

# BOLETIN

DE LA

# SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

METALURGIA

ESTADISTICA

REVISTA MINERA

PUBLICACION QUINCENAL

CAMINOS  
FERROCARRILES  
Y  
TRASPORTES

## SUSCRIPCIONES

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

## OFICINA

23—CALLE DE LA MONEDA—23  
SANTIAGO

## AVISOS

TARIFAS CONVENCIONALES

## DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

*Presidente*

ADOLFO EASTMAN

*Vice-Presidente*

RAFAEL MANDIOLA

*Consejeros*

CRUHAGA, MIGUEL  
CONCHA I TORO, ENRIQUE  
ECHEVERRIA VALDES, MANUEL  
GANDARILLAS, FRANCISCO

*Consejeros*

GONZALEZ JULIO, NICOLAS  
IZAGA, ANICETO  
LETELIER, JOSÉ  
LASTARRIA, WASHINGTON

*Consejeros*

OVALLE, RAMON F.  
OVALLE, PASTOR  
PRADO, ULDARICIO  
PEREZ, FRANCISCO DE P.

*Consejeros*

RESPALDIZA, JOSÉ  
VARAS, ZENON  
VALDIVIESO AMOR, JUAN

*Secretario*

FRANCISCO GANDARILLAS

## AVISO

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

## SUMARIO

Sesiones del Directorio.—Nota del señor ingeniero don Francisco J. San Roman sobre jurisdiccion de minerales de Atacama.—El manganeso.—Jeología del hierro.—Compañía de Rio Tinto.—La filoxera i el azogue.—Descubrimiento de carbonos en Italia.—Produccion comercial de oxígeno i de hidrójeno.—La comision francesa para el estudio de los terremotos de Andalucía.—La fabricacion del bermellon en China.

## Sesiones del Directorio

SESION 57 EN 26 DE JUNIO DE 1885

Por ausencia de los señores Presidente i Vice, presidió el señor Perez, i asistieron los señores Gonzalez Julio, Echeverria Valdes, Lastarria, Valdivieso Amor i el secretario.

Leida i aprobada el acta de la sesion anterior, se dió cuenta:

1.º De una solicitud de algunos mineros de Tocopilla elevada a S. E. el Presidente de la República, pidiendo el nombramiento de un ingeniero de minas de distrito, i pasada en informe por el señor Ministro de Hacienda.

Se acordó que se fijara al distrito minero de Tocopilla los límites que actualmente tiene el departamento i proponer para el cargo de ingeniero al señor Máximo Latrille.

2.º De una solicitud elevada al señor Ministro de Hacienda por el señor Daniel Palacios pidiendo se le haga merced de una estension de 10 kilómetros cuadrados en el Desierto de Atacama, al sur del paralelo 23, con el objeto de explotar cales i piedras de construccion i adorno.

Despues de una detenida discusion, se acordó informar favorablemente esta solicitud, con las siguientes condiciones: 1.º que la concesion deberá caducar si el concesionario no la demarca-se por medio del ingeniero del distrito dentro del plazo de seis meses, i tambien en el caso de

suspension de trabajos por dos años contínuos; 2.º que la concesion se haga sin perjuicio de los descubridores de otras materias minerales que sean de libre concesion i que pueden encontrarse dentro de los límites de la estension concedida a la cantera.

Finalmente, se dió cuenta de lo acordado por la comision nombrada para resolver lo que debería informarse sobre la solicitud presentada por la Municipalidad de Caldera respecto al nombramiento de un ingeniero que visite el mineral del Algarrobo.

Se levantó la sesion.

RAFAEL MANDIOLA,

Vice-Presidente.

Francisco Gandarillas,

Secretario

SESION 58 EN 17 DE JULIO DE 1885

Presidencia del señor Mandiola

Asistieron los señores Concha i Toro, Echeverria Valdes, Lastarria, Perez, Respaldiza, Varas, Valdivieso Amor i el secretario.

Leida i aprobada el acta de la sesion anterior, el secretario espuso que tenia encargo del señor presidente don Adolfo Eastman de avisar que no podia asistir a la presente sesion por tener que ausentarse. Agregó que tambien tenia encargo del mismo señor presidente de someter a la consideracion del Directorio el oficio que se habia redactado en conformidad con lo acordado por la comision nombrada al efecto sobre una solicitud de los mineros del Algarrobo patrocinada por la Municipalidad de Caldera, en la que piden que el Gobierno nombre un ingeniero que visite e inspeccione dicho mineral.

Se leyó dicho oficio, en el que el Directorio propone al señor Ministro de Hacienda se pida informe sobre el particular al señor ingeniero del distrito de Copiapó, i fué aprobado.

En segunda se dió cuenta:

1.º De haberse terminado los arreglos pendientes con la Municipalidad i el señor Enrique Guzman, sobre entrega de la casa que ocupa la Sociedad.

El secretario espuso que en conformidad con los acuerdos anteriores habia recibido el dia 10 del presente del señor tesorero municipal la cantidad de 3,000 pesos, suma que el mismo dia

entregó al señor Guzman, segun recibo que se leyó, i por el cual el señor Guzman da por cancelado su contrato de arriendo por la referida suma.

Se acordó poner lo obrado en conocimiento del señor Ministro, a fin de que ordene la cancelacion del contrato que el señor Guzman tenia celebrado con la tesorería del Instituto Nacional i la toma de razon en esta oficina.

2.º De un oficio del señor Ministro de Hacienda, trascribiendo un decreto de S. E. el Presidente de la República, por el cual se crea el distrito minero de Tocopilla que comprende todo el territorio de la gobernacion, i se nombra ingeniero del mismo a don Máximo Latrille.

Se mandó archivar.

3.º De un informe del señor ingeniero don Juan de D. García sobre las minas de Chañaral, en las que ocurrieron varios derrumbes con perjuicio de los operarios con fecha 2 de abril próximo pasado; presentado al señor Intendente de la provincia i transcrito al Directorio por el señor Ministro de Hacienda.

Se acordó publicarlo en el Boletín.

4.º De las siguientes solicitudes elevadas al señor Ministro de Hacienda para su resolucion por los intendentes de Tacna, Tarapacá i gobernador de Antofagasta, sobre las que el señor Ministro pide informe:

A—Don Juan Abelino Marinho i don Pedro Buccioni, que dicen haber descubierto carbon de piedra en terrenos eriales del Estado en los cerros de Capelina, Chara, Muelle i Challaviento, provincia de Tacna, i piden se les permita explotar dicho depósito.

B—Don José 2.º Guerra Matte, que dice haber descubierto carbon fósil en el interior del departamento de Tarapacá en la quebrada de Conconjahna, que termina en la de Cahuisa, i pide autorizacion para explotarlo por 20 años, a contar desde el vencimiento de uno que necesita para implantar los trabajos.

C—Don Manuel Barrera, don Juan Zuleta, don Pablo Perez i don Fuljencio Cámos, que dicen haber descubierto carbon fósil mas o menos a una milla al poniente de la quebrada de Cahuisa en el departamento de Tarapacá, i piden se les conceda una pertenencia para explotarlo.

D—Don Juan L. de Loayza, por Loayza i Pascal, que dicen haber descubierto en el departamento de Pisagua un terreno que contiene bórax i cuya estension es de 9 kilómetros de

lonjitud por 12 de latitud, i solicitan se les haga merced del depósito para explotarlo.

E—Don Ramon Fernandez, que dice haber descubierto entre Punta Grueso i la bahia de Chucumata un depósito de sal comun, i pide autorizacion para explotarlo en una estension de 2 kilómetros por lado.

F—Don Manuel Barril, que dice haber descubierto un depósito de sal entre Patillos i Patache, i pide una estension de 2 kilómetros por lado para explotarlo.

G—Don Antonio Hameau, que solicita una estension igual para explotar sal comun a continuacion del anterior.

H—Don Ramon Escudero, que dice haber descubierto sal comun cerca de Patillos i pide autorizacion para explotarla.

I—Don Eujenio de Rurange, que dice haber descubierto en el territorio de Antofagasta, entre Santa Bárbara i Ascotan, un depósito de azufre, i pide autorizacion para explotarlo.

Consideradas conjunta i separadamente todas estas solicitudes, acordó el Directorio por unanimidad informar en el sentido de que se hagan las concesiones, sometiéndolas a la condicion de pagar un cánon anual de 5 pesos por cada hectárea de estension que comprendan; de que la concesion sea indivisible; i de que sea demarcada por el ingeniero del distrito dentro de cuatro meses de la fecha de la autorizacion.

Se encargó al secretario redactar las condiciones a que deben someterse los peticionarios en conformidad a las bases propuestas por el Directorio para la constitucion de la propiedad minera.

Finalmente, el Directorio acordó reunirse en adelante a las 7 i media.

Se levantó la sesion.

ADOLFO EASTMAN,  
Presidente.

Francisco Gandarillas,  
Secretario.

## NOTA

del señor ingeniero don Francisco J. San Roman sobre jurisdiccion de minerales de Atacama

COMISION ESPLORADORA DE ATACAMA.

Copiapó, julio 16 de 1885.

Señor Intendente:

La lei de creacion del nuevo departamento de Chañaral dice: «..... Por el sur, las cumbres que limitan por el sur la hoya hidrográfica de la quebrada del Salado».

La línea de cumbres a que se hace referencia, ha sido terminada en nuestros trabajos jeográficos por una série no interrumpida de puntos que la determinan con precision desde su nacimiento en las cordilleras. Su punto de partida en la costa sería mas estrictamente estendida, en Peña Blanca, al pié de Paso Malo en la estremidad sur del puerto Chañaral, pero puede tambien tomarse en su lugar la Punta Infieles. En este caso, el dorso del cordón de montañas que limita por el sur la hoya hidrográfica del Salado está determinado como sigue: de Punta Infieles a Cumbre Animas, i de aquí una línea sinuosa que limita por el noroeste la quebrada de San Agustín, pasando por el portezuelo de Varillas hasta las cumbres que dan vista a la quebrada del Salado frente al pueblo del mismo nombre, i en seguida a Merceditas, Chivato, Tres Puntas, Bonete, Humito, Fraga, San Andres, Valiente i Sierra Brava sobre la cordillera occidental. Desde aquí cruza la primera meseta andina entre Maricunga al sur i Pedernales al norte, para ir al cerro de la Sal i en seguida por sobre la segunda cordillera del Juncal hasta los macizos de la cordillera real que se levantan al norte del paso de San Francisco. Ahora, para concretarme el objeto esencial que motiva la nota de V. S. que contesto, solo nombraré algunas

minas o asientos mineros que quedan comprendidos en la jurisdiccion de Copiapó, es decir, al sur de las cumbres de la hoya del Salado. Por ejemplo: minas de San Agustín, Montecristo, Salitrosa, Monte de Oro, Sultana i Rayo; las del Chivato, al sur del punto culminante de este cerro i todo el mineral de Tres Puntas i Chimbero.

Esperando que en los ejemplos citados se hallen comprendidas todas las localidades que por lo pronto se propone V. S. conocer en cuanto a la jurisdiccion que les corresponde, me es grato ofrecerme a V. S. para cuantas informaciones mas pudieran serle útiles.

Dios guarde a V. S.

FRANCISCO J. SAN ROMAN.

Al señor Intendente de la provincia.

Copiapó, julio 18 de 1885.

Publíquese.

CARRERA PINTO.

José M. Grove,  
Secretario.

## El manganeso

Coquimbo, junio 27 de 1885

(De El Imparcial).

Señor Director:

Como es industria nueva entre nosotros la explotación del Manganeso, supongo que queden en Chile miles de mineros que no conocen ese mineral ni mucho ménos tengan nociones acerca de su uso o empleo en las artes, consumo i precio en los mercados, produccion, existencia o abundancia en otros países, como tampoco del porvenir de esta nueva industria minera i de la manera o forma en que deben hacerse estos negocios. I deseoso de que no suceda con esta base de produccion nacional lo que ha acontecido con los negocios de cobre, que a los cuarenta años de trabajo i de esperanzas no sabemos, en verdad, qué hacer ni qué esperar de estos negocios, i nos hallamos de repente con que todo el mundo produce cobre mas barato que nosotros i que los precios bajan hasta hacer casi imposible su explotación en Chile i que, en fin, unos aseguran bajo su palabra que la competencia de produccion extranjera de cobre es invencible, i otros, que es pasajera; pero ni unos ni otros prueban su acerto demostrando (sin duda porque no lo saben) la importancia minera a los países competidores, voi a manifestar lo que creo hai de verdad acerca de los negocios de manganeso, i los mineros juzgarán de la importancia de esta industria, previniéndoles desde luego, que siendo siempre sobremano difícil el hallar libros o publicaciones que den datos exactos con respecto a consumo i produccion de minerales de cualquiera especie, mucho mas cuando el aumento de produccion i consumo de manganeso es relativamente mui moderno, los datos que suministro hoy deben considerarlos solamente como aproximativos, i por mi parte deseo infinito que hombres entendidos i de buena voluntad quieran rectificar estos datos o cálculos que acerca del consumo de manganeso se refieren, si los consideraran demasiado escasos o exajerados.

Nos hallamos, pues, en los comienzos de una industria a mi juicio mui importante, i nada mas oportuno que invitar a estudiar concienzudamente su base i su forma o plan de desarrollo para hacerlo provechoso i estable.

Séame permitido advertir que desde el año 78 he hecho esfuerzos mui costosos por esportar minerales de manganeso a Inglaterra, i creo que mi trabajo no tuvo éxito por falta de una persona competente que ejecutase allá mis encargos conforme a las instrucciones que desde aquí le mandaba.

Sería inútil hacer hoy esa historia, pero no olvido lo que mas perjudicó a mi proyectado negocio.

En el año 78, repito, nadie hablaba de manganeso i testigos mui honorable de Huasco i Coquimbo podrian certificar, en caso necesario, que hace mucho tiempo me ocupo de este asunto.

Opino que mientras no vaya a Europa una persona entendida en la materia, no a traer un inglés a quien venderle su mina que deja preparada en Chile, sino a traer compradores de manganeso, a correr la voz de que en Chile hai todo el que se quiera i a estudiar la manera mas práctica i positiva de hacer competencia a los productos de ese mineral en aquellos países, jamas se desarrollará esta industria convenientemente.

La opinion que acabo de emitir quedará comprobada con lo que me resta que agregar acerca del asunto, i mientras tanto comienzo por describir los minerales de Manganeso, evitando las clasificaciones técnicas de las diferentes especies en que se le halla en la naturaleza; i así, los mineros me entenderán al momento al decirles que los minerales de Manganeso son aquellos que siempre han tenido ellos por minerales de fierro i en ciertas vetas de plata, por quemazones o plomos delgados de este metal.

En consecuencia, el manganeso es un mineral negro, rojizo o amarillento mui oscuro, o color chocolate; firme, compacto i a veces se le halla en polvos negros dentro de ciertas vetas; a veces, tambien, da lustre de plomo de plata en los minerales de esta especie que proceden de la zona de la cordillera i jeneralmente tiene el lustre de los minerales de fierro a subida lei.

Los cateadores de manganeso harian mui bien en llevar consigo un buen iman, i si al aplicarlo sobre una granalla de mineral sospechoso ven que no es atraido por aquel, tendrán muchas probabilidades de que sea manganeso, porque este mineral jamas es atraido por el iman; pero no deben olvidar los cateadores que tambien hai minerales de fierro que no son magnéticos.

Una piedra de manganeso echada al fuego hasta tomar el color blanco, cuando fria, solo perderá hasta cierto punto el lustre metálico, si lo tenia; pero no se pondrá de color de ladrillo quemado como muchos minerales de fierro cuando se tuestan, i a lo mas quedará el manganeso de un color pardo o chocolate por encima, si era negro su color primitivo.

Otros minerales de manganeso, si son rojizos en su orijen, producen un polvo amarillento oscuro despues de calcinados.

Hai tambien sulfuros (bronce) de manganeso, i son estos minerales sumamente parecidos a las piritas de fierro o bronce blancos, como los llaman los mineros.

He visto dos minas en la provincia de Coquimbo que producen sulfuros de manganeso i algunas vetas que lo contienen con ácido titánico, minerales que han sido reconocidos por el señor don Eduardo Hpench.

Se produce el manganeso en vetas; capas o mantos en los *panizos catichosos* o *terrenos para plata* i solo en vetas i farellones en los terrenos para cobre, como en los granitos cuorzosos o felspáticos, pórfidos, etc.

El manganeso que se halla en los terrenos catichosos contiene casi siempre alguna lei de fósforo, lo cual hace perder por completo el mérito del mineral, como se verá mas adelante; los minerales que se hallan en farellones o vetas, en los terrenos de cobre, son asimismo casi siempre sin fósforo i por consiguiente de mui buena clase.

En Chile hai yacimientos de manganeso a la orilla de la costa, como en el centro del país i en la cordillera.

Este hecho lo puedo certificar desde San Fernando hasta Copiapó que he recorrido por tierra.

En jeneral, en los terredos o distritos en que existen yacimientos de fierro, hai tambien yacimientos de manganeso.

En Europa, segun he leído en varias obras, lo hai abundante en Noruega, Suecia, Dinamarca, Holanda, Francia, España, Portugal, Piamonte, Sajonia, Inglaterra, Isla de Elba, Transilvania, Switzerland, Moravia, Prusia i otros Estados alemanes; Austria, Rusia, etc. Vizianagram, en

la India, es notable por su producción de manganeso.

En Estados Unidos, condado de Vermont, i otras localidades, se explota en abundancia; del mismo modo lo hai en Méjico i evidentemente debe haberlo en las demas secciones americanas.

Para mí es un axioma el creer que en todos los terrenos, en todos los países en que se hallan yacimientos de minerales de fierro hai tambien de manganeso.

Temerá fatigar la atención de los lectores al citar las divisiones de los países arriba nombrados en que se encuentra el manganeso i que así mismo producen fierro.

Como en todas las cosas, la cuestión está en hallar el manganeso en las condiciones de pureza i de lei requeridos para que sea negocio, i de aquí viene que Chile puede entrar a competir en los mercados puesto que tambien lo posee en las mejores condiciones de pureza abundancia i subida lei, a mas de otras consideraciones que luego haré notar.

Como se vé, el manganeso es un mineral abundantísimo en la naturaleza, i, como el fierro, se le encuentra tambien en las cenizas de las plantas i a mas en los huesos de los animales, lo que observo como una curiosidad solamente.

Los minerales de manganeso no tienen valor por el metal que producen, pues el manganeso metálico no se emplea en las artes, sino por la cantidad de oxígeno que contienen; de modo que los minerales oxigenados o de color como los llaman los mineros, son las mejores especies que hasta ahora tienen mas fácil empleo en las industrias, aunque de los sulfuros de manganeso se puede extraer esta sustancia, según los casos, con alguna economía para ser aprovechado tal como se requiere en ciertos tratamientos químicos.

Los usos o empleos de los óxidos de manganeso son numerosos i de mucha importancia, i al hacer la esposición de ellos, trataré de calcular su consumo por toneladas de minerales en bruto, i al mismo tiempo quedará demostrada la necesidad absoluta i creciente del uso de ese poderoso oxidante.

La producción de fierro maleable i acero en el mundo alcanza hoy, mas o menos, a 20 millones de toneladas i la sustitución o empleo del acero en lugar del fierro es tan notable i ha sido efectuado con tan buen éxito, que buques, rieles, puentes, cañones, proyectiles, ejes i ruedas para máquinas i carros de ferrocarril e innumerables otras obras de arte son hechas de acero.

Las diferencias entre fierro maleable, fierro fundido i acero bajo cualquiera de las especies que ahora se produce o fabrica éste, son sobremanera ventajosas en favor del acero. Así, por ejemplo, se fabrica acero perfectamente manejable al martillo, de maleabilidad inalterable durante el calor de las fraguas, mas ni menos que el mejor fierro maleable; un riel de acero puede durar veinte veces mas que uno de fierro; las ruedas de acero i los ejes para máquinas i carros de ferrocarril están todavía en mayor proporción las ventajas en favor del empleo del acero; un buque de fierro de la capacidad de mil toneladas de registro, pesa 250 toneladas mas que otro de la misma clase fabricado de acero, de modo que en este solo ramo de las industrias es de una utilidad inapreciable el uso del acero; proyectiles i cañones i corazas de defensa para navíos de gran tamaño se fabrican de cierta especie de acero incomparable con ningun otro material por su dureza, tenacidad, resistencia, etc. En una palabra, se trabaja i se pretende trabajar de tal modo el acero que llegue a reemplazar en todos sus usos al fierro maleable, aprovechando así las industrias las estimables ventajas de resistencia, menor peso, electricidad, dureza i durabilidad, para decirlo de la manera mas práctica, todo lo cual significa garantía para la vida humana, economía i aumento de aplicación en las industrias, del excelente material llamado acero.

La lijereza i seguridad que se obtiene hoy en los ferrocarriles se debe en gran parte al buen material de sus ruedas, de sus ejes, rieles i otros accesorios.

Toda clase de accidentes se ve en los ferrocarriles,

pero es raro i casi imposible que se rompan los ejes i las ruedas, de que en gran parte depende la seguridad de un tren.

Otro ejemplo dejará de manifiesto las ventajas del empleo del acero en lugar del fierro. Se lee en la obra del Dr. Ure, tratando de las propiedades del acero, que si se construye un gran vapor de fierro, acorazado, en cuya obra se hubieran empleado 6,000 toneladas de fierro en su casco i 1,800 en la coraza o blindaje de cuatro pulgadas i media de espesor, otro vapor del mismo tamaño se podrá construir mucho mas firme aunque no se emplee mas que el peso de cuatro mil toneladas de acero en el casco, i podrá admitir blindaje de nueve pulgadas de grueso, cuya coraza seria cuatro veces mas resistente, i el buque pesaria, en resumen, doscientas toneladas menos.

Ya ven, pues, los mineros que, sin entrar en mas esplicaciones, la fabricación de acero es de un porvenir inmenso.

Hai muchos sistemas para convertir el fierro maleable o de lingotes en acero, pero todos ellos parten de la base de que el fierro de que se han de servir contenga las menos impurezas posibles i sobre todo azufre i fósforo, que son las sustancias que mas perjudican a las cualidades del acero.

El mejor fierro maleable, ya sea inglés o de otros puntos, contiene azufre en las proporciones variables de 0.632 milésimos a 0.007, i fósforo entre 0.71 centésimos a 0.005 milésimos; contiene tambien manganeso desde 0.330 milésimos a 0.02 centésimos i a mas carbon i sílice en cantidades mas o menos parecidas a las indicadas, según sea la procedencia del artículo.

El fierro en lingotes o en condiciones convenientes para pasar a las refineras de acero contiene generalmente en mayores proporciones las sustancias arriba mencionadas i otras impurezas perjudiciales, etc.

Por otro lado, los mejores minerales de fierro contienen desde 30- a 40 por ciento de sustancias extrañas, que son: sílice, aluminio, ácido carbónico, azufre, fósforo, magnesia, potasa, manganeso, cal, etc., etc.

Ciertos minerales de fierro, procedentes de Suecia, Rusia i Noruega i de algunos puntos de Alemania i de Estados Unidos son muy estimados por contener subida lei de manganeso, muy poco azufre i fósforo i por hacerse de ellos el mejor acero.

Inglatera, que es como todo el mundo sabe, la gran productora de fierro maleable i acero, importaba hasta hace pocos años, de Suecia i Rusia i otros pueblos, no menos de 120,000 toneladas de esos materiales especiales, en fierro en barra i en lingotes, para hacer cierta especie de fierro maleable i acero que no podia ella obtener de la calidad de los minerales de su propio suelo; pero el excesivo precio de esos productos extranjeros i la necesidad de reemplazar el acero en sus construcciones navales, en los ferrocarriles, obras militares i otros usos de capital importancia, la preocupaba seriamente i trabajaba por hallar los medios para llegar a fabricar, de sus propios minerales, tan buen fierro i acero como los mejores del mundo.

Es justamente lo que ha conseguido Inglaterra mediante el jenio de Mr. Josiah Marshall Heath que indicó, el año 39, el empleo del manganeso metálico i luego mas tarde, el uso de los minerales de manganeso a estado de óxido, para preparar, de este último modo, el fierro para pasar a las refineras en mejores condiciones; i el manganeso metálico o compuesto de manganeso i carbon para ser agregado al fierro que se quiere convertir en acero, produciendo de este modo oxígeno para echar fuera, oxidar la sílice i el azufre i el fósforo, que son las combinaciones que mas dañan, como he dicho, a la forjabilidad de acero.

La difícil oxidación i espulsión de esas sustancias ha sido mejorada, hace algunos años, por el no menos valioso sistema Bessemer, que consiste en introducir una corriente de aire atmosférico por el metal fundido o al estado fluido, para hacer esta esplicación mas comprensible.

Antes de la práctica en grande escala de estos

sistemas no se podia fabricar sino limitadas cantidades de acero: hoy se puede hacer todo el que se quiera; i como los minerales de fierro de Inglaterra tienen subida leyes de azufre i fósforo, de aquí viene que Inglaterra consume mayor cantidad de manganeso que otros países mas favorecidos en las cualidades de sus minerales de fierro. De todos modos i teniendo presente cuanto he leído acerca de esta materia, puedo decir que toda fábrica de fierro o acero usa el manganeso como agente oxidante en mas o menos proporciones. No es posible señalar con exactitud la cantidad de manganeso que requieren hoy todas las fábricas del mundo, porque el mayor o menor empleo depende del grado de pureza que tienen sus materiales i de la clase de fierro o acero que quieren producir, lo cual hasta cierto punto es un secreto de cada fábrica.

He entrado en estas consideraciones para demostrar a los mineros que el manganeso no se usa al estado metálico, pues el acero no contiene siquiera indicios de manganeso i el fierro en barras, planchas, etc., que tuviera mas de 4 décimos por ciento seria demasiado quebradizo i muy oxidable en el agua i al aire, sería mal fierro maleable, en una palabra; pero lo dicho servirá para calcular aproximativamente, como he dicho, el consumo de minerales de manganeso.

Así, suponiendo que sean no mas de 20 millones las toneladas de fierro i acero que se fabrican en el mundo anualmente, i que para su elaboración no se emplee como término medio mas que un dos i medio por ciento de óxido puro de manganeso, tendremos 500 mil toneladas como primer sumando.

Inglatera, en la producción total de fierro del mundo, figura en una cantidad algo superior en la mitad de la suma total; i suponiendo ahora que de las 500 mil toneladas de óxido de manganeso no se obtengan sino de dos i media toneladas de mineral para cada una de óxido puro, tendremos que esta nación necesita consumir 625 mil toneladas de mineral de manganeso, i calculamos, por fin, que combinado con sus minerales de fierro tenga en casa 125 mil toneladas, es posible suponer que necesite comprar 500 mil toneladas de minerales de manganeso para el consumo de sus fábricas de fierro i acero especialmente.

Otro uso muy importante de los óxidos de manganeso en razon de la cantidad de oxígeno que producen bajo la acción de los ácidos, es en la fabricación de cloruro de cal en la forma que llaman *bleaching powder* para blanquear los jéneros de algodón o lino, i lavar lana, crin, seda i blanquear papel, etc.

No está demas que veamos cómo se preparan esos polvos para blanquear, con el objeto de acentuar la necesidad del uso del óxido de manganeso.

Una tonelada de sal de roca con una tonelada de óxido puro de manganeso, tratada esta mezcla con el ácido sulfúrico requerido, produce 0.59 céntimos de tonelada de cloruro, lo cual es suficiente para impregnar 1.41 de esa medida, de cal apagada, produciendo así esa operación dos toneladas de *bleaching-powder*.

Tengamos, pues, presente que para producir este artículo (*bleaching-powder*) tan indispensable en las manufacturas de jéneros de algodón, lana, seda i papel, etc., se consume una tonelada de óxido puro de manganeso por dos de cloruro de cal. i que una tonelada de óxido puro de manganeso se obtiene, por lo menos, de dos i media toneladas de mineral de 45 por ciento.

El cloruro de cal así preparado, se usa en la proporción de menos de 1 a 4 i medio por ciento con respecto al peso de los jéneros i calidad de ellos que se quiere lavar o blanquear, i lo mismo en cuanto al blanqueo del papel i otras especies, lo cual daría talvez un término medio de 2 por ciento sobre el peso total de aquellas manufacturas.

Suponiendo ahora que en todo el mundo no se fabrique mas que el peso de 8 millones de toneladas en jéneros blancos i de lana, papel blanco i sederías, etc., cantidad que no puedo considerar exajerada aunque no tengo datos suficientes para aproximarme lo bastante a la verdad, el 2

por ciento sobre esa suma equivale a 160 mil toneladas de cloruro de cal que han sido necesarias, por lo ménos, para la manufactura de esas especies. Como se ha visto que una tonelada de óxido puro de manganeso produce dos de cloruro de cal i una tonelada de óxido puro se obtiene de dos i media de mineral, tendremos 200 mil toneladas de minerales de manganeso consumidas anualmente en estos importantes ramos de la industria fabril, de cuya cantidad Inglaterra debe consumir algo mas de la mitad, por ser tambien la gran fabricante de jéneros i papel, etc.

El cloruro de cal se emplea asimismo en enormes cantidades como desinfectante de lugares inmundos o cargados de miasmas pútridas que envenenan la atmósfera; pero los manganatos i permanganatos son de preciosa aplicacion para desinfectar instantáneamente las aguas detenidas en estanques; pozos o vertientes, las provisiones alimenticias, las heridas de mal carácter o corrompidas en el cuerpo humano como en el de los animales.

No ménos precioso es el uso que se hace de las preparaciones de manganeso para conservar carne i otras provisiones de mérito, i curar las enfermedades de plantas i vejetales cuando son atacadas de una especie de putrefaccion que se produce en ellas i de otras pestes parecidas.

El día que quieran los fumadores de tabaco hacer amable la vida de las personas que viven en contacto inmediato con ellos, como asimismo los sujetos que tengan la mala fortuna de exhalar un aliento insoportable, cualquiera que sea la causa de esta inabordable enfermedad, deben enjuagar la boca con una disolucion acuosa de permanganato de soda, i en el instante mismo quedarán desinfectados.

Un boticario científico puede preparar esa solucion a bajo precio i en condiciones inofensivas. Esta misma preparacion de manganeso usándola en los lavatorios, teniéndola a la mano en las casas o en cómodos frasquitos de viaje, serviría para hacer desaparecer en el acto el dolor que causan las picaduras de zancudos, abejas i otros insectos aun mas venenosos.

En los laboratorios de química se emplean abundantemente muchas preparaciones de manganeso.

En la fabricacion de vidrios se consume el óxido de manganeso en la proporcion de un tercio a 1 i medio por ciento para blanquear los materiales de que se componen i producir así mayor transparencia en los vidrios planos, etc.

En las fábricas de porcelana i loza blanca se emplea en mayores proporciones i con el mismo objeto el óxido de manganeso.

El bonito color *café vidriado* que tienen ciertos objetos de loza ordinaria o greda, se da con el óxido de manganeso; i del mismo modo el color chocolate o café de muchos jéneros de algodón o lana lo produce tambien el manganeso.

Otros usos o empleos dejaré sin mencionar.

Indicados ya los principales consumos de los óxidos de manganeso, que es natural aumenten en lugar de disminuir, miéntras no se descubra otro agente químico de mayores propiedades oxidantes, mas barato i manejable, se comprenderá que el manganeso es un metal precioso i de mucho uso.

Por mi parte comprendo que para aprovechar ventajosamente en las industrias las valiosas propiedades del manganeso, muchos hombres laboriosos i sabios pueden ocupar con éxito toda su vida.

Dejo a la penetracion de los mineros el calcular el consumo de mineral en Inglaterra i, mas que todo, recomiendo tomar el camino mas corto, que es el de ir i ver, ir i estudiar.

Estos negocios de manganeso, que se presentan hoy en todas partes llenos de misterios, de alabanzas i encomios entre nosotros, no dan síntomas todavía de hacerse prácticos, miéntras que España, Holanda, Portugal i otros países, importan a Inglaterra cantidades mui considerables en minerales i en proporciones a propósito para usarlos en las industrias.

El año 1864, los países que acabo de nombrar importaban a Inglaterra mas de 50 mil tonela-

das de minerales en bruto; i España sostiene grandes fábricas de cloruro de cal que dia por dia esporta a Inglaterra.

Desde el año 64 hasta hoy aquellas importaciones han aumentado en Inglaterra de una manera asombrosa.

En aquella época, año 1864 los minerales de manganeso de mas o ménos de lei de 50 por ciento, valiendo 4 libras oro en Inglaterra; hoy se dice que valen 5 libras mediante el empleo creciente del artículo i el natural agotamiento de algunas minas o depósitos de fácil acceso i explotacion.

En este sentido Chile es un país privilegiado, porque manganeso lo hai a la orilla de las costas i se le puede hallar en las vecindades de los ferrocarriles.

Mineros que quieran trabajar seriamente el manganeso, deben hacerlo buscar en una zona que no diste mas de 3 a 5 leguas de la costa i en terrenos graníticos o fosfóricos; así se garantizan las buenas cualidades del mineral i los costos de flete. Es sabido que en nuestras costas en cualquiera parte se puede abrir un puerto. En seguida deben empeñarse por hallarlo donde halla ferrocarriles.

Todos saben que esta clase de mineral no ha sido explotado ni cateado i por consiguiente, pueden hallarlo en donde ménos piensan.

El precio de 4 a 5 libras esterlinas oro por tonelada es bueno aun cuando el cambio estuviera a la par, atendiendo a la abundancia en que se le halla en Chile i a las facilidades para explotarlo i buena lei i pureza del mineral, como he dicho; pero atendiendo al precio i a que nosotros somos un país que consumimos muchas mercaderías inglesas, es un artículo de retorno que Inglaterra compraria con preferencia a nosotros para dar fiere de vuelta a sus naves, mucho mas desde que ya no tienen tanto interes en llevar cereales directamente a sus puertos.

La oportunidad de entrar formalmente en negocios de manganeso está de manifiesto con solo recordar que en Inglaterra se necesita absolutamente de ese mineral; i si hasta ahora esa nacion i el mundo entero se han pasado sin nosotros para procurarse del manganeso necesario, no es una razon para que no entremos en competencia, siendo, como efectivamente lo estamos, favorecidos por la naturaleza con yacimientos de ese mineral.

Recordemos tambien que, con el papel moneda que tenemos, habrá por lo ménos para 50 años, si es que algunos descubrimientos de oro o plata mui ricos no aparecen por casualidad para aumentar la riqueza pública i privada i facilitar así los cambios con Europa; de modo que, por término medio, aun en buenas épocas, el valor de una libra esterlina será de \$ 8.50 cts papel.

Hoy importa la libra esterlina mucho mas de 9 pesos. Así, 3 toneladas de minerales de manganeso puestos en Inglaterra i de lei de 45 a 50 por ciento, que es poco mas de un cajon de 64 quintales españoles, importan, calculando el precio en nuestro papel moneda i la libra esterlina en 9 pesos, importan, repito, 135 pesos papel.

Este precio, ya en oro, ya en papel, deja márgen para fletes a Europa, comisiones i seguros, i pagos de chambonadas de explotacion en Chile.

Hace poco tiempo, un minero constante i entendido, ha conseguido vender una mina de manganeso, ubicada cerca de Santiago, a fabricante de acero o de otras manufacturas en que lo emplean, en una cantidad de pesos, segun se dice, en que se han solido vender en Chile minas ricas de cobre o de plata en abundante beneficio.

De aquí viene que han surjido numerosos especuladores que quieren imitar a aquel afortunado minero i han corrido la voz solicitando minas de manganeso, i los mineros i cateadores por su parte han correspondido a su llamamiento presentándoles con mucha facilidad variadas muestras de manganeso procedente de la zona interior del país.

Yo les deseo a unos i otros toda clase de prosperidades; pero los cateadores i mineros no deben, a mi juicio, desprenderse por cualquiera cosa de su parte que les corresponde en las pertenencias,

como lo hacen hoy, desesperados de ver que no hai un comprador de manganeso a quien venderle en Chile la explotacion de su mina.

Los mineros deben recordar que los misterios sobre precios i manejo de los negocios no pueden durar mucho tiempo mas, i por consiguiente conviene guardar sus pertenencias, buscar el manganeso a las vecindades de las costas, i *saber aguardar*.

Durante largo tiempo, desde el principio formal de los negocios de manganeso, será tan fácil i provechosa la explotacion de esos minerales, que el mayor bien que se puede hacer a los mineros es enseñarles a ensayar el manganeso i a constatar con facilidad la presencia del fósforo, que es, como se ha visto, lo que destruye por completo el valor del artículo, pues a la simple vista es casi imposible descubrirlo i puede aparecer traidoramente en cualquiera nivel i *sana condicion* en que se halle una mina de manganeso, en atencion a la gran afinidad que tienen esos minerales.

Cada vez que aparezca *cachi* blanco o de cualquiera color i especie en los minerales de manganeso, debe suponerse que pueden contener fósforo.

Cuando hablo del demérito de los minerales de manganeso que contienen fósforo, me refiero al caso especial de ser empleados en la fabricacion del hierro i del acero, pero eso no quiere decir que no puedan ser aprovechados en Chile en otras industrias de que me ocuparé mas tarde, siempre que tengan subida lei de manganeso.

Otra medida de mucho interes para la minería en jeneral, porque dejar al tiempo el desarrollo de los negocios mineros es esponerlos a una muerte prematura, como ha pasado con los negocios de cobre, seria el que algunos mineros pudientes ofrecieran comprar minerales de manganeso de 45 a 50 por ciento i los remitieran por su cuenta a Inglaterra, enviando de una vez 500 o 1,000 toneladas, por ejemplo, i con ellos un buen agente que se encargase de la venta i de procurar cuantos datos acerca del negocio sean necesarios.

Esa union de mineros o capitalistas para ver claro en un asunto de tan capital importancia, como espero confiadamente que serian recompensados sus esfuerzos con resultados espléndidos, seria la base para la formacion de una gran compañía compradora i explotadora de manganeso; i es fácil comprender que una sociedad que pudiera vender en Inglaterra i otros puntos de Europa minerales por valor de quinientas mil libras esterlinas o mas por año, cuán solicitada no seria tambien por letras de cambio i que multitud de otros buenos negocios no pudiera hacer allá contando con oro disponible en aquellos mercados.

El Gobierno de Chile podría, hasta cierto punto, proteger a esa compañía minera encargándola, bajo bases convenientes, del servicio de una parte de su deuda i otros gastos que se ofrecen en Europa, lo cual daria mucho prestigio a dicha compañía, etc.

No es, pues, la vulgar especulacion de vender una mina de manganeso en mas de lo que vale, lo que interesa a los mineros i por consiguiente al país, sino el atraernos compradores de minerales o abrir racional i formalmente ese mercado en Inglaterra, i el decir la verdad en precios, estension i manejo de esos negocios, para que llegue cuanto ántes a ser una industria seria, estable i bien manejada.

Como estoy convencido, señor Director, de que los negocios de manganeso son, entre otros, buenos negocios de minas que se pueden hacer en el país i de un interes i oportunidad especial, me ocuparé con mucho gusto de volver a escribir sobre la materia, quedo atento S. S. de usted.

DOMINGO CANALES

Jeolojia del hierro

por E. Reyer

El hierro es una de las sustancias mas ésparcidas en la naturaleza; se le encuentra como en 200 minerales diferentes. Las rocas i las tierras deben casi esclusivamente a las combinaciones de este metal los colores rojo, amarillo, pardo, verde i negro que impresionan nuestras miradas (1).

Si el hierro faltara, todos los paisajes, todos los cuadros perderian una gran parte de su colorido característico.

Las arcillas i las tierras se coloran de tintes pardos i amarillos por el óxido de hierro hidratado; el asperon, los pórfidos, etc., de rojo, por el óxido de hierro; las rocas eruptivas básicas, (basalto, andésite, melaphiro, porfirita, gabbro, serpentina, diabase, etc.), de verde i negro, por el silicato ferruginoso.

A cualquiera parte que dirijamos la vista, veremos, pues, representado el hierro. En muchos puntos esta sustancia se encuentra en un estado de pureza tal i en tan grande abundancia, que puede ser objeto de explotaciones mineras.

Pasaremos revista de las diversas formas bajo las cuales se presenta, i tambien de los procedimientos de formacion de las combinaciones naturales del hierro:

I—FORMACION POR VÍA HÚMEDA

El agua cargada de ácido carbónico disuelve el óxido de hierro que contienen las tierras i las rocas (2) i puede depositarlo directamente al estado de carbonato. Del mismo modo los silicatos de hierro, en presencia de sustancias betuminosas, pueden dar carbonatos (3).

La solucion se origina en contacto con la cal, verificándose un cambio de los elementos en presencia; la cal se disuelve i el carbonato de hierro se precipita (4). Esta reaccion se descubre con frecuencia por las pseudomorfosis (5).

No es raro ver oolitas i conchas, que orijinariamente han sido formadas de calcáreos, completamente transformadas en carbonato de hierro espático, o bien en hidrato i en óxido de este metal.

Así son formadas las capas de hierro espático, por consecuencia, de la lixiviacion de rocas ferruginosas; el hierro espático se deposita allí, ya directamente bajo la forma de concreciones, ya de lentejas, de montones o de filones; sea en el sitio i en el lugar de un banco calcáreo que lo habria reemplazado al formar una especie de pseudomorfosis gigantesca.

La gran mayoría de las capas de minerales de hierro pertenecen a uno de los dos grupos siguientes:

Las lentejas de mineral arcilloso (esferoides), cuyo núcleo es con frecuencia un fósil, i los minerales de hierro en terreno carbonífero deben sin duda ser mirados como concreciones; mientras que las capas espáticas, que, como lo veremos mas tarde, pueden con el tiempo transformarse en

hidratos i en óxidos, en la mayor parte de los casos serán consideradas como formaciones pseudomórficas.

Puede ademas, tanto para los unos como para los otros, que la formacion del mineral haya comenzado ya durante el depósito de las rocas, pero es cierto que no ha terminado sino largo tiempo despues de que los sedimentos que las contienen fueron depositados.

Si observamos la marcha del procedimiento para el carbonato de hierro, veremos a éste oxidarse lentamente en sus disoluciones bajo la influencia del oxígeno del aire, i separarse los copos de hierro oxihidratados (ocre, limonita). Veneros considerables se pueden formar de esta manera (6).

El carbonato de hierro, depositado en forma de hierro espático, está sometido a la oxidacion de un modo análogo. El afloramiento de los filones i depósitos de hierro espático son frecuentemente transformados en limonita (7). Somos deudores a *Bischof* de investigaciones profundas sobre semejantes transformaciones en los veneros de minerales de hierro que, habiendo tomado desde luego nacimiento por la accion de las aguas cargadas de ácido carbónico, han sido posteriormente modificados por la influencia de los agentes atmosféricos.

Este autor anuncia que el hierro espático i el ocre se forman todavia en nuestros dias en las cercanías del lago de Saack; allí las aguas aciduladas de las fuentes disuelven el carbonato de hierro contenido en las rocas encajonadas, llegando despues a la superficie al sol, lo depositan al estado de mineral. Cita un punto donde se explota una colina de mineral de formacion análoga del todo reciente. Las superficies exteriores son compuestas de ocre, pero en las internas se halla carbonato. Una multitud de pequeños filones de hierro espático de la comarca están oxidados esteriolmente.

*Bischof* dice que reunidas todas las vertientes aciduladas de la comarca, podrian en el espacio de mil años cubrir de mineral una estension de terreno de cerca de tres kilómetros sobre un metro de altura i que una sola de ellas llenaria durante el mismo tiempo una grieta de 0m05 de anchura (8).

Los ácidos orgánicos producen el mismo efecto disolvente que el ácido carbónico i, por consiguiente, se puede tener tambien oxidacion i formacion de ocre. La descoloracion de un suelo ferruginoso por las raices de las plantas, segun observaciones frecuentes, descansa en el mismo principio. Desde que la sal de hierro disuelta llega al contacto del aire, se oxida i tiene depósito por precipitacion (9).

Ademas de las raices de las plantas existen ciertos organismos inferiores (*Gaillonella ferruginea*, entre otras) que durante su crecimiento se rodean de un tejido de hidrato de hierro i que, de este modo tienen un rol de cierta importancia en las formaciones minerales de la especie (10).

Tambien hemos visto i en gran número de puntos de nuestro globo, que se forman todavia

Despues de considerar en lo que precede las reacciones simples, podemos abordar casos mas complicados.

El oxihidrato de hierro, en ciertas condiciones adquiere con el tiempo un color mas i mas oscuro, apesar de la presencia del agua, *abandonando su agua de combinacion*.

El hidrato de hierro cubierto de agua calentada a 160 grados en un tubo cerrado, pierde en algunos dias su agua de hidratacion (*Sénarmon*). A la temperatura ordinaria sucede lo mismo en parte, como se constata por el moho comun conservado bajo el agua. Este hidrato se cambia con el tiempo casi completamente en óxido de hierro rojo anhidro.

Esta trasformacion se realiza frecuentemente en la naturaleza, como lo prueban las pseudomorfosis de limonita en olijista (11).

No es raro encontrar productos naturales cuya composicion nos demuestra que contienen un hidrato precisamente en camino de perder su agua de combinacion (12).

Lo que se ha dicho de minerales en depósito de primera formacion, se aplica naturalmente tambien a los carbonatos i a los hidratos de hierro que han reemplazado los bancos calcáreos. Pueden asimismo transformarse en olijista. Las pseudomorfosis de limonita i olijista sucediendo al hierro espático, al calcáreo, a los fósiles calcáreos o a la dolomia, nos dan a conocer toda la historia de estas trasformaciones (13).

Si ya es sorprendente ver formarse un óxido anhidro en el agua, lo es ciertamente mas constatar un origen acuoso al mineral de hierro magnético: sin embargo, es imposible dudarlo, porque se ha encontrado cristales de hierro magnético sobre el ocre (14).

Tambien se ha encontrado la magnetita pseudomórfica con la forma del olijista (15), del cual es fácil probar la formacion por vía húmeda. *Volger* cita, por ejemplo, una pseudomorfosis de la especie en la provincia de Siegen: tenia nacimiento sobre el hierro espático, que habia orijinariamente reemplazado un banco de calizo. (16)

Observaciones parecidas conducen a creer con por disolucion i precipitacion (despues por oxidacion) depósitos de minerales de hierro que alcanzan a menudo potencia bastante para ser explotados (Minerales de los prados i los pantanos).

Conviene, en fin, notar que por la lixiviacion de ciertos calcáreos ferruginosos, se pueden formar, como residuos, minerales de hierro en cantidades importantes.

*Torrell i Nembery* (17), que no solamente mu-

(1) *Runge et Römer*. Geol. de la Silesia 1870, pág. 515.

(2) *Mallet*: J. des Arts de Londres, 1844. *Schiff* ha encontrado que despues de 15 años, el hidrato de hierro precipitado no tenia mas de 1 de agua por 1 de óxido (*Graham Otto*).

(3) *Blum*: Pseudomorfosis, Apéndice I, 104: *Roth*: Geol. 1879, I, p. 98. En las formaciones mas antiguas se encuentran principalmente veneos de la especie.

(4) El contenido de agua del hidrato de hierro natural varia entre 25 i mas por ciento. (*Hermann*; J. de química práctica, vol. 27, p. 53). Se distingue la limonita, el mineral de las fuentes, la mina amarilla, el mineral cristalizado en pequeñas agujetas (acienlaire), en los cuales el óxido es al hidrato como 2 : 3 i 1 : 2 i 1 : 1. En efecto, existe una cantidad innumerable de compuestos intermedarios que se pueden verosíilmente considerar como mezclas de los tipos arriba mencionados.

(5) *Blum*: Pseudom., I, 110, 188, 278, 291, Apéndice III, 241. Los minerales pseudomórficos provenientes del calizo son a menudo huecos; se les encuentra algunas veces un núcleo calcáreo. En este caso, es probable que el calcáreo se transforme desde luego en carbonato de hierro, el cual por el trascurso del tiempo, se ha cambiado en óxido.

(6) *Bischof*: III, 883.

(7) *V. Rath*: Isla de Elba, J. de la Sociedad jeológica, 1870, p. 719.

(8) *Volger*: Historia de la formacion de los minerales, 1854, p. 233; *Roth*: Jeolojia, 1879, I, 98.

(9) *Newberry*: Journ. trim. de l'École des Mines, 1880.

(1) Se sabe que amenudo tambien (especialmente el cuarzo, la calcedonia, la carneola) son coloreados (rendus impurs) por el hierro. El color azul de algunos otros (apatito, fluorina) es debido a una sal de hierro (la vivianita). (*Anales de Liebig*, 90)

(2) En este caso el ácido carbónico ataca jeneralmente, desde luego, los silicatos terrosos, i se separa de la sílice. No es luego que la roca ha sido preparada de este modo cuando el fierro es disuelto por el ácido carbónico. (*Bischof*: Geol. 1866. III. 660).

(3) Esta reaccion ha podido producirse cada vez que el carbonato de hierro se halló al lado de sustancias betuminosas (lechos de carbon, etc.)

(4) *Bischof*: Geol. 1864, II, 157; III, 694. De todos los carbonatos, el de cal es el que mas fácilmente se descompone por otro carbonato, entre otros por el carbonato de hierro.

(5) Ver a *Blum*: Pseudom., I, 304; apéndice II, 120 i apéndice III, 250. Las pseudomorfosis de que se trata son huecas; ha habido por consiguiente reduccion de volúmen.

(6) Los antiguos conocian ya formaciones de este género en ciertas fuentes i en los pantanos. *Biringuccio* (Pyrotécnica), *Mathesius* siglo 16.º, discurso 8.º *Uttmann* (Noticias sobre las minas de 1601 a 1732, pág. 53).

Ver entre otros a *Bischof*: Ann. Mineral. 1834; *Wiegmann*: De la formacion de la turba i minerales de hierro de los prados, 1837; *Kindler*: Ann. de Pog. T. 37. pág. 203; *Berzelius*: Rapp. ann. XVII, 210; *Bischof*: Geol. 1847, I, 917; *Motet*: Historia de la tierra. 1875, 402. Las vertientes calientes que tienen cal i hierro en disolucion depositan desde luego la cal i despues el hierro; en las vertientes frias sucede lo contrario: *Bischoff*: I, 532.

(7) Es probable que las masas de manganeso se formen como las limonitas, en las rocas gredosas. Ver a *Buchanan*: Proc. R. Soc. Edimb. 1877, IX, pág. 287.

(8) *Bischof*: Leonh. Ann. Mineral. 1834, 449.

(9) *Ehrenberg*, *Watville* i otros.

(10) *Kindler*: Pog. T. 37, pág. 203, *Nouv. Ann. Mineral.* 1837. pág. 697.

chas hematitas, sino tambien ciertas capas de magnetita son de formacion acuosa (hydatogenes).

Debemos, en fin, admitir la posibilidad de que el hierro nativo ha tenido por origen una reaccion por vía húmeda (18).

Si hemos visto hasta ahora desaparecer el ácido carbónico, despues el agua de combinacion, en seguida verificarse una desoxidacion bajo la influencia del agua, podremos de otro lado observar, en condiciones que parecen sin embargo las mismas, que óxidos de grado inferior i anhídros, han sufrido un complemento de oxidacion o una hidratacion. Tambien se ven pseudomorfosis de magnetita o de olivisto en el interior de las cuales existe todavía un núcleo de hierro magnético (19).

En los desmontes de la isla de Elba se observa principalmente en los puntos donde el óxido de hierro i el hierro magnético están en contacto con el calizo, el óxido trasformado en hidrato i se encuentran pseudomorfosis que demuestran claramente esta reaccion (20).

Semejantes manifestaciones parecen en contradiccion con los hechos de los cuales hemos desde luego constatado la existencia, pero puede ser que ellas se expliquen por un análisis mas completo de todas las causas que concurren al trabajo de la naturaleza. Es muy posible, en efecto, que diferencias de temperatura o ciertos cuerpos en mezcla (en la roca o en la solucion) tengan una influencia preponderante en la marcha del procedimiento.

Nos queda que mencionar brevemente las combinaciones sulfúreas del hierro producidos por vía húmeda.

La pirita de hierro puede, entre otras, formarse por la accion de materias organizadas en descomposicion (de las ovas particularmente) en los sedimentos ferruginosos, en presencia de sulfatos (21).

Las materias organizadas trasformadas en pirritas, son la prueba de esta reaccion; frecuentemente estas pirritas se oxidan por la sucesion de los fenómenos, como lo demuestran las pseudomorfosis de pirita en limonita i en olivisto (22). Por doble descomposicion de las pirritas que se oxidan i de los bancos calcáreos, puede nacer ademas hierro espático al lado del sulfato de cal (yeso) (23).

Químicamente la marquesita (guijo) obra como la pirita; no se la distingue sino por su mayor facilidad de oxidacion.

## II—MINERALES DE HIERRO EN LAS MASAS ERUPTIVAS

Ahora voi a ocuparme de las capas que, asociadas a las rocas eruptivas, han tenido indudablemente nacimiento a una alta temperatura.

El hierro puede presentarse aquí como parte constituyente originaria o como producto subsiguiente.

En la primera categoría se colocan los silicatos de hierro, el hierro magnético (24), el óxido

de hierro i el hierro nativo. Los silicatos de hierro han tenido nacimiento al mismo tiempo que todos los silicatos de la roca, mientras que las otras formas son el resultado de separaciones.

Eso depende, en primera línea, de la proporcion de los elementos de la mezcla: si ha habido agua en ella, por ejemplo, del oxígeno en exceso en la masa en fusion, se forman silicatos i óxidos; si allí no ha habido mas que el oxígeno preciso para oxidar los metales fácilmente atacables i el silicio, puede ser que el hierro quede completamente inatacado, es decir, al estado metálico (25). Esta última hipótesis se presenta raramente, como es sabido, en la masa terrestre, mientras que se verifica evidentemente en la mayor parte de las masas fundidas meteóricas en donde se vé con frecuencia en abundancia el hierro nativo al lado del hierro silicatado; en los basaltos, por el contrario, se verifica la escepcion.

La presencia del azufre en exceso en presencia del oxígeno da nacimiento a la pirita en la magma (26). Cuando estos dos cuerpos luchan por la preponderancia, se forma amenudo óxido i sulfuro al mismo tiempo.

Singular interes presenta la relacion que existe entre el óxido de hierro i el hierro magnético; su proporcion recíproca depende mucho mas de la temperatura que de la cantidad disponible de oxígeno.

A este respecto los hechos siguientes son bien conocidos:

a—El hierro i muchos de sus compuestos se cambian en óxidos, si se les calienta al rojo al contacto del aire;

b—Cuando el hierro se calienta a una fuerte temperatura al aire o en una corriente de vapor de agua, se obtiene hierro magnético;

c—El hierro espático, la limonita i el ocre, tostados a una alta temperatura, se hacen magnéticos (26).

d—No es raro ver el hierro espático i el hidrato de hierro, al contacto de rocas eruptivas, trasformados parcialmente en olivisto o en hierro magnético (27).

De donde se puede concluir que en presencia de una temperatura elevada i de un exceso de oxígeno, se forma tan pronto óxido de hierro como hierro magnético. ¿En cuáles circunstancias se obtienen el primero i el segundo? La simple observacion que sigue puede explicarlo.

Cuando en el curso de un análisis cuantitativo se calienta demasiado, el óxido de hierro pierde de su peso i se transforma poco a poco en magnético (28). El óxido de hierro no soporta pues una temperatura muy elevada. Al calor blanco, el hierro magnético solo no sufre descomposicion.

Esto nos explica por qué en las rocas eruptivas encontramos siempre hierro magnético i rara vez olivisto.

(Concluirá).

(25) El óxido de hierro i el hidrógeno reaccionan ya el uno sobre el otro al calor de ebullicion del mercurio (Magnus). Por el contrario, si el oxígeno libre queda en presencia, el hierro i los óxidos de grados inferiores se superoxidan. Aquí, como en los otros casos, las proporciones respectivas de los cuerpos juegan un rol decisivo sobre el resultado. Blumhof: Bibliogr. del hierro, 1803, p. 19, noticia de los antiguos descubrimientos de hierro nativo.

(26) Se obtiene artificialmente pirita, cuando se hace obrar a una alta temperatura azufre o sulfuro hidratado sobre hierro, óxido de hierro o cloruro de este metal. (Fuchs: minerales artificiales). La pirita magnética calentada con azufre da pirita de hierro. En un crisol cerrado i calentado moderadamente, la pirita de hierro se cambia en pirita magnética; si el calor es mas fuerte, la pirita de hierro se cambia en monosulfuro, (V. Dammberg), composicion que se encuentra en los meteoritos, pero no en las rocas eruptivas (troilite). Se ve que la formacion de pirita o de óxido depende de la proporcion relativa de azufre i de oxígeno.

(27) Bucholz: Berlin, 1807; Rirman: Hist. del hierro, 1814, I, 188.

(28) Leonhard: Formacion del basalto, 1832, II, 236; Blum. Pseudomorfosis, III, 19; Roth: Geol. quim., 1879, I, 436.

## Compañía de Riotinto

La Memoria de los administradores, que se ha leído en la Junta jeneral de 5 del corriente mes de mayo, consigna los siguientes datos:

El beneficio total de 1884, incluyendo el sobrante de 1883, asciende a £ 610,813.

Deduciendo todos los intereses, cargas de administracion, impuesto sobre la renta i otros; £ 43,980 de obligaciones amortizadas; £ 19,224 de amortizacion de material; i £ 15,329 de diferentes conceptos en suspenso; el saldo por dividiendo se eleva a £ 274,042.

El dividendo a cuenta (10 chelines a cada una de las 325,000 acciones) repartido en noviembre absorbió £ 162,500 i un reparto de 6 chelines exigirá ahora £ 97,500, formando un total de £ 260,000 (16 chelines por accion); el resto de £ 14,142 pasará a cuenta nueva.

La cuenta *Labores del filon Sur* se elevaba, en fin de 1883, a £ 247,062. Se han gastado, en 1884, £ 74,620 en la terminacion de los grandes túneles i galerías correspondientes para enlazar los diferentes filones. La cuenta ha sido acreditada de £ 40,451, por el débito del mineral estraido, lo que da un aumento líquido de £ 34,168, resultando en fin de 1884 un saldo de £ 281,271.

No habrá ya mas gastos en este capítulo, durante muchos años, i se han dado instrucciones para que todas las cantidades necesarias para terminar las labores emprendidas se carguen inmediatamente al mineral estraido. Como se continuarán acreditando los débitos, la suma de 281 mil 271 libras esterlinas disminuirá anualmente i se amortizará en 5 o 6 años.

La administracion se propone crear, desde 1885, un fondo especial para amortizar el material, por medio de una cantidad fija con que se cargará cada tonelada estraida de la mina. Esta amortizacion vendrá a agregarse a las ya mencionadas, cuyo objeto es la liquidacion total de las cuentas *Desmorte* i *Labores de desarrollo*.

En la Memoria del año pasado consignaron los administradores que la cantidad disponible de mineral en el *filon Sur* i en *San Dionisio*, que está en su prolongacion, era de 100 millones de toneladas.

Se ha examinado despues el *filon Norte* i se ha comprobado en él la existencia de grandes cantidades de mineral excelente. La suma total gastada en reconocer estas vastas masas de mineral asciende a £ 774,637-18-11, de las cuales se han llevado ya £ 400,452 al débito de la cuenta *Ganancias* i *Pérdidas*, i el resto se liquidará en algunos años.

Puede, pues, considerarse a la mina en pleno desarrollo, i estas enormes cantidades de mineral, de un arranque fácil i económico, proporcionarán no solo las pirritas necesarias para los contratos corrientes, sino tambien los medios para obtener una produccion creciente de cobre en la localidad. Aunque la extraccion subiera a 15,000,000 t de mineral al año, no ejercería influencia en los recursos de la mina durante muchos años, i, prescindiendo del costo material de la extraccion, no habrá gasto alguno extraordinario que hacer, mientras no se estraigan apróximamente las 100 millones de toneladas del mineral.

La cantidad de pirritas arrancada ha sido, en toneladas:

AÑOS	Para exportar	Para beneficiar en la localidad	Total	Lei media en cobre
1882	259924	688307	948231	2905 %
1883	313291	786682	1099973	2956 %
1884	312028	1057890	1369918	3234 %

La cantidad de pirritas de la Compañía que se ha consumido en Inglaterra, en Alemania i otros paises, ha sido: en 1882, de 272,876 t; en 1883, de 288,104 t; i en 1884, de 314,751.

La venta de pirritas contratada para 1885-86 i 87 i consentida para 1888-89 se eleva a 400

(18) *Bischof*: Geol., II, 2076.

(19) *Blum*: Ann. Miner., 1865, 257.

(20) *Kranz*: Arch. de Karst, XV, 376, i *Blum*: Pseudom.

(21) *Bischof*: Géol., 1866, III, 679. *Forehammer* describe la formacion de pirritas de hierro modernas en la cuesta de Bornholm. Diario de química práctica, 36, p. 385.

(22) *Glocher*: Pog. T., 96, 276; i *Blum*: cit. Si se encuentra la pirita así trasformada al lado del calizo, éste se apodera del ácido sulfúrico que habia sido originado i se constata entonces el yeso entre el calizo i las pseudomorfosis. *Bischof*: Geol., III, 896. Nunca se encuentran óxidos pseudomórficos provenientes de pirritas, ya porque esta reaccion no tiene lugar, ya porque la forma primitiva no existe entera. (*Bischof*: cit., 903; *Roth*: cit., p. 101).

(23) *Groddeck*: Veneros de los minerales, 1879, 336.

(24) Se sabe que el hierro magnético es parte constituyente de casi todas las masas eruptivas. En los dioritos, las sienitas, los diabasos i los lehrzolithes, se le encuentra a menudo diseminado en masas explotables. *Groddeck*, p. 143.

mil toneladas anuales. Las entregas progresan favorablemente en esta escala, desde el principio del año. Según consignó el consejo en su informe provisional, la reducción en el precio del azufre será cubierta ampliamente con el aumento de las ventas.

La producción de cobre, en 1884, ha ascendido a 12,668 t de 21 quintales, de las cuales se han realizado 10,873 t.

El arriendo de las fábricas de *Cwm-avon*, en la Gales del Sur, está ya ultimado i las fábricas se hallan en plena actividad. Se tratarán en ella, con ventaja, las 2,095 t de cobre metálico que había de existencias en 1884. El cobre fabricado ha sido muy bien aceptado en el mercado i se vende con facilidad. No hemos contado beneficio alguno en estas 2,095 t, que figuran en el balance por su costo.

La reserva de cobre, en estado de detritus, se eleva ahora a £ 54,972 t, que figuran en los libros al precio de £ 6-7-3 por tonelada.

Hé aquí las cantidades de cobre metálico producidas en las minas en los nueve últimos años.

En 1876, 946 toneladas de 21 quintales; en 1877, 2,495 t; en 1878, 4,184 t; en 1879, 7,179 t; en 1880, 8,559 t; en 1881, 9,466 t; en 1882, 10,822 t; en 1883, 12,295 t; en 1884, 12,668 t.

El depósito grande ha proporcionado agua abundante, a pesar de lo poco que había llovido. Desde el principio de año, las lluvias han sido abundantes, los depósitos están llenos i prometen una buena producción de cobre para 1885.

El balance puede resumirse así:

<i>Activo inmovilizado:</i> minas, ferrocarriles, edificios, fábricas, material, desmonte, etc.....	£ 6.104,612
<i>Activo realizable:</i> minerales extraídos, en beneficio, expedidos, banqueros.....	1.156,132
Total del activo.....	£ 7.260,744
=====	
<i>Pasivo no exigible:</i> 325,000 acciones de £ 10.....	3.250,000
<i>Pasivo exigible:</i> Obligaciones 5 por ciento de 1880 i 84, 3.541,040 libras esterlinas; acreedores, 358 mil 62 libras esterlinas, saldo del beneficio, después del dividendo a cuenta en noviembre, £ 111,642.....	£ 4.010,744
Total del pasivo.....	£ 7.260,744
=====	

### La filoxera i el azogue

De una interesante carta que el señor Bauer, desde California, dirige al Ministro de Agricultura francés, señor J. Meline, i en la cual reclama el premio de 300,000 francos ofrecidos al que descubriese un remedio eficaz contra ese terrible azote de la viticultura, extractamos lo que sigue:

Reclama el señor Bauer como una idea original suya, el empleo del azogue para la extinción de la filoxera, cuya eficacia la vió practicamente, introduciendo las raíces de vides filoxeradas en estiércol conteniendo azogue en partículas sumamente pequeñas.

Este experimento puede repetirlo cualquiera que tenga a su disposición azogue i vides atacadas por la filoxera. Media onza de azogue con unas veinte libras de estiércol, dan una mezcla que en menos de un día mata la filoxera. Dice que resulta muy económico este método. Conviene, para su aplicación, usar guantes i no aspirar el polvo, de lo contrario podría presentarse en los trabajadores alguna salivación.

Los vapores mercuriales que se desprenden del azogue que está mezclado con el estiércol, atacan a la filoxera a varios pies de distancia del metal.

Cita dicho señor Bauer diferentes experimentos practicados en viñedos infestados i en todos los casos obtuvo excelentes resultados.

Para emplear el azogue se le mezcla con arcilla, cuidando de que aquel se halle dividido en partículas sumamente ténues, a fin de que en virtud de su peso específico no descienda a una gran profundidad; porque, de suceder esto, sus vapores podrían no atacar a la filoxera. Para facilitar la subdivisión del metal i evitar que sus partículas vuelvan a reunirse, emplea el señor Bauer un poco de aceite.

Dada la pequeña volatilidad del azogue, calcula que una onza de este cuerpo, es suficiente para preservar de la filoxera a una cepa durante bastantes años.

El azogue no perjudica a la vid. De esto se ha convencido el mencionado señor Bauer mezclando cuatro libras de arcilla con dos de azogue i rodeando con esta masa una sola cepa, que continuó en un estado muy floreciente. Además un análisis de la cepa no dió la menor señal de que contuviese azogue.

Finalmente, concluye el señor Bauer indicando las reglas que deben seguirse en la plantación de nuevos viñedos i que pueden verse en el *Evening Bulletin*, de San Francisco (California), de 28 de enero último.

El asunto es verdaderamente de interés para la viticultura; pero no deja de ofrecerle también para la minería, pues puede ser esto origen de una nueva e importante aplicación del azogue, como ya dijimos en nuestro número 1,036.

### Descubrimiento de carbones en Italia

Anúnciase el descubrimiento en Serra San Bruno (Calabria) de un importante yacimiento carbonífero.

El ingeniero que desde hace dos meses dirige los sondeos ha cortado la primera capa a la profundidad de 523 metros. Se ha reconocido además la existencia de otras seis capas, fácilmente explotables; i se asegura que el carbon descubierto es de excelente calidad.

### Producción comercial de oxígeno i de hidrógeno

Repetidas veces se ha intentado la extracción del oxígeno del aire, por medio del protóxido bórico, para convertirlo en un procedimiento industrial. Estas tentativas han fracasado por una disminución gradual, en el poder absorbente de esta sal. Después de varios experimentos, los señores Brin han logrado producir barita que lejos de disminuir en producción, mejora hasta cierto punto i conserva desde entonces, indefinidamente su poder. Sin hacer avanzar demasiado la desoxidación, pueden obtenerse 50 l de oxígeno por kg.

La barita producida por el método de dichos señores se coloca en retortas horizontales, que se calientan de 500 a 600 grados centígrados, para la sobreoxidación. Para la descomposición, se eleva la temperatura a 800 centígrados. Estas temperaturas se regulan automáticamente.

Dos bombas están en relación con las retortas; una para suministrar el aire, i la otra para retirar el oxígeno. Antes de hacer funcionar la bomba del aire, es preciso privar a éste del ácido carbónico.

Se proponen utilizar el nitrógeno obtenido en este procedimiento, para la producción del amoníaco, mezclándolo con vapor de agua, a una temperatura de 150 grados centígrados, en presencia de barita i de carbono; estas sustancias, absorbiendo el oxígeno del agua descompuesta, permiten que el hidrógeno se combine con el nitrógeno.

### La comisión francesa para el estudio de los terremotos de Andalucía

En el núm. 9 de los *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, correspondiente al 2 del corriente mes, encontramos la siguiente carta del señor Fouqué, presidente de la mencionada comisión, al secretario perpetuo de la Academia francesa de ciencias.

«La comisión enviada a España por la Academia de ciencias para estudiar el terremoto de Andalucía, compuesta primitivamente de seis miembros, los señores Fouqué, Michel Levi, Marcel, Bertrand, Barrois, Offret i Kilian, se aumentó antes de salir de París con el señor Bergeron, preparador en la Soborna. Además, el señor Breon, sabio muy conocido por su viaje geológico a Islandia i por la reciente exploración del Krakatoa, ha venido benévola a prestarle su concurso.

Llegados a Madrid el día 4 de febrero i a Málaga el 7, hemos merecido la mejor acogida por parte de los representantes de Francia en España, i hemos obtenido, aun antes de haberla solicitado, la protección benévola i muy eficaz de las autoridades españolas. Recomendados por el señor ministro de la gobernación a los gobernadores de Málaga i Granada, i por estos a los alcaldes de sus respectivas provincias, hemos encontrado singularmente facilitado nuestro trabajo. Debemos dar las gracias en particular a los señores gobernador civil de Málaga i alcalde de Vélez-Málaga, que nos han hecho el favor de dirigir la organización de nuestra expedición. Por último, no podemos ocultar los servicios que nos han prestado los sabios españoles con quienes hemos estado en relación. Los datos i recomendaciones nos han sido verdaderamente prodigados. Los señores general Ibañez, Botella, Fernandez de Castro, Macpherson, han puesto a nuestra disposición los hermosos mapas topográficos o geológicos debidos a su iniciativa. En Málaga, el señor Orueta nos ha suministrado documentos geológicos de un gran valor. Imposible nos es, por lo demás, citar los nombres de todas las personas a quienes somos deudores por motivos diversos.

La parte de Andalucía que ha sido teatro del terremoto de 25 de diciembre último, forma una vasta región ocupada por rocas sedimentarias o metamorfoseadas, limitada al este por el macizo de Sierra Nevada i al oeste por el de la Sierra de Ronda.

Con objeto de acelerar en lo posible el trabajo emprendido, hemos resuelto dividirnos en varios grupos, cada uno con su objetivo especial. El señor Bertrand, acompañado del señor Kilian, se ha encargado del examen del distrito central, donde dominan las rocas sedimentarias desde el trias al cuaternario. El señor Michel Levi, ayudado por el señor Bergeron, ha debido perseguir mas especialmente el estudio de las rocas eruptivas i metamorfoseadas del lado occidental de la cuenca. Un estudio análogo para las rocas del lado oriental se ha reservado al señor Barrois, auxiliado por el señor Offret. Por último, con la cooperación del señor Breon, i sin fijar de antemano ningún trabajo especial para mí, he procurado completar en lo posible los resultados de la investigación en comun de que me resta hablar. Este trabajo comun a todos los miembros de la comisión, ha debido, en efecto, preceder a los estudios especiales; es el único que hemos efectuado hasta ahora durante la expedición de 15 días que acaba de realizarse en la forma siguiente:

Salimos de Málaga el día 9 de febrero i nos dirigimos a Granada, pasando por Vélez-Málaga, Canillas de Aceituno, Alcaucin, Periana, Zafarraya, Venta de Zafarraya, Alhama, Agrón i Arenas del Rei. Cerca de Granada hemos visitado Güevejar, i tomando luego el camino de Motril, hemos explorado Lanjarón i Albuñuelas. Por último, de Motril hemos vuelto a Málaga pasando por Almuñecar i Nerja.

A lo largo de este trayecto hemos encontrado las seis localidades mas maltratadas por el terremoto: Periana, Zafarralla, Venta de Zafarralla,

Alhama, Arenas del Rei i Albuñuelas. En Arenas del Rei no queda ni una casa en pié; de 1,500 habitantes han resultado 118 muertos. Los otros pueblos citados, aunque mui gravemente atacados, han sido ménos completamente destruidos; pero no es dudoso que todos se encuentran sobre el epicentro del terreno. Este epicentro está prolongado de este a oeste; acaso es preciso considerarle dirigido del ENE. al OSO., si se tiene en cuenta que en tal direccion los efectos del terremoto han conservado una intensidad notable a una mayor distancia del centro de los fenómenos.

En cada sitio hemos tomado nota del estado de las ruinas, de la direccion de las grietas de las habitaciones i hemos recojido numerosos datos sobre las particularidades que en ellos han presentado las sacudidas; pero las consecuencias que resulten de estas observaciones no pueden tener una importancia real hasta despues de una discusion profunda.

El dia 14 de febrero, a las 8 i 10 minutos de la tarde, hemos podido notar por nosotros mismos todos los incidentes de un temblor de tierra bastante violento.

Por donde quiera que hemos pasado, bien reunidos o momentáneamente divididos en dos brigadas, hemos apuntado la naturaleza jeológica del terreno, la inclinacion de las capas, las relaciones de los terrenos en contacto, i hemos fijado toda nuestra atencion en las numerosas fallas que surcan el suelo. Las principales paralelas a las crestas montañosas del país, son paralelas tambien al eje mayor del epicentro del terremoto, es decir, que van casi de ENE. a OSO. Otras cortan a éste en ángulo recto i están tambien en relacion evidente con ciertas particularidades ofrecidas por la propagacion de las sacudidas.

El terremoto ha producido en muchos puntos numerosas grietas, algunas de las cuales tienen gran longitud. En las laderas escarpadas de las montañas i en las orillas de los barrancos se han destacado enormes masas de rocas. En las localidades cuyo suelo mui inclinado está constituido por arcillas, se han verificado resbalamientos, i el terreno conmovido se ha separado de las partes sólidas mas elevadas que no se han movido. A fenómenos superficiales de este jénero deben atribuirse las grietas de Güevajar i probablemente las de Guaro, cerca de Periana, aunque la proximidad de una falla a lo largo de las capas jurásicas, hoi verticales, pueda hacer admitir tambien la reapertura de alguna fractura antigua.

Por último, debemos hablar de un fenómeno todavía mas íntimamente ligado a la constitucion jeológica del suelo; las aguas termales de la region.

En Alhama, el antiguo manantial surge en una falla ENE., que pone en contacto el jurásico con las capas miocenas lacustres de la cuenca. Cuando el terremoto de 25 de diciembre, se ha duplicado el volúmen de sus aguas; su temperatura, hoi de 46°, parece haber subido algo; además se ha hecho un poco sulfurosa. Al mismo tiempo, a 500 m. hácia el norte, en la orilla derecha del rio ha aparecido un nuevo manantial, rompiendo las capas margosas impermeables del mioceno. El volúmen de sus aguas es comparable al del manantial antiguo; posee la misma temperatura; es tambien un poco sulfuroso i deja escapar numerosas burbujas de un gas inodoro, con el cual hemos podido llenar dos tubos.

En la Mala, las aguas cloruradas i sulfurosas tibias han aumentado tambien en mas del doble su volúmen i ciertas filtraciones de formacion nueva son mui sulfurosas.

En fin, a un kilómetro próximamente al oeste del puente de Ifo, en la carretera de Granada a Motril, las hendiduras de una caliza compacta sin fósiles, que el señor Gonzalo i Tarin refiere al trias, han dejado paso bruscamente, el dia 25 de diciembre, a una ola de agua mui caliente, cuya temperatura ha ido bajando luego poco a poco. Cuando lo hemos visitado, conservaba todavía este manantial, siempre mui abundante, la temperatura de 25°. Notemos que cerca de allí hai falla mui grande E. O., que es continuacion de un haz de fracturas complicadas de la vertiente meridional de Sierra Nevada.

Estos últimos fenómenos indican que los efectos mecánicos del terremoto se han sentido con intensidad en las fallas antiguas i en una vasta rejion.

En cuanto a las cuestiones teóricas a que da pié el estudio del terremoto de Andalucía, no podremos abordarlas fructuosamente hasta que terminen las investigaciones a que estamos dedicados.

## La fabricacion del bermellon en China

El procedimiento que siguen los chinos para la fabricacion de su bermellon, se mantiene, como se sabe, secreto. Del análisis practicado en los preparados chinos, que presentan la misma composicion que el bermellon europeo, se deduce que, en aquellos, hai una pequeña cantidad de cola, que en nada perjudica la belleza del color. El bermellon chino se considera superior a todo el obtenido en Europa, tanto por la via seca como por la via húmeda, así es que hasta hoi el primero alcanza, en los mercados, un precio mui superior a los demas.

Las siguientes líneas arrojan alguna luz sobre el procedimiento que siguen los chinos para fabricar su famoso bermellon, i juzgamos que serán leídas con interes por la mayoría de nuestros suscritores:

Para la sublimacion del cinabrio, se sirven de calderas, semiesféricas, de hierro. Tienen todas el mismo tamaño: 77.5 centímetros de diámetro i 26.5 centímetros de profundidad i cada una pesa 24 kilogramos. Están provistas de un agitador que maneja el obrero i le facilita remover cómodamente el contenido de la caldera. Estas se hallan situadas en número de 5 a 6 en los dos costados de un departamento rectangular que tiene 6.6 metros de largo por 3.6 metros de ancho i que están provistos de una puerta de madera, en la cual hai practicada una pequeña abertura, por la que el operario observa la marcha de la operacion, sin que sea preciso abrir la puerta, lo cual ocasionaria un descenso en la temperatura.

Cada caldera está sobre unos muros de ladrillo i debajo de ella hai una parrilla que recibe el carbon vegetal. No hai comunicacion de ninguna clase entre los hogares de las calderas ni tampoco existe chimenea alguna. La llama i los productos de la combustion encuentran salida por la parte anterior de la parrilla.

La operacion se efectúa de la manera siguiente: En una caldera de hierro, cuyo diámetro es unos 10 centímetros menor que el de las precedentemente descritas, se hechan 7.8 kilogramos de azufre i despues se agrega medio frasco de azogue, colocando la vasija sobre otra de arcilla. El operario remueve el contenido i cuando el azufre está bien fundido, agrega el resto del azogue que quedó en el frasco i ajita la masa hasta tanto que desaparezca todo el azogue líquido, o como dicen los chinos, hasta que esté muerto. Puesto que el bermellon contiene unas 86 partes de azogue i 14 partes de azufre, resulta que se emplea éste en exceso, pues el frasco tiene 34 i medio kilogramos de azogue i bastarian por lo tanto 5.6 kilogramos de azufre.

Se retira, entónces, la caldera del fuego, se agrega un poco de agua i se ajita rápidamente la masa que, desde ahora, adquiere un color rojo de sangre i una estructura casi cristalina. Esta masa se reduce a polvo grueso, en un mortero de hierro.

Esta constituye la carga de una de las calderas de sublimacion, que hemos descrito precedentemente, la cual, sin embargo, no se llena hasta tanto que se disponga de material suficiente para cargar todas las que hai en los departamentos que hemos citado, i que hacen las veces de hornos. Cuando están cargadas todas las calderas, se tapa el contenido de cada uno con trozos planos de arcillas o porcelana i, sobre esta cubierta,

se construye una especie de cúpula que tenga las dimensiones del fondo de la caldera pequeña, la cual se coloca, finalmente, invertida sobre aquella.

El espacio anular que media entre el borde superior de la caldera grande i el de la caldera pequeña invertida, se enloda cuidadosamente i en dicho espacio se practican varios agujeros, comunmente cuatro, a fin de que tengan salida el aire caliente i demas gases. Cuando todas las calderas están así dispuestas, se da fuego. Solamente se abre la puerta del horno para que el obrero atice el fuego, que debe sostenerse 18 horas consecutivas. Durante este proceso, salen por los agujeros practicados en el anillo de arcilla unas llamas cuyo borde es azulado.

Al cabo de 18 horas, se deja apagar el fuego i enfriar la masa. Despues que se ha levantado la caldera superior, se encuentra sublimado el bermellon en la parte inferior de los trozos de porcelana, con los cuales se habia cubierto la masa. El bermellon se separa cuidadosamente con un cincel i está despues en disposicion de ser molido.

Otra parte de bermellon, pero de inferior calidad, se halla adherido a la caldera superior, i tambien se encuentra en la arcilla que es menester lavar. Este bermellon se mezcla con alumbre i con agua de cola, se moldea en forma de torta, se seca a un fuego de leña o carbon vegetal, se pulveriza en un mortero i, cuando se ha reunido suficiente cantidad, se le sublima nuevamente.

El bermellon de color rojo de sangre i de estructura cristalina, que se arranca de los trozos de porcelana, se pulveriza en un mortero i despues se muele en molinos ordinarios i pequeños, análogos a los usados por los chinos i otros habitantes de los pueblos de Oriente, para la molienda del arroz.

Cada piedra tiene unos 76 centímetros de diámetro; la inferior es fija i la superior la pone un hombre en movimiento, por medio de una viga de madera enlazada con una clavija que se introduce en la piedra.

La piedra superior, tiene, hácia su centro un pequeño agujero por el cual, de vez en cuando, el obrero hecha una cucharada de bermellon i rociándolo con agua lo obliga a descender; mientras que hace dar vueltas a la piedra va echando, del mismo modo, por dicho orificio cucharadas de agua. El bermellon molido va cayendo por entre las dos piedras a una caldera. Si se interrumpe el trabajo de la noche, se mezcla cuidadosamente el bermellon con una disolucion compuesta de 28.3 gramos de alumbre, 28.3 gramos de cola i 4.54 litros de agua. La cola se disuelve previamente en un poco de agua caliente. La vasija en que se efectúan estas operaciones es de tierra i tiene 27.24 litros de capacidad.

Se deja reposar la mezcla i, al dia siguiente, se decanta el líquido. La parte superior del depósito está compuesta de bermellon mucho mas fino que la inferior, que se vuelve a moler nuevamente.

Las operaciones del molido, lavado i apartado del bermellon fino, hai a veces que repetirla para conseguir la coloracion conveniente. Como operacion final se mezcla, con agua pura, la torta de bermellon fino, se ajita, se deja reposar hasta el dia siguiente i se decanta en grandes tinajas de madera, en las cuales se deposita el bermellon que se hallaba en suspension. El bermellon que ha quedado se coloca sobre la cubierta de edificio para que se seque. El bermellon seco se pulveriza con cuidado i se pasa por un tamiz cuadrangular de muselina, que está encerrado en una caja, a la cual se imprime, por medio de una disposicion especial, un movimiento de vaiven.

El bermellon, así preparado, se lleva al departamento de embalaje, en donde lo pesan i empaquetan en dobles cubiertas de papel. Los paquetes, de a 40 gramos cada uno, llevan puesto la firma de la fábrica, el peso i la clase del contenido.