

el beneficio de Almadén y los que han tratado del de Guancavelica, han debido calcular á ojo el contenido de las ollas.

No tengo noticia de que en otros países se hayan usado las Xabecas para beneficiar minerales de azogue, ni he visto descripciones ni áun referencias de este sistema en las obras de metalurgia que he consultado.

#### DEL BENEFICIO DEL CINABRIO EN HORNOS DE REVERBERACION.

Á principios del siglo xvii se abandonaron en Almadén las Xabecas, reemplazándolas con los hornos llamados de reverberacion, segun consta en el asiento que se renovó con los sucesores de los Fuggars en 25 de Octubre de 1623, inserto en el Registro y Relacion de minas de la Corona de Castilla que hemos citado en diferentes ocasiones. "Y en lo que toca á las Xavecas viejas" se lee en este documento, "que están en Alcudia, en la Dehesa de la Parrilla, atento "que ya no son necesarias *ni se usa de ellas para el cocimiento de los metales*, no han de ser obligados los dichos herederos de Márcos y Cristóbal Fucar á me dar cuenta de "llas, como lo están por el asiento que al presente corre" (el que terminó en 25 de Octubre de 1623) "y que los ocho "hornos de reverberacion que ahora están hechos para el cocimiento de los metales..... me los hayan de devolver, etc." Por otra parte hay noticia de que en 1613 no existian en Almadén más que dos hornos de reverberacion, segun manifestó al Rey D. Felipe II D. Juan del Pedroso, que pasó en comision á las minas con el fin de aumentar la saca hasta 10.000 quintales anuales, por la falta de azogue que habia en el Perú. He aquí cómo se expresa en una de sus comunicaciones. "Tambien se mandó que se hicieran hasta el "cumplimiento de *ocho hornos* que V. M. lo mandó así: de "estos están hechos *dos* y faltan *seis*; son necesarios mayormente..... etc." (1)

(1) Larruga. Mem. Polit. y Econom. Tomo xvii. art. Cinabrio.

No se sabe á punto cierto la causa que motivó la adopción de los nuevos hornos, pero no es aventurado suponer que se abandonaran las Xabecas por el gran consumo de combustible que ocasionaban.

Han sido inútiles mis diligencias en busca de descripciones y diseños de los hornos de reverberación, de los que llegaron á contarse hasta 24 en Almadén, dos grandes, doce medianos y diez pequeños. Consta, sin embargo, que tenían red <sup>(1)</sup> ó parrilla de ladrillos, y que las ollas cuyo número, por lo que luego se dirá, debió pasar de ciento en los hornos mayores, se colocaban en los huecos de la red. En lo esencial, en lo que pudiéramos llamar el fundamento del sistema, no difiere en mi opinión el procedimiento de los hornos de reverberación del método de las Xabecas; porque aunque no he tenido á la vista descripción alguna del primero, consta que en ambos el mineral se cocía en ollas de barro con una capa de ceniza, y no es aventurado asegurar, por lo que luego se dirá, que después de la cochura, el azogue, la ceniza y los prietos se lavaban en albercas en la forma descrita al tratar de las Xabecas.

Consta, además, que los alemanes continuaron con este sistema hasta el momento de entregar, ó mejor dicho, de devolver definitivamente á la Hacienda en 1645 las minas de Almadén, que venían explotando desde 1525. En el inventario que entonces se formó, del que existe copia en el archivo del establecimiento y del que extractamos á continuación algunas partidas, se encuentran confirmados los apuntes que preceden y noticias del mayor interés para investigar la disposición y forma del horno de reverberación.

En el cerco de Buitrones ó departamento de los hornos, según el citado inventario, se registraron en 1645, como pertenecientes á los condes Fuggars: "Dos hornos, donde se cocen las ollas de las cochuras de los metales."

(1) Sabalera, como la llamaba Barba y define el Diccionario de la Academia. Red es la traducción al castellano de la voz árabe Xabeca.

"Cuatro pilas y un portal, *donde se lava el azogue de los hornos.*

"Doce ruedas, donde se hacen las *ollas de cochura de los metales.*

"Cuatro patios, donde se quiebran y recogen los metales, y en estos un ingenio de quebrar el metal con sus martinetes.

"Un cuarto para *cenizas para liga* de los metales.

"Otro cuarto, donde se guardan los botes para recoger el azogue.

"Un hornillo de ensayar metales.

"Veinticuatro hornos de cochura de dichos metales, dos grandes, doce medianos y diez chicos, corrientes."

En el corral de la contramina existian, entre otros minerales, los siguientes:

"Fino del pozo. . . . .	á 14 rs. quintal.
"Pizarro de id. . . . .	á 6 " "
"China de id. . . . .	á 8 " "
"Vaciscos de id. para deslavazar.	á 2 " "
"Metal sordo. . . . .	á 23 " "
"Lama apurada. . . . .	á 16 " "

Se cita un monton de lama que está por lavar, y que producirá 80 quintales de lama apurada; otro de vaciscos por deslavazar que hay que apurar en las tinas; 24.150, ollas cocidas; 2.112 por cocer, y barro y polvo cocido para otras 29.800; en total más de 50.000 ollas.

En el mismo inventario se lee, que 216.900 ollas producen 2.169 quintales de azogue, y que se cargan en ellas 55.729 quintales de todos metales, de donde fácilmente se deduce, que en cada olla se cargaba un cuarto de quintal ó una arroba de todos metales, y que de este peso se sacaba una libra de mercurio; de manera que el producto no pasaba de 4 por 100. Por otra parte, nos dice el inventario que en 24 hornos que están cocidos de china, vaciscos y fino de la contramina se producirán 3.000 libras de azogue; es de-

cir, 126 libras por horno, si todos fueran de la misma capacidad. Además, consta en el mismo documento que en 24 hornos, que pueden cocerse en diez días, del 21 al 31 de Diciembre de 1645, se producirán 2.400 libras ó, lo que es lo mismo, 100 libras por horno. De cuyos preciosos datos deducimos que los hornos llevarían, por término medio, unas 100 ollas, y con probabilidad 140 los mayores, 100 los medianos y 60 los chicos.

Ocho años después de la fecha del inventario anterior, en 9 de Abril de 1654, cuando ya no se usaban los hornos de reverberación y funcionaban exclusivamente los de aludeles, importados del Perú por Bustamente, se inventariaron de nuevo los efectos del cerco de Buitrones, y entre otros tomamos nota de "60 capellinas que servían en los hornos de la nueva fundición" (la de los hornos de aludeles). "Mil ollas" (resto sin duda de las 50.000 que entregaron los Fuggars).

"Veintidos sitios de hornos de la antigua fundición que se han desbaratado para aprovechar sus materiales en los hornos y arcas de la nueva fundición."<sup>(1)</sup>

Se hace entrega también del horno San Pedro (uno de los nuevos del sistema de aludeles) con su arca y su puerta de Herrer<sup>(2)</sup> para tapar la puerta del cargadero, y en el dicho horno una tinaja donde se recoge el azogue, con su cerradura y aldaba y un candado pequeño.

No me parece fuera del caso advertir que en otros documentos registrados en el archivo de las Minas, consta que la Hacienda, á la vez que por su cuenta se ensayaban los hornos de aludeles, benefició durante el año de 1646, en los de reverberación de los alemanes, los minerales que éstos tenían arrancados y almacenados al hacer la entrega de las minas en el año precedente de 1645.

(1) Los de aludeles.

(2) Fabricada por Herrer, Ferrer ó Herrero; de hierro batido, forjado ó dulce, como ahora se dice. Esta puerta es la que hoy llaman válvula, y sirve para cubrir el agujero central de la bóveda de los hornos.

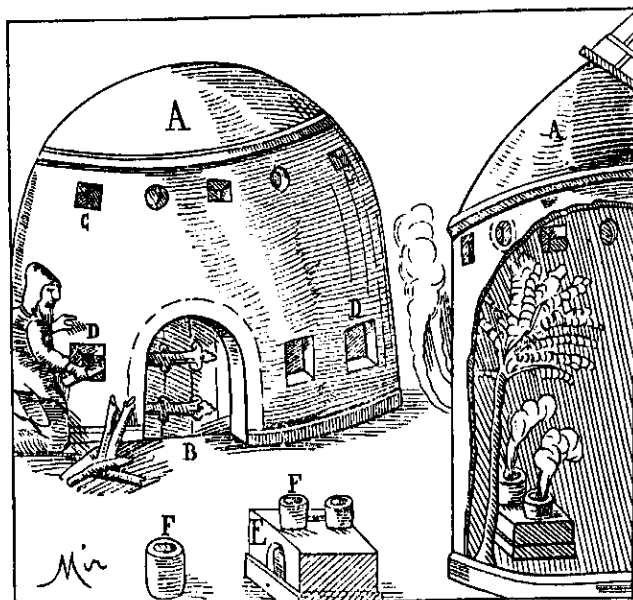
Del exámen de los inventarios y apuntes que anteceden puede inferirse:

- 1.° Que los vaciscos se lavaban para enriquecerlos.
- 2.° Que las ollas cargadas con mineral y con ceniza *no se tapaban*, pues ni en los inventarios ni en ninguno de los documentos referentes á la época de los últimos contratos con los Fuggars, que se han consultado en el archivo de Almadén, se citan coberteras ni ollas con sus tapas ó coberteras.
- 3.° Que la palabra *arca* es equivalente á *cámara*, pues que los materiales de los hornos de reverberacion se emplearon en construir los de aludeles y sus arcas, que suelen llamarse ahora cámaras ó arquetas de condensacion.
- 4.° Que siendo ciento las ollas, que por término medio cabian en cada horno de reverberacion, resulta que uno de ellos hacia tanta labor como cuatro Xabecas, en las que sólo se colocaban diez y ocho, veintiuna ó veinticuatro ollas.
- 5.° Que la cabida de las ollas deducida, como se ha advertido, de los datos recogidos en el archivo, no pasaba de una arroba, y que esto conviene con la de 27 libras que se las asigna en las descripciones de las Xabecas, de lo cual se infiere que no se varió la forma ni el tamaño de las ollas al reemplazar las Xabecas con hornos de reverberacion.
- 6.° Que los vapores de azogue, puesto que las ollas permanecian destapadas durante la operacion, se condensarian en las *arcas*, en las que no penetrarian los humos y gases de la combustion. Suponer que dichos vapores y los productos de la combustion caminaban juntos, sería admitir que habia un aparato intermedio de condensacion, de cuya existencia no encontramos el menor indicio en los documentos consultados. Saliendo con separacion las llamas y condensándose los vapores de azogue en las *arcas*, que positivamente tenian los hornos, no sólo es fácil darse cuenta del aparato y de la marcha de la operacion, sino que resulta entonces un sistema en un todo conforme con el método de beneficiar minerales de azogue en *ollas destapadas*, descrito por Agrícola en

su obra clásica *De Re Metallica*, publicada en 1556, es decir, medio siglo antes de la introducción en Almadén de los hornos llamados de reverberación. He aquí ahora la descripción de este método.

“Otros construyen una cámara (*cónclave*) abovedada con suelo embaldosado y cóncavo hacia el centro, y en el muro espeso de la cámara fabrican hornillos, cuyas bocas sirven para introducir la leña y vienen á formar parte del para-

(Figura 4.<sup>a</sup>)



A cámara.—B puerta.—C respiraderos.—D bocas de los hornillos.—E un hornillo.—F ollas.

”mento exterior del mismo muro: colocan las ollas dentro  
 ”de los hornillos (fig. 4.<sup>a</sup>), las llenan de mineral quebranta-  
 ”do y reducido á pedazos pequeños, y tapan con barro las  
 ”juntas de las ollas con los hornillos para que no pueda es-  
 ”capar humo alguno, pues todo ha de salir *por las bocas mis-*  
 ”*mas de los hornos*. Después, dentro de la cámara, colocan  
 ”árboles verdes, cierran la puerta (*ostium*) y las vidrieras de  
 ”las claraboyas ó respiraderos, y obturan con musgo y barro  
 ”todas las rendijas para que no pueda escaparse el azogue.  
 ”Entonces, dando fuego á los hornillos, se cuece el mineral

”y se desprende el azogue, que no pudiendo resistir (*impatiens*) la accion del fuego y buscando la frescura, se deposita en las hojas de los árboles, que hacen oficio de refrigerantes. Una vez cocido el mineral y terminada la operacion, apagan el fuego, abren la puerta y respiradores de la cámara para que todo se refresque, y recogen el azogue que en su mayor parte, y á causa de su gravedad, se desprende por sí solo (*sua sponte*) de las hojas de los árboles y se reune en la parte cóncava del suelo. Si alguna porcion quedase pegada á los árboles basta sacudirlos para desprenderla por completo.”

Lo de los árboles me parece innecesario y ademas poco práctico, pues no es fácil proporcionárselos verdes en todas las estaciones del año. Para mí no es dudoso que los directores, que establecieron los hornos de reverberacion en Almadén, pensarian de la misma manera, y que ni siquiera ensayarian las ramas verdes en las arcas de sus hornos ni las claraboyas con cristales. Pero la cámara independiente cubriendo á las ollas, y en la que se exhalan los vapores de azogue sin que puedan penetrar en ella el humo ni los gases de la combustion, la supresion de las tapas ó coberteras, la salida á la atmósfera de los productos de la combustion por las bocas mismas por donde se carga la leña, y la recomendacion expresa de tapar las juntas de las ollas con los hornillos para que no entre humo en la cámara <sup>(1)</sup>, representan el fundamento de un sistema especial de beneficio, y son antecedentes que, unidos á los que se desprenden de los inventarios, precedentemente copiados, bastarian para formar un diseño, si no exactamente igual al del horno que usaron los alemanes en Almadén, tan parecido al ménos, que podria aceptarse como remedo del original; pero habiendo hallado en apuntes referentes á las minas de Guancavelica, en el Perú, nuevos datos acerca de los hornos de reverbera-

(1) *Circa vero ollas sic fornaces undisque lateribus luto conglutinatis claudunt, ut nullus fumus eluctari possit, sed erun totum cujusque fornacis os emitat.*

cion, he preferido presentarlos y discurrir sobre ellos antes de diseñar el horno que, en mi opinion, construyeron los sucesores de los condes Fuggars para beneficiar en ollas destapadas los minerales de Almadén.

La incuria ó indiferencia con que han mirado los Jefes de aquel Establecimiento lo tocante á su historia, es inexplicable. En el acta de una visita al cerro de Buitrones, ó de los hornos, en 1677, se lee lo siguiente: "En la ollería, "junto á la boca del cocedero, hay un horno pequeño que es "de *reverberacion* y modelo de los hornos grandes en que en "lo antiguo se fundian los metales en ollas de barro, y que se "conserva para que no se pierda la memoria de la forma en "que esto se hacia." Hoy no existe la ollería, ni el horno, ni al derribarle se tomó dibujo, ni se sacó descripcion de aparato tan interesante; por lo ménos yo no he tenido la fortuna de encontrar tan curiosos documentos.

Sorprende que á principios del siglo xvii se usaran en Almadén hornos de reverberacion, siendo notorio y por nadie contradicho, que Barba, que publicó su *Arte de los Metales* en 1640, fué el primer autor de metalurgia que describió los hornos de esta clase. El cap. xv del libro iv de este precioso Tratado empieza con las siguientes palabras: "Poco ó "nada se ha usado, hasta nuestros tiempos, entre los que "han tratado de metales, el fundirlos en hornos de reverberacion, y aunque antes de ahora se tuvo noticia de ellos, no "fué con la perfeccion que hoy se usan, ni para este efecto, "sino para refinar <sup>(1)</sup> solamente. Baste para prueba de esto "que Jorge Agrícola <sup>(2)</sup> que tan dilatadamente trató de todo "lo perteneciente al arte de los metales, no hace de ellos "mencion para este efecto. Es entre los modos de fundir el "más noble y más á propósito de los metales de oro y plata, "mayormente si son muy ricos." Karsten <sup>(3)</sup>, que ha tenido ocasion de consultar multitud de obras antiguas, que sería

(1) Copelar.

(2) La primera edicion de su Obra titulada *De Re Metallica* es de 1556.

(3) *Système der Merallurgie*. Tomo 1, S. 183 y siguientes.

excusado buscar en España, comentando el pasaje anterior, confirma la opinion de Barba, asegurando que antes de la aparicion de su obra no eran conocidos en Europa los hornos de reverberacion para calcinar y fundir, y añade que, segun Calvor, en 1698, debieron construirse en Inglaterra hornos de reverberacion para fundir minerales de cobre y de plomo, pareciéndole difícil averiguar si el establecimiento de estos hornos fué producto de una nueva invencion, ó si la idea se tomó de los escritos de Barba, cuya obra apareció en inglés en 1674 y de este idioma se tradujo al alemán, publicándose dos ediciones en Hamburgo en 1676 y 1696; otras dos en Franfort en 1726 y en 1739, y por último la de Viena en 1749. Las ediciones francesas son posteriores y se publicaron en Paris en 1750 y 1751.

Sin aspirar á resolver una cuestion que Karsten, con su competente autoridad, ha dejado pendiente, no estará demas advertir que Barba no sólo aconsejaba el uso de los hornos de reverberacion para fundir minerales de oro y de plata en baño de plomo, como lo explica en el cap. xv del lib. iv, sino que los recomienda para fundir minerales de plata asociados con los de plomo y cobre. En el cap. xvii, trata de "cómo se funden los *soroques* solos ó mezclados con "ellos otros metales por reverberacion, y se explica en estos "términos: "Muy ordinaria cosa es en fundiciones de ne- "grillos ú otros cobrizos, quedar sobre la plancha (baño) de "plomo y debajo de las escorias otra plancha de *erudios* (ma- "tas) causadas de las margaritas (piritas) y mucho cobre que "las acompaña."

La explicacion que precede es una descripcion del *Bleiarbeit*, de Freiberg, en hornos de reverbero, en sustitucion de los de manga ó cuba usados en Alemania.

Los hornos de reverberacion, en Almadén, tuvieron distinta aplicacion, porque no se usaron en calcinacion ó tostado, ni en fundicion de minerales, sino en la cochura de las ollas llenas de cinabrio, y lo de reverberacion debe entenderse, á mi parecer, por la forma abovedada del horno y por la

manera de quemar el combustible; pues Barba dice en el capítulo v, que "si se funden con llama sola de leña, se hace" en hornos de reverberacion," y constando que los alemanes empleaban en Almadén leña gruesa para calentar sus hornos, es evidente que la quemarian en la forma en que se ha quemado siempre este combustible, á saber, en hornillo separado, sobre una parrilla ó sabalera con su cenicero, que son los departamentos esenciales á todo horno de reverberacion.

Unicamente en la obra de Agrícola he hallado noticias referentes al cocimiento en ollas destapadas, y son las que van expuestas, siendo notable que Barba y otros autores, que escribieron como él con posterioridad á Agrícola, hayan omitido la explicacion de este procedimiento. He revisado inútilmente los tratados de J. Cristóbal Voldbergen <sup>(1)</sup>, el de Schlutter <sup>(2)</sup> y la version francesa de Mr. Hellot, publicada en Paris en 1753 con el título *De la Fonte des mines*; la de Cramer <sup>(3)</sup>; la traduccion francesa de la Henckel <sup>(4)</sup>; el tratado de amalgamacion de Jacobo Ferber <sup>(5)</sup>, que no debe ser la obra del mismo autor que cita Proust en sus Anales químicos, á los que tendré ocasion de referirme en adelante, y por fin la obra de Genssanne <sup>(6)</sup>, libros que casi todos se encuentran en la Biblioteca de la Escuela de Minas, que cito, no por ostentar diligencia ó erudicion, pues no ha de hacerse alarde de satisfacer, sin el menor sacrificio, placer tan provechoso como el que ocasiona la lectura de libros instructivos, sino con el deseo de ahorrar camino á los que vengan

(1) *Speculum metallurgiæ polissimum*. J. Cristophe Voldbergen Dresden. 1700.

(2) *Grundlicher Ankerricht von Hutterwerken*. v. Chistoph. Andreas Schlutter. Braunschweig. 1738.

(3) *Aufgangsgründe der Metallurgie*. v. J. Andreas Cramer. Blamquenburg. und. Quedlinburg. 1774.

(4) *Pyritologie* p. J. F. Henckel. Traduccion francesa del aleman. Paris, 1760.

(5) *Nachricht von dem Anquicken*. v. J. Jacob. Ferber. Berlin, 1787.

(6) *Traité de la Fonte des mines*. Paris, 1776.

después á investigar los procedimientos que se siguieron en la antigüedad para beneficiar los minerales de Almadén.

Agotados estos recursos, pensé en buscar noticias de los hornos de reverberacion en los documentos relativos á las minas de azogue de Guancavelica en el Perú, y habiendo examinado los que he podido proporcionarme, me lisonjeo de que mi excursion no ha sido del todo infructuosa. Beneficiándose en los siglos xvii y xviii, por españoles, dos minas de azogue tan importantes como la de Almadén y la de Guancavelica no tiene nada de extraño que de uno á otro país se llevaran, como novedades, las invenciones y perfeccionamientos que en cada uno de ellos se planteaban. Así aconteció en 1597 <sup>(1)</sup>, como llevo dicho, que un tal Pedro de Contreras, natural de Sanlúcar de Barrameda, vino á establecer en el Perú, como de su invencion, las Xabecas que desde tiempo inmemorial se usaban en Almadén. Más tarde, en 1646, aunque sin atribuirse el invento, Bustamante planteó en Almadén los hornos, establecidos trece años antes en el Perú por Lope Saavedra Barba. Guiado yo por las noticias publicadas en la Bibliografía mineral, tantas veces citada <sup>(2)</sup>, fuí á consultar el Códice J. 57. de la Biblioteca Nacional, en el que encontré unos toscos y confusos dibujos <sup>(3)</sup> hechos á mano por Fr. Miguel de Monsalve, predicador general de la órden de Dominicos, con los que he formado un diseño en planta, seccion y perspectiva, que debe representar, con aproximacion bastante, el horno de reverberacion de Almadén, por más que el predicador, dándolos por de su invencion, no diga terminantemente que son copia fiel de los que se usaban en España. "*Las cartas y dibujos de Fr. M. de Monsalve sobre un nuevo modo y traza de hornos y fundicion de metales de azogue,*" insertos en el Códice citado, están fechados en Lima en 1617, y son por lo tanto posteriores á la

(1) Maffei y Rua Figueroa. Bibliografía mineral, tomo 1, pág. 164. Madrid, 1871.

(2) Idem id., id., id., pág. 480.

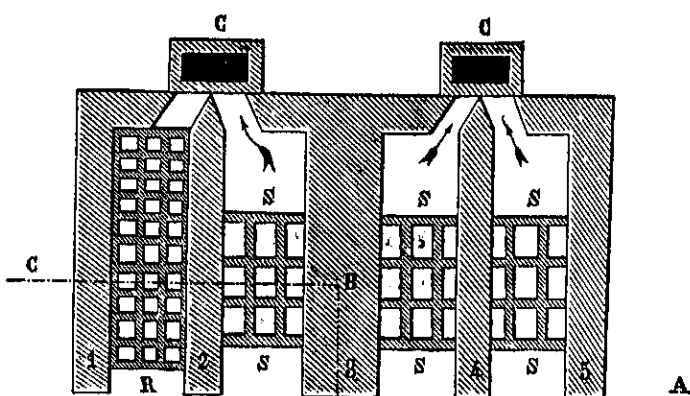
(3) Códice J. 57. págs. 562 á la 574.

época en que se construyeron los dos primeros hornos de reverberacion que D. Juan del Pedroso visitó en Almadén en 1613. Todo, en los hornos del padre dominico, conviene con las noticias que se han apuntado acerca de los de Almadén, y con la descripcion traducida de la obra de Agrícola. Arcas para condensar el azogue, conducto separado para los productos de la combustion y por fin ollas destapadas.

Las figuras 5.<sup>a</sup>, 6.<sup>a</sup> y 7.<sup>a</sup> representan dos hornos de reverberacion formados con los diseños de Monsalve, que deben ser muy semejantes á los pequeños que usaron los alemanes desde principio del siglo xvii, sin que por esto se entienda que pretendo sostener la absoluta identidad de medidas entre unos y otros. Tampoco puedo afirmar que los humos salieran por una chimenea, como propongo en el dibujo adjunto, pues pudieran muy bien revocar por la boca misma del atizadero del horno, en la forma dispuesta por Agrícola, y es posible que haya diferencias en algunos otros accidentes, que en nada afecten, sin embargo, á la esencia del sistema, ni á la estructura del aparato.

De cualquier modo, examinados con detencion, se advierte pronto que los nuevos hornos no son más que las an-

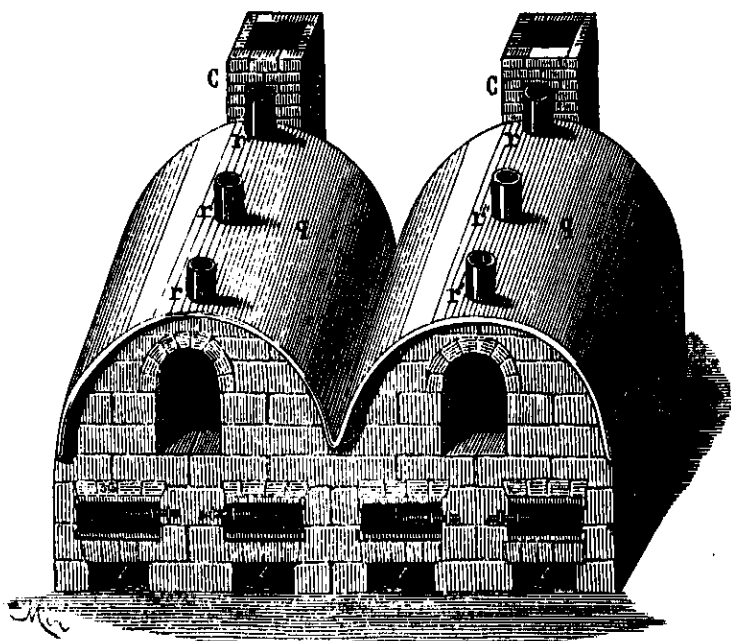
(Figura 5.<sup>a</sup>) — Seccion por *DFC*.



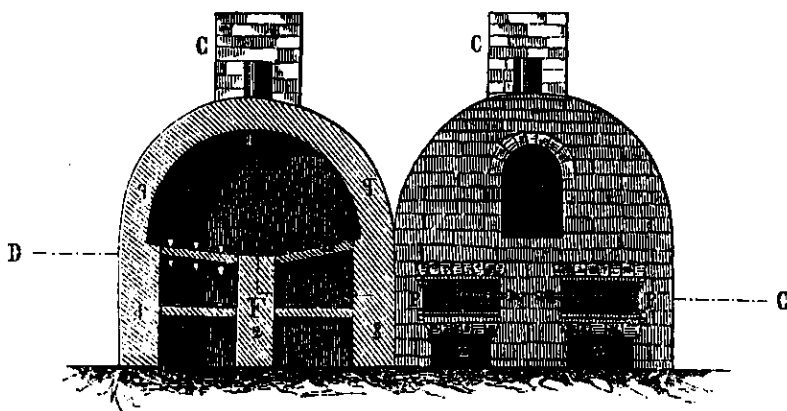
tiguas Xabecas reformadas. Se conservó, en efecto, la bóveda de la Xabeca con sus agujeros para colocar las ollas con el mismo nombre de red, dando á los hornillos ó buitrones

disposicion acomodada para quemar leña gruesa, es decir, otra red, parrilla ó sabalera, y por fin se cubrieron dos Xa-

(Figura 6.ª)



(Figura 7.ª) — Seccion por CBA.



#### LEYENDA DE LOS HORNOS DE MONSALVE.

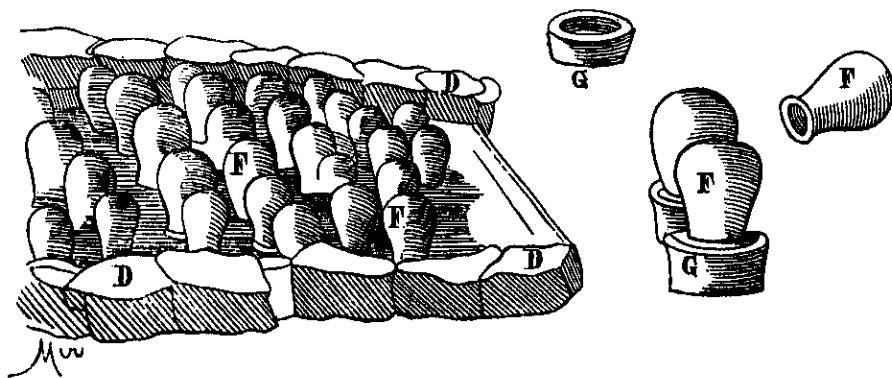
R red de ladrillos, en la que se colocaban 30 ollas sin cobertera.—S red ó sabalera de ladrillo, situada debajo de la anterior y destinada á recibir la leña gruesa.—C chimeneas para los productos de la combustion exclusivamente.—P puertas de los hogares llamados butrones ó buitrones.—Z ceniceros ó mejor ceniceras.—1, 2, 3, 4, 5 muros de los hornos en que descansan las bóvedas de las cámaras.—q arcas ó cámaras abovedadas (*Conclave* de Agrícola).—M puertas de las cámaras, por las que se entraba á cargar y descargar las ollas, limpiar la bóveda y recoger el azogue, que en parte corria por el suelo cóncavo á un recipiente exterior.—h h h tres ollas destapadas y colocadas en la red para la cochura.—r' r'' caños de respiracion y de registro del arca.

becas pareadas, y en esto estriba la novedad, con una bóveda que formaba el *Conclave* de Agrícola en que se exhalaban, para condensarse, los vapores de azogue que salían de las *ollas destapadas*. Encima de la bóveda colocaba Monsalve tres tubos que, penetrando en la cámara, se tapaban durante la operación, y una vez terminada, servían de registro para elegir el momento oportuno en que se podía entrar sin peligro á recoger el azogue, es decir, cuando por ellos no se exhalaban vapores ni humedad.

DE OTROS SISTEMAS ANTIGUOS DE BENEFICIAR MINERALES  
DE AZOGUE QUE NO SE HAN USADO EN ALMADEN.

1.º *Per descensum*.—En un cercado de adobes ó piedras *D* (fig. 8.ª) se enterraban hasta la boca en arena ó en ceniza, setenta ó más ollas de barro de la forma indicada por la letra *G*, cuidando de que formasen hileras rectas y ordenadas.

(Figura 8.ª)



*D* cercado.—*G* ollas inferiores ó recipientes.—*F* ollas superiores, en las que se carga el mineral.

En cada olla entraba, invertida, la boca de otra de mayor capacidad y de la forma de las antiguas redomas de vidrio. El mineral, en pedazos pequeños, se cargaba en las ollas superiores hasta llenarlas casi por completo; luego tapaban las bocas con musgo, según Agrícola, de cuya obra