

CAPÍTULO VII

FABRICACION DEL GAS DE ALUMBRADO

1. Gas de carbon de piedra.—2. Preparacion del gas bruto.—3. Retortas destilatorias de la hulla.—4. Cierre de las retortas.—5. Hornos de gas.—6. Carga de las retortas y destilacion de la hulla.—7. Barrilete.—8. Condensacion de los productos de la destilacion.—9. Lavador.—10. Extractor ó exhaustor.

1. GAS DE CARBON DE PIEDRA. La *fabricacion del gas de alumbrado con la hulla* (lo mismo que en otras materias, como la leña, la resina, el aceite, etc.), se efectúa en tres operaciones sucesivas: *a*, la preparacion del gas bruto por destilacion de la hulla con retortas; *b*, la condensacion de la mayor parte de los productos líquidos de la destilacion en aparatos particulares; *c*, la separacion del producto gaseoso de todos los elementos que perjudican la potencia lumínica y demás propiedades del gas.

2. *a* PREPARACION DEL GAS BRUTO. La preparacion del gas bruto se verifica por destilacion seca de la hulla que debe elevarse hasta el rojo y preservarse en lo posible del contacto del aire. La realizacion de esas dos condiciones que son enteramente indis-

pensables para que la destilacion seca se efectúe en debida forma, condujo á la construccion de aparatos en los cuales se practica la destilacion del carbon.

3. RETORTAS DESTILATORIAS DE LA HULLA. Los aparatos destilatorios que se usan en las fábricas de gas, llevan el nombre de *retortas*. Las primeras retortas de gas eran cilindros de *hierro colado*; mas como esas retortas se gastaban con demasiada prontitud, y por otra parte eran de precio elevado, se concibió la idea de emplear retortas de *tierra*, cuya superficie interna se cubre con una capa delgada de arcilla reducida á polvo fino. Generalmente se usan retortas de *dimensiones* tales, que puedan contener 100 kilogramos de hulla y que esa cantidad llene próximamente las seis décimas partes de su

capacidad. Por regla general esas retortas miden en su eje mayor 54 centímetros de diámetro, 43 á 45 en su eje menor y una longitud de 2'50 á 3 metros. El extremo posterior de la retorta está las más de las veces cerrada por medio de una pared recta perpendicular á la longitud; y con menos frecuencia esa parte de la retorta está com-

bada. De algunos años á esta parte se usan en Lóndres para la destilacion del carbon retortas particulares que no son de barro ni de hierro, como tampoco están hechas de una sola pieza, sino que están construidas de ladrillos hechos con una materia refractaria (*ladrillos de Dina*, véase tomo 1, página 640) y amoldados segun el modelo de las retortas. Esos ladrillos se componen de una arena refractaria (arena cuarzosa casi pura) que despues de molida y mojada se mezcla con 1 por ciento de cal, luego se prensa en forma de tablas, se le da la figura conveniente, se seca y se cuece. Para construir las retortas con ladrillos de Dina se usa como mortero una arcilla ferruginosa que se reblandece antes un poco en el horno de gas. Tales retortas son mucho más baratas que las de una sola pieza, y segun los ingenieros de la *Chartered-gaz company*, duran unos cinco años. Además de las retortas de hierro colado, de las de tierra y de ladrillos de Dina, hay tambien las retortas de *palastro roblado*: tienen la forma de un horno plano y ancho, y las más de las veces se colocan aisladamente en un hogar; su faz inferior consiste con frecuencia en una plancha de hierro colado cubierta de ladrillos.

4. CIERRE DE LAS RETORTAS. La tapa que sirve para cerrar el extremo abierto de las retortas, no está ligada á la retorta, sino á una boca ó cabeza de hierro colado, que se halla adaptada á la retorta por medio de un collar y tornillos. En las retortas de tierra, la boca ó cabeza (que tambien se llama embocadura) es igualmente de hierro colado.

El borde de la retorta ofrece una prominencia en la cual están alojados 6 ú 8 pernos de hierro, cuyos extremos anteriores forman saliente fuera de la arcilla y terminan en rosca. Esas roscas pasan por los agujeros del collar de la embocadura de hierro colado, y por medio de tuercas se aplica firmemente el collar á la retorta. Para conseguir una juntura perfectamente cerrada, se usa una mezcla de limalla de hierro y yeso, que se deslie á guisa de pasta con una solucion de sal amoníaca. La parte superior de la cabeza tiene un tubo que forma cuerpo con ella ó que le está clavado y fijo por medio de una fuerte brida reforzada con almáciga. Esa primera trabazon está provista de un mango destinado á recibir la prolongacion del tubo que ha de conducir hasta el recipiente. Como la embocadura se halla siempre fuera del hogar y por lo tanto tiene una duracion mucho mayor que la retorta que ha de estar siempre en el fuego, se puede adaptar á una nueva retorta cuando se haya gastado la primera, y por esa razon las retortas se amoldan siempre por un mismo modelo.

La fig. 36 (ALUMBRADOS) ofrece una vista anterior de la cabeza ó embocadura de una retorta de gas, y la fig. 37 representa la misma en corte. B es la abertura por donde se carga y vacía la retorta; está cerrada con la tapa *n* por medio de barras sujetas con orejas; *o o* es el collar con cuatro tuercas; D es el tubo por donde se exhala el gas, hecho de hierro colado con la embocadura. La *tapa* ó el *tapon* de hierro colado tiene la forma de la seccion transversal de la retorta (figuras 38 y 39). En el borde de su faz interna está armada de una prominencia que se adapta á la abertura B de la embocadura, y en su faz esterna está reforzada con traviesas dispuestas en cruz. La fijacion hermética de la tapa cuando la retorta se ha cargado de carbon, se efectúa de dos maneras diferentes (figs. 40 y 41). Segun el primer método, unas traviesas de hierro pasan por

correderas *m m* que se hallan á cada lado de la embocadura, y detrás de esas correderas se fijan sólidamente por medio de cuñas (la fig. 40 representa una vista lateral de este dispositivo). Las dos traviesas tienen delante orejas que se corresponden, y en las cuales se introduce la barra transversal *p*, que en su mitad tienen una rosca destinada á recibir el tornillo *a*, que se hace mover por medio de un manubrio. Dando vueltas al tornillo de manera que avance hácia la tapa *n n*, se aprieta ésta contra la embocadura. Antes de poner la tapa en su lugar se unta su borde, así como el de la embocadura, con una almáciga compuesta de arcilla y arena ó de cal que haya servido para la purificación del gas.

El otro dispositivo que se usa para afirmar la tapa en las retortas, está representado en vista lateral por la fig. 41. Las barras de hierro que atraviesan las orejas *m m* de la embocadura terminan por la parte de delante en ganchos encorvados que se destinan á recibir un travesaño *a*. Éste lleva en medio otra barra de hierro *H*, que le es perpendicular y está cargada con un peso á su extremo; el otro extremo tiene la forma de un recodo; el brazo más corto de esa palanca que es romo y encorvado, aprieta firmemente en virtud del principio de la palanca acodada, la tapa *n*, bajándose el brazo más largo á causa del peso de que está provisto.

5. HORNOS DE GAS. Las retortas provistas de su embocadura ó cabeza están colocadas horizontalmente en los hornos (hornos de gas), de manera que el cuello permanezca libre (véase fig. 49, ALUMBRADOS). En las grandes fábricas de gas cada horno suele contener 5 á 7 retortas, si bien hay algunos que tienen 12 ó 13.

6. CARGA DE LAS RETORTAS Y DESTILACION DE LA HULLA. La carga de las retortas suele efectuarse por medio de una pala ó cuchara de palastro semicilíndrica, cuya longitud es igual á la de las retortas y que con-

tiene la cantidad de hulla correspondiente á una carga entera. Se empuja simplemente en la retorta la pala ó cazo lleno de carbon, se vuelve de arriba abajo y se saca vacía. Las hullas y los carbones de boghead quedan en el fondo de las retortas en capa bastante uniforme y las llenan hasta la mitad á lo más. Después de cerrar la retorta cargada se produce inmediatamente un vivo desprendimiento de gas que va menguando poco á poco, y que al cabo de cuatro ó cinco horas es tan exíguo, que se ha de interrumpir la destilacion. Al efecto se abre la tapa de las retortas y se inflaman ante todos los gases que se desprenden, á fin de evitar una explosion. El residuo contenido en la retorta, ó sea el cok (cenizas de esquisto cuando se emplea el boghead), que generalmente se cuaja en masa, se saca con una especie de gancho de hierro, y luego se emplea inmediatamente en el estado rojo para la calefaccion, ó bien, como sucede casi siempre, se recoge con carretillas de hierro, merced á las cuales se conduce al patio de la fábrica, donde se apaga con agua. Así que se acaban de vaciar las retortas se vuelven á cargar. Las retortas de un mismo horno nunca se deben cargar á la vez. Para calentar los hornos se usa en general el cok. Se ha calculado que para esa calefaccion se ha de emplear el tercio del cok producido en la fábrica.

Desde algunos años á esta parte se emplean en algunas fábricas para la destilacion de la hulla gases de generadores, en cuyo caso las retortas se disponen en hornos de Siemens, análogos á los que sirven para la fabricacion del cristal (véase tomo 1, página 544).

7. BARRILETE. Cada horno de gas está armado de un barrilete (primer condensador), por mediacion del cual los tubos de desprendimiento están en comunicacion con las retortas. Por regla general se coloca en la parte delantera del horno. Los tubos de desprendimiento tienen un diámetro de 12 á

18 centímetros, y se elevan perpendicularmente muy cerca de la abertura de las retortas. El barrilete mismo representado en corte perpendicular á su eje por las figuras 42 y 43 (ALUMBRADOS), es un ancho tubo horizontal, de hierro colado ó de palastro roblado, y mide de 30 á 60 centímetros de diámetro. Comunmente no hay más que un solo barrilete para toda una serie de hornos, y rara vez cada horno está provisto de un barrilete particular. Este aparato es cilíndrico ó bien de seccion transversal en la forma de \square .

El barrilete tiene el destino de absorber los productos volátiles de la destilacion seca que se han originado en todas las retortas, y al propio tiempo formar á cada uno de esos vasos una especie de cierre hidráulico, de manera que los productos no condensados en el barrilete se dirijan á los condensadores y depuradores, y no puedan volver á las retortas. Los tubos de desprendimiento del gas se ponen generalmente en comunicacion con el barrilete de la manera siguiente: A es el tubo (figura 42) de desprendimiento; el tubo B inclinado se articula con el tubo C, que penetra en el barrilete D, el cual contiene el líquido *m* que produce el cierre hidráulico. La figura 43 representa otro modo de comunicacion del barrilete con el tubo de desprendimiento. Como lo patentizan los dos dibujos, los tubos C se sumergen en el barrilete donde se encuentra un líquido que, como en el frasco de *Woulf*, tapa el extremo inferior de estos tubos. Cuando el horno se pone en actividad, el barrilete está lleno de agua; pero al cabo de poco tiempo ésta queda reemplazada con alquitran y agua alquitranosa. Para que el líquido no se eleve demasiado en el barrilete, hállase éste provisto de un tubo de escape para el alquitran, y está dispuesto de manera que el nivel del alquitran y el agua alquitranosa esté siempre encima del orificio del tubo del gas. Los líquidos que manan así, van á parar á la lla-

mada cisterna ó algibe en que se deposita en alquitran.

8. *b* CONDENSACION DE LOS PRODUCTOS DE LA DESTILACION. Los productos volátiles de la destilacion que no estén condensados en el barrilete, y que por lo tanto escapan por el tubo aductor del mismo, consisten en una mezcla de gas, vapores de agua y vapores de alquitran. Entre los vapores acuosos hay en dicha solucion sales amoniacas (cianuro de amonio, carbonato de amonio, sulfuro de amonio, etc.). La mezcla llega ante todo á los condensadores, donde deben depositarse en estado líquido los vapores acuosos y alquitranosos. La trasformacion de esos vapores en líquidos puede efectuarse de diferentes maneras; así por ejemplo, por baja de temperatura, en cuyo caso se hace pasar la mezcla por cuerpos sólidos enfriados, ó bien se dirige á través de líquidos frios, pero la condensacion puede tambien obtenerse haciendo permanecer durante cierto tiempo la mezcla en un sistema de tubos enfriados esteriormente. En los tiempos primitivos de la fabricacion del gas se practicaba el enfrio con agua, y de una manera semejante á la que se usa en las destilerias para la condensacion de los vapores de alcohol.

La condensacion por el agua fué luego reemplazada con la condensacion por medio del aire, que consiste en hacer recorrer largo trecho á los productos de la destilacion haciéndolos pasar por un sistema de tubos de hierro colado, en los cuales dichos productos ceden al aire su calor á causa de la buena conductibilidad de metal: los vapores acuosos y alquitranosos se convierten de ese modo en líquido. El condensador que actualmente está en uso (y que se llama *juego de brgano* ó simplemente *brgano*) está representado en corte vertical por la figura 44 (ALUMBRADOS); se compone de una serie de tubos verticales que por arriba comunican unos con otros por medio de tubos arqueados, y que por abajo descansan en una caja