
LECCIONES de ARQUITECTURA

POR

LINO MARIA FLOR

Ingeniero civil, Profesor en la Universidad Central del Ecuador



(Continuación de la página 48 N.º 114)

En las esquinas de las paredes, en los vanos de puertas y ventanas se emplean ladrillos macizos para que las paredes hechas de ladrillos huecos tengan mayor solidez y para tapar los canales horizontales; pero también se usan, como ya se ha dicho, conductos verticales en las mismas esquinas.

Las secciones de los horados pueden tener un perfil cuadrado, rectangular, redondo ó de cualquiera forma, y el espesor de las paredes del ladrillo puede ser de uno á tres centímetros, aunque esta dimensión depende de la carga que ha de soportar el muro y del objeto que se tiene al construirlo. La fig. 74, Lám. VII, tiene la sección hueca que se ve en ella, y la fig. 75 manifiesta el enlace de esta clase de ladrillos. Cuando con estos ladrillos hay que levantar muros de mayor espesor, se colocan al medio otros de la forma representada en la fig. 76, con lo cual, se obtiene una pared conforme á la fig. 77, Lám. VII.

En la trabazón de las esquinas para obtener ca-

nales verticales se hacen con ladrillos huecos, cuyos horados se representan en la fig. 78, Lám. VII. La fig. 79 manifiesta una pared de ladrillos cúbicos, y la 80, su perfil en mayor escala. La fig. 81, Lám. VII, es un muro con un revestimiento de una capa de aislamiento, con el fin de preservar al interior de las habitaciones del frío y de la humedad. Este revestimiento se usa en los sótanos y en los parapetos de ventanas. Otra clase de revestimiento se ve en la fig. 82, Lám. VII, que se aplica en todas las paredes de recinto; esto es, en las que están expuestas á la intemperie.

En las figuras 83, 84 y 85, Lám. VII, se representan secciones transversales de muros hechos de sillares que tienen uno, dos y más horados. Contra la humedad ascendente de los muros huecos se establecen capas de aislamiento entre el piso natural, el cimientó y los mismos muros, de conformidad con el número 239, ó con baldosas de pizarra tejular si se encuentra en las inmediaciones del lugar de la construcción.

257. Trabazón de paredes delgadas con horados.—Las paredes cuyos horados pasan de un paramento á otro y se hallan en todo el cuerpo de ellas, sirven para cercas de jardines y huertas, parapetos, casas enjugadoras, depósitos de leña y madera, balaustradas, etc. etc. Estas paredes regularmente tienen el espesor de media asta y sólo se busca un aspecto agradable en la construcción; lo cual se consigue por medio de ladrillos hechos á propósito dándoles las formas convenientes en moldes.

La fig. 86, Lám. VIII, representa una pared de esta clase con trabazón á cepo. La fig. 87, otra con trabazón á cruz, en la que se omite un ladrillo de asta, y se pone alternativamente otro de la misma clase para formar los horados.

En la fig. 88 se ve la trabazón gótica en la que se han quitado todos los ladrillos de asta; y en la fig. 89, la misma trabazón cuyos claros ú horados forman cruces omitiendo tres ladrillos contiguos, dos de asta y uno de soja intermedio.

En la fig. 90 se ha empleado la trabazón holandesa formando cruces en los espacios vacíos, y también se

han pintado con colores las piedras que forman unos cuadros que abrazan dichas cruces.

La fig. 91, Lám. VIII, tiene una trabazón especial que se necesita mucho cuidado para obtener una sección igual de los horados, pero todas estas construcciones desde la fig. 87, Lam. VIII, hasta la presente, se obtienen con ladrillos comunes, mitades y tres cuartos.

Las figuras 92, 93 y 94, Lám. VIII, representan también paredes horadadas hechas con ladrillos comunes con pocas modificaciones ó escafilados.

En las figuras 95, 96, 97, 98 y 99, Lám. VIII, se han empleado ladrillos de formas especiales, de magnitudes iguales y aristas perfectas; y para que la pared sea resistente y de buena calidad, es necesario emplear una mezcla ó mortero también de buena calidad.

258. Trabazón de chimeneas.— Llámense chimeneas los conductos que sirven para dar salida al humo y demás gases de la combustión, ó unos fogones abiertos, contruidos en el espesor de muros ó pegados á éstos y que terminan por la parte superior en un tubo, por el que salen á la atmósfera los productos de la combustión. Las chimeneas fueron inventadas en el primer siglo de la era cristiana, pero los fogones se hallaban colocados al medio de las piezas de habitación y el humo salía por un hueco practicado en el techo; por lo cual para que no se destruyan con el hollín y más productos no se enriquecían con trabajos suntuosos las estancias de invierno. Se distinguen dos clases de tubos, los angostos ó rusos y los anchos: los angostos tienen una luz de 15 á 30 centímetros, que se limpian por medio de una bala de hierro de menor diámetro que el del tubo de la chimenea, unida á una bruza que se les hace subir y bajar en toda la longitud; los anchos se construyen con una luz de 40 á 50 centímetros; se limpian con facilidad del hollín y demás sustancias que se adhieren á las paredes, haciendo subir un muchacho hasta su mayor altura. Las secciones transversales de los tubos de las chimeneas pueden ser cuadradas, rectangulares y circulares, debiéndose preferir los de la forma última por ser más vivo el tiro y más fácil limpiarlos.

Tiro de las chimeneas.—Se dice *tiro* de una chimenea la corriente de aire que se establece de abajo arriba, por el desequilibrio que el calor y ascenso de los productos de la combustión ocasionan dentro del tubo de la misma chimenea; y cuando la corriente es continua y rápida se dice que la chimenea tiene *gran tiro*.

La diferencia de temperaturas entre el interior del tubo y de la habitación, y también la diferencia en la densidad de los mismos gases y aire exterior, hacen imposible el equilibrio, y se produce la corriente llamada *tiro*; pues el peso de la columna gaseosa de dentro del tubo por sí mismo y más aun por la mayor temperatura, es infinitamente menor que el de la columna de aire exterior de igual altura; de donde resulta una presión que del exterior hacia el interior ejerce un empuje considerable contra los productos de la combustión, siendo la corriente tanto más rápida cuanto más grande sea la diferencia de peso entre las dos masas gaseosas.

Para que una chimenea tenga tiro perfecto debe tener las condiciones siguientes: primera, el tubo debe ser un poco más estrecho en la parte de arriba para que el humo salga con mayor velocidad resistiendo á la presión atmosférica y á la acción del viento; y la sección del mismo tubo debe ser proporcionada á la cantidad de los productos gaseosos de la combustión; porque si la sección es grande resulta á la vez una corriente ascendente y otra descendente que da humo á la habitación; segunda, como la diferencia de presión ejercida dentro del tubo es la que produce el tiro, este mismo tiro será tanto mayor cuanto mayor sea la altura de la columna de aire caliente; de donde resulta que el tiro será más grande cuanto más longitud se dé al tubo de la chimenea; tercera, si dos tubos convergen á un sólo hogar, se deben separarlos por medio de un tabique, que sea por lo menos, del espesor de media asta y elevarlos desde la entrada del humo á igual altura, para evitar dos corrientes, una ascendente y otra descendente.

Las figuras 100, 101, 102 y 103, Lám. IX, manifiestan las trabazones de los tubos de las chimeneas que se levantan en las paredes y sobrepasan los techos; en ellas

están las hiladas que deben alternar para que las juntas no coincidan y para que aparezcan en el paramento del muro juntas encontradas.

La fig. 100 es una chimenea ancha de 45 centímetros de luz y el espesor de las paredes es del ancho de un ladrillo; contiene cada hilada ocho ladrillos enteros colocados á sogá, debiéndose empezar á sentarlos desde cualquiera de sus esquinas, para colocar el primer ladrillo de la hilada inmediata superior desde la misma esquina, pero en sentido opuesto al primer ladrillo de la hilada inferior para obtener juntas encontradas.

La fig. 101 representa las hiladas de dos tubos contiguos de chimeneas anchas separadas por un tabique intermedio, que al sentar los ladrillos se debe comenzar por el mismo tabique, colocando ladrillos enteros como en el caso anterior y de conformidad con esta figura; esto es, el último será un medio ladrillo, después un entero, cosa que toque al primero, desde el cual se comenzó á formar la una luz; en seguida otro medio ladrillo para continuar con los enteros hasta el último que será otra fracción; en la hilada siguiente se observa el orden opuesto, y se debe principiar por el otro extremo del tabique.

Las figuras 102 y 103 presentan las hiladas consecutivas, la primera, es de un tubo de chimenea angosta compuesta cada hilada de cuatro ladrillos enteros, y la segunda figura es de doble cañón y entran en cada hilada dos fracciones de ladrillo en los dos lados opuestos.

La fig. 104 tiene la sección rectangular de dos hiladas del cañón de una chimenea aislada.

Las figuras 105, 106 y 107, Lám. IX, representan un cañón rectangular angosto en el espesor de una pared de una y media asta; y se obtiene la trabazón á ceppo como se ve en la fig. 105, poniendo alternativamente las dos hiladas *a* y *b* de la fig. 107; y la trabazón á cruz como la fig. 106, alternando las hiladas *a*, *b* y *c* en este orden: *a*, *b* y *a*, *c*.

Las figuras 108 y 109, Lám. IX, contienen las hiladas de cañones de sección cuadrada para unir á tabiques entramados, separándolos completamente de las piezas

de madera, para lo cual, se debe dejar entre las paredes de la chimenea y la entramada, especialmente, en los lugares que toca la madera, una caja para introducir en ella una capa de aislamiento perfecta, que puede ser polvo de tejas ó de ladrillos.

La fig. 110, Lám. IX, tiene dos hiladas consecutivas de un cañón angosto de sección cuadrada en una pared ó tabique macizo de una asta de espesor.

La fig. 111, Lám. IX, tiene dos hiladas de tres cañones de chimeneas hechos en una esquina, formada por paredes de una y media astas de espesor.

Las figuras 112 y 113, Lám. IX, son hiladas de secciones circulares hechas con ladrillos amoldados á propósito, siendo más conveniente las formas dadas á los ladrillos de la fig. 112; y en cada hilada de estas figuras hay líneas de puntos que indican las juntas de las segundas hiladas.

En las figuras 114 y 115, Lám. IX, se halla el modo de levantar chimeneas de dos y cuatro cañones circulares, dándoles exteriormente las formas de apoyos aislados, con ladrillos de formas especiales, que para el caso de construir los cañones en el espesor de paredes, se emplean ladrillos de las formas representadas en las figuras 116 y 117, Lám. IX, combinándolos con ladrillos comunes para establecer la trabazón conveniente en todo el espesor del muro. No solamente sirve esta construcción para los cañones de humo sino también para los de ventilación y calefacción por aire caliente, cuyos tubos se fabrican en el espesor de las paredes, y según las hiladas representadas en las figuras 118, 119, 120 y 121, Lám. IX, que deben ser por lo menos del espesor de dos astas, pudiéndose levantar dándoles las formas de pilares.

Las hiladas de las figuras 122 y 123, Lám. IX, son hechas con ladrillos amoldados á propósito para cañones simples y dobles, cuando el grueso del pilar es sólo de una y media asta; mas las figuras 124 y 125 manifiestan cañones angostos en el espesor de paredes de una y media y dos astas.

Con las construcciones que acabamos de indicar

acerca de chimeneas, parece que se han presentado los casos más comunes para toda clase de cañones; sin embargo, cuando los hogares son grandes, se cubren las paredes interiores con un precipitado acuoso (lejía de hollín), que penetrando por el interior de la pared aparece en el paramento exterior de la misma, en forma de manchas amarillentas, que dañan el enlucido, blanqueado ó pintura de las paredes. Para evitar este inconveniente se reviste el interior de los cañones con tubos cilíndricos de arcilla cocida.

259. *Trabazón de paredes entramadas.*—Se llama pared entramada al maderamen que macizo ó relleno con piedra, ladrillo, adobes ú otro cualquier material, sirve de pared ó de piso.

Rara vez se rellenan los claros ó espacios que resultan entre las maderas con piedras irregulares sino con ladrillos y adobes.

El grueso de los pilares, puntales, tornapuntas etc., del entramado puede ser de media asta, de tres cuartos ó una asta para que los entrepaños que se rellenan de ladrillos tengan el mismo espesor. Cuando las paredes entramadas tienen media asta más, de manera que el grueso total de la pared sea de una asta y las maderas queden dentro de las paredes ó visibles sólo hacia el un paramento se procede observando la trabazón á cepo; pero si se trata solamente de rellenar los claros de un entramado de media asta, caso muy frecuente en la práctica, se puede ejecutar la trabazón colocando los ladrillos á sogas y á juntas encontradas. Se principia el relleno de los entrepaños por los pilares ó por cualquier otro madero vertical, colocando en la primera hilada un ladrillo entero, en la segunda un medio ladrillo y así sucesivamente alternando estas hiladas para obtener juntas encontradas, aunque los maderos oblicuos impiden que haya una regularidad en la trabazón; lo cual se obvia, haciendo que las maderas tengan la misma latitud que el ladrillo y abriendo en ellas unas pequeñas cajas para introducir unas espigas chicas de los ladrillos que se ponen junto á ellas y procurando que estén siquiera á juntas encontradas. La altura de los entrepaños ha de ser

igual á la suma de las alturas de un muro completo de ladrillos, teniendo en cuenta el grueso de la mezcla de cada una de las juntas; el mismo cálculo se debe verificar respecto de la longitud de las hiladas, para que no entren sino ladrillos enteros y medios si se quiere una trabazón perfecta; y porque no hay adhesión con la madera, no se admiten pedazos menores de ladrillo al lado de los maderos oblicuos. Cuando el espesor del entramado es de una asta se establecerá la trabazón á cepo teniendo en cuenta las piezas oblicuas y poniendo al lado de los maderos verticales dos piezas de tres cuartos en cada hilada de sogá; pero puede también verificarse la trabazón con tiras. Los ladrillos para esta clase de entramados deben ser de formas más regulares que los comunes, de manera que el doble grueso más el espesor de la junta equivalgan al ancho; pues de este modo dos hiladas de sogá se pueden cubrir con otra de ladrillos puestos de lado; y colocando alternadamente en sentido vertical y horizontal se obtienen entrepaños muy agradables y de gran resistencia como se ve en la fig. 126, Lám. X. Muy rara vez los entramados tienen el espesor de una asta, y cuando esto sucede y los maderos tienen sólo media asta de grueso, se rellenan los claros con un macizo de una asta y por el exterior de los maderos con otro de media asta formando un cuerpo con el maderamen; de modo que en el paramento exterior de la pared no se vea sino un sólo macizo de cal y ladrillo. En estas paredes se emplea la trabazón á cepo.

En las figuras 127 y 128, Lám. 10, se ven dos paredes que forman esquina y dos hiladas de ladrillo enlazados con el maderamen; para lo que se ha colocado al principio un ladrillo de asta y en la hilada de sogá, á continuación una pieza de tres cuartos ó de una mitad; y al contrario, al principio un ladrillo de sogá en la hilada de asta y una de mitad ó tres cuartos en seguida; y estas dos hiladas van alternando en toda la altura de la pared entramada. Mas cuando sólo una de las paredes que forman la esquina se debe rellenar de ladrillos, se hace como representa la fig. 129, Lám. X, poniendo un ladrillo entero al principio, después una pieza de tres

cuartos, de una mitad y hasta de un cuarto, alternando hiladas de sogá y asta. Las paredes entramadas conviene construirlas sólo de media asta; porque las de mayor espesor cuestan más que los macizos de un sólo material; y porque al emplear materias heterogéneas no hay unión perfecta y entre la madera y el ladrillo se forman ranuras ó aberturas que debilitan la construcción.

Es lo general hacer paredes entramadas de media asta de espesor; y aun en éstas hay el inconveniente de que se forman rajás entre los ladrillos y maderos que dejan separados los materiales heterogéneos é inseguro el macizo de ladrillos; y por lo cual, no se puede atender á una calefacción perfecta de los interiores determinados por paredes entramadas. Este inconveniente se obvia aplicando las disposiciones de las figuras 130, 131, 132, 133 y 134, Lám. X, en las que como en la fig. 130 quedan los maderos dentro del espesor del muro; en las figuras 132 y 134 se han hecho en los maderos unos canales triangulares y rectangulares en cuyas cavidades entran las espigas de los ladrillos de las mismas formas cortadas á propósito; pero como las maderas se adelgazán y llegan á tener poca resistencia, es mejor darles la forma de la fig. 131, clavando á los dos costados de las maderas verticales, listones triangulares ó rectangulares para que sirvan de espigas y en los ladrillos se abren las cajas de las mismas formas para que entren dichas espigas y queden sostenidos los ladrillos sin dejar ninguna abertura; ó también se les da la forma de la fig. 133, clavando cuatro listones á los costados de las maderas perpendiculares, con lo cual quedan tapadas las aberturas por haberse formado canales perpendiculares en los que entran los ladrillos que forman el macizo.

En las figuras 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141 y 142, Lám. X, se hallan varias clases de paredes entramadas con ladrillos puestos en las direcciones que se ven, de las que resultan diferentes figuras que se las puede dar aún con ladrillos dados de colores según el caso, para que el edificio tenga la expresión que representa la idea arquitectónica ó el objeto que tenga la construcción.

260. Muros de rocas naturales.—Los experimentos hechos

acerca de la resistencia de piedras, atendiendo á las formas que les afectan, han manifestado para una misma clase de rocas, que la máxima resistencia corresponde á las formas paralelepípedas, en igualdad de volúmenes; razón por la que en la práctica se da esta clase de forma á los adobes, ladrillos, sillares etc.

Dichos experimentos dieron, llamando *uno* la resistencia que tiene la forma cúbica, en igualdad de volúmenes, el resultado siguiente:

Para la forma cúbica, la resistencia contra la presión	1,00;
„ „ „ cilíndrica resistiendo en sentido de sus bases.....	0,82;
Para la forma cilíndrica apoyada por sus aristas..	0,32;
„ „ „ redonda ó esférica.....	0,25;

Las piedras que tienen la forma redonda resisten solamente la cuarta parte de lo que resisten las que tienen forma cúbica; de donde se deduce, que las piedras de ríos y los cantos rodados no son adecuados para cimientos y demás obras de albañilería; y también se observa, que la resistencia de la mampostería ordinaria, esto es, de la obra hecha de piedras irregulares de toda forma y de todas dimensiones, tiene algo más que la mitad de la resistencia de la sillería ó construcción de piedras canteadas y labradas en formas paralelepípedas. Además, se debe tener en cuenta en las obras de albañilería, la posición de las *superficies de contacto*, respecto de las fuerzas de presión y la situación de la *resultante de las mismas fuerzas*.

(Continuará)