, i se inició un socavon a 212 metros mas abajo de las bocaminas principales. Esta labor debia tener 417 para llegar a las vetas mas importantes, pero no se corrieron sino 105.

En tal estado se disolvió la Sociedad i las minas permanecieron abandonadas hasta 1886, en que se trató de organizar una nueva sociedad para continuar ese socavon.

Se pidieron i midieron cuatro pertenencias: *Descubridora, California, Juana Elvira i Atahualpa*, de doscientos cincuenta metros por cincuenta cada una, i tres pertenencias mas de igual dimension, en el trayecto del proyectado socavon; pero hasta la fecha, entiendo que no se ha llevado a cabo la Sociedad en proyecto.

Su objeto principal era cortar las vetas en hondura, reconocerlas i explotarlas, i ademas establecer en Copiapó una máquina de amalgamacion por el sistema corriente.

Minerales de Petorca.

El departamento de este nombre queda inmediatamente al sur de la provincia de Coquimbo, i sus numerosos criaderos i filones metálicos no son sino la continuacion de esa serie de vetas i lavaderos de toda clase que cubre el departamento de Illapel, i se prolonga hácia el norte por todo la provincia de Coquimbo, i hácia el sur hasta las de Santiago i Valparaiso.

Esta zona es la parte central del territorio i la cruzan por todas partes cordones i montañas de distinto período jeológico.

Como en el resto del país, el oro i el cobre se hallan subordinados a los cordones graníticos de la costa o a las rocas solevantadas por ellos. El gneis, las cuarcitas, las esquistas, que deben su posicion actual a la aparicion de los granitos, se hallan cuajados de vetas auríferas, muchas de las que contienen a la vez piritas de cobre i de plata.

Desde mediados del siglo pasado empezaron a trabajarse multitud de minas, que aun hoy dia se pugna por habilitar por medio de grandes socavones, pues la mayor parte se encuentran aguadas, a una hondura de de 40, 50 i, cuando mas, de ciento i tantos metros.

Hablando el sabio Pissis de esta seccion del territorio, se expresa así:

«Ademas de las vetas de cobre, el departamento de Petorca encierra aun muchas vetas auríferas, que han sido objeto de grandes trabajos de explotacion.

«Las mas notables son las de *Bronce Viejo*, situadas cerca de Petorca, i las de las *Vacas*, en la hacienda de este nombre, considerada desde largo tiempo atras como la mina mas rica de la provincia. Las tierras auríferas están muy extendidas en la parte occidental, ocupada por el terreno siluriano; las localidades mas notables son Conchali, las Vacas, i sobre todo los alrededores de Casuto, que han producido, algunos años ha, grandes cantidades de oro i principalmente pepitas de notable valor. El vallecito de Casuto, situados entre las haciendas de Conchali i de Huantelauquen, se encuentra rodeado al sur, al este i al norte, por montañas formadas de esquista arcillosa i de cuarcita, atravesadas por numerosas vetas de cuarzo que contienen piritas auríferas, i los restos de estas rocas acarreadas i lavadas por las aguas pluviales, han formado el suelo del fondo del valle, dedonde se han extraido esas grandes cantidades de oro.

«Las sustancias no metalíferas susceptibles de emplearse en las artes son tambien numerosas en este departamento; el carbonato de cal forma allí gruesas capas cerca de la cima del cerro del Manzano, en la hacienda de las Vacas; las montañas de la formacion siluriana que se extienden a lo largo de la costa, desde Quilimarí hasta Huantelauquen, presentan en varios puntos pizarra de excelente calidad, piedras de afilar i arcillas refractarias, propias para la fabricacion de loza fina, de cristales i ladrillos destinados a operaciones metalúrgicas. Finalmente, en las montañas que se hallan al frente de Petorca, se encuentran sulfatos de cal i de alúmina, diseminados en una capa de arcilla.» (1)

Segun Pissis, se manifiestan en ese distrito rocas terciarias, calcáreas, arcillas saladas i areniscas rojas. Tambien ha reconocido terrenos devonianos con óxido de hierro magnético, fierro olijisto i pirita cobriza.

La formacion siluriana la encuentra perfectamente determinada en esa region. Subordinada a ella señala minerales de cobre con fierro olijisto, granate, epidota, vetas de hierro magnético (Catapilco), vetas auríferas

(1) PISSIS, Memoria sobre la provincia de Aconcagua, 1856.

en cuarzo piritoso, i tambien en cuarcitas con esquistas talcosas. A estas rocas refiere los lavaderos de oro de Casuto i otros.

Tambien ha encontrado el gneis, subordinado a esta formacion.

Las rocas plutónicas que solevantan estos terrenos, son, segun el mismo, los granitos, sienitas, labradoritas i traquitas.

Minas del Bronce.

Se hallan a una legua al Norte de Petorca.

Las vetas pertenecen a dos sistemas distintos: uno N. E. a S. O., que es el principal, i otro Norte Sur.

La direccion jeneral del cerro es igual a la del primer sistema, N. E.

La cantidad de bocaminas antiguas es allí mui grande, i todas se hallan aterradas i aguadas.

Los trabajos principales son:

Mina del *Espino*, sobre la veta principal. En la actualidad su principal trabajo consiste en un socavon, que tiene ya mas de 280 metros labrados, en direccion perpendicular a las vetas.

Esta galería ha cortado los siguientes criaderos:

1.º Un crucero o pequeño filon de rumbo S. E. Laboreando sobre él, se encontró a los pocos metros una veta de rumbo Norte-Sur, que se llamó *Candelilla*, de un metro de grueso, i en el crucero se halló un depósito de metal que dió mas de seis onzas por tonelada, de bronce aurífero.

2.º Otra veta paralela a la anterior, de 1.50 de ancho, con trabajos antiguos aterrados.

3.º Un tercer filon, del mismo rumbo, de 2 metros de ancho, lleno tambien de atierros, en trabajos antiguos.

4.º Un cuarto filon, de siete metros de espesor, en cuarzo, con bronce i blenda, con lei de una onza por tonelada.

El socavon se sigue con el objeto de tomar la veta del *Espino*, que se cree la principal, i se espera cortarla ántes de treinta metros.

A la derecha de estas pertenencias se halla la del *Hospital*, que tambien se ataca por un socavon.

En seguida se llega al grupo de la *Valdivia*, compuesto de esta mina i de la *España*, *Tesoro* i *Pata-Rana*, todas contiguas, con doscientos cincuenta metros de lonjitud cada una.

La *España* tiene un socavon de 70 metros i se espera llegar a las vetas con 40 mas.

Todas estas minas pueden ser desaguadas por socavon o por bombas,

Cruzan por ellas varias vetas de tradicional riqueza, i aun ahora mismo el gran filon de bronce i de 7 metros de potencia, se presta para la concentracion, por ser cuarzo su criadero. Su lei es conveniente, i es indudable que esa sola veta puede dar pingües provechos, aplicando los métodos puestos en práctica en Estados Unidos i Australia.

A la derecha de la mina *Espino* se encuentran dos grupos, el uno llamado de la *Trinidad*, i el otro de la *Dichosa*.

Pertenece al sistema Norte-Sur i sus metales contienen plata i cobre. Se han extraido de ellas muestras de un 50 por ciento de cobre, 23 diez milésimos de plata i dos onzas de oro, por tonelada.

Ya en la primera parte de este informe he hecho referencia de una Memoria de fines del siglo pasado en que se especifica el estado de cada mina, su hondura, lei, etc. Posteriormente a ella, el número de minas abandonadas ha ido creciendo.

Hace pocos años, habia en este departamento veintidos trapiches para oro, treinta i un hornos de fundicion para cobre, i cuarenta minas de cobre i plata en trabajo. Posteriormente estas muestras de la actividad industrial de esa rejion han disminuido mucho. En la Memoria del Gobernador, de 1880, sólo aparecen laboreándose 7 minas de oro, i en actividad apénas cinco hornos de fundicion i cuatro trapiches.

Minas de Llahuin.

Se hallan situadas en el cerro de este nombre, que se eleva hasta mas de mil metros de altura sobre el pueblo de Petorca, que queda a una distancia de una legua hácia el Sur.

La roca es granítica, i en ella se han abierto paso multitud de vetas i guiecillas, que afectan un rumbo jeneral de N. 20° E., con recuesto de 70° al Este.

Hai tres vetas principales, i de ellas una, la *Colorada*, que es en la que se ha labrado un laboreo antiguo.

Esta veta se ha estimado por un ingeniero en un ancho de doce metros; pero es difícil determinararlo, por estar aterradas las labores.

Su composicion es de cuarzo ferrujinoso, con pequeñas cantidades de sulfato de barita.

Las otras dos van paralelamente i a corta distancia, separándose i acercándose. Una de ellas ha sido laboreada por los antiguos, que han extraido el mineral oxidado, i la han abandonado una vez llegados a los bronce. La otra es de puro bronce i no ha sido explotada

El ancho de estas vetas es variable; i a veces se empalman i forman grande espesor.

La veta de bronce contiene, ademas de pirita de hierro, blendas, que son mui auríferas en Chile.

El laboreo antiguo llegaba hasta 60 metros, pero posteriormente se ha profundizado hasta 100, para comunicar con un socavon de 140 metros que corta perpendicularmente las vetas.

Las leyes encontradas en las labores inferiores son, segun un informe del injeniero Heinsler, diez i quince castellanos en las partes pobres i angostas, i 35 en un punto en que habia 4 metros de espesor en beneficio, en metal ferrujinoso.

Los ensayos de este señor han dado:

Veta Colorada.....	35	castellanos
" "	25	"
Veta Bronce (blenda i pirita).....	50	"
" " " "	20	"
" " " "	18	"
Residuos de los beneficios.....	5 a 6	" (1)

Segun los ensayos hechos en 1887 por don Luis L. Zegers:

Comun del mineral de bronce i blendas.....	0.00005
Comun jeneral de la parte mas profunda.....	0.000025
Mineral escojido.....	0.000075
Comun de la parte ancha de la veta.....	0.000025
Comun de varias labores.....	0.0000125
Lei media.....	0.0000375

Aparte de las vetas mencionadas, existen tres mas, denominadas *Pis tola*, *Florete* i *Nuñez*. La primera tiene rumbo N. S. i mantea al E. No tiene trabajo. La segunda tiene el mismo rumbo; pero mantea 75° al O. El grueso de ámbas es de un metro, i su criadero es arcilloso. La veta *Nuñez* es paralela a las anteriores i se inclina al Poniente. Su grosor es de metro i medio, i su criadero, cuarzo con algo de sulfato de barita. Esta mina ha sido trabajada antiguamente, pero sus labores se hallan en el dia aterradas.

Algunas piedras de los desmontes exteriores, han dado 20 castellanos.

(1) Cada castellano es la centésima parte de 460 gramos, o sea una libra; de modo que equivale a 4,6 gramos.

Anexo a las minas hai un establecimiento de amalgamacion que tiene una turbina de 30 caballos, 10 pisones de 800 libras, para amalgamacion, i tinajas i aparatos indispensables para este beneficio. Sin embargo, el método es imperfecto, pues los ensayes manifiestan una pérdida de 5 i 6 castellanos, que representa la tercera parte de la lei comun; i esto fuera de las demas pérdidas: en tales condiciones, la compañía formada para explotar estas minas, no ha obtenido utilidad alguna, i ha paralizado sus trabajos por falta de capital.

Lavaderos

Los mas conocidos del departamento de Petorca son:

- El de Casuto.
- El de Tornos.
- El de Alicahue.
- El de Ucuquer.
- I el de Manguaca.

Casuto

El lavadero de *Casuto* empezó sus trabajos en 1833, i siguió explotándose sin interrupcion hasta 1846.

Desde esa fecha empezó a decaer, a consecuencia de haber sido invadidos los trabajos subterráneos por las aguas. Ellos se establecian en profundidad por medio de piques que tenian a veces mas de cien metros de hondura.

Se extrajo mucho oro de esta localidad, i a veces pepitas de algunas libras de peso.

El mineral llegó a tener hasta seis mil habitantes, i se calcula en treinta i tantos millones de pesos lo extraido de allí desde su descubrimiento hasta 1849.

En los alrededores de los Vilos, que es el puerto mas cercano a Casuto, abundan vetas i filones auríferos, en que un estudio detenido seria de grande interes.

Tornos

El lavadero de *Tornos* está situado a pocos quilómetros de Petorca. Fué descubierto en 1730, i lo constituye la quebrada que faldea el cerro de Los Tornos, que está cuajado de minas auríferas.

Hai en este lavadero grandes trabajos antiguos abandonados, i entre

otros un socavon que tiene mas de dos mil metros; las tierras contienen todavía, por lo ménos, de uno i medio a dos gramos por tonelada; pero los trabajos intentados últimamente han escollado, ya porque el capital empleado era mui reducido, ya porque los medios de trabajo no eran adecuados.

Alicahue

Este lavadero se encuentra a treinta i cinco quilómetros de Petorca. La tradicion lo reputa como mui rico; pero actualmente no tiene ningun trabajo.

Ucuquer

Se encuentra al norte de la Calera, a 89 horas de viaje por camino carretero. Se halla a unos 60 quilómetros al oeste de Petorca. Los cerros que dan orijen a los terrenos auríferos, están llenos de minas antiguas abandonadas, a las que se debe indudablemente el oro acarreado junto con esas tierras. Se han hecho algunos trabajos, como piques de 30 i mas metros de hondura, i se han extraido gruesas pepas de oro, de peso de mas de dos libras; pero parece que aquí, como en muchos puntos de Chile, han escollado tambien los trabajos, sea por falta de recursos, sea por no haber planteado aparatos adecuados a las condiciones del terreno.

Monguaca

Estos lavaderos distan 31 quilómetros de Petorca. En años anteriores se han hecho allí trabajos de importancia, con mui buen resultado; pero en el dia ese punto se halla totalmente abandonado.

Condiciones jenerales de los lavaderos en Chile

Creo conveniente establecer aquí las condiciones jenerales de nuestras tierras auríferas, por que ellas darán la razon por qué la mayor parte de las empresas fundadas para explotarlas, han fracasado.

En Chile los terrenos de acarreo que contienen oro, se encuentran, o cerca de la costa, en los senos, vertientes o quebradas de los terrenos graníticos, o en el interior, en la base de las montañas de esta clase o en los flancos de las solevantadas por los granitos.

Sucedde jeneralmente que, cerca de la costa, los terrenos, o son mui extendidos, con escasa pendiente, o están en quebradas mui estrechas,

que, aunque se hallan en gran número, no dan lugar sino a pequeños depósitos, de mui poca elevacion.

En tales condiciones es mui difícil encontrar un punto favorable para establecer el método *yankee*, primero, porque nadie ha intentado los grandes canales de Estados Unidos, que se construyen con el objeto de servir a cien explotaciones distintas, i jeneralmente falta el agua, en donde es posible emplearla. Respecto a las partes planas, se han usado solamente los piques i galerías, i entónces todas las ventajas del lavado en grande desaparecen, i se ha necesitado de la riqueza enorme de muchos de nuestros lavaderos para resistir a una explotacion tan costosa, i dar todavía provecho.

Esto, por lo que se refiere a los terrenos auríferos cercanos a la costa. Los de mas al interior se hallan jeneralmente en el orijen de quebradas que, en el invierno, son verdaderos torrentes, cuyo lecho queda sembrado de enormes piedras, que ninguna fuerza hidráulica es capaz de con-mover.

Es necesario, pues, estudiar detenidamente las condiciones de nues-tros lavaderos, i una vez conocidas, aplicarles el método de explotacion adecuada que mejor les convenga.

Respecto a los lavaderos de Concepcion, de Arauco i de Valdivia parece que las condiciones son distintas, i que allí, donde abunda el agua, i donde los terrenos de acarreo no son el producto de avenidas torrenciales, seria mucho mas fácil emplear los sistemas que tan buen resultado han dado en Estados Unidos i en Australia, i de seguro resultado el de las dragas, recien patentadas en Lóndres.

Guanaco

El único mineral de oro que se trabaja en grande i que ha logrado formar un centro considerable de poblacion i de comercio, es el del *Guanaco*, situado a 20 leguas de la costa, o a 129 quilómetros por la via férrea que sale del puerto de Taltal.

La provincia de Antofagasta, que se extiende desde los 21 i medio grados de latitud sur hasta los 26, constituye la parte central del desierto de Atacama, que puede considerarse formado por las tres provincias de Tarapacá, al norte, Antofagasta i Atacama.

Toda esa rejion se halla salpicada de minerales de toda clase. El cobre, la plata i el oro, son los que principalmente abundan. Escasea el plomo; el cobalto i el níquel sólo se encuentran en pequeñas cantidades. El estaño aun no se ha encontrado en Chile. Como se sabe, es un metal

subordinado a la cadena oriental de los Andes; se halla, junto con la plata, en las montañas que dominan las altas mesetas de Bolivia.

Como Atacama i Coquimbo, Antofagasta es una provincia riquísima en sustancias metálicas, i entre sus departamentos, Taltal es indudablemente el que mas se distingue a este respecto.

El mineral del *Guanaco* lo constituyen dos cerros aislados en una llanura, el mayor de los cuales tiene mas de 400 metros de altura sobre su base.

La elevacion de su cima, sobre el mar, es de 2,850 metros.

La roca eruptiva es una especie de pórfido rojo arcilloso, atravesado en el sentido de Oriente a Poniente por filones de cuarzo aurífero. (1)

El mineral no tiene agua, i la que se encuentra mas próxima es la de la máquina de amalgamacion de plata de Cachinal, que dista una legua del *Guanaco*.

Es orijinal el modo cómo llegó a descubrirse el oro en este punto.

Se trabajaba en la cumbre del cerro una mina denominada *Tres Marias*, que se creia de plata, i cuya lei se suponía de 7 a 8 marcos por cajon, i sólo por casualidad, uno de los compradores de metales de Taltal sospechó que lo que se creia plata, i *plata amarilla*, no era otra cosa que oro. Esta anécdota, que es exacta, demuestra, mas que otra cosa, hasta qué punto ha estado olvidada la industria del oro en Chile, i con cuánto desden se miraban sus trabajos.

Este descubrimiento dió orijen a la exploracion detenida del terreno i a poner a la vista gran cantidad de numerosos filones de cuarzo aurífero, de gran potencia algunos, i todos con leyes mui elevadas de oro.

El rumbo jeneral de estas vetas es de Este a Oeste, i la zona reconocida abarca una extension de mas de 7 a 8 kilómetros de largo por 2 o mas de ancho. La lei jeneral de las minas mas ricas, ha sido de cinco i seis onzas por tonelada; aunque esta lei no es igual en toda la masa cuarzosa. Hai trozos de la veta mui ricos, al lado de otros pobres de cuatro a seis onzas por cajon (1 i media a 2 onzas por tonelada.)

Esta lei de cuatro onzas no paga allí los gastos, pues sólo se utilizan las leyes altas, sea para la exportacion, sea para el beneficio en la costa i en el mismo mineral.

La composicion jeneral de las vetas es el cuarzo aurífero, que contiene el oro mui dividido o en granos invisibles a la simple vista. Junto con el cuarzo suelen encontrarse rodados i fajas de sulfato de barita,

(1) Informe del Jefe de la Seccion de Minas de la Direccion Jeneral de Obras Públicas, señor San Román.

muchas veces cristalizado, i arcilla endurecida. Tanto en aquél como en éstas, el oro ha penetrado en un estado de division increíble. He visto trozos de arcilla i de sulfato de barita, con reflejos de tornasol, debidos a una tenue capa de oro, delgada hasta lo increíble, depositada sobre esas sustancias.

Tambien se encuentra en el criadero, accidentalmente, pirita de hierro i cobre, cobre gris, i carbonato de cobre. A veces se encuentra con este último, que se halla en algunos puntos con el aspecto de la malaquita, oro cristalizado en cubos perfectos, de un valor inestimable para colecciones científicas.

La temidad del oro ha hecho escollar todos los sistemas puestos en uso en el país para beneficiar estos metales.

Ha sido imposible impedir que esas placas sutilisimas floten en las aguas turbias; de tal modo que las pérdidas han sido siempre mas de una onza por tonelada.

De ahí ha provenido el desaliento de los beneficiadores, que han paralizado sus máquinas de amalgamacion de Taltal, por no darles provecho la compra de metales.

Como muestra de los precios pagados en Chile, doi a continuacion la tarifa de compra en esos establecimientos:

Leyes de oro	Precios en pesos de 24 d. por quilógramos de oro fino	Equivalente en £
0.00006	350	35
0.00010	750	75
0.00020	875	87 10 s.
0.00030	900	90
0.00040	950	95
0.00050	975	97 10 "
0.00060	1000	100
0.00070	1005	100 10 "
0.00080	1010	101
0.00090	1015	101 10 "
0.00100	1020	102
0.00150	1030	103
0.00200	1040	104
0.00250	1050	105
0.00300	1070	107
0.00500	1090	109
0.01000	1100	110

Esta tarifa ha sido una de las mas altas, i como los metales que se amalgamaban no pasaban de una lei comun de 15 a 20 cien milésimas cuando mas, ya puede imaginarse el lector que estos precios deberian haber dejado mui buena ganancia a los compradores. Pues no la han dejado, i los metales de mejor lei han seguido exportándose a Europa.

Estimo en grandes cantidades los metales de 1 a 2 onzas por tonelada, i, aunque los minerales del *Guanaco* contienen cierta lei de plata (5 a 20 marcos por cajon), creo que los procedimientos de cloruracion, previa la estraccion del oro libre, seguida de la concentracion, darian buenos resultados.

El plano oficial del *Guanaco*, adjunto a esta Memoria, dará, mejor que una descripcion, idea mas detallada del número de minas en trabajo. Sin embargo, no está demas citar aquí algunas de las principales, que son: *La Estrella de Vénus, Emma Luisa, Todos Santos, Defensa, Inesperada, Paulita, Cometa, Blanca Estrella, Santo Domingo, Eureka, Palermo, Descubridora, Lucila, Fresia Elena, Perseverancia, Patagonia, Chilena, Valeriana, Mascota, Tropezon, Juana Maria, Santa Rosa, Progreso, Los Amigos, Deslindante, Joven Lola, Sarjento Aldea, Isolina, Esmeralda, Brillante, Suerte, San Felipe, Guadalupe, Santo Domingo de la Peña, San Lorenzo, Providencia* i otras.

Respecto a la cantidad producida por este mineral, pueden verse los siguientes cuadros de la Aduana de Taltal, que debo a la atencion de mi amigo el ilustrado ingeniero don Emeterio Moreno. Aunque esos cuadros no dan toda la produccion de esas minas, sin embargo, ellos son útiles, por cuanto dan una idea de las leyes i cantidades exportadas.

AL CABOTAJE

BARRAS I MINERALES DE ORO DEL GUANACO EXPORTADOS EN 1886

MESES	MINERALES			BARRAS DE ORO	CONTENIDO TOTAL DE ORO FINO
	KILÓGRAMOS	LEI	CONTENIDO FINO		
		C. m.	Gramos	Gramos	Gramos
Enero.....					
Febrero.....					
Marzo.....				20,000	20,000
Abril.....	9,000	12	1,080	8,500	9,580
Mayo.....	20,480	80	16,384		16,384
Junio.....					
Julio.....	16,478	4	659.12		659.12
Agosto.....					
Setiembre.....					
Octubre.....					
Noviembre.....	23,552	180	42,393.6		42,393.6
Diciembre.....	1,420	63	894.6		894.6
Totales.....	70,938	86.6	61,411.32	28,500	89,911.32

AL CABOTAJE

BARRAS I MINERALES DE ORO DEL GUANACO EXPORTADOS EN 1887

MESES	MINERALES			BARRAS DE ORO	CONTENIDO TOTAL DE ORO FINO
	KILÓGRAMOS	LEI	CONTENIDO FINO		
		C. m.	Gramos	Gramos	Gramos
Enero.....	78,200	40	31,280		31,280
Febrero.....	98,123	30	24,437	11,750	36,187
Marzo.....	120,736	23	27,769	43,610	71,379
Abril.....				33,320	33,320
Mayo.....				32,000	32,000
Junio.....	270	40	108	41,000	41,108
Julio.....	3,107	20	621	26,500	27,121
Agosto.....				164,500	164,500
Setiembre.....				17,000	17,000
Octubre.....				227,720	227,720
Noviembre.....	10,236	20	2,047	41,000	43,047
Diciembre.....	4,200	80	3,360	7,000	10,360
Totales.....	314,872	30	89,622	645,400	735,022

AL CABOTAJE

BARRAS I MINERALES DE ORO DEL GUANACO EXPORTADOS EN 1888

MESES	MINERALES			BARRAS DE ORO	CONTENIDO TOTAL DE ORO FINO
	KILÓGRAMOS	LEI	CONTENIDO FINO		
		C. m.	Gramos	Gramos	Gramos
Enero.....				24,190	24,190
Febrero.....				83,693	83,693
Marzo.....				60,500	60,500
Abril.....	72,640	25	18,060	72,000	90,060
Mayo.....	69,020	25	17,255	85,000	102,255
Junio.....				39,000	39,000
Julio.....	1,700	30	510	27,000	27,510
Agosto.....	12,259	11	1,384	52,000	53,384
Setiembre.....				69,000	69,000
Octubre.....				55,000	55,000
Noviembre.....				57,785	57,785
Diciembre.....				70,000	70,000
Totales.....	155,619	24	37,209	695,168	732,377

AL CABOTAJE

BARRAS I MINERALES DE ORO DEL GUANACO EXPORTADOS EN 1889

MESES	MINERALES			ORO EN BARRA	CONTENIDO TOTAL DE ORO FINO
	KILÓGRAMOS	LEI	CONTENIDO FINO		
		C. m.	Gramos	Gramos	Gramos
Enero.....				49,342	49,342
Febrero.....				64,053	64,053
Marzo.....				40,155	40,155
Abril.....				30,009	30,009
Mayo.....	17,700	10	1,770	14,717	16,487
Junio.....	736	100	736	5,018	5,764
Julio.....				11,501	11,501
Agosto.....				30,573	30,573
Setiembre.....				28,984	28,984
Octubre.....	7,000	15	1,050	8,800	9,850
Noviembre.....				14,606	14,606
Diciembre.....	8,160	50	4,080	19,443	23,523
Totales.....	33,590	23	7,630	317,194	324,824

En 1890 sólo se ha exportado oro en barra:

En enero.....	40,102 gramos
„ febrero.....	8,830 „
„ marzo.....	24,042 „
„ abril.....	19,605 „

Total..... 92,579 gramos

AL EXTRANJERO

BARRAS I MINERALES DE ORO DEL GUANACO EXPORTADOS EN 1887

MESES	MINERALES			ORO EN BARRA	CONTENIDO TOTAL DE ORO FINO
	KILÓGRAMOS	LEI	CONTENIDO FINO		
		C. m.	Gramos	Gramos	Gramos
Enero.....	69,350	37	25,659.5	.....	25,659.5
Febrero.....	60	50	30	.....	30
Marzo.....	133,812	60	80,157.2	3,700	83,887.2
Abril.....	30,300	81	24,543	.....	24,543
Mayo.....	2,361	20	472.2	.....	472.2
Junio.....	157,550	20	31,510	.....	31,510
Julio.....	123,764	20	24,752.8	1,590	26,342.8
Agosto.....	355,402	33	117,282.7	.....	117,282.7
Setiembre.....	275,300	32	88,096	.....	88,096
Octubre.....	960,540	30	288,163	.....	288,162
Noviembre.....	299,614	30	89,884.2	.....	89,884.2
Diciembre.....	954,162	31	295,790.2	.....	295,790.2
Totales.....	3,362,215	.....	1,066,369.8	5,290	1,071,659.8

AL EXTRANJERO

BARRAS I MINERALES DE ORO DEL GUANACO EXPORTADOS EN 1888

MESES	MINERALES			ORO EN BARRA	CONTENIDO TOTAL DE ORO FINO
	KILÓGRAMOS	LEI	CONTENIDO FINO		
		C. m.	Gramos	Gramos	Gramos
Enero.....	649,735	40	259,894	.....	259,894
Febrero.....	67,170	20	13,438	.....	13,438
Marzo.....	183,900	23	60,687	41,000	101,687
Abril.....	289,870	20	57,974	40,000	97,974
Mayo.....	209,100	20	41,820	.....	41,820
Junio.....	227,500	26	59,150	.....	59,150
Julio.....	688,231	32	220,233.9	.....	220,233.9
Agosto.....	430,984	30	129,295.2	2,398	131,693.2
Setiembre.....	151,600	41	62,156	.....	62,156
Octubre.....	275,425	26	71,600	.....	71,600
Noviembre.....	43,158	20	8,631	.....	8,631
Diciembre.....	327,340	41	134,209.4	10,000	144,209.4
Totales.....	3,544,033	31.6	1,119,088.5	93,398	1,212,486.5

AL EXTRANJERO

BARRAS I MINERALES DE ORO DEL GUANACO EXPORTADOS EN 1889

MESES	MINERALES			BARRAS DE ORO	CONTENIDO TOTAL DE ORO FINO
	KILÓGRAMOS	LEI	CONTENIDO FINO		
		C. n.	Gramos	Gramos	Gramos
Enero.....	385,810	45.6	145,223.8	28,290	173,513.8
Febrero.....	155,864	80	124,691	.....	124,691.2
Marzo.....	153,221	40	124,691.2	1,193	62,481.4
Abril.....	115,950	45	61,288.4	11,710	63,887.5
Mayo.....	606,979	33	52,177.5	3,405	202,488
Junio.....	668,643	40	199,083	4,460	270,825.7
Julio.....	416,127	22	266,365.7	.....	93,006
Agosto.....	813,659	22.5	93,006	.....	183,528
Setiembre.....	.....	.....	183,528	.....	.....
Octubre.....	10,737	30	.....	3,010	6,231
Noviembre.....	458,640	26	3,221	15,000	104,246.4
Diciembre.....	.....	.....	89,246.4	3,617	3,617
Totales.....	3,785,630	32	1,219,831	70,685	1,290,516

NOTA.—En los minerales exportados, hai 2,365,931 quilógramos, con lei de 11 D. M. en plata, que contienen 2,622,524 kilógramos de plata fina, de un valor de mas de 140,000 pesos.

AL EXTRANJERO

BARRAS I MINERALES DE ORO DEL GUANACO EXPORTADOS EN 1890

MESES	MINERALES			ORO EN BARRA	CONTENIDO TOTAL DE ORO FINO
	KILÓGRAMOS	LEI	CONTENIDO FINO		
		c. m.	Gramos	Gramos	Gramos
Enero.....	766,307	27.5	210,643	2,080	212,723
Febrero.....	146,200	32	46,784	20,311	67,095
Marzo.....	260,224	21	58,227	.....	58,227
Abril.....	264,994	22	55,649	30,167	85,816
Totales.....	1,437,725	26	371,304	52,558	423,861

NOTA.—Entre los minerales exportados hai 549,040 kilógramos, con lei de 9 D. M. de plata, que contienen 491,360 kilógramos de fina, lo que aumenta el valor de los minerales en cerca de 30,000 pesos mas.

**RESÚMEN DE LO EXPORTADO DESDE EL 1.º DE MARZO DE 1886
HASTA EL 30 DE ABRIL DE 1890**

AÑOS	MINERALES			ORO EN BARRA	CONTENIDO TOTAL DE ORO FINO
	KILÓGRAMOS	LEI	CONTENIDO FINO		
		C. m.	Gramos	Gramos	Gramos
1886	70,938	86.6	61,411.32	28,500	89,911.32
1887	314,872	30	89,622	445,400	735,022
1888	155,619	24	37,209	695,168	732,377
1889	33,590	23	7,630	317,194	324,824
1890				25,579	92,579
AL CABOTAJE	575,019	.....	195,872.32	1.778.841	1.974,713.32
1887	3.362,215	.....	1.066,369.8	5,290	1.071,659.8
1888	3.544,033	31.6	1.119,085.5	93,398	1.212,486.5
1889	3.785,630	32	1.219,831	70,685	1.290,516
1890	1.437,725	26	371,303	52,558	423,861
AL EXTRANJERO.....	12.129,603		3,776,592.3	221,931	3.998,523.3
TOTALES.....	12.704,622	.....	3.972,464.62	2.000,772	5.973,236.62

NOTA.—Hai además 3,114 quilógramos de plata fina contenida en minerales exportados al extranjero.

Se calcula en no ménos de 600 quilógramos el oro en barra embarcado clandestinamente.

Minas del Loa

Se llaman así dos grupos de minas situadas al Sur i al Norte del río Loa i a cinco o seis quilómetros de la orilla del mar.

El primero toma el nombre de *Paquina*, i sus minas han sido muy trabajadas. Existen allí numerosas labores abandonadas, con gran cantidad de desmontes en la superficie.

Hace pocos años se trató de formar i aun se formó allí una Sociedad por 30,000 libras para explotar esos criaderos; pero el negocio fracasó porque las leyes de los metales no satisficieron a los accionistas.

Hai quienes les dan cuatro o cinco onzas por cajon; pero algunas muestras tomadas por mí, no han pasado de una onza. Sin embargo, he visto de esas vetas piedras ricas con oro a la vista.

Al sur del Loa se halla el otro grupo.

Como en el anterior, las vetas se abren paso en las rocas dioríticas de la costa, que son las que constituyen esos terrenos.

Su criadero es cuarzo piritoso. El oro en él contenido se halla en la proporción de cuatro a cinco onzas por cajon, como término medio.

Existe actualmente una Compañía que explota estas minas, i que cuenta con un pequeño establecimiento de amalgamación, movido por fuerza hidráulica.

El río Loa puede proporcionarla suficientemente, i hai quien hace subir a 400 caballos la fuerza que puede producirse allí a poca costa.

La proximidad al mar, i sobre todo al río, hace de esa rejion un punto muy adecuado para un establecimiento metalúrgico en grande escala, ya que teniendo fuerza motriz sin gasto alguno, se ahorra el factor mas oneroso en nuestras costas, que es el combustible.

En toda la costa hai vestijios de criaderos auríferos que, o han sido abandonados por haberse agotado el oro a poca hondura, o por deficiencia en los elementos de beneficio. Estos criaderos se encuentran hasta una distancia de diez, doce i mas leguas al interior, hasta donde llegan las rocas graníticas que les han dado origen. Así, en el mismo río Loa, a algunos quilómetros de la costa, hácia el Este, se encuentran los restos de un antiguo mineral abandonado, con labores de poca profundidad. Las vetas de la costa, de que ya he hablado, i que tienen por criadero cuarzo cristalizado ferrujinoso, contienen tambien apatita o fosfato de cal, que se ha hallado a veces en prismas, junto con los de cuarzo, penetra los ámbos de pequeños clavos de oro.

San Cristóbal

Después del *Guanaco*, éste es talvez el mineral de oro mas importante de la provincia de Antofagasta.

En línea recta no dista de la costa mas de dieziocho leguas; pero el camino que se sigue, por ser mas socorrido, es el siguiente: se toma el ferrocarril de Antofagasta, hasta Cuevitas (quilómetro 83), i desde allí se recorren 70 mas a caballo, hasta llegar al mineral.

La composición del suelo es granítico, i el criadero de las vetas es óxido de hierro i arcilla ferruginosa. Su rumbo jeneral es de Norte a Sur.

La lei de sus metales es mui variable. Se encuentran a veces puntos de extraordinaria riqueza.

Las vetas contienen tambien carbonatos i sulfatos de plomo, con regular lei de plata.

El contenido de oro por cajon de los metales (que se llevan a Europa), pasa de 40 cien milésimos.

Las minas principales son: *Descubridora*, *Mercedes*, *Elquina* i *Bolaco*.

En el mineral no hai agua, lo que hace mui difícil establecer en él máquinas de beneficio; pero talvez no seria difícil encontrarla abriendo pozos en las cercanías, cosa que creo debe intentarse.

En los cerros que se encuentran en Antofagasta, al Este i al Sur de la ciudad, existen tambien criaderos auríferos en vetas, con regular lei de oro; pero que aun no han sido suficientemente reconocidos.

Remolinos

Este mineral se halla ubicado en el departamento de Chañaral, al sur del puerto de este nombre, i como a doce leguas al oriente de la caleta de Flamenco.

Las rocas que constituyen el suelo son una variedad del granito (sienita), como la casi totalidad de nuestros minerales auríferos.

Las principales minas son: *Belleza*, *Aniversario*, *Araucanía*, *América*, *Santo Domingo*, *La Rosa* i otras.

El terreno metalizado abarca una extension de cinco quilómetros de largo por dos de ancho, i se halla cruzado por mas de quince vetas, trabajadas sólo superficialmente. Su criadero es cuarzo i óxidos de hierro.

La lei media llega en ellas a una onza por tonelada.

Uno de los filones tiene una potencia de cerca de cuatro metros, pero sólo contiene media onza por tonelada.

Estas minas fueron pedidas sólo a mediados de 1888, i su mayor hondura no llega a 30 metros.

No hai agua en el mineral mismo, pero se encuentra en dos puntos que distan de allí dos i tres leguas solamente. Desde las minas hasta Flamenco, hai camino de carruajes.

Mineral del Inca

Se halla situado en el departamento de Chañaral, provincia de Atacama, a veinticinco leguas de la costa, i a dos al norte del afamado mineral de *Tres Puntas*.

El *Inca* se trabaja desde mui antiguo, i existen allí numerosas labores abandonadas.

Como en la mayor parte de nuestros minerales (1), se observan aquí dos clases de filones: los cuarzosos, con oro libre, i los piritosos. Algunos de éstos tienen hasta un metro de grosor, i aparecen en grande extension en la superficie. A esta clase de vetas pertenece la de la mina *Capitana*. La lei de las vetas cuarzosas, llega a veces a dos onzas por tonelada, i a media onza la de las piritas.

El agua, en el mineral mismo, es escasa.

Vicuña

Encuétrase en el mismo departamento de Chañaral, i a 22 leguas al oriente del puerto de ese nombre.

Las vetas en jeneral contienen allí oro, plata i cobre. Su criadero es cuarzoso con óxido de hierro. La lei media por oro, es de una onza por tonelada.

Hai suficiente agua i leña en las inmediaciones.

Minerales de la provincia de Coquimbo

Esta provincia es talvez la mas rica en toda clase de minerales.

No hai departamento en ella en que no se encuentre, o una mina de cobre, o de oro, o plata o de mercurio, que ha dejado grandes tradiciones de riqueza, o que produzca fuertes cantidades en el día.

Los minerales de cobre de *Tamaya*, en Ovalle, han dado millones; las minas de plata de *Arqueros*, han producido mucho mas. Las del *Rodeito*, de *Condoriaco*, de *Quintana*, etc., son importantísimas.

Respecto al oro, son históricos el lavadero de *Andacollo* i las innumerables minas i cascajos del departamento de Illapel.

(1) En el lenguaje minero nuestro, la palabra *mineral* no sólo expresa la especie metálica que se explota, sino tambien el asiento minero, la zona o la seccion atravesada por las vetas.

Punitaqui ha sido célebre por sus minas de cinabrio; i así, por todas partes pueden descubrirse en esta provincia las huellas i las muestras de sus grandes riquezas minerales.

Las condiciones en que han sido escritos estos apuntes, me impiden entrar en un estudio detenido ni de los principales centros mineros de Coquimbo, ni de las demas secciones del territorio; pero bastará por ahora a mi objeto citar, como lo he hecho hasta aquí, algunos de sus criaderos, que ya por su historia pasada o su riqueza presente, ofrezcan mayor interes industrial, para de ese modo llenar el objeto de esta Memoria, que es sólo dar ideas jenerales respecto a la importancia del oro en Chile.

Santa Gracia

Este mineral se encuentra a pocas leguas al N. E. de la Serena. Ha sido mui trabajado en la antigüedad; i actualmente se hace todo lo posible por habilitar sus labores i desaterrarlas. Se ha formado en Valparaíso una sociedad anónima con este objeto.

Hai mas de siete pertenencias mensuradas. La primera es la *Norte-América*, en que la veta aflora en la superficie en una extension de mas de quinientos metros.

Caren

A quince leguas al Este de la ciudad de Ovalle, cerca de la cordillera, se encuentra la rejion metalifera de Caren, de que hablan el abate Molina i otros clásicos, i que ha sido mui rica en oro.

Hai allí trabajos mui antiguos, como los del cerro de Tulahuen, con labores cuya profundidad calculan algunos en mas de doscientos metros.

El criadero de estas vetas, o mejor *mantos* es cuarzoso, con piritas de hierro. La roca eruptiva de ese mineral es sienítica.

Existen en los alrededores restos de antiguos trapiches. Hai allí agua suficiente para fuerza motriz, i otras ventajas para el trabajo.

Existen actualmente en explotacion mui pocas minas. Las principales son la *Porvenir*, *Fortuna* i *Esperanza*. Las leyes de los metales obtenidos pasan de cuatro onzas (mas de una onza por tonelada). Cerca de ese punto se trabajan tambien dos minas denominadas *Guaita* i *Santa Rita*, de cuarzo aurífero. La primera es una mina antigua que se trata de habilitar por medio de un socavon.

Talca

Este antiguo mineral, situado mui cerca de la costa, ha sido en

otro tiempo mui trabajado. Todavía pueden verse sus grandes desmontes, de cuarzo durísimo, de que pueden aun extraerse metales de una onza por tonelada. Una de sus minas, la *Pescadora*, daba en el siglo pasado 100 pesos por cajon (una libra de oro). Actualmente una sociedad trata de rehabilitar estas minas por medio de socavones i piques abiertos convenientemente.

Minas del Altar, Flor del Espino i Punitaqui

La mina *Flor del Espino* se encuentra en el mineral del *Altar Bajo*, situado en la circunscripción de Punitaqui, departamento de Ovalle.

Cerca de allí se encuentra el *Altar Alto*, antiguo i famoso mineral, de que se conservan grandes tradiciones, sobre todo de su mina el *Espino*, que fué de gran riqueza.

Aquella a que ahora nos referimos tiene mui poco trabajo, pues, cuando mas, llegan sus laboreos a cuarenta metros de hondura.

Su veta tiene un ancho medio de 45 centímetros; su lei comun es de mas de tres onzas por tonelada. Acompaña a la veta una guia cuarzosa de cinco a seis centímetros de grueso, penetrada de clavos de oro, de la que se han extraido en mui poco tiempo mas de doscientos mil pesos.

Se trataba de formar últimamente una Compañía para explotar en grande estas minas, pero ignoro si se habrá constituido.

Las minas principales del *Altar Alto* son la *Madre de Dios*, el *Espino* i otras, que se hallan aguadas i abandonadas. En sus canchas se encuentran grandes cantidades de bronces auríferos, con alguna lei, que podrian aprovecharse.

En los alrededores del *Altar* hai tambien tierras que se lavan en pequeñas cantidades, i que dejan alguna utilidad.

En esos alrededores se encuentra el conocido mineral de cinabrio de *Punitaqui*, en que tambien existen antiguos lavaderos de oro, sometidos al trabajo aislado e individual, pero siempre provechoso, de los habitantes de esa localidad. Usan como único aparato de lavado *bateas*, o sea cajones bajos de seccion rectangular. La produccion de estos lavaderos no pasa de seis a siete quilógramos al mes.

Punitaqui sólo dista siete a ocho leguas de la ciudad de Ovalle, i por mui buen camino.

La constitucion jeológica de su terreno es granítica, i en él se han abierto paso distintas vetas cuarzosas con óxido de hierro, que contienen cobre, cinabrio u oro, i a veces dos o tres de estos metales juntos.

Las leyes de oro de sus metales darian utilidad trabajando por otro

sistema, i no por el establecido en el lugar, que es moler el cuarzo en pequeños trapiches, que dan mui poco resultado, sobre todo porque la única fuerza de que pueden disponer es la hidráulica, que es mui intermitente e insegura.

La Chamuscada

Entre las minas del departamento de Illapel trabajadas en el siglo pasado, se cita la *Chamuscada*, llamada así porque la dureza del criadero en aquellos tiempos en que era desconocido el uso del acero, obligaba a calentar con leña las labores i a echarles agua despues, para facilitar con este sencillo procedimiento el arranque del metal.

La mina está situada a doce leguas (50 quilómetros) al norte del puerto de los Vilos, i a una legua del mar.

Se reconocen en ese punto seis vetas principales, en que existen trabajos antiguos mui desarrollados, con una hondura máxima de setenta metros.

El filon mas importante, compuesto, como los demas, de cuarzo aurífero, tiene un espesor que pasa de veinte metros.

Es mui difícil estimar la lei comun de esa enorme veta; pero los repetidos ensayes la fijan aproximadamente en cerca de una onza por tonelada. En ella se encuentran fajas de leyes mui subidas, de dos, tres i diez onzas por tonelada, pero en corta cantidad. El cuarzo de estos criaderos está salpicado de bronce aurífero, que es mui fácil concentrar.

Este mineral está llamado a un gran porvenir, si logran establecerse en ese punto procedimientos económicos de beneficio.

Haí agua i leña, en las mismas minas, para los usos domésticos i aun para mover un pequeño motor, i puede habilitarse un puerto que existe a sólo diez quilómetros del mineral.

Las Vacas

Esta famosa mina se halla cerca del puerto de los Vilos i sólo a tres leguas de distancia. (1)

La potencia de la veta llega hasta un metro. Tiene ochenta metros de profundidad, pero sus planes están aguados, única razon por la que no se trabajan.

Las especies metálicas que contiene son pirita de fierro arsenical i pirita cobriza. La parte libre de agua puede rehabilitarse con facilidad,

(1) Nuestra legua tiene 36 cuadras de 125 metros, lo que da 4,500 metros.

i aun se ha extraído de esos puntos gran número de quintales, con leyes que oscilan entre cuarenta i sesenta gramos por tonelada.

La Curia

Se encuentra a seis leguas de Illapel, i en un centro de minas que han sido trabajadas antiguamente con buen resultado. Su mayor profundidad es de 60 metros, i han sido explotadas en grande extension superficial. Muestras escogidas de estas minas han dado hasta 80 gramos por tonelada; pero es evidente que no debe fundarse una negociacion sobre estas leyes, que son excepcionales. El comun de sus metales se aproxima a 20 gramos por tonelada. Contienen tambien pirita cobriza arsenical, con lei de 4 por ciento de cobre.

Alhúe

Este mineral, que se trabaja desde mediados del siglo pasado, ha sido rehabilitado últimamente, i se laborean allí algunas minas.

Está ubicado al oeste de la ciudad de Rancagua, a ocho leguas de distancia. Entre la ciudad i el mineral se interpone un alto cordón que lleva el mismo nombre de éste, i que se eleva hasta 800 metros sobre su base.

La roca eruptiva, en la que tambien se encuentran comprendidos los filones auríferos, es la diorita.

El criadero de esos filones es el cuarzo, i las especies metálicas que contiene son piritas de fierro, pequeñas cantidades de pirita cobriza, peróxidos de fierro i de manganeso, blenda, i accidentalmente galenas i sales de plomo i otras.

El oro se encuentra en parte al estado libre, pero mui dividido, i en parte asociado a las otras especies metálicas.

Las vetas tienen uno i dos metros de grueso, i aun mas. Su rumbo jeneral es de naciente a poniente, i su lei media de 6 a 7 décimos de onza de oro por tonelada.

Tiltit

Este antiguo asiento minero, que sólo dista unas pocas leguas de Santiago, se halla a unos seis quilómetros del ferrocarril que une a esta ciudad con Valparaiso.

Se encuentran allí numerosas vetas, que hacen subir algunos a la can-

tividad de cincuenta, entre las que se distinguen la del *Espino*, del *Roble* i principalmente del *Bronce*.

Existen en ellas grandes laborios antiguos abandonados, i socavones de 100 i 200 metros de longitud.

En la veta *Bronces* hai puntos en que se han extraido metales en mas de tres metros de anchura.

En jeneral, éstos, que son todos piritas auríferas, dan leyes de 20 gramos por tonelada. Contienen tambien pirita arsenical i pirita cobriza, con uno a cuatro por ciento de cobre.

Fuera de éstas i cerca de allí, existen otras minas de pirita cobriza aurifera denominadas: el *Cristo*, la *Cortada*, *Asiento Viejo*, *Caleu* i otras, que dan tambien cerca de veinte gramos por tonelada.

En los alrededores hai agua i leña en abundancia, i pueden encontrarse trabajadores en el número que se desee, radicados en ese lugar, a precios mucho menores que en el Norte.

Mineral de las Cardas

Está ubicado en el departamento de Itata, provincia del Maule.

Se encuentran en él vetas de mas de un metro de potencia, con una lei de cerca de una onza de oro por tonelada.

La roca eruptiva que solevanta i modifica esos terrenos, es una especie de pórfido verdoso.

En el punto denominado los *Cristales*, los filones tienen mas o ménos el mismo grosor que las *Cardas*, i la misma lei.

Tienen muchos trabajos, ejecutados en tiempos pasados; pero su mayor profundidad no pasa de cuarenta a cincuenta metros.

Otros terrenos auríferos

He nombrado los principales cuando me he referido a los primeros tiempos de la Colonia.

Algunos de ellos producen todavía, i otros han permanecido totalmente abandonados.

Entre los primeros pueden citarse los siguientes:

Andacollo

Está situado a doce leguas al oriente del puerto de Coquimbo.

Es un cerro entero de areniscas penetradas de cobre nativo i de oro, i otras especies metálicas, en que la roca eruptiva pertenece a la formacion de la costa.

Las lluvias i los cambios atmosféricos desagregan las areniscas, que, arrastradas por las aguas i lavadas despues artificialmente, han producido en todo tiempo cierta cantidad de oro.

Llampaico

En el departamento de Casablanca. Ha sido trabajado por el método hidráulico sin resultado favorable. Parece que, mezcladas a los cascajos auríferos, que tienen bastante profundidad, se encuentran grandes piedras que la cantidad i presión del agua de que se ha podido disponer, no han sido suficientes para removerlas.

La lei de los cascajos equivale a diez centavos por yarda cúbica.

Catapilco

A poca distancia de Valparaiso. Se ha trabajado tambien por el método hidráulico; pero han faltado agua i capitales suficientes para hacer un trabajo acabado. El contenido de oro por yarda cúbica es de 15 a 20 centavos.

Ñiblinto

Este lavadero se halla en la provincia de Chillan. Su lei equivale a 5 i 7 centavos por yarda.

El cascajo está mui impregnado con arcilla, que impide su desagregacion. Ha dado, por esta causa, un resultado mediocre i casi insignificante.

Ademas de éstos, existen entre Santiago i Valparaiso muchos otros puntos endonde se han lavado ántes, i aun se lavan tierras auríferas, como *Marga-Marga*, famoso en tiempo de don Pedro de Valdivia, *Curacací*, *Coliguay*, *Cerro Viejo*, *Pangue*, *San Antonio* i otros; pero puede decirse en jeneral, de estos trabajos, que o no existen industrialmente o sólo producen insignificantes cantidades de oro, debidas al esfuerzo aislado e individual de los vecinos de esas localidades.

Lo mismo se puede decir de los lavaderos de la *Montaña Negra*, en la Araucanía, i de otros de las provincias del sur; aunque éstos sean de la mayor importancia i sólo esperan el auxilio de grandes capitales para hacer revivir los tiempos primitivos de la Conquista en que tanto abundaba el oro.



CAPÍTULO VIII

Proporcion que corresponde a Chile en la produccion del oro

La cantidad exacta de oro producida en Chile, para relacionarla con la proveniente de otros distintos paises, desde tres a cuatro siglos atras hasta la fecha, es mui dificil de determinar.

Nosotros no hemos tenido nunca estadística minera completa bajo ningun aspecto, i los pocos datos oficiales que existen son parciales, o se refieren sólo a cierto número de años. Méenos la tuvieron los españoles en tiempo de la Colonia; de modo que, en presencia de esta dificultad, no es fácil llegar a un resultado ni medianamente exacto.

Por otra parte, la estadística de las demas naciones se reciente de los mismos inconvenientes, aunque en un grado mucho menor.

Sin embargo, a ella habrá que acudir, i relacionando nuestros datos, por incompletos que sean, con los que arroja la estadística de otras naciones, podremos de alguna manera determinar la proporcion con que ha contribuido nuestro país a la produccion del oro.

El baron de Humboldt, a cuyo criterio, vastos conocimientos, profunda observacion i sagacidad, debe la ciencia un eterno monumento científico i literario, ha sido uno de los primeros en fijar su atencion en el oro producido por los lavaderos i filones explotados en distintas partes del mundo.

En las páginas 286, 288 i 289 de su *Ensayo sobre Nueva España*, figuran los siguientes datos de la produccion anual aurifera en América:

Nueva España.....	7,000	marcos, o sean	1,609	ks.
Perú.....	3,400	"	782	"
Chile.....	12,212	"	2,807	"
Buenos-Aires (1).....	2,200	"	506	"
Nueva Granada (2).....	20,505	"	4,714	"
Brasil.....	29,900	"	6,873	"
Total del oro.....			17,000	ks.

(1) Debe suponerse que era el oro extraido del Alto Perú, que formaba parte del Virreinato del Río de la Plata.

(2) Entónces comprendia los actuales territorios de Colombia i Venezuela.

Estimaba así mismo la plata producida en esa fecha (principios de este siglo), en 800,000 quilógramos, o sea en la proporción de 46 a 1 con el oro.

Calculaba además en 19,126 quilógramos toda la producción del oro en el mundo; de modo que, fuera de América, sólo se extraían 2,126 quilógramos.

Estas cantidades, que aparecían enormes en aquellos años, son insignificantes al lado de la inmensa producción aurífera de Estados Unidos i Australia, a partir de 1848 i 1851.

Mulhall (1) estima la producción total del oro, desde 1380 a 1880, así:

Estados Unidos (desde 1848) ..	2,042 tons.	286 millones de £
Australia.....	1,840 "	258 " "
América Española.....	2,220 "	310 " "
Brasil.....	1,040 "	145 " "
Rusia.....	1,235 "	173 " "
Africa.....	740 "	104 " "
Austria.....	460 "	65 " "
Otros países.....	778 "	107 " "
Total.....	10,355 tons.	1,448 millones de £

Estos datos parecen bastante exactos para algunos de estos países. Eisler, por ejemplo, cree que el solo estado de California ha dado (hasta 1888), 250 millones de libras esterlinas.

Respecto a la producción de Australia, es increíble, sobre todo la de Victoria, que es el estado más pequeño. Warnford Lock, fija en 50.000,000 libras esterlinas, el valor de 23½ millones de toneladas de tierras de los lavaderos i de cuarzo aurífero de sus minas, extraídos hasta fines de 1887.

La mayor parte del oro de Australia i de Estados Unidos, viene de lavaderos; talvez el 83 u 84 por ciento.

Lo mismo pasa en Rusia i otros países.

En 1875, de 4.240,000 se extrajeron en Rusia 170,400 onzas, que corresponden a 20 granos por tonelada, o sea próximamente 1 gramo i 6/10.

La producción de este país ha oscilado en los años comprendidos entre 1867 i 1877 entre 3.648,355 libras esterlinas i 5.373,030 libras esterlinas al año.

(1) *Dictionary of Statistics*, 1886.

No todos los autores están conformes respecto a la produccion del oro en Rusia. Así Phillips, en su *Ore's Deposits*, edicion de 1884, estima este producto en sólo 128.000,000 de libras esterlinas, desde 1753 hasta 1876, lo que da una diferencia notable con la estimacion de Mulhall, en su *Diccionario de Estadística*.

Respecto a la produccion de Estados Unidos, puede considerarse bastante exacta, porque allí los datos se han llevado con escrupulosidad, lo mismo que en Australia.

Para dar una idea de la riqueza de la Union Americana en metales preciosos, véase si no lo producido en un año (1879-1880):

Los estados del Pacífico, Alaska, Arizona, California, Idaho, Nevada, Oregon, Utah i Washington, produjeron:

Oro, 1.222,040 onzas; plata, 16.353,839; valor de ámbas pastas: nueve millones 281,141 libras esterlinas.

Los estados de los Montes Rocallosos, Colorado, Dakota, Montana, Nuevo Méjico i Wyoming, han dado en el mismo periodo:

Oro, 381,107 onzas; plata, 15.405,283 onzas; con un valor 5.559,135 libras esterlinas.

Los estados del este: Alabama, Georgia, Maine, Michigan, New Hampshire, North i South Caroline, Tenesse i Virginia produjeron:

Oro, 11594 onzas; plata, 38,352 onzas; valor: 578,468 libras esterlinas.

En resumen, en sólo un año, la produccion de Estados Unidos se ha elevado a 1.614,741 onzas de oro i a 31.797,474 de plata; con un valor de 14.890,124 libras esterlinas.

Dos años despues, en 1882, este producto era:

Oro, 1.572,186 onzas, con valor de 6.500,000 libras esterlinas; plata, 36.197,695, que representan 9.360,000 libras esterlinas, o sea un total para ese solo año, de 15.860,000 libras esterlinas.

Lo que en verdad se acerca mucho a la produccion total asignada por Humboldt al mundo entero al principio del siglo.

I es que en Estados Unidos se ha trabajado con grandes capitales, lo mismo que en Australia, poniendo al servicio de la explotacion de las minas i de los lavaderos todos los perfeccionamientos de la ciencia.

Por otra parte, ha habido allí vetas poderosas atacadas hasta la grande hondura de dos, tres i mas mil piés, i grandes i costosas obras, como el túnel de Sutro, en la veta *Comstock*, en que se han gastado millones.

Esta sola mina produjo en 1876, treinta i ocho millones i medio de pesos, de los que 18 correspondian al contenido de oro i el resto a la plata de sus minerales

La isla de Tasmania, adjunta a Australia, ha producido tambien gruesas cantidades de oro, aunque no en la proporcion de las otras secciones de esa grande isla.

Nueva Zelanda ha dado, desde 1851 a 1882, 10.106,987 onzas, estimadas en 39.598,655 libras esterlinas.

La produccion de Africa se aprecia de mui distinta manera. La rejion del Transvaal ha dado algunos millones; pero las estimaciones de su produccion son mui variadas. Parece que la cifra mas exacta se aproxima a 700,000 libras esterlinas.

Colombia británica es otro gran productor de oro. Se estima en nueve millones 350,000 libras esterlinas lo extraido de ese pais, desde 1858 hasta 1880.

Respecto al Brasil, Soetbeer no difiere mucho de Mulhall en la estimacion del oro producido. Desde 1691 a 1875, dice, ha dado 144 millones 668,475 libras esterlinas.

El mismo Soetbeer asigna a Chile, desde 1545 a 1875 (330 años), una produccion de 36.772,200 libras esterlinas.

Me ocuparé especialmente de este punto mas adelante.

El mismo autor fija al Perú una suma de 1.304,325 onzas, por oro producido desde 1851 a 1870.

Venezuela, Colombia, Bolivia, quedan en el olvido para estos autores, apesar de que siempre han producido i producen cantidades considerables de oro.

Así, segun el *Diario Oficial* de Colombia, la produccion de metales preciosos de ese pais ha sido la siguiente:

Siglo XVI.....	§ 50.000,000	o sean próximamente... {	£ 10.000,000
Siglo XVII.....	" 170.000,000	" "	" 34.000,000
Siglo XVIII.....	" 194.000,000	" "	" 38.800,000
Siglo XIX.....	" 216.000,000	" "	" 43.200,000
Total.....	§ 630.000,000	o sean.....	£ 156.000,000

De esta cantidad, § 600,000, o sean £ 121.200,000, se asignan al valor del oro o plata aurifera i el resto al de la plata.

El promedio anual producido en Colombia en el presente siglo no alcanza a tres millones (§ 2.760,000).

Venezuela

Desde 1866 hasta 1888 las minas del Callao i otras han producido un

millon 823,276 onzas, con un valor de 34.438,500 pesos, o sean seis millones 887,700 libras esterlinas.

Venezuela es talvez el pais de América en que hai mas capitales europeos empleados en trabajos de minas i lavaderos de oro.

Existen allí, con ese objeto, a la fecha, mas de treinta i seis compañías, con un capital de 63.690,000 pesos (12.738,000 £).

Chile

Veamos hasta dónde es exacta la cantidad de 36.770,000 libras esterlinas, a que se supone que ha llegado la produccion de este pais desde la Conquista hasta la fecha.

Si nos atenemos a los historiadores citados en las primeras pájinas de esta Memoria, hubo años del siglo XVI (1566) en que se sacaron un millon 200,000 pesos oro, o sean 24,000 marcos. Esto concuerda con los datos de la produccion señalada a determinados lavaderos. Así, de Quilacoya se extraian cuatrocientos marcos diarios, i de Marga-Marga, cerca de Valparaiso, se pagaban 30,000 pesos en quintos al Rei.

A la catedral de la Imperial se daban por derecho de regalía 14 marcos cada dia, i don Pedro de Valdivia tenia él solo una entrada de 96 marcos cada semana.

Estas solas partidas representan al año mas de 1.200,000 pesos de oro, de que habla el padre Rosales.

Si tomamos en cuenta sólo los años trascurridos desde 1545 a 1600, o sean 63, se tendria, para éste solo período del siglo XVI, la suma de un millon 560,000 marcos.

El siglo XVII fué un siglo de guerras i de decadencia, aunque no de agotamiento completo de la industria del oro. No es, pues, exajerado, i por el contrario, es mui poco suponer para ese siglo, una extraccion de dos mil marcos al año, o sean, en los cien años, 200,000 marcos.

Para el siglo XVIII, me atenderé a la produccion señalada por Humboldt i Domeyko, que es mucho menor que la que le asigna el padre Rosales, es decir, 11,000 marcos.

Para todo el siglo corresponderian 1.100,000.

Para el presente no tomaré mas de tres mil marcos anuales, lo que es mui poco. Se tendrian, en 90 años, 270,000.

Sumando estas partidas, se llega a un total de 3.130,000 marcos para un trascurso de tiempo de 345 años (1545-1890). Estimando en 30 libras esterlinas el marco de oro, se tendrian 93.900,000 £ para la produccion aproximada del oro en Chile, cantidad mui superior a la calculada por Soetbeer

Esta producción colocaría a Chile después de Estados Unidos, Australia, Brasil, Rusia, Colombia i Africa; pero hai que tomar en cuenta relativamente a nuestro país:

1.º Que ninguna de las grandes minas de Chile se ha trabajado debajo del nivel de las aguas, las que se han encontrado jeneralmente a los ciento o, cuando mas, 150 metros, i muchas veces a los 40 o 50; i en esa profundidad han permanecido desde hace años, sin que hasta la fecha hayan sido desaguadas. Si se toma en cuenta la hondura jeneral de las minas en Australia i Estados Unidos, se convendrá que las nuestras tienen todavía mucho que dar en profundidad; i bajo este punto de vista, las condiciones de nuestras minas son mas favorables que las de aquellos países.

2.º Los grandes lavaderos históricos de Chile han sido abandonados por causas fortuitas, la guerra u otras circunstancias. En ninguno de ellos se han establecido los métodos hidráulicos u otros conocidos, i aquellos en que esto se ha hecho, no han dado resultado, por falta de capitales o de inteliencia.

3.º Las leyes de nuestras minas son en jeneral mayores que las de Estados Unidos i de Australia, pues no bajan de dos, tres, cuatro i aun mas onzas por cajon, o sean seis décimos de onza, una i mas por tonelada.

4.º El contenido de nuestras tierras es tambien mayor que el de esos países, pues es, a lo ménos, nueve gramos por tonelada; ninguno de nuestros lavaderos tiene las exiguas leyes conocidas en muchos trabajos de Estados Unidos i Australia, en que se lavan tierras con $2\frac{1}{4}$, 4, 10 i, cuando mas, 60 i 70 centavos por tonelada (centavos de oro). Eso sí, que el espesor de nuestras tierras no ha sido determinado, ni ensayada suficientemente su riqueza; de modo que siempre que se ha intentado algun trabajo en ellas, ha sido basado en cálculos inexactos.

5.º Los procedimientos metalúrgicos empleados no han salido de la amalgamación. Nunca, en ningun tiempo se han establecido métodos de concentración i cloruración, como se hace en otros países; de modo que, fuera del oro libre, el resto se pierde.

Todas estas razones pesan en el sentido de aceptar el hecho de que Chile es un país en que la verdadera industria del oro está todavía por nacer, i que los 94.000.000 de libras esterlinas extraídos en pasados tiempos, a la vez que manifiestan la riqueza de nuestro territorio, señalan tambien un vasto campo industrial, endonde pueden cosecharse todavía pingües provechos.

Es verdaderamente asombroso que vetas que contienen hasta una i mas

onzas por tonelada, queden sin explotarse, mientras que en Australia i Estados Unidos, leyes menores que éstas dejan grandes utilidades.

Respecto a los lavaderos, que con la autoridad de Domeyko puede sostenerse que, en jeneral, tienen todos 9 a 10 gramos por tonelada, hasta hoy permanecen abandonados o entregados al mezquino trabajo individual (el lavado a mano).

Es cierto que, en jeneral, en Chile hai escasez de agua, sobre todo en las provincias del Norte; pero la habria desde Coquimbo al Sur, si hubiera los capitales necesarios para traerlas por canales desde largas distancias.

Ni aun el método hidráulico seria necesario para tener buenas utilidades. Bastarian, en muchos puntos, las dragas de Bishop, que pueden lavar treinta a cuarenta toneladas por hora, i excavar arenas o cascajo en el agua hasta ocho metros de profundidad. Pero nada de esto existe en Chile, por mas que la historia nos demuestre que su territorio está cuajado de tierras auríferas.

Aun aceptando para ellas, no digo una lei de cinco o seis gramos, sino de uno o dos por tonelada, seria reproductivo, si se introdujeran procedimientos económicos de explotacion i beneficio. Eisler estima la pérdida del oro en los ríjios de California, en otro tanto de lo que se ha sacado, es decir, en 250.000.000 de libras esterlinas; de modo que habrá que acudir a métodos que, aunque se planteen en proporciones modestas, sean mas económicos i ménos onerosos.

Talvez el sistema de dragas, como la de Bishop, que es un aparato completo de extraccion, lavado i beneficio, sea mas apropósito para nosotros. En todo caso, ello seria cuestion de estudio detenido del terreno i de las condiciones de las tierras.

Como tipo de comparacion, pongo a continuacion una lista de lavaderos de oro i otros detalles de importancia: (1)

Nombre del lavadero.	Altura de la capa de cascajo.	Cantidad por cada yarda cúbica.
Smortsville Claims, Yuba Co.	112 piés	19.5 cts. oro
Blue Tent, Nevada Co.	180	15
North Bloomfiel, Nevada Co.	180 a 260	4 a 6.5
Gold Run, Placer Co.	200	4.8
Columbia Hill, Milton Co. . . .	100	4.33
La Grange, Stanislaus Co. . . .	78 a 100	2.5 a 15.5
Patrick's Ville, Stanislaus Co. .	40 a 60	4.33 a 18.5
Dardanelles, Placer Co.	150	13

(1) Véase Phillips, *Ore Deposits*, pág. 361.

El costo de extraccion lo da el siguiente cuadro de lavaderos mui ricos:

	Costo por yarda cúbica.		Cantidad por yarda cúbica.	
	6	cts. oro	60	cts. oro
Roach Hill.....	6	» »	60	» »
Richardson.....	3	» »	15	» »
Yowa Hill.....	2.5	» »	71	» »
Independence.....	2	» »	25	» »
Wisconsin.....	2	» »	12.5	» »

En Nueva Zelanda el lavadero de Duneden Flat, da 31 granos por yarda cúbica, o sean dos granos por tonelada.

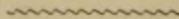
En Nueva Gales del Sur, uno de los mas productivos lavaderos tiene sólo 0,66 granos por tonelada.

En Nevada, como en California, el método hidráulico predomina o es el único en uso desde hace muchos años. Allí se han formado grandes compañías que traen el agua por canales desde enormes distancia, i la venden a los mineros a precios que actualmente oscilan entre 8 i 12½ centavos (de peso oro) por pulgada, i por diez horas de trabajo; i se encuentra que se hace mui buen negocio si con esta cantidad de agua se extraen 10 a 15 centavos en el mismo tiempo.

Existen tambien, como se habrá visto mas arriba, leyes mui altas de 30, 50 i mas centavos por yarda cúbica, pero éstas son excepcionales.

El costo para obtener una onza de oro de las tierras lavadas por el método yankee, es mui variable, i depende naturalmente de las distintas condiciones del terreno, precio del agua, lei del casajo, etc.; pero, para dar una idea, diré que en California oscila entre nueve *dollars* ocho centavos i once *dollars* treinta i ocho, segun lo estima Egleston, citado por Phillips.

El valor del oro extraido varia, no sólo por el precio de este metal en el mercado, sino por su lei. Sin embargo, en California se estima en diez y ocho pesos i 53 centavos el valor de una onza.



APÉNDICE

Oservaciones referentes al método de Plattner

Este método, en los primeros tiempos de su aplicacion, comprendia las siguientes operaciones:

1.^a Calcination de las piritas.

La experiencia ha demostrado que hai que calcinar hasta descomponer completamente los sulfatos formados al principio. La presencia del plomo hace igualmente necesaria una calcination semejante, empezando por temperaturas mui bajas, que se van elevando gradualmente.

2.^a Cloruracion con cloro libre en toneles fijos.

Las masas calcinadas se deshacen i humedecen suficientemente, i en este estado se colocan en las tinas de cloruracion.

Hai que observar dos cosas con relacion a las tinas i al cloro gaseoso.

Las tinas tienen un doble fondo agujereado, sobre el que se coloca cuarzo molido o arena cuarzosa, u otros materiales semejantes, que deben servir de filtro; i el cloro debe pasar ántes por un depósito de agua pura, para despojarlo del ácido clorhídrico que pueda contener, porque, de otra manera, el hidrójeno sulfurado que se forma precipitaria el oro de la disolucion.

3.^a Lavado de las tierras con agua sola, para disolver el cloruro de oro formado i hacerlo pasar a las tinas de precipitacion.

4.^a Precipitacion del oro por medio del sulfato de fierro.

5.^a Recoleccion i fundicion del oro precipitado.

Estas distintas operaciones requieren tino especial, experiencia en los operarios i conocimiento cabal de las reacciones que se verifican; así como es de trascendental importancia conocer perfectamente bien la clase de metales que se benefician.

El oro grueso tarda en clorurarse i conviene amalgamarlo previamente.

Si hai sulfuros en el metal, se concentran los residuos, se calcinan i se cloruran.

Algunas modificaciones del método de Plattner

Método de Mears

Figura entre las principales modificaciones del método de Plattner, el método de Mr. Howell Mears, de Filadelfia.

Este metalurgista ha sustituido las tinas fijas por toneles jiratorios, de madera o palastro, forrados en plomo.

Así, el contacto de toda la masa con el cloro, es mas rápido, i la operación dura mucho ménos.

Ademas, el cloro es impulsado a los toneles bajo presión de 40 libras por pulgada; lo que acelera las reacciones i las hace mas completas.

La tercera modificación consiste en sustituir el filtro de arena por el carbon vegetal, en el que se precipita el oro.

Estas son las modificaciones principales. Hai otras que dependen de la composición del mineral. Así, cuando contiene carbonatos de cal, o magnesia, o cierta lei de plata, conviene calcinar con cierta proporción de sal, sea para evitar el gasto de cloro, sea para aprovechar la plata al estado de cloruro, que seria un estorbo para la cloruración del oro, i que se puede apartar ya por el hiposulfito, ya por una disolución concentrada de sal.

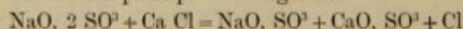
Método de Pollock

El método de Pollock consiste en producir por medio del bisulfato de soda i cloruro de calcio, cloro libre, que reacciona en retortas o barriles jiratorios, cerrados, de palastro, forrados por dentro con plomo; i se agrega agua, que forma con el metal molido una pasta líquida, i que se somete por medio de una bomba hidráulica, a una presión de 100 a 120 libras por pulgada.

La operación dura de media hora a una hora.

En seguida se filtra el líquido i se precipita el oro por medio del sulfato de fierro.

La reacción principal es la siguiente:



El orden de las operaciones es el siguiente:

- 1.º Calcinación de los metales, si es que contienen piritas.
- 2.º Agregado de pequeñas cantidades de cloruro de calcio i sulfato de soda.

3.º Someter la mezcla, dentro de un tonel cerrado, a una presión de más de 100 libras por pulgada.

En tales condiciones el cloro se produce por la reacción del sulfato con el cloruro de calcio, i la presión a que está sometido lo pone en contacto con todas las partículas de oro. La operación no dura más de media hora a una hora.

4.º Decantación del líquido, lavado de las tierras, precipitación del oro por el sulfato de hierro, i fundición posterior.

Este método sería de grande aplicación en Chile endonde no hai fábricas de ácido sulfúrico, i endonde el sulfato de soda existe en enormes cantidades.

Método de Newbery Vautin

La cloración se produce aquí por medio del cloruro de calcio i ácido sulfúrico, en toneles jiratorios de fierro, forrados en plomo o madera, que resistan presiones de 100 libras por pulgada cuadrada.

Cada barril se llena de metal molido i agua, de modo que se forme una pasta semi-líquida, i entónces, por medio de una bomba, se introduce aire hasta que se produzca una presión de 60 libras por pulgada. Se hace jirar el barril por espacio de tres a cuatro horas, i en seguida se vacía el contenido en filtros de doble fondo de carbon de madera, que precipita el oro, i que después se quema en un crisol, con bórax, para recojer el oro precipitado.

El gas sobrante de los toneles se escapa por un tubo de goma a un depósito colocado en un piso superior.

El costo de 4 barriles, de 25 quintales ingleses cada uno (112 libras), con sus respectivos tinas de lavado de igual capacidad, con transmisiones, toneles, estanques, correas elevadoras, 6 wagones, i ademas los derechos de patente, no pasa de 1750 libras esterlinas.

El costo de un solo barril, con sus aparatos correspondientes, llega a 420 libras esterlinas. Por este método se obtiene jeneralmente el 95 por ciento del oro contenido; pero debe entenderse que, si hai pirritas, hai que calcinarlas previamente tanto en éste como en los demas procedimientos de cloración.

Observaciones referentes a la amalgamación

En Estados Unidos, i sobre todo en California, la amalgamación del oro es un procedimiento que ha sido i es mui usado, sea solo, sea com-

binado con la cloruración posterior de los sulfuros i piritas que no se han amalgamado.

No creo demas consignar aquí algunas observaciones hechas, sea en ese país, sea en otros, i que se refieren ya sea a la amalgamación del oro en jeneral, ya a procedimientos especiales usados en Estados Unidos.

Entre éstos, los mas conocidos son el método de Washoe i el de A. B. Paul.

El primero ha sido puesto en práctica en *Comstock*. En esas importantes minas se usan dos sistemas, segun sean los metales que se benefician.

El primero consiste en calcinar con sal, moler despues en seco, i amalgamar en tinas en seguida. El otro se reduce a moler con agua i con pisones i a amalgamar en tinas, como en el caso anterior.

El método de Paul se aplica jeneralmente en California, donde ha residido este conocido metalurjista. Su método consiste en calcinar suavemente el metal, i molerlo despues sumamente fino, para someterlo en seguida a la amalgamación, con 20 a 25 por ciento de mercurio, en toneles cerrados jiratorios. Las observaciones siguientes probarán hasta qué punto es acertado i conveniente este procedimiento.

Segun Eisler (*Metallurgy of Gold*, 1888) el resultado de la pulverización, sea en pisones, sea en otra clase de máquinas, demuestra:

1.º Que sólo el 51 por ciento del polvo puede pasar por arneros de 6400 agujeros por pulgada cuadrada, o sea de 80 por lado.

2.º Que el 23 por ciento corresponde al polvo que puede pasar por arneros de 40 por 40.

3.º Que la cantidad que no pasa por telas de 40 por 40, equivale al 7 por ciento del total. Hace tambien notar este metalurjista que la pulverización mui fina, cuando se amalgama en tinas o en planchas de cobre, produce tambien pérdidas de oro, provenientes de que es llevado en suspension por las aguas.

Experiencias delicadas al respecto hacen ver que hasta el 19 por ciento del metal reducido a polvo mui fino, puede quedar flotando en la superficie del agua destilada, sin movimiento, por mas de tres minutos.

I si esto es así, fácil será comprender lo obvia que es la pérdida sufrida en la amalgamación en tinas abiertas, ya que la densidad de las aguas es mui grande, i que el oro mui subdividido no podrá jamas depositarse en el fondo i ponerse en contacto con el mercurio.

Todas estas consideraciones me han inducido a pensar, desde hace mucho tiempo, en la ventaja de amalgamar en toneles jiratorios cerrados, tales como los que se usan para la amalgamación de la plata.

Creo, pues, que el método de Paul, corresponde mejor que ningun otro a la resolucion del problema de la amalgamacion del oro, tratándose de minerales a que pueda económicamente aplicarse.

Lo he dicho ya repetidas veces, pero no está demas volver sobre ello, que, sin calcinacion previa, sólo son amalgables los minerales que contienen oro libre. Mas aun, muchos que parecen contenerlo, requieren calcinacion, para evitar pérdidas hasta ahora inexplicables, i sobre las que han venido a dar mucha luz los experimentos de Mr. William Skey, quimico analitico de la comision jeológica de Nueva Zelanda.

Sus observaciones i análisis han llegado a establecer los siguientes importantísimos hechos, relativamente a la sulfurizacion del oro:

1.º Que en presencia del aire húmedo, el oro descompone al hidróje no sulfurado.

2.º Que lo descompone tambien cuando se halla disuelto en agua caliente.

3.º Que, de la misma manera, descompone al sulfhidrato de amoniaco.

4.º Que en este fenómeno se produce una verdadera combinacion química.

5.º Que esta combinacion no cambia el brillo, ni el color ni las cualidades físicas del oro; pero que impide su propiedad de unirse al mercurio. El sulfuro de oro no se amalgama.

La teoría de este hecho la establece así: el sulfato de hierro contenido en las vetas, en presencia del agua i del aire, descompone otros sulfuros metálicos que se hallan tambien en ellos, produciéndose hidrójeno sulfurado, que ataca el oro metálico i lo hace refractario a la amalgamacion.

Segun Mr. Skey, las pérdidas producidas en estos beneficios provienen mas que de la sulfurizacion, o cloruracion, o division del mercurio, de la sulfurizacion del oro.

El sulfuro de oro se forma en la superficie del metal i lo cubre de una capa tan tenue, que no llega a quitarle su aspecto ni su brillo, pero que basta para suprimir su afinidad por el mercurio.

El oro sulfurado vuelve a su estado ordinario por medio de la calcinacion al aire libre, como tambien en presencia del cobre, cuando este metal alcanza a la proporcion de 6 a 7 por ciento.

El mismo efecto se produce con el contacto del cianuro de potasio, del ácido nítrico, del ácido crómico i del cloruro de calcio acidificado.

Las sorprendentes observaciones de este sabio vienen a aclarar muchas dudas relativas a las pérdidas del oro i al verdadero estado en que se encuentra en la naturaleza; i no seria extraño, si se atiende al modo de formacion de los metales en las vetas, que en muchas de ellas exista

esta combinacion, que nos induce fácilmente al engaño, puesto que no cambia el aspecto físico del oro. I lo mismo que sucede con el azufre puede acontecer con el arsénico, i quién sabe si con algunos otros metaloides semejantes. Sólo la ciencia i la observacion pueden resolver el problema.

Otros procedimientos para metales mui pobres

Método de Claudet

Tiene por objeto extraer el oro i la plata del residuo de la calcinacion de las piritas cobrizas, con pequenísimas cantidades de oro. Se tuestan suavemente con sal marina, se forma sulfato de soda i cloruro de cobre i tambien cloruro de oro i cloruro de plata soluble en los cloruros de sodio i de cobre.

Se lavan con agua estas masas i se convierte en un soluble el cloruro de plata, agregando pequeñas cantidades de ioduro de zinc o de potasio.

La plata se precipita por medio de planchas de zinc i se obtiene un residuo que se funde i que contiene todo el oro, plata i cobre de las piritas.

Método de Monnier

Consiste en calcinar 8 por ciento de metal piritoso con 20 por ciento de sulfato de soda.

Las piritas producen ácido sulfúrico, que forma bisulfato de soda, que se descompone por el calor, i el ácido reacciona, formando sulfatos de plata i cobre i reduciéndose el fierro al estado de óxido.

El residuo se lava en estanques i se filtra a traves de cobre en polvo, que precipita el oro i la plata. Se obtiene por este medio el 70 por ciento de la plata i el 88 a 93 por ciento del oro contenido en el mineral.

Produccion total de oro i plata en el año de 1889

El *Engineering and Mining Journal* del 3 de mayo del presente año, publica un interesante artículo sobre la produccion de los metales preciosos en 1889, cuyo resúmen final es el siguiente:

«La produccion de oro i plata en el mundo, durante el año de 1889, que acaba de pasar, ha sido aproximadamente la que sigue: oro, 118.800,000 pesos; plata, 125.830,000 onzas; valores comerciales, 117 millones 651,000 pesos; valor acuñado, 162.690,000 pesos; contra una produccion en 1888 de: oro, 109.900,000; plata, 109.911,000 onzas; valores comerciales, 103.316,000 pesos; valor acuñado, 142.107,500.

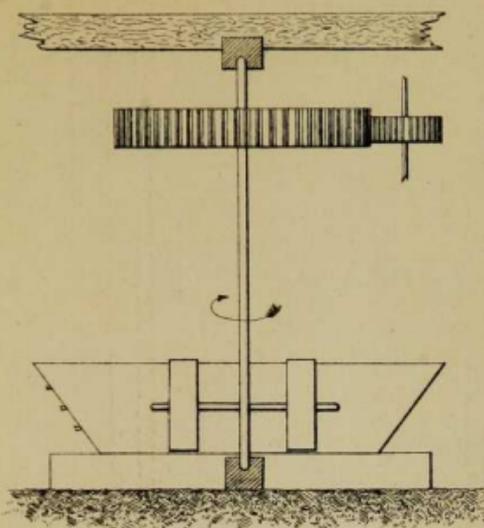
De este aumento en el producto del oro, 3.520,000 pesos fueron de las minas de Australia; cerca de 4.200,000 del Sur de Africa, i cerca de 1.000,000 de pesos de la India inglesa.

Del aumento de la plata, 11.000,000 de onzas eran de las minas de Méjico; 4.000,000 de onzas de nuestras minas (E. U.), i cerca de 1.000,000 de onzas de los metales de plomo de Australia.»

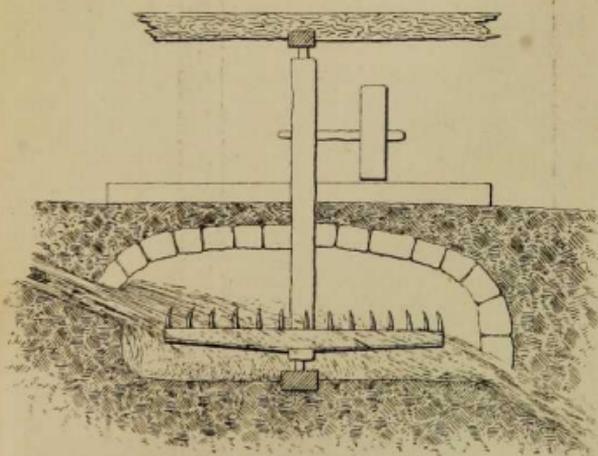


ERRATA

En la página 4, línea 10, dice.....	6,4000
Debe decir.....	6,400



Trapiche



Rodezno
Motor hidráulico de origen indijena.