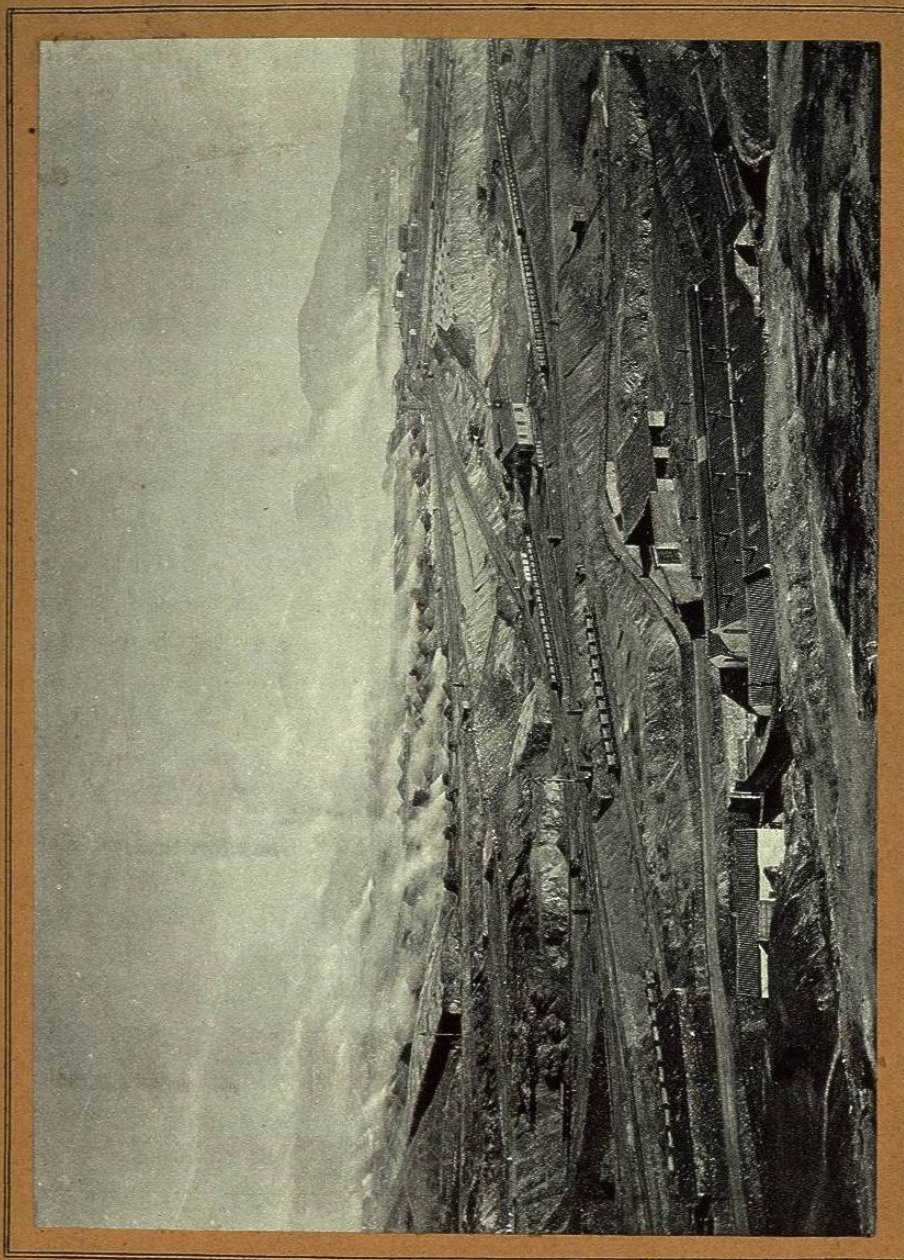


con los que aparecen también mezclados arseniados y antimoniados solubles en el sulfato ácido de óxido férrico, que resulta de la descomposición del sulfato férrico neutro en sal básica insoluble y sal ácida soluble (1). Al cabo de algún tiempo, que no suele bajar de cuatro á cinco meses, según unos y de seis á siete según otros, durante los cuales ha permanecido calcinándose el mineral,—desármase ó *picase la telera*, antes de que se extinga el fuego por completo, apareciendo aquella en toda su extensión, semejante á las *parvas* castellanas, cubierta de amarillento azufre, que le da aspecto singular, y que recibe el nombre de *capa blanca*, ocasión en la cual se procede á la práctica de otras operaciones, de que habremos luego de darte, lector, noticia, al visitar los *pilones disolvedores* y los *estanques de cementación*, unos y otros dignos de ser ciertamente visitados.

Mientras que la calcinación se verifica, exhálase de las *teleras* gran cantidad de gases, que son los famosos *humos*, origen de tantas discusiones, de tantos dictámenes y de tantas medidas por parte de los gobiernos, y que extendiéndose lenta é incessantemente como blancos penachos, se ciernen en la atmósfera, y van poco á poco dilatándose hasta salvar los altos cerros, correrse á las comarcas limítrofes, y aun aparecer á modo de flotantes gasas en el horizonte de poblaciones tales como la de Aracena. El espectáculo que ofrece aquella explanada envuelta en densas humaredas producidas por centenares de *teleras*, es, sobre todo de noche, extremadamente fantástico; pues en larga extensión créese ver al descubierto y en ignición la masa de la tierra, y brillan en la sombra cual ojos vigilantes de los genios del mal, las piritas sometidas á la acción del fuego, semejando inmenso hormiguero de candentes gusanos, inmóviles y como aperebidos para lanzarse sobre los condenados en aquellas pro-

(1) También se obtiene de la calcinación por este sistema, un producto al que llaman *núcleos*, que son sulfuros muy ricos en cobre y que proceden de una concentración del sulfuro de cobre en el interior de las masas ó trozos de mineral sometidos á la calcinación.



HUELVA

MINAS DE RÍO-TINTO.—Las teleras de calcinación

fundidades ardientes, á que se asimila en la noche el valle donde este sistema de calcinación se encuentra establecido. Bien que aún no se ha logrado verificar el análisis químico de los *humos*, supónese que éstos se hallan constituidos principalmente por ácido sulfuroso y por azufre sublimado en menor cantidad, afirmando algunos que llevan en suspensión gran porción de ácido arsenioso, y no menor del ácido sulfúrico (1), resultando así que á su paso, «acaba por destruir no sólo la vegetación, sino que hasta la misma tierra vegetal, porque faltando las plantas y sus raíces, bien pronto las lluvias torrenciales, frecuentes en la comarca, arrastran la parte móvil del suelo, dejando la roca viva» al descubierto.

He aquí, pues, lector, el agente misterioso que, desde los comienzos iniciales de la explotación minera de Río-Tinto, desde aquellas remotísimas edades en las cuales armados de rudas herramientas de piedra los iberos buscaban en cuevas y excavaciones superficiales las venas metalíferas de estas sierras, ha

---

(1) El Dr. Rodríguez Pinilla, que ha estudiado higiénicamente la llamada *cuestión de los humos*, hace observar y recuerda por lo que al ácido arsenioso se refiere, «que cuando en 1865 se discutió en la Academia de Ciencias de París la eficacia del ácido sulfuroso y del ácido arsenioso como profilácticos del cólera, nuestro distinguido ingeniero de minas, don Casiano de Prado, contestando á Mr. Fremy, hizo constar que en Río-Tinto no había entrado nunca el cólera, y que tal efecto debía atribuirse al gas sulfuroso, no al arsenioso, puesto que era preciso el aparato de Marsh para encontrar sus rastros en la atmósfera próxima á las teleras, hecho que se comprende, dada la escasez del compuesto arsenical en las piritas de Río-Tinto.» En cuanto al ácido sulfúrico, niega su existencia normal en los humos, aun reconociendo que es resultado de la oxidación del sulfuroso. «Lo que se dice, es, que el sulfuroso se convierte en pequeña parte en sulfúrico, que es el que mata la vegetación, y esto no es verdad, por varias razones.» «En primer lugar, ... para obtener el ácido sulfúrico de Nordhausen se obtiene el sulfuroso, y después no basta ponerlo en contacto de la humedad, sino que es preciso añadir una gran porción, y ponerlo en presencia de gases nitrosos...» «El ácido sulfúrico diluido no quita el color á las plantas, antes por el contrario, si se decolora un vegetal con el ácido sulfuroso, y se introduce ese vegetal en el primer líquido, el vegetal recobra su color», pudiendo por tanto asegurarse «que el gas sulfuroso es por sí el responsable de todos los daños que puedan presentarse entre aquellos habitantes y en aquellas fauna y flora» (*Los humos de Huelva ante la higiene pública*, conferencia dada en la Sociedad Española de Higiene, el día 4 de Junio de 1889, págs. 13 y 14).

trocado el aspecto de la naturaleza de estos sitios convirtiéndolos en tristísimos y agrios lugares sin encantos, y arrebatando la vegetación en ellos hasta el punto de que no haya en todo el circuito de estas minas ni aun un árbol miserable entre cuyas hojas hagan nido los pájaros, y cuyas ramas presten sombra en el verano al trabajador fatigado por sus faenas cotidianas. Y, sin embargo: aunque la capa vegetal hubiere perdido al contacto del gas sulfuroso ó del sulfúrico los elementos de nutrición y vida, aunque hubiere sido arrastrada luego por las lluvias pluviales, todavía á mediados del presente siglo existían allí bosques de pinos y otros arbustos que crecían lozanos, y que hubo en gran parte de aprovechar la famosa empresa Remisa, arrendataria entonces de esta finca minera, bosques poblados que debieron nacer después del siglo xvii, pues el escrupuloso corógrafo sevillano Rodrigo Caro, bien claro expuso que la naturaleza condenó estos lugares á « eterna esterilidad, no dando lugar á que allí naciese árbol, ni yerva, que con su hermosura adornasen aquellas infames reliquias » (1).

No lejos de las *teleras* que ocupan extenso circuito, y volviendo atrás un tanto para tomar otro ramal de la vía férrea, encuéntrase ya, en las inmediaciones del criadero apellidado *Nerva*, los primeros *estanques* ó *balsas de cementación*, próximas á tres *diques* de aguas cobrizas, hallándose á alguna mayor distancia núcleo más numeroso de aquellas, con otros dos *diques* ó *pilones disolvedores*, indicando así las operaciones que suceden en el beneficio por la vía húmeda del mineral ferro-cobrizo. Y con efecto: una vez desarmada la *telera*, separada la parte de mineral que ha resultado crudo para someterlo á nueva calcinación, y separados también los *núcleos* de que hemos hecho arriba referencia,—la mena calcinada, conteniendo siempre alguna parte de pirita sin alterar, óxidos de hierro y de cobre, sulfatos y subsulfatos de las mismas bases, ácidos sulfúrico, arse-

(1) Cap. LXXIX, fol. 210, vuelto, repetidas veces citado.

nioso y antimonioso, con algunos otros compuestos, es trasladada á ciertos diques ó estanques, de forma variable, pero en general rectangulares, de cinco metros de longitud por cuatro de ancho y ochenta centímetros de profundidad, donde se vierte hasta casi llenarlos, pues sólo la separa de los bordes distancia aproximada de diez centímetros. En tal disposición, se da entrada en los estanques ó pilones al agua que, « por cualquier medio, diferente en las diversas localidades, se hace llegar » hasta allí, y « á las quince ó veinte horas se le da suelta abriendo los correspondientes agujeros de los pilones; y cerrados nuevamente sus orificios, se vuelven á llenar de agua los estanques, repitiéndose igual operación, que se denomina *beneficio*, hasta cinco ó seis veces, y más todavía en algunas ocasiones, ó sea mientras las aguas contengan sulfatos en disolución », advirtiendo desde luego, que el tiempo que el líquido debe mantenerse en contacto con las menas, aumenta como es natural en cada *beneficio*.

Las *legías* ó disoluciones ácidas obtenidas, que acusan en el primer beneficio 30° de densidad en el areómetro de Beaumé, y sólo 0° en el último, llevan en suspensión cantidad de substancias sólidas, y obligan, por tanto, á conducir las á otros *pilones*, estanques ó diques *reposadores*, con el objeto de que se aclaren, lo cual se consigue dejándolas en reposo el tiempo necesario, para pasar después y por medio de un orificio practicado á diez centímetros de altura respecto del fondo, á los *estanques de cementación*, donde se forma la *cáscara*. Y á la verdad que, como todo espectáculo nuevo é inacostumbrado maravilla é incita á curiosidad por lo mismo,—no dejará, lector, de sucederte lo propio, ante aquella serie de estanques, estrechos y largos, contiguos los unos á los otros, y que miden por lo común 30 metros de longitud por dos de latitud y poco más de uno de fondo, llenos de agua verde azulada, pues tal es el color que allí tiene la legía, en cuyas inmediaciones se amontonan multitud de lingotes de hierro corroídos, y sobre los cuales, con la transparencia

de la esmeralda, y vistosa espuma de matiz blanco que simula encajes, se derrama ancho caño de líquido en cuya contemplación se recrea y deleita la mirada. Antes de darle entrada en las balsas ó estanques mencionados, á donde se procura vaya el agua ó legía cobriza en 12° poco más ó menos del areómetro citado de Beaumé, conteniendo por término medio la de tal densidad 7,50 kilogramos en metro cúbico,—sobre el fondo de los indicados *pilones cementadores*, bien formando á modo de castillejos, ó simplemente hacinados, se coloca cantidad de lingotes de hierro colado para precipitar el cobre, y producir la llamada *cáscara*, operación importante en el beneficio del mineral metalífero.

Comienza la reacción química solicitada, por disolver el ácido libre de las legías pequeña parte del hierro fundido de los lingotes, convirtiéndose en ferrosas las sales férricas, y tomando entonces aquellas aguas el color azulado, propio de la mezcla de los sulfatos ferroso y cúprico, lo cual indica que ha dado principio la precipitación del cobre metálico y de algún óxido cúprico sobre el hierro de los lingotes memorados, y que una parte del sulfato ferroso formado, se ha transformado ya en férrico por oxidación al contacto del aire contenido en el agua, para pasar nuevamente merced á los lingotes á ser ferroso también en parte, y en parte precipitarse en subsal, al mismo tiempo que otra cantidad de cobre y de arseniatos y antimoniatos y algún carbón procedentes del hierro fundido. «Esta serie de reacciones se repite mientras se verifica la alternación del paso del sulfato férrico á ferroso, y de éste al primero, con la circunstancia, sin embargo, de que, siendo cada vez menor el contenido de sales de cobre en las legías, la precipitación de este metal va disminuyendo, así como, por el contrario, aumentando la de las subsales férricas poco solubles», advirtiéndose que á este compás «va desapareciendo el tono azulado en la coloración de las legías, las cuales se enturbian cada vez más, á consecuencia de la abundancia en ellas de las repetidas subsales»,

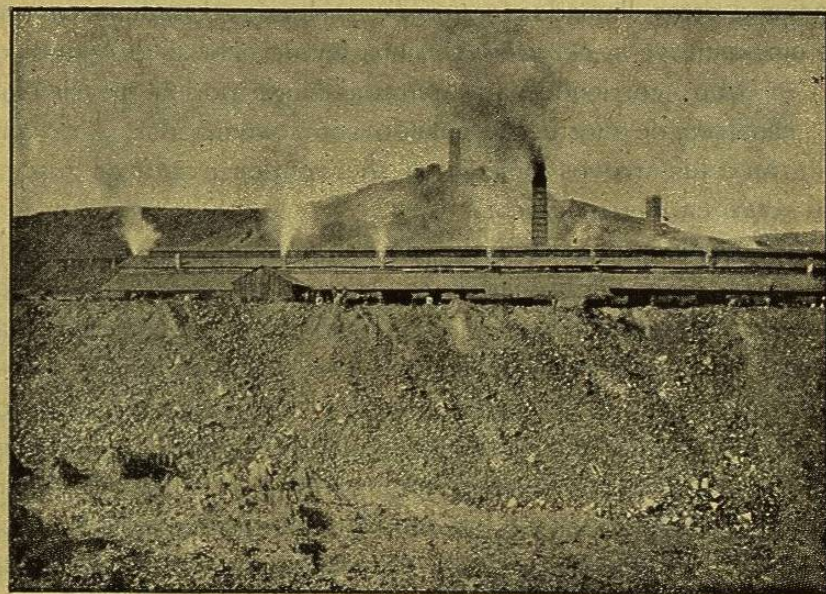
tomando el color verde manzana, más ó menos claro, hasta el momento en que las legías han *rendido* todo el cobre que contenían, depositado en forma de costra sobre los lingotes, los cuales vuelven á ser introducidos en nuevas legías, si la *cáscara* ó costra no ha logrado de uno á tres milímetros de espesor en la primera. Las legías *rendidas*, pasan de los pilones de cementación á otros llamados *repasadores*, donde el sedimento que dejan sustituye la *papucha*, con una ley de ocho á diez por ciento en cobre, corriendo para apurarlas luego por cierto sistema de canales, de suerte que cuando son abandonadas para que afluyan á los arroyos inmediatos, sólo contienen algunos gramos de cobre en metro cúbico.

La *cáscara*, prescindiendo de otras operaciones verificadas en los *terrereros*, se clasifica en tres distintas categorías, según su riqueza, denominándose *cáscara de primera* á aquella en la cual la ley en cobre generalmente excede del 75 por ciento; *de segunda*, á la que oscila entre el 75 y el 62, y *papucha* al resto. La de primera se seca á cien grados de temperatura; la de segunda es calcinada en *teleras* al aire libre ó en hornos de reverbero, y la *papucha* es fundida mezclándola con otros productos. En esta disposición se prepara para el transporte; y cuando de ella se trata de obtener el cobre negro, se añade á la *cáscara*, aún húmeda, cantidad de mineral crudo molido, y con la mezcla son fabricadas las llamadas *bolas*, las cuales, después de secas, son sometidas á una calcinación especial en hornos prismáticos, de donde pasan al *derretido* ó fusión en copelas alemanas, y de allí, la *mata* que resulte, á los reverberos de afino (1).

Puesto otra vez en marcha el convoy que nos conduce, deshaciendo gran parte de lo andado, para tomar la vía que ha de llevarnos al filón ó *criadero de San Dionisio*, una vez cruzado

(1) El Sr. Gonzalo y Tarín, de quien tomamos todas estas noticias, describe menudamente cuantas operaciones son practicadas en las minas de esta provincia, y á él, en la obra citada, pág. 617 y siguientes del t. II, deben acudir los lectores que desearan mayor número de indicaciones.

el camino que va á la inmediata villa de Nerva,—encuéntrese por la izquierda sobre una altura los *hornos de fundición* en la llamada *huerta romana*; y si habrán llamado tu atención las operaciones complicadas para obtener el cobre por la vía húmeda, no dejará de ocurrirte lo propio, lector, en este sitio,



MINAS DE RÍO-TINTO.—HORNOS DE FUNDICIÓN

donde el espectáculo, no por ser muy distinto, deja de ser curioso, principalmente al contemplar cómo fluye la escoria en continuo é inagotable chorro de fuego hirviente y de color cereza, que es recogido en morteretes dispuestos para ello, y sobre cuya masa, luego de enfriada algún tanto, los operarios hacen sus comidas, sirviéndoles con gran ventaja de combustible. La vía minera se desenvuelve al pie de la llamada *Mesa de los Pinos*, cuyos contornos sigue por algún tiempo, permitiendo disfrutar así del paisaje, desolado, pero accidentado á la continua por grandes é irregulares crestones, oscuros, que, como

derrumbados de la altura, aparecen variamente diseminados por la vertiente, destacando sombríos sobre el tono rojizo del cerro, el cual debe su nombre al bosque de pinares que allí existía aún al mediar de la presente centuria, y del que no ofrecen ya vestigios aquellas decalvadas ondulaciones que, con alternativo movimiento, accidentan la cima del promontorio, sobre la cual asientan diversas y regulares construcciones, de muros blanqueados, labradas por la compañía minera, y entre las que se distingue, con el *Hospital* para los obreros, á alguna mayor distancia y separados convenientemente los cementerios católico y protestante, donde en la muerte han de permanecer separados, los que en la vida permanecieron juntos, trabajando en aquellos lugares.

Poco después, se señalan, con dirección al criadero de *San Dionisio* los pozos apellidados *Alberto* y *Bernardo*, y en el criadero referido el de *Alicia*, el colocado bajo la advocación de aquel santo, y más allá el de *Alfonso*, uno y otro con excelentes máquinas de vapor fijas, y de mayor potencia la del de *San Dionisio*. El cuadro que se presenta á la vista desde la boca del pozo, no puede ser más sorprendente para los que, como nosotros, profanos en todo cuanto se refiere á esta industria minera, por vez primera lo contemplan; y el movimiento incesante de los operarios, de todas edades y de todos aspectos, que con sus *barcales* sobre la cabeza vierten el mineral en las vagonetas apercebidas para ello sobre la vía; el ruido asordante de la maquinaria, el girar estrepitoso de los grandes cilindros, el bajar y el subir automáticamente de las vagonetas por el orificio del pozo mencionado, el ruido metálico de las cadenas, todo produce efecto singular y de todo en todo tan nuevo, que no parece sino que, lector, te hallas transportado á un mundo nuevo, donde hasta los seres tienen apariencias extrañas, según lo singular muchas veces de los trajes y lo atezado de aquellos rostros, ennegrecidos por la acción del sol y de los aires, y por el polvo del mineral principalmente.

Mas, si todo esto en realidad es motivo, y ofrece sabroso pasto á la curiosidad del espectador, encontrando, sin duda alguna, legítimo deleite y justificado asombro en presencia de la vida que representa aquel flujo y reflujo en que se agitan multitud incontable de seres, afanosamente consagrada sin tregua á distintas faenas,—todavía mayor, más gigantesca, más deleitable, habrá de ser la impresión que experimentes, lector, al visitar la *Corta* en el cerro de Salomón, prominencia que debe su nombre, según las tradiciones, al hijo de David, cuyos navíos, con los de Hiram, venían á las costas de la Tartésida para recoger el oro y los metales de sus minas. Es la *Corta*, según allí es denominada, extensa excavación á cielo abierto hecha en el filón ó criadero del Sur, y conforme tantas veces, y tan estérilmente tenían aconsejado al gobierno los ingenieros españoles, cuando las minas de Río-Tinto eran propiedad del Estado; y como dicho criadero se halla á larga distancia del de *San Dionisio*, donde la explotación es subterránea, se hace indispensable volver á cruzar por delante de la *Mesa de los Pinos*, dejando á la derecha el *dique del Sur* y á la izquierda el *Hospital de variolosos*, y luego los *hornos de fundición*, para ganar la entrada que da acceso á la *Corta* por su fondo. Ciertamente, que el atronador é incesante silbar de las máquinas, reproducido por el eco; los trenes que discurren en todas direcciones para las operaciones diferentes que allí son practicadas; el humo de los hornos ya prismáticos, ya de reverbero, ya de manga; el del laboratorio y el de la Fábrica de ácido sulfúrico; el de las *teleras*, que parece agarrado á la garganta y que todo lo invade; el ir y venir de los operarios; la serie tan diversa de cuadros que se desarrollan sucesivamente á la vista del espectador, al rápido correr de la *batea*, arrebatada con celeridad por la locomotora; el cambio casi instantáneo de puntos de vista, todo en fin, es muy sobrado y suficiente para que, cuando la máquina que nos conduce se detiene al comienzo del túnel, te encuentres, lector, razonablemente aturdido, y no te des ni te puedas dar exacta



HUELVA

MINAS DE RÍO-TINTO.—SALIDA DE LAS GALERÍAS Á LA EXCAVACIÓN Á CIELO ABIERTO EN « LA CORTA »