

ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO III.

Madrid 10 de Noviembre de 1878.

NÚM. 21.

PUENTE-ACUEDUCTO DE HIERRO

PARA DAR PASO Á LAS AGUAS DEL CANAL DE URGEL
SOBRE EL RIO SIÓ.

(Conclusion.)

Fundacion y montaje de la obra.—En Agosto de 1876 dió principio la operacion de fundar las pilas, empezando por la de la izquierda; préviamente á la colocacion de los tubos se construyó una ataguía que comprendia ambas pilas, y se agotó el espacio interior donde, como antes he apuntado, habia quedado una enorme socavacion llena de agua y de restos del antiguo puente; procedióse, pues, á agotar dicha agua y limpióse el emplazamiento de la primera pila, empezándose desde luego la hinca de los tubos. Por la naturaleza del terreno que se encontró se consideró suficiente dar á las columnas la altura de cuatro tubos, es decir, el cónico inferior, uno cilíndrico y los dos cónicos superiores, lo que daba una elevacion total 7^m,31, de los que 5^m,50 próximamente quedaron enterrados.

En razon á la poca profundidad y al escaso caudal de agua que se encontraba se prescindió tambien de trabajar con aire comprimido, y se hincaron los tubos excavando sencillamente en su interior que se mantenía seco, por medio de tres bombas. Varias contrariedades de diversos géneros fueron causa de que la pila no quedara lista hasta fines de Mayo de 1877, época para la cual estaba ya completamente montado el tramo en disposicion de correrse, y limpio el emplazamiento de la pila de la derecha; la hinca de los tubos de esta empezó el 6 de Abril, y el 30 del mismo mes quedaba terminada, como en la de la izquierda, habiendo suprimido un tubo en cada columna.

Rellenas estas de hormigon y colocados sobre ellas los capiteles de sillería y placas de deslizamiento, se procedió á correr el acueducto, operacion que se llevó á cabo en seis dias sin que ocurriera nada digno de notarse, quedando todo terminado en 30 de Junio.

Luego se roblonaron las planchas del suelo y se hizo la union de la obra de hierro con los estribos y el calafateo para evitar las filtraciones.

Para lo primero adoptó la Direccion del Canal la disposicion que se indica en el dibujo de la planta, y que consiste sencillamente en dos hojas de palastro cosidas al extremo de las dos vigas exteriores en direccion normal á ellas y por su parte exterior, cuyas hojas quedan por el otro lado perfectamente empotradas en la mampostería de los paraboloides que sirven para pasar de la seccion trapezoidal del canal á la rectangular del puente. Dichos paraboloides se prolongan en muro cilíndrico por lo parte exterior del estribo hasta venir á morir sobre la viga misma del acueducto, dejando una capacidad prismática formada por dichos muros, la viga y la plancha antes mencionada, cuya capacidad se ha rellenado de arcilla apisonada. A la cabeza de la última vigueta de suelo se unieron tambien planchas inclinadas que se ven en el corte longitudinal, las que penetrando en la solera del cauce, quebraban, por decirlo así, la junta que el piso del puente hubiera formado con la coronacion de los estribos, y todos los espacios vacíos que existian entre uno y otros se rellenaron perfectamente de arcilla apisonada.

El calafateo se hizo con brea y estopa en todas las juntas de los refuerzos verticales de las vigas. En el piso se observaban al terminarse la colocacion de las planchas de suelo varias rendijas, algunas bastante considerables, debidas en su mayor parte á la disposicion especial de las planchas que exigian un número considerable de juntas roblonadas en malas condiciones, lo que hizo imposible conseguir con esta sola operacion una impermeabilidad completa.

Aunque la casa constructora fiaba en el hormigon que debía recubrir la solera para atajar las filtraciones que dichas aberturas debian producir, la Direccion del Canal exigió que se taparan al menos las rendijas que á simple vista se percibian, lo cual se verificó con pequeñas cuñas y mastic de hierro. Sobre todo esto se dió una mano de alquitran y encima se extendió una capa de hormigon para regularizar la superficie de la obra.

En esta disposicion se dieron las aguas el 14 de Setiembre, observándose con una carga de 15,20 toneladas por metro, una flecha máxima de 7 y 9 milímetros respectivamente en los tramos extremos y central.

Al propio tiempo se observó que se presentaban abundantísimas filtraciones tanto por la solera como por las juntas de las vigas exteriores.

Retiradas las aguas, las flechas decrecieron, quedando como permanentes las de 3 y 4 milímetros en los tramos extremos y de 2 milímetros en el central.

Procedióse desde luego á corregir las filtraciones que se habian notado, para lo cual hubo necesidad de deshacer todo el calafateado que se habia hecho en las juntas de las vigas y rehacerlo de nuevo con gran cuidado, empleando mastic de minio con estopa para rellenar los huecos de las juntas, recubierto despues de bien atacado, con una capa de una mezcla de brea seca y alquitran. Respecto á la solera, fué necesario levantar la capa de hormigon y rejuntar todas las uniones con mastic de hierro. Una capa general de alquitran espeso extendido por tierra el interior del acueducto terminó la operacion, que llevada á cabo con una minuciosidad extraordinaria, dió por resultado cortar en absoluto todas las filtraciones cuando en Febrero del corriente año se hizo la prueba del mismo.

Vista la inutilidad del hormigon para evitar las filtraciones, lo cual se explica perfectamente por la imposibilidad de evitar que la desigual dilatacion del hierro y de dicha obra produzca en ella grietas que aunque imperceptibles, han de facilitar forzosamente el paso al agua, se renunció á volverla á colocar, sustituyéndola con una capa de arcilla amasada, extendida en el fondo del acueducto.

Hoy dia el agua corre por él con una altura de 1^m,50 á 1^m,70 sin que se observe la menor filtracion ni en el cuerpo de la obra ni en su enlace con los estribos, cuya disposicion ha dado excelentes resultados, muy superiores á cuanto se esperaba, pues se habian previsto filtraciones constantes por dicho sitio, como atestiguan los regueros que se dejaron en la coronacion de los estribos, destinados á conducir las aguas y evitar que se ensuciase y estropease la obra. Hasta el dia dichas coronaciones permanecen enteramente secas sin que se pierda ni una gota de agua.

El coste de la obra ha sido para la Compañía del canal de 114 486 pesetas, cantidad que, si bien aceptable atendido el precio del hierro cuando se contrató, muy superior al que hoy tiene, no alcanzaria en el dia el acueducto ni con mucho; pero que comparada con la de 80 000 pesetas que costó el antiguo puente hace mas de veinte años, en un país en que tanto la mano de obra como los materiales están baratísimos, manifiesta claramente, aunque á ella se agregue el coste de los estribos, que en el caso actual no han tenido que construirse por haber aprovechado los antiguos, que tambien bajo el punto de vista económico, puede en muchos casos ser conveniente el empleo del hierro para obras de este género.

Consideraciones generales sobre esta clase de obras.
Lo ocurrido en esta obra demuestra:

1.º Que en obras de este género debe ponerse particular esmero en hacer las uniones impermeables al tiempo de armar el tramo multiplicando el número de roblones y colocando y remachando estos con sumo cuidado, ni mas ni menos que se acostumbra á hacer con las calderas y depósitos de agua.

2.º Que debe procurarse reducir el número de juntas en lo posible para disminuir al propio tiempo las causas de filtracion, por lo que, en mi opinion, el sistema de suelo adoptado no es el preferible, y hubiera sido mejor construirlo con planchas curvadas de superficie cilíndrica que formase como hovedillas entre las viguetas de suelo, lo que ademas de haber facilitado el hacer buenas uniones, hubiera simplificado la disposicion del suelo, aun en el caso de haber sido preciso aproximar las viguetas.

3.º Que en el caso de presentarse filtraciones, á pesar de todo el cuidado habido en el montaje, lo preferible es recorrer las juntas con mastic de hierro formado de 100 partes en peso de torneaduras de fundicion, 2 de clorhidrato de amoniaco y 16 de flor de azufre y aguardiente en la proporcion necesaria para formar una pasta espesa.

4.º Que no deben preocupar gran cosa las filtraciones que á primera vista parece deben presentarse en la union del acueducto con los estribos, por la necesidad de dejar el juego necesario á las dilataciones, tanto porque estas son insensibles en una capacidad llena de agua corriente cuya temperatura varía muy poco, cuanto porque es fácil, como se ha conseguido en el caso presente, hacer impermeable la union.

5.º Que es inútil, bajo el punto de vista de conseguir la impermeabilidad del acueducto, revestirle interiormente de una capa de hormigon, pues, por bueno que este sea, es imposible solo con él evitar las filtraciones.

Tal es la obra que ha motivado estos apuntes que me ha movido á publicar la naturaleza especial de la construccion, muy poco empleada hasta el presente en conducciones de agua, y tanto mas digna de mencionarse, cuanto que á los excelentes resultados que está dando, se une el haber sido construido por completo en el país y con materiales todos, salvo el palastro, procedentes de fábricas nacionales, motivos todos mas que suficientes en mi concepto para darla á conocer á los lectores de los ANALES.

C. CARDENAL,
Ingeniero de Caminos.

NUEVO HORNO

PARA EL TRATAMIENTO DE MINERALES DE COBRE,
IDEADO POR EL PROFESOR B. SILLIMAN.

(Lámina XXVI.)

Habiendo demostrado los detenidos experimentos del Doctor Hunt que el cobre contenido en la mena arcillosa de la mina *Jones*, en Pensilvania, se hacía completamente soluble en un baño de cloruro de hierro y en presencia del cloruro sódico, después de calentado en un vaso cerrado en contacto con materias carbonosas, se ha ideado una especie de horno-mufla, propio para el tratamiento de grandes cantidades de aquella y otras menas semejantes por un procedimiento continuo. En la lámina XXVI damos una copia reducida de los planos que sirvieron para construir el primer horno de esta clase en 1876, en Phœnixville, en las fábricas de la «Compañía química de cobre.»

Las condiciones de la mena han determinado la forma, dimensiones y posición de las muflas, no menos que las cantidades más convenientes para la carga y descarga. La mena sale de la mina con 20 á 25 por 100 de humedad, y después de seca á una temperatura de 212° F., ó más lentamente á menor temperatura, se convierte en polvo menudo, ténue, mezclado accidentalmente con trozos de la roca matriz. En este estado se mezcla con polvo de carbón ó con cualquiera otro agente reductor, revolviendo bien toda la masa con ayuda de palas al tiempo de introducirla en la mufla. Como la mena es un cuerpo muy mal conductor del calor, es preciso que la masa que se trata de una vez no sea muy grande, teniendo además en cuenta que el peso de ella se sostiene bajo la acción de una corriente de vapor en las paredes de la mufla. Estas son muy delgadas con el objeto de favorecer la rápida trasmisión del calor, si bien están reforzadas en los ángulos para que resistan las presiones de la masa móvil de la mena en polvo, que debe llenar por completo cada cámara. Estas consideraciones han inducido á adoptar una forma definida, y consistente en dos muflas verticales, que descansan sobre fuertes arcos de ladrillo, cuya sección longitudinal, según la línea EF, se halla representada en la figura 4.ª La sección vertical de la mufla se indica en la figura 5.ª corte según el plano GH de la sección longitudinal, figura 1.ª, que es la clave de todas las secciones.

Las paredes de las muflas están construidas con los mejores ladrillos refractarios, cuyas juntas se toman cuidadosamente. Las hiladas tienen unas cuatro y media pulgadas de espesor. Las muflas se hallan ligadas al muro que las rodea, de la manera que se ve en

las figuras. Las cámaras de las muflas tienen 10 piés de altura, 12 de profundidad y dos de anchura, y se calcula que pueden contener de 14 á 15 000 libras de mena desecada. Esta mena, al salir de la mina, mide unos 33 piés cúbicos para una tonelada minera de 2 352 libras, y al secarse sufre un pequeño cambio de volumen, pues el pié cúbico de mineral seco pesa solo 75 libras. Era de suponer que todo el volumen de mineral pudiera ser tratado en veinticuatro ó á lo sumo treinta horas, fundándose en la acción y resultados de las retortas de gas, las cuales pueden ser consideradas como el término más próximo de comparación. Veremos cómo esta sospecha se ha realizado en el experimento actual.

La plaza de calcinación que se representa en las figuras 1.ª, 4.ª y 5.ª, estaba colocada centralmente entre dos muflas, y la corrida de los gases calientes se indica con claridad por las flechas que se ven en las figuras, unas por la parte superior de la plaza, otras por la inferior y varias á través de los muros para volver directamente á la plaza, según puede observarse en la figura 3.ª, sección longitudinal por la línea CD de la figura 1.ª Los gases por fin se hallan obligados á buscar salida por los canales y la chimenea, después de haber calentado en totalidad los muros del horno.

Para obtener semejante disposición, así como para resolver muchos puntos de detalle, se contó con la ayuda eficaz de Mr. William Edmondson, práctico constructor de hornos en que se emplean combustibles gasificados.

El efecto de semejante modo de distribución del calor es tan completo como pueda desearse, dando una notablemente uniforme temperatura á todas las partes de la mufla. La plaza de desecación presenta un área de 500 piés cuadrados, por cima de la que pasan, en su camino á la chimenea, todos los gases caldeados. Cada mufla está provista de dos puertas de carga, según se ve en la figura 1.ª; cerradas con una plancha de hierro á través de la cual pasa un tubo por donde tienen salida los gases y el vapor de agua producidos durante la operación, y que al mismo tiempo sirve como mango para mover la placa. Las puertas de descarga, representadas en la figura 3.ª, se mueven entre guíaderas verticales, y á su lado, inmediatamente debajo, se colocan los wagones que reciben el mineral reducido.

La reacción química, según la cual, en las muflas que describimos, el silicato de cobre se reduce á cobre metálico, es muy sencilla, y puede tener lugar ya por la acción directa del carbón sobre el óxido cúprico ($C + CuO = CO + Cu$), ó por la acción reunida de los gases hidrocarbonados y del óxido de carbono, produciéndose agua y ácido carbónico.

Pronto se ha visto en la práctica que la antracita en

polvo produce un efecto demasiado lento, y á pesar del gran calor que desarrolla, despues de un tratamiento de ochenta horas, aun quedaba una parte del mineral sin reducir. El polvo de carbon bituminoso da resultados mucho mas eficaces, produciendo una reduccion completa, pero exigiendo un tiempo mucho mas largo que el que era de esperar teóricamente. Pero este método de tratamiento es el que se ha seguido durante varios meses con excelentes resultados; empleando un décimo de polvo de carbon bituminoso en cada carga de los minerales secos, y habiendo mezclado bien todos los materiales sobre la plaza de reduccion, se ha conseguido que el tiempo necesario para efectuar aquella operacion fuese de sesenta horas con un consumo de 1 500 libras de polvo carbonoso.

Ensayando el empleo del coaltar en vez de los combustibles citados, se ha visto que con el consumo de 400 libras de semejante producto se obtiene el mismo resultado que con las 1 500 de polvo de carbon, quedando reducida la carga completamente en menos de treinta horas y á una temperatura inferior á la producida con el uso del carbon bituminoso.

Es muy fácil explicar por qué esto debe suceder. El coaltar es un hidrocarburo líquido, privado en el acto en que se obtiene, al destilar el carbon bituminoso, de todos los productos volátiles á una temperatura media, pero capaz, á una temperatura elevada, de convertirse completamente en abundantes vapores hidrocarburos. Cuando el coaltar se mezcla con el mineral seco y la carga se introduce en las muflas, no hay reaccion química alguna, hasta que toda la masa alcanza la temperatura de 500° centígrados próximamente, á la cual es sabido que la reduccion de cualquier óxido de hierro se verifica dentro de una corriente de gases hidrocarburos. Y como á esta temperatura el coaltar los produce abundantes, penetrando la masa caliente en el momento oportuno, se consigue una reduccion rápida y completa. Con el polvo de antracita ó de coke la reaccion primera se verifica entre el carbono y el oxígeno del mineral, que solo puede tener lugar á una temperatura muy elevada y muy lentamente, y el óxido de carbono formado reacciona despues sobre el óxido cúprico para pasar á ácido carbónico. Con el polvo del carbon bituminoso una parte considerable de los gases hidrocarburos se desprenden á una temperatura inferior al punto de reduccion de la sal de cobre, siendo poco menos que perdidos para la operacion, mientras que el coke que resulta actúa despues de un modo lento, por las razones antes dichas, y en condiciones desventajosas. De todos modos, el tiempo gastado en completar la operacion es menor que con la antracita ó el coke. Con el coaltar se obtiene cuanto se desea empleándolo en proporcion con las dimen-

siones de las muflas, que pueden ser las mismas que para otro combustible, por mas que en el modo de calentarlas se puedan introducir importantes mejoras. Empleando un generador, hay que preparar su entrada por uno ú otro lado de la mufla segun se representa en la figura 2.^a, y con este modo de calefaccion puede razonablemente esperarse un resultado mas eficaz y económico.

Bueno será advertir que durante nueve meses de uso continuo de estas muflas se ha demostrado su eficacia y economía, sin haber tenido necesidad de reparaciones en el aparato, ni de remover la caja de fuego, la cual fué encontrada en buen estado despues de una campaña no interrumpida hasta la adopcion de un horno de gas.

La magnificencia de la operacion producida por la quema del zinc que acompaña al mineral, y que uniendo sus abundantes llamas verdes con la masa anaranjada de la masa incandescente, fenómeno muy visible al cargar los vagones durante la noche, es espectáculo que puede citarse como uno de los mas hermosos de la metalurgia.

Despues de esta operacion de la reduccion de la mena en el horno, fácil es ver cómo continúa el procedimiento. El cobre reducido se oxida en presencia del aire, y en semejante condicion se disuelve fácilmente en el baño de cloruro de hierro y sal comun, siendo de notar el notable cambio que se efectúa en la textura del mineral al calcinarlo, pues parece adquirir una disposicion granular que da libre paso á los líquidos del baño, mientras que antes de perder el agua de hidratacion es casi tan impermeable como la arcilla.

Como último dato diremos que en la fábrica en cuestion, se ha construido adjunto á la mufla un horno generador de combustibles gasificados; y estos se llevan por un conducto de ladrillos á la plaza de aquella. Esta idea se debe á Mr. James Douglas, Jr., con objeto de obtener gases combustibles, consumiendo solo antracita, y segun sus informes, es fácil mantener la temperatura de la mufla de un modo muy apropiado, y con una economía manifiesta, tanto en combustible como en mano de obra.

D. DE C.

BIBLIOGRAFÍA.

Historia del tratamiento metalúrgico del azogue en España, por D. LUIS DE LA ESCOSURA Y MORROGH.—Memoria premiada y publicada por la Escuela especial de Ingenieros de Minas.—Un tomo en 4.º de 138 páginas, con láminas y figuras intercaladas en el texto.—Madrid, 1878.

Si con frecuencia es difícil hacer el análisis de un libro, de tal suerte, que sin mas que un compendiado

artículo se lleve al ánimo del lector la convicción del valor de la obra, la dificultad se extrema cuando, como en el caso presente, el trabajo aparece ante el público en condiciones excepcionales, con desusada ostentación y aparatoso aderezo.

Sin embargo, como la voluntad puede á veces allanar obstáculos y suplir insuficiencia, trataremos de dar á conocer, como fruto de estudio, el juicio que nos merece el libro del señor Escosura, que bueno sería que persona mas competente hubiera analizado.

Después de una advertencia al lector, curiosa por mas de un concepto, comienza la obra con una noticia histórica del beneficio de los minerales de cinabrio en Almaden, á la que sigue un capítulo que se titula, del beneficio del cinabrio en los hornos llamados Xabecas, y continuando con el estudio de la destilación en hornos de reverberación, sigue el recuerdo de algunos sistemas de beneficiar minerales de azogue que no se han usado en Almaden.

Un nuevo capítulo en que se presentan los apuntes históricos de los hornos de aludeles, va seguido de otros en que se estudia el beneficio del cinabrio, la composición de los minerales de Almaden, la riqueza ó ley de estos, la descripción de los hornos de aludeles y las operaciones del beneficio en los mismos.

En capítulo aparte se trata de la temperatura en el vaso y condensador de los hornos de aludeles; del oficio de la solera que se carga sobre la red; del enfriamiento de los gases y condensación de los vapores en las cañerías; de los aludeles y caños rectos; del agujero de los aludeles y de la formación de hollines, añadiéndose el estudio de la pérdida de azogue en los hornos.

Dos capítulos se dedican al beneficio del cinabrio en los hornos llamados de Idria, y á la temperatura y enfriamiento de los gases y vapores en las cámaras de los mismos; haciéndose después una comparación de los aparatos de aludeles con los de cámaras y fijando el precio á que resulta el mercurio producido por ambos sistemas.

El libro concluye con algunos datos referentes, no solo al beneficio del cinabrio en la fábrica *La Unión* de Mieres, sino también á la fabricación del bermellón en España, y á varias reformas é invenciones propuestas para mejorar el beneficio del azogue.

Hecho ya el resumen de la obra y siguiendo el orden fijado por el autor, estableceremos nuestras observaciones, limitándonos para no cansar al lector, á señalar solo lo que creamos mas importante.

En la noticia histórica, comienzo del libro, encontramos algunos datos equivocados, siendo de mencionar el que supone á Alfonso VII reconquistando la comarca de Almaden en 1135; cuando es sabido que este año el rey apenas si salió de Leon donde celebró Cortes y se hizo coronar emperador y que verificó sus

correrías contra los almoravides en las fronteras de Andalucía en 1132 y 1138.

Mayor error se nota al colocar los escritos de San Isidoro hechos en el siglo VII después de la época de la Reconquista y al pretender trasportar al extranjero al arzobispo de Toledo en vejigas selladas.

Seguidamente á tales datos históricos, indica el autor que los romanos empleaban el mineral de Almaden para sacar bermellón; y al copiar la descripción de Vitrubio, para conseguir semejante resultado, nos parece que en algun punto falta la traducción exacta además de ser deficiente, pues no se llega á decir, qué parte del mineral era la que se aprovechaba.

Análogamente falta también en la descripción del método de Teofrasto advertir el resultado de la operación, ya que con el experimento que largamente se consigna solo se pone de manifiesto uno de los fenómenos físicos mas conocidos como característicos del cinabrio.

Volviendo nuestro autor á apuntar datos históricos, convierte en Sancho VI á quien antes nombró Sancho IV, y después de algunas eruditas citas respecto á los moros Rhasés y Gilgil, aunque nada pertinentes para la historia de las minas de Almaden, nos encontramos con Abderrahman III fundando á Medina Azahra en el octavo siglo, cuando él no vino á reinar hasta después de entrado el décimo, sucediendo á su abuelo Abdallah. Bien es verdad que en la nota de la página en que tal se consigna se señala cual fecha de la muerte del Califa la hegira 320 como correspondiendo al año 961 de J. C., y poco mas abajo se añade ser la hegira 350 la del mismo año de nuestra Era. Aún hay la particularidad de copiar la crónica árabe sin comentario alguno, y de aquí suponer que la soberanía del Califa pasó de 50 años, cuando contando como es usual entre cristianos, excedió poco de 49.

Para concluir con este punto histórico nos bastará citar el dístico á una fuente de azogue; «Do el gran Califa contemplar solía—la imágen pura de la noble esclava;» pues mas fácil parece que el rey moro viese retratada en la corriente su imágen ó la de alguno de sus servidores, dadas las feas aficiones que se le achacan, que la inmaculada de una esclava de ilustre prosapia.

Terminemos señalando como ajena al asunto de la obra, la lucubración referente á los boticarios árabes con que concluye la historial reseña.

Al llegar al capítulo donde se habla del beneficio del cinabrio en los hornos llamados Xabecas, aunque no se demuestre, damos de barato, como supone el autor, que los árabes fundieron en tales hornos, concediendo también que sus productos son los mencionados por Raimundo Lulio en el siglo XIII y no en el XIV como se afirma en el libro, mas no podemos

admitir que un horno de Xabecas se pareciese á una red de pescar ni grande ni chica, ni que las ollas que en tales hornos se usaban, por mas que acabasen en punta, se asemejasen á un cono, ni tampoco que llevasen tapaderas sometidas á un bombardeo, ni, por último, que tuvieran necesidad de pegotes de barro para defensa de un fuego poco mas que el suficiente para cocer pan.

Al hablar de la manera de obtener el azogue en las Xabecas, encontramos cuestionable que los *prietos* sean tan solo bermellon sublimado, conforme se consigna varias veces en el libro, pues en el anónimo de que se copia, se expresa con toda claridad, eran cenizas ennegrecidas, sin duda por el bermellon, mas no éste puro. Además, en la descripción del procedimiento ha quedado por decir al señor Escosura que se hacía con la ganga del mineral, aun cuando sea evidente que se tiraba antes de cargar las ollas de nuevo.

Por no haber estudiado el anónimo de 1543, en que se describen las Xabecas, se supone que la riqueza media en azogue de los minerales que en aquellas se sometían á la destilación, fuera de 10 por 100, cuando consta que los ordinarios daban el 25; y la misma falta de estudio ha permitido decir que el cordón de cinabrio sublimado que aparecía en las ollas de las Xabecas quedaba encima del sitio que ocupaba la ceniza durante la cochura, cuando es evidente que se formaba por bajo, ya que sobre la ceniza no había mas hueco que el proporcionado por la tapadera del aparato.

Notamos también falta de exactitud al clasificar un combustible fósil con el ambiguo nombre de carbon de piedra, para comparar su potencia calorífica con la de la leña, pues que desde la antracita pura al lignito terroso hay una escala de combustibles de poder calorífero muy diverso, y, sin embargo, á todos conviene el nombre de carbon de piedra.

Nunca podremos comprender, á pesar de lo que dice el Sr. Escosura, cómo es que los hornos de Xabecas reproducen los métodos de Plinio y Dioscórides, con la *única* diferencia de la naturaleza del desulfurante, y tampoco alcanzamos cómo la yerba llamada ichio, que se usaba en el Perú para cocer el mineral de azogue, crecía seca en gran abundancia, ni cómo media arroba son seis kilogramos, y menos aún cómo produciendo un horno con 30 ollas iguales arroba y media de azogue, corresponden á cada olla dos y media libras que, según nuestra cuenta, suman 75 y no 37 y media.

Al sostener el Sr. Escosura algo mas tarde que en las ollas de las Xabecas que hoy se conservan no cabe del mineral que en la actualidad se tiene como de riqueza media, es decir, de 9 por 100, las 27 libras que señalan los antiguos anónimos, olvida que estaban hechos para encerrar mineral con mas de 25

por 100 de azogue, y de cuya mena indudablemente y con holgura cabe en las vasijas de que se trata el peso consabido.

En el capítulo en que se estudia el beneficio del cinabrio en hornos de reverberación notaremos desde luego que el Sr. Escosura ha podido sacar una falsa consecuencia al decir que las Xabecas no se empleaban en 1623, porque en el asiento de arriendo de las minas en aquel año se lee: «las Xabecas viejas que están en Alcudia, en la dehesa de la Parrilla, ya no se usan para el cocimiento de los metales,» pues es evidente que se podían emplear otras, sitas mas cerca de Almaden.

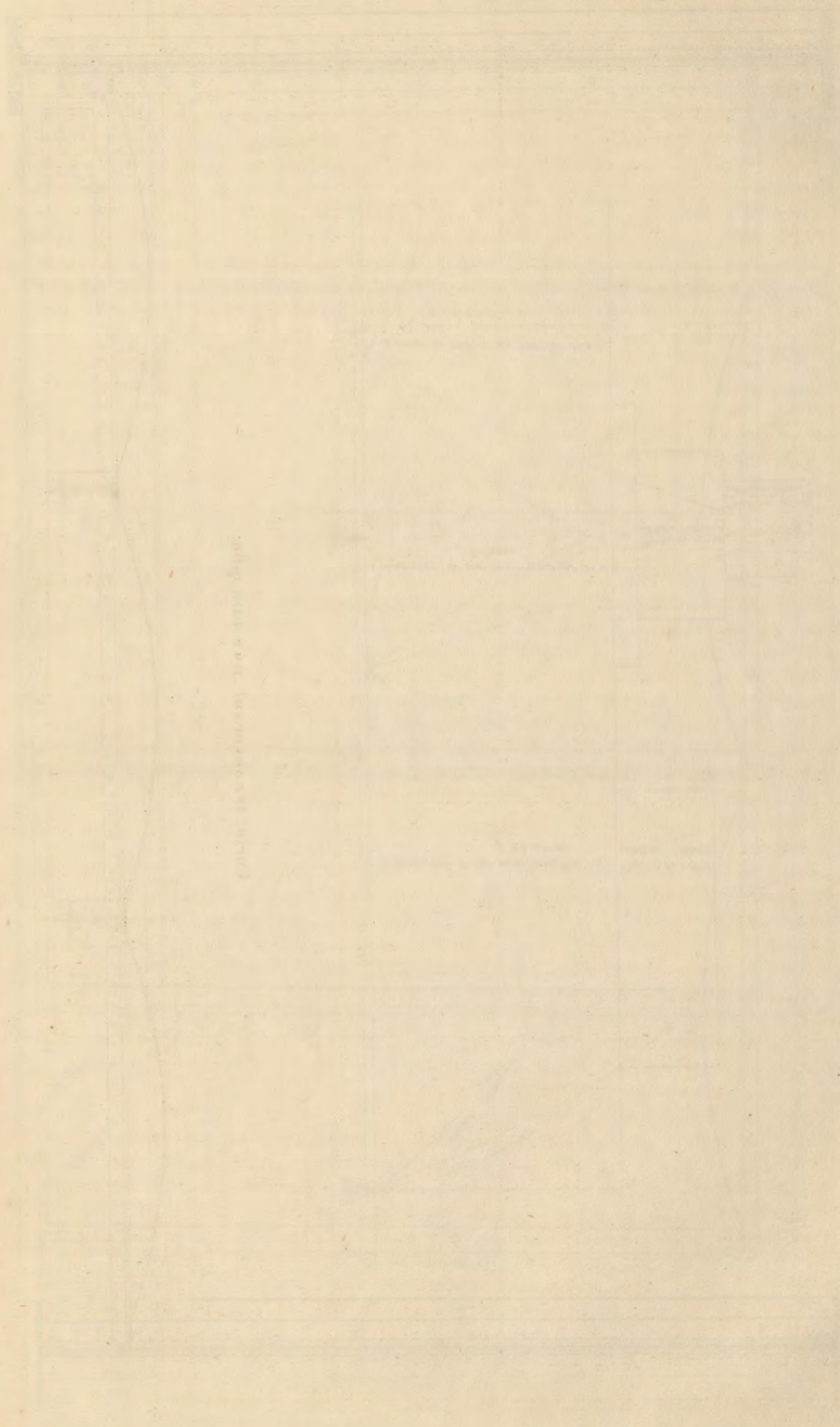
Errores de bulto, y que no es posible dejar de consignar, aparecen en el libro poco mas adelante, pues al repartir 55 729 quintales de mineral, ó sean 222 916 arrobas en 216 900 ollas, toca, según el autor, á cada una de estas una arroba de mineral, resultado tan imposible como que en dos hornos grandes, con 140 ollas cada uno, 12 medianos con sendas 100 y 10 hornos chicos con 60 respectivamente, se sumen mas de 2 080 ollas, y no las 2 400 que son necesarias para producir otras tantas libras de azogue que se citan como rendimiento de una cochura en todos los hornos; tal vez fuese mas aproximado á la verdad suponer que los hornos grandes llevaban 150 ollas, 120 los medianos y 80 los chicos.

Absurdo es también afirmar, como se hace en la página 32, que menos de una arroba sean 27 libras, si bien de los datos estampados efectivamente se deduce que la cabida de cada olla eran 27 libras de mineral, conforme con lo que antes hemos dicho.

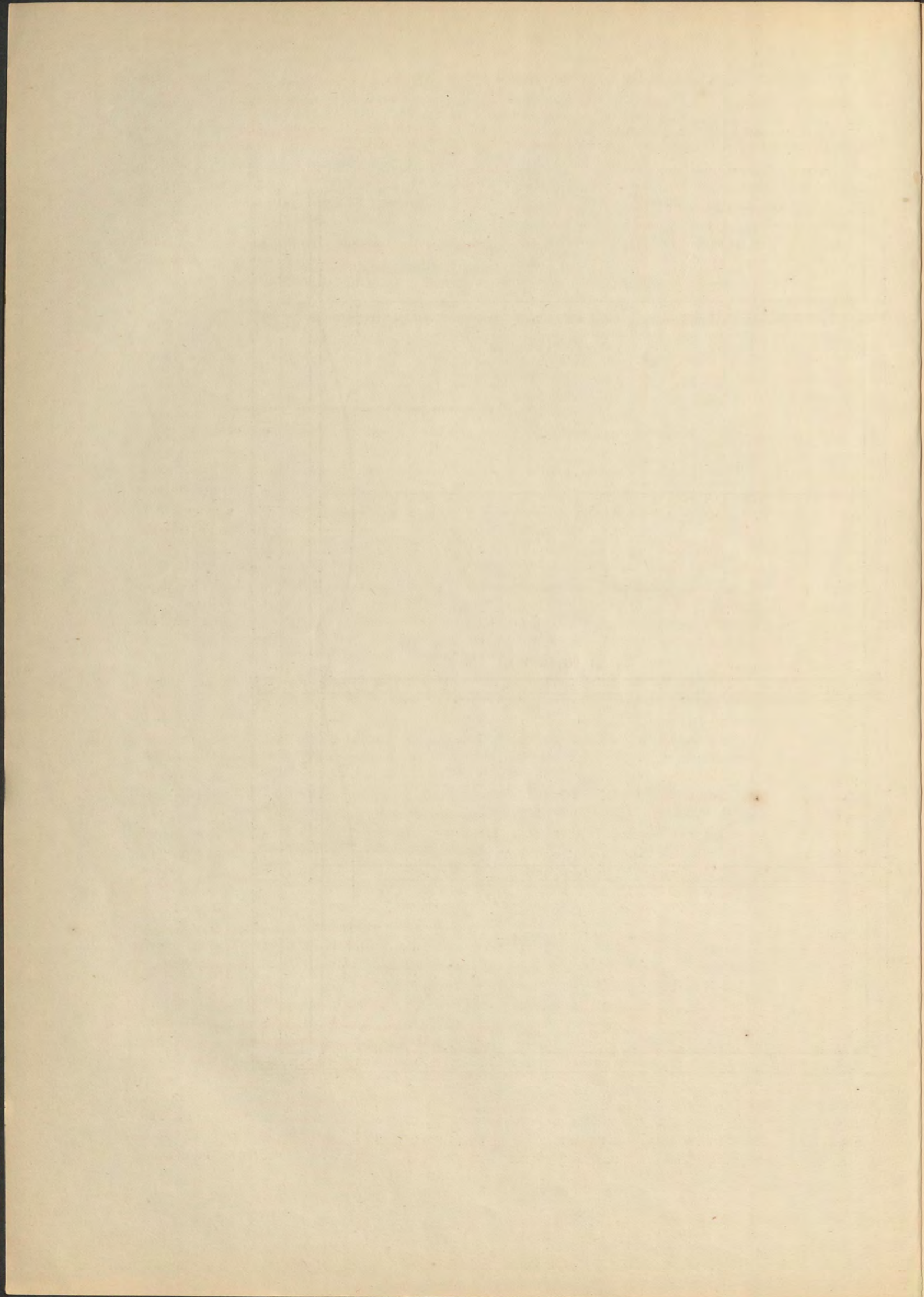
No está tampoco muy feliz el Sr. Escosura al sostener la sinonimia entre arca y cámara, ya que los antiguos hornos de Bustamante no tuvieron camaretas sino solo arquetas, que bueno será hacer constar que ni son ni pueden ser aparatos de condensación. Con semejante sinonimia se llega en todo el resto de la obra á introducir tal confusión, que es preciso estar muy apercibido para poder entender lo que se dice; y esto es tanto mas notable, cuanto que desde Proust hasta la fecha, las arquetas vienen considerándose unidas al horno y las camaretas sosteniendo las chimeneas.

Después de esto nos choca encontrar en el libro tres indigestas páginas con pretensiones de erudición, pues que además de ser impertinentes, nunca hasta ahora se había visto citar para un asunto determinado los autores que no tratan de él.

Fijándonos en las figuras con que se representa el horno de Monsalve, notamos la falta de escala y el que la bóveda que cubre los hornos, á juzgar por la manera como se dibuja, no puede ser sino de tabla ó de cartón, materiales poco á propósito para tapar un aparato donde se quema leña gruesa.



Ground plan of the building



No sabemos por qué el Sr. Escosura abre en la página 41 un capítulo fuera del tema objeto del libro, y siendo para nosotros inútil, no hablaremos de lo que en él se dice, por mas que á las pocas palabras encontremos la frase *hileras rectas*, mas adelante se estampe que las gangas de ciertos minerales pudieran ser *hierros ó calizas*, cuando á lo sumo serian óxidos de hierro ó carbonato de cal, y tambien que sin datos suficientes se quiera establecer que el hornillo de hierro colado para fundir metales finos (ó su sinónimo en Almaden minerales de primera), era un horno de ensayos.

Bueno hubiera sido, al comenzar el capítulo histórico de los hornos de aludeles, que se nos dijera cómo define y nombra el Diccionario de la Lengua el aparato de barro que ha dado celebridad á los hornos de Almaden, ya que en él no se encuentra la palabra aludel.

Al describir el horno de Saavedra Barba, ¿cómo ha caído el Sr. Escosura en el error de suponer que el aire que penetra por la red sale por la chimenea mezclado con el ácido sulfuroso, el vapor de mercurio y los gases de la leña, cuando tiene que prestar su oxígeno para desulfurar el cinabrio? ¿Cómo se comprende que los aludeles ó caños de barro, abiertos por ambos extremos y situados en un plano inclinado, puedan estar llenos de agua hasta cierta altura, y no estar anegados los inferiores y en seco los más altos?

No sabemos por qué se da el nombre de cámara de condensacion en los hornos de Bustamante á la camareta sita al final del aparato, cuando en realidad no es sino un recipiente para los caños, á fin de reunir los humos y que salgan por las chimeneas, activando el tiro, que de otra suerte sería muy difícil, dada la longitud actual de las cañerías, que producen un enfriamiento bastante mayor que en las de los primitivos hornos.

Después de contar el Sr. Escosura la historia de Bustamante al introducir los hornos de Barba en Almaden, y hacer constar que en los últimos meses de 1646 se construyeron varios aparatos de aludeles, determina la posición de todos los hornos que habia en 1.º de Enero de 1648, colocando el de Nuestra Señora del Rosario en dos distintos sitios.

También al indicar que después de 1647 no se hicieron mejoras notables en los hornos se pone en contradicción con los datos que á seguida presenta, referentes á las modificaciones de Terrices respecto al número de cañerías, y á las mejoras contemporáneas y posteriores á Tirado, denominadas importantes, por mas que alguna de estas fuera, según se consigna, el cambiar el nombre á los hornos ó el hacer á espaldas de aquellos unos portales cubiertos con teja, para poner al abrigo de las lluvias los adobes de vaciscos.

Antes de pasar mas adelante, hagamos notar que la

planta del cerco de Buitrones, figurada en la lámina I, no corresponde exactamente como debiera con la perspectiva de la lámina III; que las letras de la figura 13, así como las de la 17, son inútiles, ya que no se explican, y que faltan las escalas en quince de las diez y ocho figuras intercaladas en el texto.

Cuando el Sr. Escosura indica las reformas hechas en los aludeles por D. José de Larrañaga, no podemos comprender qué es lo que significa diámetro interior de un agujero, ni cómo un agujero enchufa en otro, ni tampoco cómo al hablar del cerco de destilacion ó de Buitrones se quiere demostrar que en 1646 no se concluyó mas que un horno en Almaden, cuando antes se ha dicho lo contrario.

Hagamos constar contra la opinion del Sr. Escosura, y antes de concluir con el análisis del capítulo de que hemos venido hablando, que Saavedra Barba no aplicó, ni aun inconscientemente, el *principio* que los hermanos Siemens han llamado de la *regeneracion del calor*, según á su tiempo demostraremos, y que tampoco ideó el uso de la piedra de cantera para ensolerar los hornos, pues además de que el mineral pobre de la mina conserva todavía el nombre de *solera*, adquirido en el cerco de destilacion, se confirma lo que sustentamos con los siguientes datos sacados del archivo de las minas de Almaden por nuestro amigo el distinguido ingeniero D. Enrique Cantalapiedra.

Don Gaspar Soler, en comunicacion de fecha 4 de Febrero de 1776, dirigiéndose á D. Joseph de Gay, dice ha dispuesto «se pusiera piedra de las canteras de Alto Palacio y sitios inmediatos al Cerco de la Máquina, en vez de la piedra nombrada solera que tiene pintas de metal y que hasta entonces se destinaba á ensolerar los hornos, y la cual se beneficiará quebrándola para china.» Tal disposicion, que estribaba en que el mineral de la solera habia de ser consumido por el fuego, encontró justificacion en los ensayos llevados á efecto, «de modo que hecho el cotejo de la anterior y presente disposicion, puesta la solera pintada de metal por suelo del horno, no se conoce su producto, y aplicada bien requebrada al servicio de china es conocido el beneficio de tres á cuatro quintales en cada par de hornos, cuya ventaja merece muy particular atencion para no malograrla en lo sucesivo.»

Entrando á analizar el capítulo dedicado al beneficio del cinabrio en horno de aludeles, sentemos que en Almaden la clasificacion, que para nuestro autor, ni es sistemática ni fácil de explicar, es una y otra cosa, pues que obedece á un sistema bueno ó malo y solo llega á determinar cuatro clases de mineral que desde el primer dia distingue el obrero mas rudo; pero sentemos igualmente que la clasificacion que expone el Sr. Escosura es equivocada, pues además

de omitir la clase mas importante de mineral, olvida varias subdivisiones y llega á decir, entre otras cosas, que el volumen de una naranja gorda es de 10 centímetros cúbicos, cuando hasta las mandarinas tienen mas de 80.

En el breve capítulo dedicado á señalar la composición de los minerales de Almaden encontramos verdadera falta de definicion en color y aspecto para el mercurio clorurado que se cita, y es ademas erróneo el suponer que la cuarcita que acompaña á las menas sea siempre bituminosa, así como el que la cantidad de azogue nativo sea proporcional á la riqueza en cianabrio de los minerales.

Dice el Sr. Escosura al hablar en nuevo capítulo de la ley de los minerales, que el Sr. Monasterio no se atuvo á la clasificacion de la Comision de 1872, y á nuestro parecer mas justo hubiera sido decir que la Comision no se atuvo á lo dispuesto por el señor Monasterio, pues que los trabajos de aquella fueron posteriores á los de este; tal observacion nos parece, sin embargo, baladí, comparada con la que pudiera presentarse al encontrar en el libro la disculpa de no indicar siquiera el sistema seguido para hacer los ensayos y análisis de los minerales de Almaden, porque con ello se puede hacer una Memoria separada, excusa inadmisibile cuando se considera el poco volumen del libro presentado y la cuantía del premio aspirado y conseguido. Consecuencia de un sistema tan reservado es que al hablar de ensayos hechos por la electrolisis, palabra que dos veces se cita en la obra y se escribe tambien de dos modos distintos, no pueda el lector llegar á saber si por tal medio se han confirmado ó negado los datos obtenidos en el horno de Almaden hecho exprofeso para los ensayos.

Comienza el Sr. Escosura la descripción de los hornos de aludeles, y pronto nos encontramos con que no se describe la red ni la forma exterior del horno, sin lo cual no hay los frentes ni costados de que se habla, aunque unas veces sitos en una parte y otras en otra. Tampoco hallamos exacta la definicion de la bóveda del atizadero de la cual debiera decirse es abocinada; faltando ademas, despues de dos sinonimias inadmisibles la descripción de las arquetas, á las que como de costumbre se da nombre equivocado.

Poco despues el Sr. Escosura manifiesta gran admiracion al encontrar puertas de madera en las camaretas, y no nos explicamos tal asombro, pues aunque la temperatura del aparato fuese al extremo del condensador, sitio en donde se alzan las camaretas, casi tan elevada como dentro del horno, se podrian seguir sin inconveniente usando las puertas de pino, ya que la madera no sufre mas alteracion hasta 150° que la de desecarse, y cuando en las circunstancias en que están las portezuelas podrian aguantar sin inconveniente, por dentro del espacio que cierran,

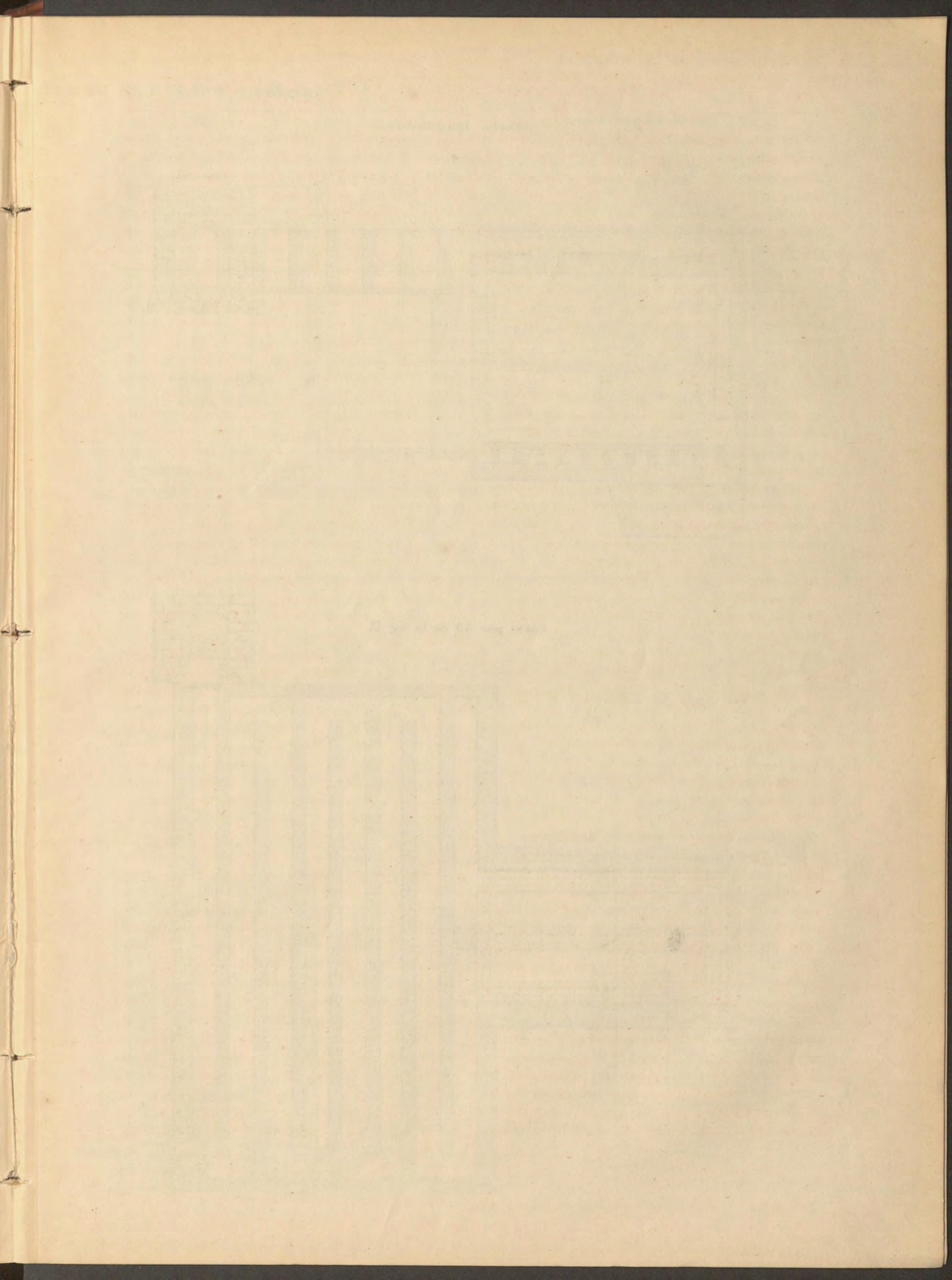
mayor temperatura de la citada, puesto que se refrescan por el paramento que tienen en contacto con el ambiente exterior á la temperatura ordinaria.

Concluye el autor la descripción de los hornos, habiendo olvidado señalar los anchos, altos y gruesos de los macizos que constituyen el aparato, asunto de gran interés, pues que con su conocimiento se justifica la falta de engatillados y el empleo de la mampostería trabada con obra de ladrillos; bien es verdad que tampoco se dice de qué está hecho el horno, ni las bóvedas de las puertas, cúpula y atizadero, ni de qué son las chimeneas, ni si se emplea la cal ó la arcilla para cimentar la camisa, ni ningun detalle de construcción, que bueno y aun indispensable sería conocer.

En el capítulo dedicado á estudiar las operaciones del beneficio en hornos de aludeles, despues de la palabra *desquebrajarse*, se explica el prohibir en los hornos el empleo de la solera pobre de la mina, fundándose en que aquella tiene siempre humedad y hay la exposicion de perder el azogue que la acompaña; mas no debe olvidarse que esto no sucede cuidando bien el horno, y que ademas la cuarcita estéril que se propone como sustitucion, tiene, cual todas las rocas, agua de cantera. Falta tambien, antes de concluir la descripción de la carga, el decir que á veces entran en ella los trozos de aludeles usados, las espuestas viejas, los hollines, etc.

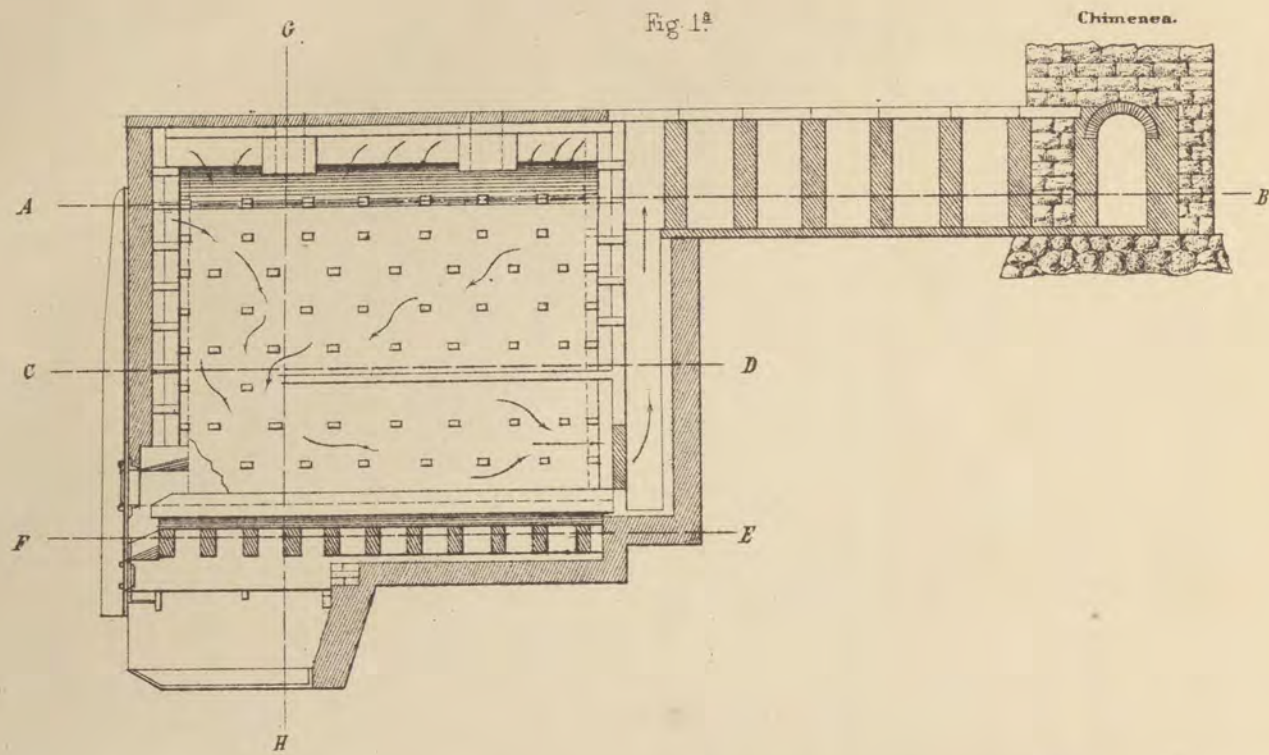
Poco mas adelante ha olvidado el Sr. Escosura decir á quién se debe la buena idea de hacer dos tabiques en la puerta del cargadero, á fin de que entre los dos quede una capa de aire que, como mal conductor del calórico, impida el enfriamiento del horno por esta parte, así como tambien omite al hablar de los arbustos que se emplean como combustibles, algunos de los mas usados, tales como el madroño y el torvisco, mientras que escribe *iniesta* por hiniesta y *burillo* por durillo.

En vista de como se describe la destilacion por el señor Escosura, podemos desde luego sentar, que es variable el tiempo que dura el fuego y este de irregular intensidad; que el azogue se acusa durante la operacion en las chimeneas extremas del aparato; que hay retrocesos en el tiro y por tanto pérdidas de mercurio por la chimenea del atizadero, además de mayor gasto de combustible; que la velocidad de los gases es variable y á veces excesiva, verificando arrastres mecánicos del metal, y aunque no lo dice, puede tambien establecerse que hay caida del azogue nativo al cenicero, así que por la destilacion se producen movimientos en la carga, y aun se debe añadir que el vapor de agua producido por la humedad del monte, la de los minerales y la del aire que penetra por el hogar ha de aumentar las pérdidas, ya que si se condensa perjudica á la licuacion del vapor mercurial, y

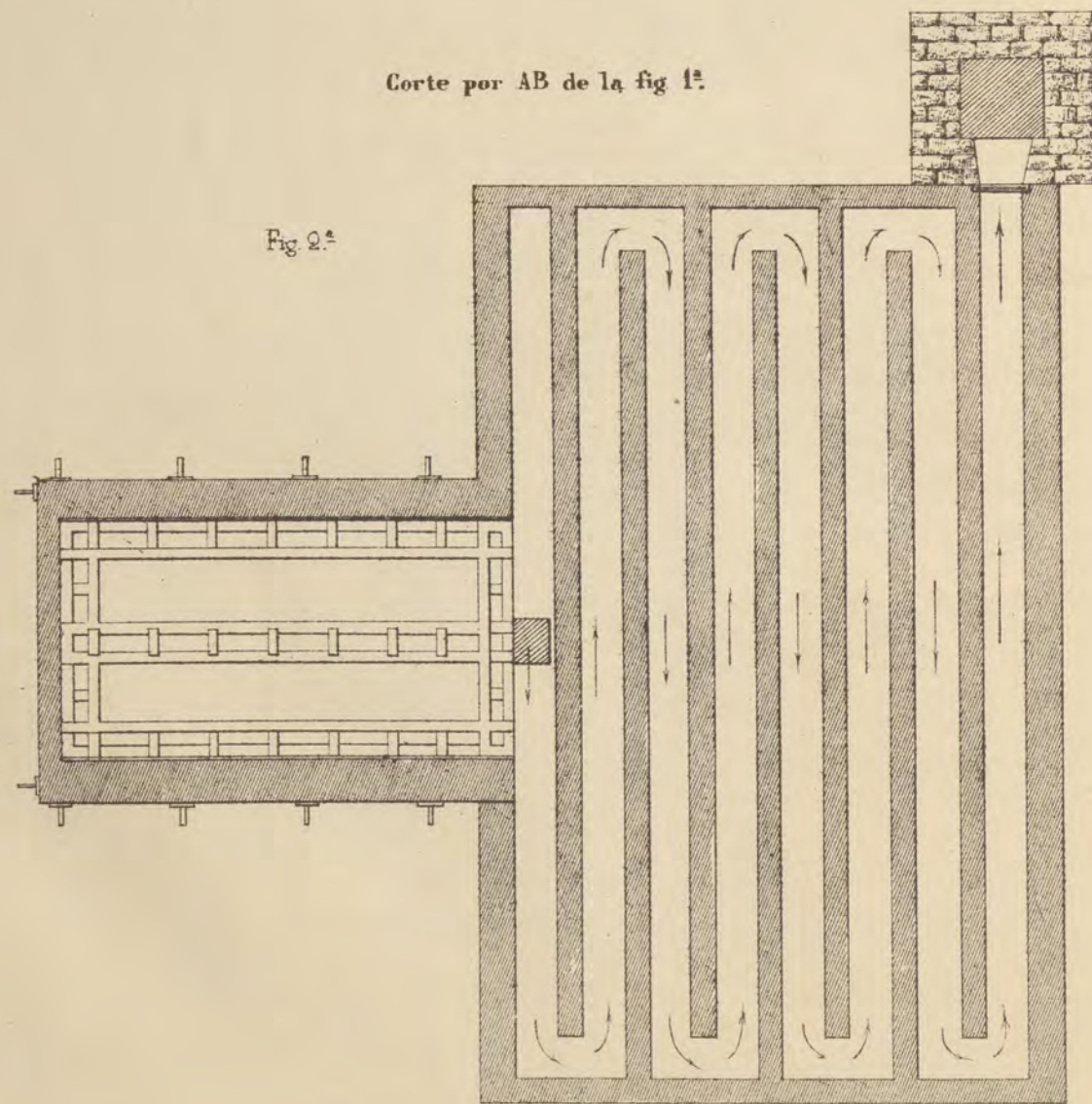


HORNO PARA LA REDUCCION DE MINERALES DE COBRE

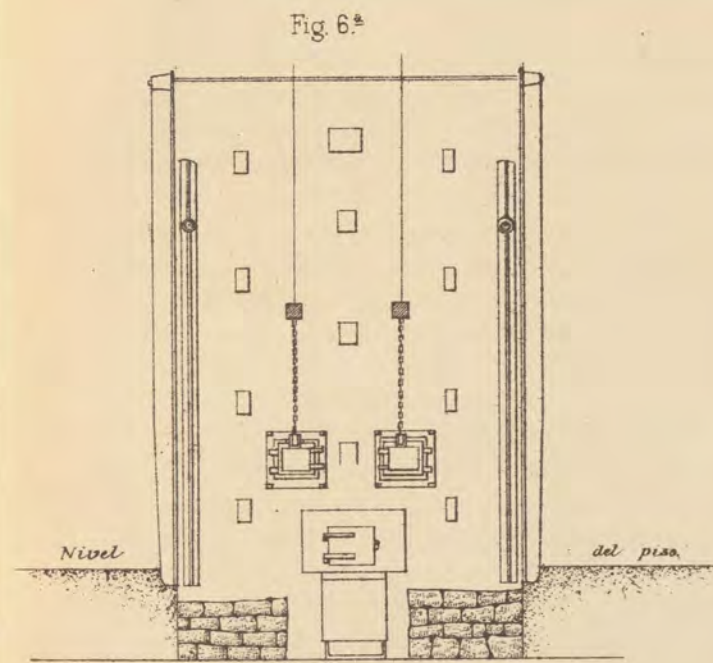
Corte longitudinal.



Corte por AB de la fig 1ª

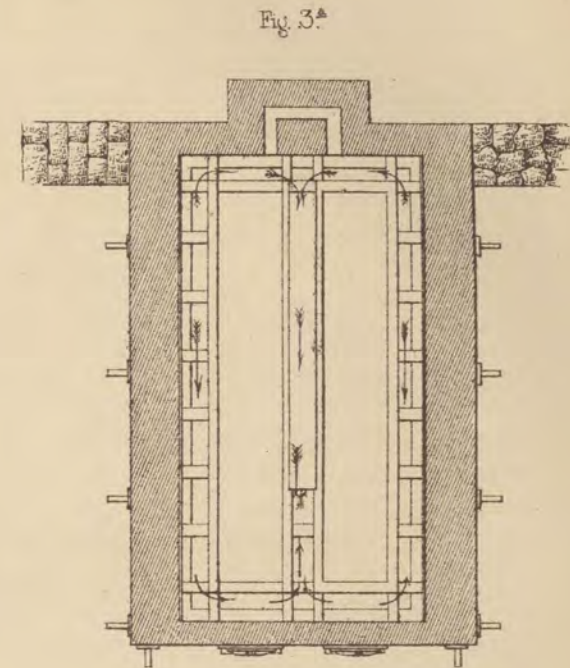


Frente.

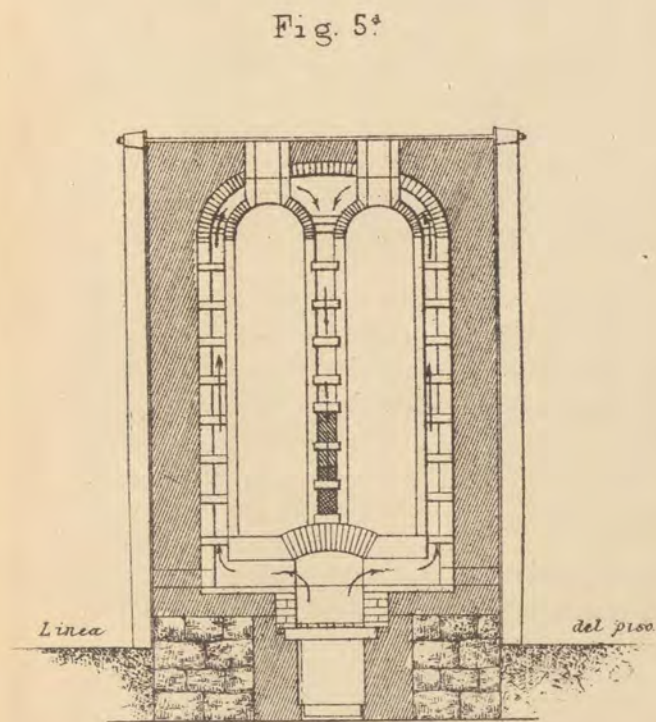


Escala $\frac{1}{22}$.

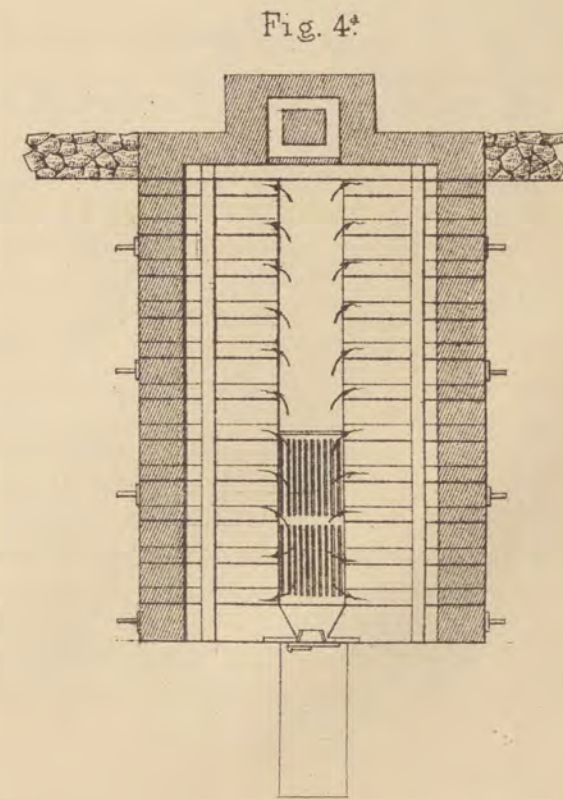
Corte por CD de la fig. 1ª

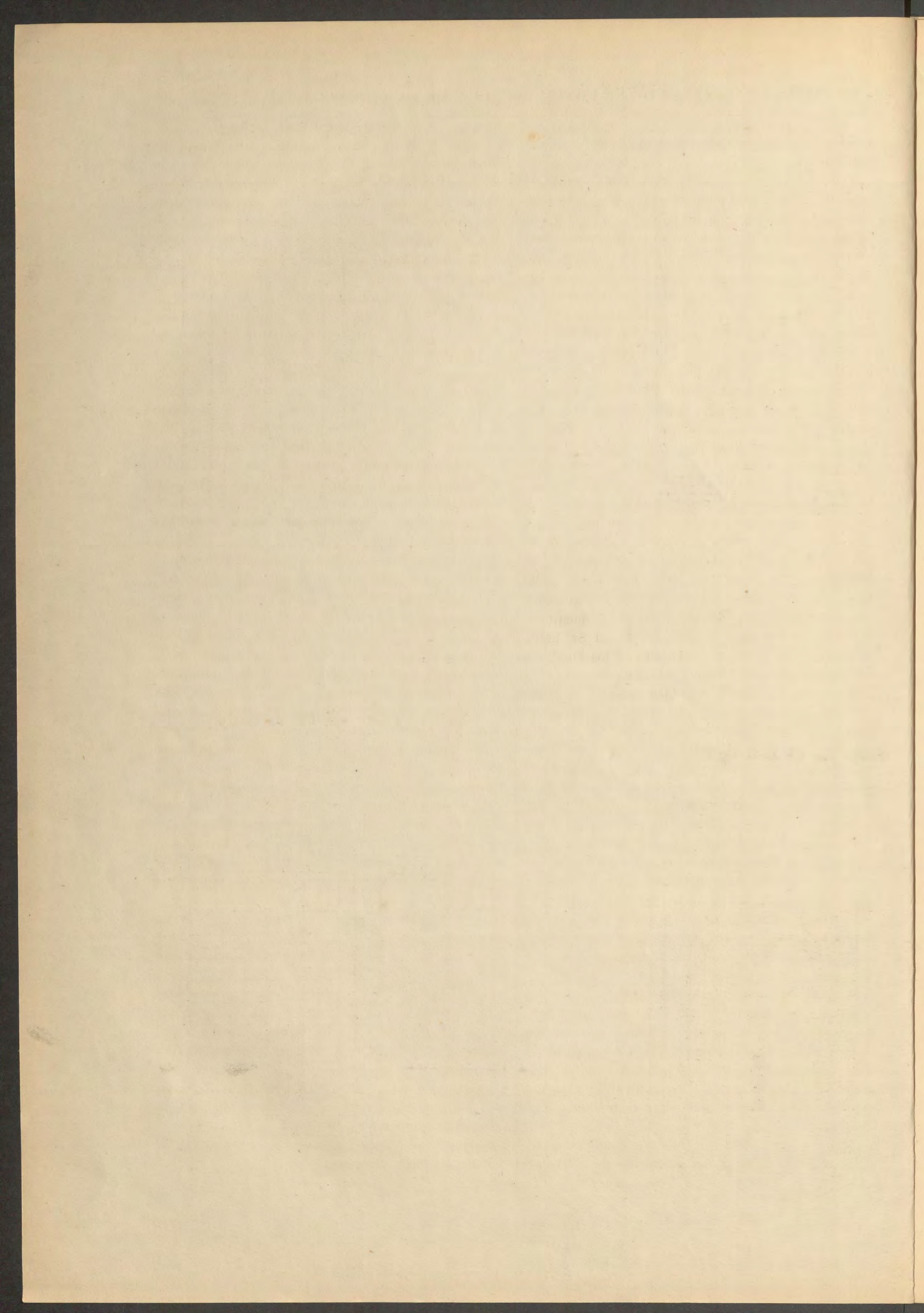


Corte por GH de la fig 1ª



Corte por EF de la fig 1ª





si no se condensa arrastra á este mecánicamente por la chimenea.

Al hablar del consumo del combustible ocurre al señor Escosura la idea de despreciar cualquier economía que pudiera hacerse, sin fijarse en que el monte bajo que se quema representa una cantidad evaluable próximamente en un quinto de la de mineral destilado, y sin tener en cuenta que en un procedimiento metalúrgico nunca se ha rechazado una economía factible, tanto mas cuanto que el combustible en Almaden es caro y malo, lo primero por los imperfectos medios de transporte que se emplean, y lo segundo por la escasa potencia calorífica que encierra.

Cuando mas adelante habla el Sr. Escosura de destapar el horno, bueno sería que indicase la frecuencia con que se nota al hacer semejante operacion el desprendimiento de vapores que vienen á aumentar las pérdidas, y no menos conveniente nos parecería que al señalar la temperatura de 260° que presentan los aludeles al final de la operacion, se indicase por qué aquella es en general la máxima á que llega el condensador, y se demostrase *à priori*, como es posible, que es tambien la misma del horno, en marcha normal, sin tener necesidad de recurrir al tosco medio de introducir un trozo de plomo dentro del aparato y ver que no se funde sino en el sitio en que está en contacto inmediato con la llama del combustible.

Sin salir del mismo capítulo llega el Sr. Escosura á tratar del levante de cañerías de los hornos para recoger el azogue detenido, juntamente con los hollines, siendo inadmisibile la idea de que introduciendo estos en el horno dentro de calderas de hierro, rindan todo el azogue que contienen, ya que en ellos el mercurio forma parte de diferentes sales que no se descomponen con solo la temperatura y los agentes que ordinariamente se reunen en el aparato, por lo cual, y á lo sumo, solo podrá conseguirse volatilizar alguno de semejantes compuestos mercuriales, haciendo que pase á condensarse de nuevo en los aludeles y se incorpore á los hollines recientes, para volver á su vez al horno en camino sin fin; ademas, las calderas han de sufrir considerablemente con la accion de los vapores sulfurados que hay dentro del horno, gravándose inútilmente con su coste y deterioro el precio de la destilacion.

Tampoco consideramos como reforma importantísima la que como tal denomina nuestro autor para las piletas de recoleccion del azogue, supuesto que no ha rebajado en un solo céntimo el costo del beneficio; sin embargo, la consideramos racional aun cuando no haya sido propuesta por quien se supone en el libro, y sí por los ingenieros Bernaldez y Rua Figueroa.

Llegamos al capítulo que podemos considerar como el fundamental de la obra, y lamentamos el que se

consigne de un modo tan absoluto la falta de estudios acerca de la temperatura del aparato, del oficio de la solera, de la condensacion en los aludeles y de la formacion de hollines, pues que autores como Proust, Gensanne, Prado, Anciola, Sanchez Molero, Bernaldez, Rua Figueroa, Sabau, Navarro, Fernandez, etcétera, han tratado de todos ó varios de semejantes asuntos, y en ciertas ocasiones con mas copia de datos que los que al fin presenta el Sr. Escosura.

Así nos encontramos, que al consignar los estudios hechos acerca de la temperatura dentro del horno, no se han llevado á término por el autor mas ensayos que el ya citado de introducir en el vaso un trozo de plomo sin conseguir su fusion, como era de esperar *à priori*, y no se ha intentado formalmente el tomar la temperatura á un mismo tiempo á diferentes alturas del horno, como debe hacerse al estudiar el calorico desarrollado en un aparato de esta especie, pues no debemos admitir la imposibilidad de hacerlo con termómetros, y mucho menos el no haber usado aleaciones fusibles que determinasen asunto de tanta trascendencia.

Tampoco estamos conformes con haber tomado la temperatura del condensador en solo una fila de caños, y prescindiendo de la manera de representar el agua por *aq*, cuando los demás cuerpos, cuya presencia se señala en el aparato se indican en fórmulas químicas, y prescindiendo tambien de que se advierta la presencia del mercurio en vapor y en hollines en la chimenea final, con lo que se acusan pérdidas; no podemos menos de dudar de la exactitud de las operaciones hechas, ya que con asombro vemos que poniéndose el sol en Almaden el dia 18 de Marzo de 1872 á las 6^h y 9' haya observaciones de temperaturas al sol á las 6^h y 30' y á las 7^h y 30', y cuando ademas entre los temples de las diversas partes del condensador correspondientes á los dias de brasa y enfrio, faltan casi por completo los del aire ambiente al sol, que si en algun sitio no son fáciles de obtener, son indispensables para las chimeneas de las camaretas que no están á la sombra: siendo tambien notable el que no se exprese qué clase de termómetro se ha usado, como es indispensable saber cuando se trata de temperaturas que pasan de 200° centígrados.

Agradeciendo al autor su buen deseo de representar gráficamente la marcha de las temperaturas en los puntos de antemano señalados en el condensador, hemos de advertir nuestra extrañeza de que se definan como curvas, en muchas partes del libro, una série de líneas quebradas que se cortan repetidas veces, no solo entre sí, sino tambien con las que indican la temperatura ambiente; de donde se deduciria que unas veces no hubiera existido el tiro y en otras se habrian marcado retrocesos.

En el párrafo dedicado al oficio de la solera ó piedra que en Almaden se pone en la base del horno para cargar encima los minerales, nuestro autor, queriendo sorprender á los metalurgistas de ambos mundos, afirma la idea, antes emitida, que el procedimiento de los hermanos Siemens, denominado de *calefaccion metódica en todo el rigor de la palabra*, está puesto en práctica en Almaden desde hace mas de dos siglos, y en efecto, explica el sistema de destilacion, diciendo que la solera enrojecida por el combustible en el período de fuego sirve mas tarde para caldear el aire que penetra en el horno á verificar la oxidacion del mineral, sin que haya necesidad de nueva adicion de combustible; operacion que se compara erróneamente con lo que sucede en los aparatos Siemens, pues basta tener en cuenta que en el procedimiento ideado por estos autores es indispensable que los gases combustibles caminen alternativamete *y en sentido inverso* que el aire que toma el calor cedido por aquellos, á fin de que los primeros salgan frios y el segundo se caldee perfectamente, todo lo que exige una marcha continua en el aparato, disposiciones diametralmente opuestas á las existentes en los hornos de Bustamante, y jamás acordes con la idea de un período de enfriamiento de uso corriente y aun indispensable en Almaden.

Con tales premisas llega el autor á establecer un proyecto de horno, que aunque no del todo original, estriba en calentar el aire que ha de hacer la reduccion dentro del aparato de Bustamante, haciéndole pasar por entre trozos de cuarcita enrojecida con la combustion de monte bajo, calculando sin duda que este es el combustible mas económico, y aquel el sistema mas racional para caldear gases á fines del siglo XIX: pero debemos añadir que el Sr. Escosura no quiere pasar por un proyectista mas entre los numerosos reformadores de Almaden.

Desde luego notamos en el párrafo en que se estudia la condensacion, la falta de exactitud absoluta al fijar las diferencias entre la temperatura de los gases que salen por las chimeneas y la del aire ambiente al sol, y sobre todo, el que no se haya estudiado la velocidad de los gases en todo su trayecto en el condensador, ni la naturaleza de estos, ni la densidad de la mezcla (1), ni la capacidad refrigerante de los aludeles, teniendo en cuenta su forma y superficie, ni la permeabilidad de aquellos, etc., datos todos de primer orden para la cabal resolucion del problema de que se trata.

Cuando el autor llega á establecer las circunstancias á que en lo ideal se habia de ajustar el aparato de destilar azogue, indica como primera condicion, la de que los gases producidos en la operacion lleguen á la

arqueta (léase chimenea) con la temperatura atmosférica y como segunda, que esto no fuera obstáculo para renovar el aire en el vaso ni diera lugar á retrocesos en el tiro. El ideal para nosotros estriba en que los gases salieran del aparato á la temperatura en que el azogue no emite vapores sensibles, sin que haya que preocuparse de la cuestion de tiro que se puede conseguir á la temperatura ambiente, con gases de menor densidad que el aire, y en los que es posible transformar los que se producen en el horno, ó mejor, y de ello hay numerosos y cotidianos ejemplos, con ayuda de corrientes inyectadas, ó con auxilio de aparatos aspirantes.

Sin querer sostener, contra la opinion del Sr. Escosura, que las cargas de los hornos de Almaden se pueden enriquecer grandemente, encontramos que aquel define como elemental el tiro de las chimeneas, diciendo que en ellas el movimiento de los gases es producido por la diferencia ocasionada por la mayor temperatura, entre el peso de la columna de aire que gravita en el hogar y el de la columna de gases que hay en el interior del aparato desde igual punto á la boca de la chimenea, olvidando la presion atmosférica que existe en este punto, lo mismo que el volúmen y naturaleza de los gases y los rozamientos que sufren en su camino y que contrarian el tiro.

Sostiene el Sr. Escosura, al hablar de pasada de la velocidad de los gases en el aparato de Bustamante, que dilatándose en varias ocasiones sufren otros tantos enfriamientos; mas olvida que á cada expansion sucede una contraccion por la forma de los aludeles y parece ignorar la ley establecida por Tindall que fija, en virtud de numerosos experimentos «que si los gases condensados en un receptáculo salen al exterior dilatándose á expensas de su propia fuerza baja su temperatura, mas si la salida se verifica á impulsos de una fuerza externa como la que produce una inyeccion (y esto es lo que tiene lugar en el aparato de Almaden), la temperatura de los gases al presentarse en el exterior en vez de disminuir aumenta.» Deja, pues, por demostrar el Sr. Escosura la baja de temperatura en los gases producida en la destilacion del mercurio y ocasionada por las dilataciones que pueden sufrir en su marcha aunque lo dé resuelto de plano.

En el párrafo que el autor dedica á los caños rectos y aludeles con el fin de probar que la forma de los últimos contribuye al enfriamiento de los vapores del horno, se incluye un cuadro en que hay una equivocacion de gran bulto, y no poco perjudicial para lo que se va á demostrar, mas aun despues de corregido el error, no llega el autor á probar, contra lo que pretende, que la condensacion en los caños rectos sea menor que en los aludeles, pues, si para una cañería de trompetas ó caños rectos se hubiera hecho el desarrollo necesario á fin de que la superficie de en-

(1) Por cálculos teóricos hemos deducido que debe ser de 1,60 próximamente á la temperatura y presion ordinarias.

friamiento llegase á igualar la que proporcionan los aludeles, el resultado sería muy distinto del que se supone. En efecto, si nos fijamos por ejemplo en el punto sito á 8^m,17 del horno en la cañería de trompetas, la temperatura de 112° que se obtuvo no se debe comparar con la de idéntico punto del conducto de aludeles, sino con la de otro sito á solo 5^m,44, para que la superficie de enfriamiento recorrida por los gases sea la misma; y en semejante caso, y considerando los mismos datos del autor, la temperatura en los aludeles no será sensiblemente inferior á la hallada desde luego en el sitio fijado para los caños rectos, pues hay que tener presente que en estos, sin que se explique el motivo, los gases penetraban con una temperatura de 12° mas que en los aludeles. Haciendo análogas reflexiones, las trompetas de fin del plan de ramera debían ser comparadas con los aludeles sitios poco despues de la quiebra, y la temperatura en unos y otros sería la misma con corta diferencia, si es que ya no resultaba favorable para los caños rectos como se justifica al fin sin mas que analizar del siguiente modo el cuadro de temperaturas presentado.

En una longitud horizontal de 16^m,22, cuarenta y siete aludeles con una superficie de 15 metros cuadrados enfrian los gases desde que salen del horno hasta que llegan á la camareta de la chimenea, 191°, y con la misma longitud y número de caños rectos, pero con solo una superficie de 10 metros cuadrados, el descenso que se consigue en el temple de los vapores es de 177°, cuando á considerar una misma área lateral en los aludeles el descenso de temperatura no hubiera pasado de 124°. Hay, pues, contra lo que se quiere demostrar ventaja en el uso de caños rectos, sin mas que interpretar racionalmente los datos del problema.

Un nuevo párrafo dedica el Sr. Escosura á tratar del agujero en los aludeles, y á mas de poner en duda las pérdidas que supone el autor ocurren en los caños cerrados, pues en tal caso el aparato de Saavedra Barba hubiera estado produciendo mas de dos siglos pérdidas enormes que por nadie se han acusado; hemos de negar, mientras no lo demuestren experimentos que no se han hecho, que el aire atmosférico penetre por los agujeros de los caños, pues ademas de que hasta ahora nadie ha notado corriente en tal sentido, puede verse, singularmente al principio de cada destilacion, salir humos por las aberturas, y si es verdad que los gases que hay dentro de las cañerías tienden á elevarse y pudieran así arrastrar algun aire, parece que la mayor densidad de este por estar frio y el llenar aquellos todo el aludel se oponen á la entrada del aire, mas no á la salida de humos, que despues de cierta zona lo mismo procuran escapar por la chimenea que por las aberturas que encuentran al paso.

En el párrafo dedicado á indicar la procedencia de los hollines en el condensador de Almaden, no encon-

tramos mas que una lucubracion científica muy curiosa ideada por nuestro autor para explicar la formacion de los hollines, *merced á la fuerza catalitica*, razon que nos recuerda al capitán Alegría en el valle de Andorra cuando exclamaba: «Milicianos españoles, que son bravos porque sí;» es verdad que para llegar á tal resultado se ha hecho uso de un aparatillo en donde se habla de un baño de estaño fundido, cuyo uso no se explica, ni tampoco se dice si los trozos, de ladrillo refractario primero, y de carbon de leña despues, por entre los que se hace pasar el viento hasta el receptáculo que contiene el mineral de azogue que se trata de destilar, están ó no caldeados aunque algo de esto quiere indicar la presencia de un hornillo.

Sin que sea nuestro ánimo ahora entrar en el estudio de la cuestion del origen de los hollines en los hornos de Bustamante, hemos de indicar que hollines abundantes pueden formarse en una combustion cual la que tiene lugar en Almaden, no solo por el carbono subdividido que arrastran los gases en la quema de la leña, sino tambien porque produciéndose en esta operacion hidrógenos carbonados pueden descomponerse, y se descomponen en efecto, por la accion del calor, ocasionando un depósito carbonoso que se aumenta cuando semejantes cuerpos actúan sobre vapores sulfurosos, que abundan en el aparato de Bustamante, y en cuyo caso se produce hidrógeno sulfurado y precipitacion de carbono.

Llegamos por fin al párrafo dedicado al estudio de la pérdida de azogue en los hornos de aludeles, y fácil es comprender que un aparato metalúrgico en que el cuidado del obrero influye de un modo casi decisivo en el buen resultado, ha de estar expuesto á contingencias numerosas, y de ello es buen ejemplo el caso que se cita de haber observado el último aludel en una cochura á la temperatura de 72°.

Dadas la índole y naturaleza humanas, temibles son los resultados de todo método sujeto á la voluntad de un trabajador, por mas que se pretenda tomar toda clase de precauciones y llegar á resultados como los que se consignan por el Sr. Escosura en un cuadro en donde no es fácil saber cuáles son las cantidades de mineral, y si el azogue que este contiene se representa por miles ó millones de kilogramos, y en donde tambien para hallar la ley media de las menas y deducir las pérdidas se ha partido de los ensayos docimásticos, por mas que debiera, como ya habia dado notable ejemplo el Sr. Monasterio, tenerse en cuenta la cantidad absoluta de azogue que encierran los minerales.

Con los datos recogidos en dos cochuras basta al señor Escosura para deducir que la pérdida de azogue en el aparato de Bustamante es de 4,41 por 100; mas como quiera que los resultados de un establecimiento metalúrgico no deben deducirse de uno ó dos ensayos, hechos con mayor ó menor cuidado, sino de los datos

generales y corrientes, creemos preferible presentar el siguiente cuadro estadístico, resumen de cuanto necesitamos y referente al quinquenio, dentro del cual se hicieron los ensayos del Sr. Escosura.

AÑOS.	Mineral tratado en los hornos de Bustamante. Quints. métrs.	Azogue obtenido en los mismos hornos. Quints. métrs.	Tanto por 100 de riqueza en azogue.
1870.....	443'980	443'51	7'88
1871.....	439'840	96'42	6'87
1772.....	452'720	107'20	6'90
1873.....	414'080	75'27	6'60
1874.....	482'390	105'75	5'79
TOTALES...	733'010	497'85	34'04
<i>Término medio del quinquenio.....</i>			6'80

Si ahora tenemos presente que no hay autor que suponga á los minerales de Almaden una riqueza media inferior á 8'50 por 100, dato confirmado por los ensayos del Sr. Escosura, consignados en las páginas 73, 75, 85 y 119 de la Memoria, diremos que en Almaden, contando con los antecedentes de un quinquenio, hay:

Riqueza media de los minerales destilados....	8'50	por 100.
Azogue obtenido.....	6'80	—
Diferencia.....	4'70	—

ó sea una pérdida de mercurio de 20'00 por 100.

Esta es por lo menos la verdadera pérdida que se experimenta en Almaden en la destilacion del azogue, y no la indicada en el libro del Sr. Escosura, que considera el sistema de Bustamante como lo mas perfecto para el caso, con tal que se tomen ciertas precauciones, tales como el pesar los minerales antes de entrar en el horno, ya que, pásmense nuestros lectores como lo hace el autor, en el cerco de Buitrones, despues de partir y clasificar las menas, se miden y se cargan en los hornos sin pesarlas, cual si el medir no fuera pesar, y como si conociendo el peso del mineral los obreros se hicieran mas cuidadosos y el horno mas perfecto.

A pesar de todo, la pérdida confesada sube á un millon de reales anualmente, y fácil es comprender qué garantías de brillante éxito promete un aparato en que el condensador se compone de 600 cacharros muy porosos, con aberturas expofeso, numerosas juntas y roturas frecuentes, principalmente durante la noche, cuando cuidan de la marcha de la operacion dos perros mastines; donde el vapor mercurial se acusa en las chimeneas; se producen numerosos y complicados hollines; hay siempre retrocesos en el

tiro y lluvia de azogue en el hogar; se emplea con exceso un combustible que contiene por lo menos 20 por 100 de agua quemándose en hogares abiertos; se hace uso del aire como cuerpo el mas refrigerante; las escorias salen con frecuencia de los hornos, acompañadas de mineral no descompuesto; se producen pérdidas evidentes y que pueden calificarse de mecánicas en cada una de las operaciones llamadas levantes; es imposible apurar los residuos ni destilar tantos menudos como existen en el cerco, y donde ademas se agregan todos los inconvenientes de un tratamiento metalúrgico intermitente.

Sin embargo, remedio para todo encontró el señor Escosura, en el auxilio de los prácticos de Almaden, en suprimir los garabateos y en los consejos del representante de la casa Rostchild, antiguo empleado en la contaduría de las minas.

En el capítulo destinado por el autor á dar á conocer los hornos de cámaras, empezaremos por señalar á nuestros lectores la falta de una buena descripcion en cierta porcion del aparato; el no poder apreciar en las láminas, á pesar de los numerosos cortes y recortes, la disposicion de la chimenea del atizadero, asunto por demas interesante, pues que en cierto modo da la medida de los retrocesos que puede haber en el tiro del horno; el que se sigan denominando curvas las líneas quebradas; la fatal idea de intentar suprimir dos cámaras en el condensador con lo que desde luego aumentaria la temperatura de los gases que salen del horno por lo menos en 10°, y el no haber comprendido que en la operacion en los hornos llamados de Idria, se podria ahorrar un dia de los cinco que hoy por rutina se emplean, ya descargando en la noche del dia dicho de enfrie y cargando en la mañana del dia de fuego, ya llevando á cabo en este ambas operaciones á un mismo tiempo, como se hace en los hornos de aludeles, con lo que se conseguiria en un período determinado el destilar doble cantidad de mineral en un aparato de cámaras que en otro de Bustamante.

En el párrafo dedicado á la condensacion en cámaras no hay para qué insistir despues de lo que hemos dicho al hablar de idéntica operacion en los hornos de Bustamante y que habria necesidad de repetir ahora; y sin querer sostener en contra del autor la bondad de un procedimiento sobre otro, llegamos al capítulo de comparacion de los hornos de Idria y de aludeles.

Encontramos que en el cuadro que trae el autor hay servicios idénticos que cuestan mas en una clase de hornos que en otra, y tambien que, como con un par de Idria se debe obtener la cuarta parte de azogue que con ocho de aludeles, el mercurio que debiera contarse sería 211 000 kilogramos próximamente y no 120 000 como se suponen; ademas es clara la cuenta, que para reemplazar ocho hornos de alude-

les no se necesitan mas de cuatro de Idria que hoy se podrían hacer de hormigon con paredes de muy poco espesor, y sin multitud de partes inútiles que tienen los existentes y por un precio para cada par que no pasase de 100 000 pesetas. No tenemos necesidad de extendernos mas en este asunto, ya que la cuestion económica no se estudia industrialmente, pues se olvida en la cuenta el importante dato del mayor ó menor rendimiento.

En resúmen, diremos que si los hornos de Idria siempre se han considerado con menos inconvenientes y mas fáciles de enmendar que los de Bustamante, nunca se ha podido pensar que las pérdidas que ocasionan no excedieran del 6 por 100, ya que en Austria, despues de muy estudiados y corregidos, dan una pérdida de mas del 27 por 100; y sin que sea negar los ensayos que á tal resultado han conducido, bueno es que consignemos el hecho, no solo por lo que á estos hornos se refiere, sino tambien por lo que pudiera interesar al fijar las pérdidas del aparato Bustamante.

Para terminar la obra dedica el autor algunos renglones á dar cuenta de la fábrica de Mieres titulada *La Union*, y sin querer ya detenernos gran cosa, nos bastará hacer presente que la disposicion del aparato asturiano en uno de sus principales detalles, cual es la disposicion de la chimenea del atizadero, no está conforme con sus similares de Almaden, y esto no ofrece reparo alguno al Sr. Escosura que en este sitio propone como reforma para los hornos de cámaras lo ideado por Pellico, poco mas ó menos, aun cuando no menciona tal autor, y sin que recuerde cuánto ha dicho respecto á la superioridad del aparato de aludeles.

Prescindiendo del exíguo artículo dedicado á la fabricacion del bermellon, llegamos al final de la obra, en donde se da noticia de algunas reformas é invenciones propuestas para mejorar el beneficio del azogue.

Parécenos que en un libro en que se traza la historia de tal beneficio bien pudiera por lo menos haberse hecho mencion: de los datos de Morales publicados en el tomo ix de su Crónica; del arbitrio de sacar azogue ideado por Martin de Ocampo, y cuyo libre disfrute habia de usar por doce años segun Real cédula de 19 de Abril de 1615; de los experimentos de Gensanne; de los de Prado, tanto en Almaden como en Mieres; y de los estudios de Balliano, Pellico, Anciola, Rua Figueroa, Monasterio, Navarro, etc. Tampoco hubieran holgado los datos estadísticos de produccion ni los detalles y reflexiones acerca de los sistemas Sabau, Pellet y Berrens, y aun algun dato comparativo entre el aparato que tanto se ensalza en el libro y los que se emplean en Idria, el Palatinado, Méjico y principalmente con los de Nuevo-Almaden en California, tanto los usados hasta hace dos años, como los puestos en marcha recientemente.

Resumamos nuestro artículo, en que bien hubiéramos

deseado no tener nada mas que cantar alabanzas para el Sr. Escosura; mas si bien comprendemos que la falta de hábito en un escritor puede hacer incurrir en errores que no se escapan á un autor ejercitado, no es menos exacto que en la obra analizada hay ciertos asuntos no bien comprendidos; se notan faltas de lenguaje complicadas con numerosos errores tipográficos; en varios parajes la critica es escasa y en otros se revela demasiado entono y estimacion propia.

De todos modos, creemos que el Sr. Escosura ha hecho un bien trayendo á nueva discusion datos oficiales, que de otro modo tal vez se hubieran perdido por la indiferencia de la Administracion, para hacer público aun lo que adquiere con grandes sacrificios y con ayuda del trabajo é inteligencia de sus servidores.

NOTICIAS.

En el cuerpo de Ingenieros de Caminos ha habido el siguiente movimiento:

Han ascendido á ingenieros jefes de primera clase D. Antonio Maria Jáudenes, D. Salustio Gonzalez Regueral y D. Eduardo Mojados, en la vacante producida por haber pasado al Consejo de incautacion de los ferro-carriles del Noroeste el de la propia clase D. Mariano Cervigon y figurar los dos primeros supernumerarios. En las resultas ha ascendido á ingeniero jefe de segunda clase D. Francisco Perez Casariego, que ha sido nombrado jefe en propiedad de Oviedo. En la vacante que ha dejado en los ingenieros primeros ha ascendido D. Joaquin Zayas.

—El ingeniero segundo D. Fernando Landecho ha quedado en espectacion de destino por causa de enfermedad.

Nuevo puente sobre el Manzanares.—A las once y media de la mañana del día 18 del pasado se dió comienzo á la operacion de correr el puente de la línea férrea directa de Madrid á Ciudad-Real, situado sobre el rio Manzanares, terminándose sin contratiempo alguno á las cinco de la tarde. Dicho puente, bajo uná forma sencilla y elegante, descubre, sin embargo, su gran solidez. Consta de dos tramos, cuya luz es de 32^m,50, siendo, por consiguiente, de 65 la de todo él. Se ha construido en los talleres de Fives-Lille, y su peso asciende á 97 964 kilogramos.

Un puente de nueve kilómetros.—Se ha colocado la primera piedra del puente de Forth, en medio de la isla de Ingarvia (Escocia). Levantado sobre el golfo, en frente de Edimburgo, este puente, de proporciones

gigantescas, está destinado á establecer una comunicacion directa por vía férrea entre las dos orillas del rio. Construido como el gran puente del Tay en forma de S, el puente de Forth tendrá mas de dos veces la longitud de aquel y dejará tambien muy atrás al famoso puente de las lagunas de Venecia, porque no tendrá menos de nueve kilómetros. Este inmenso viaducto se compondrá de cables de suspension de hierro, bastante semejantes á los del puente de Cubzac, apoyándose el tablero en pilas cilindricas de ladrillo. Los dos grandes arcos del centro, que tendrán una altura de 30 metros, se levantarán sobre la pequeña isla de Ingarvia, en el centro del golfo. En cada uno de los extremos del puente se elevarán pilas colosales formadas por cuatro grupos de columnas de fundicion sólidamente sujetas en fundaciones de fábrica. Costará el viaducto unos 30 000 000 de pesetas y quedará terminado en 1884.

Ferrocarril en Siberia.—El ministro ruso de Obras públicas saldrá dentro de algunos dias para la Siberia á fin de inaugurar un nuevo ferrocarril que corre atravesando la cadena de los montes Urales, de Perm á Ecaternemburgo. Durante su permanencia en esta última ciudad, el general Pusiet consultará con la autoridad superior de la Siberia Occidental, en cuanto á la direccion que en el porvenir deberá tomar la prolongacion de aquella línea, y con toda probabilidad podrá decidirse definitivamente el asunto. Los ingenieros rusos proponen extender la línea férrea á Tobolsk, y de allí, pasando por Tomsk, hasta Yeniseisk, introduciéndose así en el corazon del distrito septentrional de la Siberia. Otro proyecto sugiere proseguir la línea hasta Omsk y Semipalatinsk, con lo que se conseguirá recoger la mayor parte del comercio de las minas siberianas, y poner á Rusia en comunicacion directa con la frontera de China. Este último proyecto, por razones estratégicas, es el recomendado por la autoridad militar rusa, y el favorecido por el Gobierno, que lo prefiere á la línea septentrional, porque puede permitir una ramificacion, por Soungaria, hasta las populosas campiñas de la China. Por fin, está ya definitivamente dispuesto que la construccion de la línea empezará en Ecaternemburgo, tan pronto como el general Pusiet decida su direccion.

Locomotora para via estrecha.—Mr. Bagnall ha expuesto en la *Royal Agricultural show* de Bristol, una pequeña locomotora para vía de 0^m,55. Su altura, desde el carril al extremo de la chimenea, es de 1^m,75; tiene dos cilindros de 0^m,10 de diámetro y marcha sobre carriles de 7 kilogramos por metro. El peso total de la máquina cargada es de 56 quintales, de los

cuales 24 descansan sobre el eje delantero y 32 sobre el posterior. Fácilmente, desde la plataforma, se pueden inspeccionar y engrasar todas las piezas durante la marcha. La locomotora tiene un depósito y una caja de humo, puede usar carbon vegetal y correr sobre carriles de madera. Su velocidad de traccion, bajo una presion de cuatro atmósferas, es de 20 kilómetros por hora.

Locomotora para tranvía.—Acaba de ensayarse en la línea de Milan á Vaprio la primera locomotora para tranvía que ha sido construida en Italia. Los resultados han sido muy favorables. El motor es de fuerza de 30 caballos, y lleva un alimentador Chiapparí, que permite realizar una economía de 20 por 100 en el combustible.

Casas de hierro.—Se está construyendo en el boulevard Saint-Germain, de París, á título de ensayo, una casa de hierro. Trátase principalmente de saber si se podrá alcanzar la misma solidez y estabilidad que en las actuales casas, en igualdad de alturas, y si el precio ó coste será muy diferente del de las antiguas construcciones.

Disparos de fusil á largas distancias.—Entre las cuestiones que hoy se discuten con mucha animacion en los círculos militares está la de la conveniencia de permitir á la infantería el que abra el fuego á grandes distancias.

En las instrucciones provisionales revisadas y publicadas el año pasado para el uso del ejército austro-húngaro está dispuesto el fuego á grandes distancias por masas de hombres, y en las nuevas instrucciones de fusilería, aprobadas en 15 de Noviembre próximo pasado por el emperador Guillermo, para guía del ejército alemán, el fuego por grandes cuerpos de ejército con las miras de los rifles ajustadas á dos ó tres distancias diferentes ha quedado definitivamente reconocido.

Así es que de todos modos en dos de los ejércitos principales de Europa se ha adoptado oficialmente este nuevo método de hacer fuego; y un escritor de la *Revue militaire de l'Etranger*, periódico que se publica por el Estado Mayor del ejército francés, llama la atencion sobre este hecho en su último número, y pregunta si no hay peligro en ignorar un método de combatir que dos poderosos vecinos de Francia se han decidido finalmente á adoptar, y probablemente no sin dejar de pensar y considerar debidamente todos los argumentos que hayan podido presentarse en pro ó en contra del sistema. ¿No ha llegado el tiempo, dice el articulista, de que aquellos que están opuestos á esta manera de disparar á largas distancias se pongan

del lado de sus partidarios, si no como convencidos, por lo menos como resignados discípulos? Porque no hay duda, concluye el escritor, de que un ejército que se encuentra obligado por la fuerza de las circunstancias á adoptar y poner en práctica por primera vez en el campo de batalla este modo de hacer fuego no podrá obtener ventaja alguna de su empleo, y por el contrario, se verá expuesto á grandes inconvenientes. El tiro á largas distancias solamente puede usarse con efecto y producir resultados decisivos al soldado educado para ello, y por lo tanto, debe estar gobernado y dirigido por reglas cuidadosamente estudiadas y basadas en la experiencia adquirida por una larga práctica en el uso del fusil.

Muchos miembros de la Sociedad de Física de San Petersburgo han hecho en el Gabinete de Física de la Universidad algunos experimentos con la luz eléctrica producida por la máquina Siemens. Gracias al concurso de tantos operadores, ha sido posible verificar simultáneamente series continuadas de medidas de la intensidad de la luz, de la radiación calorífica y de la fuerza de la corriente, á la vez que se efectuaban otras observaciones con el voltámetro para la reducción del galvanómetro á medidas absolutas, y dos determinaciones del trabajo mecánico de la locomóvil que hacía funcionar al aparato eléctrico. De los experimentos se ha deducido que la máquina eléctrica, comunicando de 3, 1 á 10, 5 caballos de vapor, produce una corriente variable que descompone por término medio 400 miligramos de agua por minuto, y produce una luz cuya energía varía entre la de 4 800 á 9 600 bujías de estearina. La intensidad de la luz era mas variable que la de la corriente. El minimum observado fué de 1 000 bujías, y el maximum de 14 800 de á 80 gramos.

PRECIOS DE MATERIALES.

LONDRES 4.º DE NOVIEMBRE.

METALES.

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Latón.						
Planchas, por libra.....	»	»	7 $\frac{3}{4}$	»	»	8
Yellow metal.....	»	»	6 $\frac{1}{4}$	»	»	7
Cobre.						
Barras de Chile, por tonelada..	57	10	»	58	10	»
English tough best.....	64	10	»	65	»	»
Planchas.....	68	»	»	69	»	»

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Hierros.						
Welsh, barras, por tonelada... .	6	»	»	6	5	»
Staffordshire, dº.....	7	10	»	8	»	»
Fundicion núm. 4, Cleveland..	»	41	»	»	42	»

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Plomo.						
Inglés, por tonelada.....	45	»	»	15	5	»
Planchas.....	47	»	»	17	5	»
Español.....	44	17	»	45	»	»

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Plata.						
Onza.....	»	»	»	»	»	»

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Azogue.						
Frasco.....	6	12	»	6	15	»

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Acero.						
Fundido de 1.ª, por tonelada....	34	»	»	50	»	»
Inglés para resortes.....	44	»	»	22	»	»

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Estaño.						
Straits, por tonelada.....	59	»	»	60	»	»
Banca.....	»	»	»	»	»	»
Inglés refinado.....	62	»	»	65	»	»

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Hoja de lata.						
De leña I. C., por caja.....	»	22	»	»	25	»
De coke, id.....	»	48	»	»	21	»

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Zinc.						
Planchas inglesas, por tonelada.	20	»	»	21	»	»

CARBONES.

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Carbones.						
Newcastle y Durham, por ton..	»	8	6	»	41	6

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Coke.						
Durham, por tonelada.....	»	20	»	»	22	»
Cleveland.....	»	9	»	»	40	6

PRODUCTOS QUÍMICOS.

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Agua fuerte, por libra.....	»	»	4 $\frac{3}{4}$	»	»	5
Ácido sulfúrico, por libra.....	»	»	0 $\frac{3}{4}$	»	»	4
Sal amoniaco, por tonelada.....	29	»	»	38	»	»
Arsénico blanco, por quintal...	»	24	»	»	26	»
— en polvo, por quintal..	»	8	6	»	9	»
Cloruro de cal, por quintal....	»	6	6	»	7	»
Borax refinado, por quintal....	»	35	»	»	36	»
Azufre inferior, por tonelada...	5	10	»	5	12	»
— flor, por tonelada.....	41	10	»	42	»	»
Vitriolo verde, por tonelada....	50	»	»	55	»	»
Sulfato de cobre, por quintal...	»	48	6	»	49	»
Acetato de plomo, por quintal..	»	25	»	»	28	»
Minio, por quintal.....	»	21	»	»	22	»
Carbonato de plomo, por quintal.	»	22	»	»	23	»
Litargirio, por quintal.....	»	23	»	»	30	»
Bicromato de potasa, por libra.	»	»	4	»	»	5
Nitro inglés refinado, por quint.	»	20	»	»	21	»
— de Bombay, por quintal..	»	»	»	»	»	»
— de Bengala, por quintal..	»	20	»	»	20	6
Sosa cáustica, por quintal.....	»	42	6	»	43	6
— cristalizada, por quintal..	3	40	»	3	17	»

U.

SECCION OFICIAL.

Gacetas de Octubre y Noviembre de 1878.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Gaceta del 23 de Octubre.—Real orden de 18 de Octubre dictando varias disposiciones en el expediente promovido por D. Manuel Carrós, sobre una barriada en el ensanche de Málaga.

Gaceta del 25.—Real orden de 19 de Octubre otorgando á D. José Ayarguza y Oyuela, la concesion de un canal de riego derivado del rio Guadiana, en la provincia de Ciudad-Real, con la denominacion de Canal del Principe de Asturias, D. Alfonso.

Gaceta del 27.—Real orden de 17 de Octubre desestimando la solicitud presentada por los directores de caminos vecinales, y declarando que los individuos de la clase expresada solo tienen derecho á cuidar de los caminos vecinales, costeados por los Municipios ó por las Diputaciones.

Gaceta del 1.º de Noviembre.—Real orden de 22 de Octubre otorgando la concesion del ferro-carril de Valls á Villanueva y Barcelona á la Sociedad anónima del ferro-carril de este nombre. Pliego de condiciones de la concesion.

SUBASTAS.

Direccion general de Obras públicas.—El dia 10 de Diciembre se subastan las obras del trozo 1.º de Toledo á Burguillos, en la carretera de Toledo á Ciudad-Real. Presupuesto: 32255,78 pesetas. (*Gaceta* del 22 de Octubre.)

El dia 21 de Noviembre, por segunda vez y con baja de 30 por 100, los derechos del portazgo de Torrelaguna, en la provincia de Madrid, los de Huerto y Buendia en la provincia de Cuenca, y los de Pozuelo, Astorga, Ponferrada y Riutelan, en la provincia de Leon. (*Gaceta* del 23.)

El dia 22 de Noviembre, con baja de 40 por 100, los derechos de los portazgos de Caldas de Mombuy, Castelltersol, Navarries, Del Gay, Sallent, Puigreig, Vallgorguina, Cantallops, Callús y Cardona, en la provincia de Barcelona. (*Gaceta* del 24.)

El dia 18 de Diciembre, las obras de la seccion de Villaviciosa al fondeadero del puntal en la carretera de la Secada á dicho fondeadero. Presupuesto: 148605,09 pesetas. (*Gaceta* del 24.)

El dia 18 de Diciembre, las obras de la carretera de tercer orden del Puerto de las Herrerías á Montanches, provincia de Cáceres. Presupuesto: 494190,50 pesetas. (*Gaceta* del 24.)

Gobierno de la provincia de Barcelona.—Los dias 20 y 21, los acopios para la conservacion de varias carreteras de la provincia. (*Gaceta* del 24.)

Gobierno de la provincia de Cuenca.—El dia 18 de Noviembre, los acopios para la conservacion de varias carreteras de la provincia. (*Gaceta* del 24.)

Direccion general de Obras públicas.—El dia 22 de Noviembre, los derechos del portazgo de Hospitalet, provincia de Barcelona, y el dia 25 los de los portazgos de Vadillo y Cañizal, provincia de Zamora, Cebrejas del Pinar y Villaverde, provincia Soria. (*Gaceta* del 24.)

El dia 26 los de los portazgos de Sarrion, Puebla de Valverde, Teruel, Luco de Giloca, Singra y Villarquemado, provincia de Teruel. (*Gaceta* del 25.)

Gobierno de la provincia de Jaen.—Los dias 26, 27 y 29 de Noviembre, los acopios para la conservacion de varias carreteras de la provincia. (*Gaceta* del 25.)

Direccion general de Obras públicas.—El dia 26 de Noviembre, los derechos de los portazgos de Gea, Peralejos, Monreal del Campo, Casa, Virel del Río, Calanda, Alcañiz, Valdealgofra, Hajar y Monroyo, en la provincia de Teruel. (*Gaceta* del 26.)

Gobierno de la provincia de Segovia.—Los dias 23, 25 y 26 de Noviembre, los acopios para la conservacion de varias carreteras de la provincia. (*Gaceta* del 26.)

El dia 29 de Noviembre, el arbolado de varias dehesas. (*Gaceta* del 27.)
El dia 27 de Noviembre, los acopios para la conservacion de varias carreteras de la provincia. (*Gaceta* del 27.)

Gobierno de la provincia de la Coruña.—El dia 20 de Noviembre los acopios para la conservacion de varias carreteras de la provincia. (*Gaceta* del 29.)

Gobierno de la provincia de Jaen.—El dia 30 de Noviembre el arbolado del monte Molezas de Campanas. (*Gaceta* del 29.)

Junta económica del departamento de Ferrol.—El dia 30 de Noviembre el suministro por dos años de madera de cedro y caoba que sea necesaria en aquel arsenal. (*Gaceta* del 29.)

Gobierno de la provincia de la Coruña.—El dia 21 de Noviembre los acopios para la conservacion de varias carreteras de la provincia. (*Gaceta* del 30.)

El dia 22 de Noviembre tambien varios acopios. (*Gaceta* del 31.)

Gobierno de la provincia de Pontevedra.—El 22 de Noviembre los acopios para la conservacion de varias carreteras de la provincia. (*Gaceta* del 31.)

El dia 23 de Noviembre tambien varios acopios. (*Gaceta* del 1.º de Noviembre.)

Direccion general de Obras públicas.—El dia 29 de Noviembre con baja de 50 por 100 los derechos de los portazgos de Esclusa 30, Anguarin, Villoldo, Villanueva, Cervera, Camasobres, Paredes de Nava, Magaz, Aguilar de Campóo y Fromista, en la provincia de Palencia. (*Gaceta* del 2.)

El dia 21 de Diciembre las obras de la seccion de Torremolinas y Fuengirola, en la carretera de Cádiz á Málaga. Presupuesto, 1 021 375,99 pesetas. (*Gaceta* del 3.)

Gobierno de la provincia de Córdoba.—El dia 26 de Noviembre los acopios para la conservacion de varias carreteras de esta provincia. (*Gaceta* del 4.)

NOTICIAS OFICIALES.

Compañía de los ferro-carriles de Medina del Campo á Salamanca.—Junta general de accionistas el dia 25 de Noviembre. (*Gaceta* del 25 de Octubre.)

Sociedad anónima del tranvía de Estaciones y Mercados de Madrid.—Modificacion de los Estatutos. (*Gaceta* del 26.)

Compañía del tranvía de Madrid á Arganda.—Reparto de dividendo pasivo. (*Gaceta* del 26.)

Compañía de los ferro-carriles de Sevilla á Alcalá y Carmona.—Junta general extraordinaria el 1.º de Diciembre próximo. (*Gaceta* del 30.)

Direccion general de Obras públicas.—Se ha autorizado á D. Isidro Gassol, para que en el término de un año estudie un ferro-carril que partiendo de Gandesa vaya á empalmar con el de Valls á Barcelona. (*Gaceta* del 1.º de Noviembre.)

Sociedad del ferro-carril de Silla al Puerto de Cullera.—Anuncio de reparto de dividendo pasivo. (*Gaceta* del 1.º.)

Banco de Castilla.—Anuncio de amortizacion de las obligaciones del timbre de la serie B. (*Gaceta* del 1.º.)

Direccion general de Obras públicas.—Anuncio de haberse presentado por D. Pablo Bosch un proyecto de tranvía superior al nivel de la calle en el interior de Madrid. (*Gaceta* del 3.)

Montañesa Galáico-Leonesa. Sociedad minera.—Junta general extraordinaria el dia 17 de Noviembre. (*Gaceta* del 3.)

Banco de Castilla.—Balance general en 31 de Octubre de 1878. (*Gaceta* del 3.)

La Concordia, sociedad minera.—Reparto de dividendo pasivo, número 18 de 20 rs. por accion. (*Gaceta* del 3.)

Santa Catalina, sociedad anónima.—Junta general el dia 14 Noviembre. (*Gaceta* del 5.)