

Tipificación de las soluciones constructivas de la edificación doméstica madrileña de los siglos XVIII y XIX

Ricardo Aroca Hernández-Ros
Esperanza González Redondo

En Madrid queda un considerable patrimonio de edificios construidos en los siglos XVIII y XIX generalmente en mal estado de conservación. Las actuales normativas de protección del patrimonio construido, reflejo de la creciente sensibilidad social a favor de la conservación, están propiciando actividades de rehabilitación que cuentan con estímulos fiscales y subvenciones públicas. Dentro de este panorama, en líneas generales positivo, se echa en falta una reflexión culta y racional sobre el proceso material de la rehabilitación que tiene como punto de partida el conocimiento de la realidad constructiva del momento.

En este trabajo, realizado en el marco del Proyecto de título *Tipificación de las soluciones constructivas de la edificación doméstica madrileña de los ss. XVIII-XIX. Propuestas estandarizadas de reparación*, concedido por la Comunidad de Madrid (enero-diciembre de 2000), se realiza la investigación documental *Ordenanzas de la Villa de Madrid, tratados de construcción, trazas, memorias, proyectos y condiciones de ejecución de la arquitectura doméstica madrileña de los siglos XVIII y XIX*. Para ello, y siguiendo una línea cronológica de las fuentes documentales consultadas, se reproducen algunos textos que permiten conocer los sistemas constructivos y las técnicas empleadas.

CIMENTACIONES

La ejecución de las cimentaciones en el ámbito de la arquitectura doméstica madrileña preocupó desde anti-

guo a los técnicos del proceso constructivo; de ello dan muestra los numerosos expedientes de solicitud de licencias de obras en donde se especifican: su construcción, dimensiones, así como los materiales a emplear. Torija, al referirse a las cimentaciones señala:

El alarife, siendo nombrado por parte para medir una obra: lo primero que debe hacer, es pedir la escritura de contrato, y condiciones, en cuya virtud se hizo el concierto; y reconocer, si ha cumplido con la distribución de la planta, que también ha de pedir, y no ha de empezar la medida, sin asistencia de la persona, cuya es la cosa, para que vaya informando, y se hagan calas, para conocer lo profundo de los cimientos... (Torija, 1661, Cap. II).

Cimentación con zanja corrida

El proceso de relleno de la zanja por sucesivas tongadas se realizaba como sigue (figura 1a):

... Abiertas ya las zanjas de un muro ó pared hasta el fondo firme, si le hubiese, y cuando no acabadas las maniobras de los zampeados, que son propias de los carpinteros, se irán llenando las zanjas ó los cajones de los zampeados, desaguándolos antes lo mejor que se pueda, si acaso tienen agua. Luego se pondrán dentro de la zanja las piedras más crecidas, haciendo aceras, si la primera tongada se hace en seco como algunos lo ejecutan, ó se echará en el fondo una buena tortada de cal, cuya práctica nos parece mucho mejor que la de sentar las primeras piedras en seco. Sobre

aquella se van sentando y enripiando las piedras mas crecidas, trabándolas como se dijo de la mampostería en seco, llenando con cal y ripios los vanos que quedan, y metiendo y extendiendo con la paleta la cal por todos los rincones, haciendo así un perfecto plano por encima, bien apretado y apisonado con un pison... (Villanueva, 1828).

En algunas ocasiones se intercalaban verdugadas de ladrillo:

... Se ha de vaziar el Vano de los Sotanos y gruesos de paredes a la profundidad de diez pies y cuarto desde el piso de la Calle continuando las Zanjas de otras Paredes con un pie de Zarpa exteriormente, y en lo ynterior, medio pie que es una de zócalo al Cuerpo del cuarto vajo, y dos pies mas profundo que el pavimento... Que hallado el firme y puesto à nivel se haian de mazizar las Zanjas con mampostería vien travada de buena piedra pedernal, con su mezcla de cal correspondiente enrassando de tres en tres pies y hechando à cada enrassado sus dos yladas de canto de ladrillo de la mejor calidad... AVS 1.46.3 (1747).

Pozos rellenos y arcos en piedra o ladrillo en su coronación

Cuando el terreno a cimentar era de echadizo o bien cuando existe algún accidente que salvar, como es el caso de las conducciones de agua la cimentación se resolvía mediante pozos rellenos de mampostería y arcos en piedra o ladrillo en su coronación (figura 1b).

SÓTANOS

Estos sótanos o cuevas, se construían con bóvedas de cañón de ladrillo colocados de canto o sardinel sobre camón. Por lo general, se realizaban sólo en la primera crujía que daba fachada a la calle a la que se abrían unas ventanas o lumbreras que permitían la iluminación y ventilación:

... Se deben hacer las cuevas debaxo de las viviendas, con tal que se aparten de las perpendiculares de las paredes á lo menos dos pies, para su mayor seguridad y fortificación. Débese también profundizar la distancia conveniente, de calidad que siempre le quede á lo menos diez pies de capa; y si por la conveniencia suya

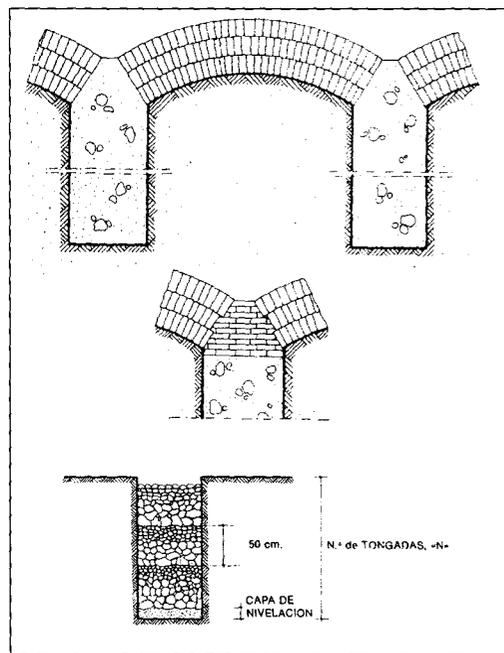


Figura 1
a) Esquema de cimentación en zanja corrida. b) Cimentación por pozos y coronación por arcos. (Úbeda de Mingo, 1984. *Arqueología urba*)

quiere introducirse con dicha cueva dentro de la posesión de otro, no lo puede hacer; y en caso de hacerlo, ó por descuido ó maliciosamente, debe cerrar dicha cueva á los plomos de su pertenencia con una pared de mampostería ó albañilería de tres pies de grueso. Y si la caña fuese más larga que de seis pies, es necesario vestirla con paredes y bóveda de ladrillo... Ofrécese hacer lumbreras á dichas cuevas, para su desahogo y ventilación, las cuales ordinariamente estan en las fachadas de las calles, y estas se incluyen en los gruesos de los cimientos de dichas fachadas, ... Tambien se ponen algunas lumbreras tendidas en el suelo de piedra barroqueña, las cuales se consienten; pero se les debe advertir no tengan estrias, sino agujeros circulares, que no tengan mas de dos pulgadas de diámetro... (1719).

A mediados del siglo XVIII, en una de las viviendas construidas en la Puerta del Sol, esquina a la calle Carretas, se explicita el proceso constructivo de las paredes de los sótanos:

... ha de ser de buena fábrica de Albañilería dejando en ellas los arranques para dos Cañones de Bóveda, que se haran de tres cuartos de pie de grueso, y serviran de Suelo à las tiendas, y en las dos paredes exteriores que forman Angulo sus lumbreras guarnecidas de fábrica de albañilería... AVS 1.46.3 (1747).

Tras el incendio de la Plaza Mayor de Madrid (1790), y en vista de la precariedad de los sistemas constructivos que se venían realizando en materia de protección contra incendios, Juan de Villanueva alerta sobre la necesidad de construir los sótanos con buena albañilería:

... Todo Edificio hasta la superficie del terreno deve ser de la mayor solidez, sus cimientos y paredes de sótanos y cuebas de buena Mampostería de las diversas clases de ésta, con guarniciones, Machos y Arcos de buena Albañilería de ladrillo, Bóvedas de Rosca de lo mismo, y Escaleras de piedra, o sardinel; no deviendo permitirse suelo alguno intermedio bajo la superficie del terreno, ni Escalera de madera que no sea de mano... (Villanueva, 1790).

En aquellos casos en los que se decidiera utilizar estas piezas como estancias vivideras, deberían cumplir las siguientes condiciones:

Los sótanos de las casas estarán ventilados por lumbreras verticales dispuestas en los filos de las fachadas,... no pudiendo bajo ningún concepto destinarse para viviendas, siempre que lo que se halle enterrado por bajo de la rasante no sea inferior a la mitad de su altura, la que, en ningún caso, podrá medir menos de tres metros 50 centímetros... el pavimento se formará con una capa de cemento sentada sobre escombros o carbonilla; encima de ésta se fijarán rastreles de madera, a los que se clavará un entarimado; las paredes de estas habitaciones, hasta la altura de un metro y doce centímetros por cima de la rasante de la calle, se tenderán también con cemento... (Art. 786-8 Ordenanzas de la Villa de Madrid de 1892).

SANEAMIENTO

Hasta mediados del siglo XVIII, no existía normativa alguna que regulara la existencia o ubicación dentro de las viviendas particulares de retretes y de baños. Hasta ese momento, los retretes más comunes eran los portales de las casas y rincones de las calles y las condiciones a las que debía someterse la realización

del saneamiento a nivel doméstico tardaron en tener cuerpo suficiente para formar parte de un reglamento. Con la llegada de Carlos III se introducen mejoras notables que se verán reflejadas en un conjunto de *Instrucciones sobre saneamiento y limpieza de la ciudad*¹. Se dio la orden de construir cañerías y fosas sépticas en cada casa. Hasta la segunda mitad del s. XIX no se recoge ninguna indicación al respecto en las distintas ordenanzas:

... Los retretes y comunes serán inodoros de los conocidos con el nombre de bombillos, y sus bajadas de hierro fundido ó de tubos de gres, se dispondrán de manera que puedan limpiarse con facilidad. Estarán situados en corredores ó pasillos exteriores á las habitaciones, y directamente ventilados por los patios; pudiendo, sin embargo, colocarse retretes en el interior, siempre que se empleen aparatos inodoros de válvula con depósito de agua para su limpieza Art. 15 (1860).

... El servicio de aguas inmundas se dispondrá con arreglo al sistema adoptado para el nuevo alcantarillado . Art. 16 (1862).

Estas condiciones de higiene y salubridad se concretarán a finales de siglo a través de las nuevas Ordenanzas. Cualquiera que sea la casa que se construya, serán condiciones precisas e indispensables:

Que todas las habitaciones tengan sus retretes en una pieza destinada a este objeto, con luz y ventilación de los patios o patinillos.

Que estos retretes sean inodoros. Que las tuberías de bajada sean de plomo o hierro, soldadas o enchufadas perfectamente, prohibiéndose en absoluto las tuberías de barro. Que estas tuberías de bajada se prolonguen un metro a lo menos por cima de las cubiertas, y que antes de acometer a los pozos de registro se disponga en ellas un sifón. Que en los sitios donde se halle construida la alcantarilla general y sea posible su disposición, las bajadas de agua acometan a la de dichos retretes; y que el piso y un zócalo de un metro doce centímetros de altura, a contar desde el pavimento en las piezas destinadas a retretes, estén revestidos con cemento.

Quedan prohibidos terminantemente los retretes llamados de vecindad, así como los de construcción a la italiana. Art. 795-6. (1892).

Relativo a la recogida de aguas pluviales, se escribe:

Las bajadas para las aguas llovedizas se harán con tubos de plomo ó zinc hasta la altura de los pisos principales, y desde aquí hasta el de la calle se construirán completamente embebidos en la fábrica. Las que se ejecuten en los patios podrán ser también de plomo ó zinc, escepto en los dos últimos metros de su longitud para unir las con el origen de la taguea en que serán de hierro, no siendo indispensable empotrarlas en los muros en parte alguna, si así convinieren. El desagüe de unas y otras irá directamente á las tagueas del edificio, y en manera alguna verterán sobre la vía pública Art. 17. (1860).

MUROS

Muros de fachada

Las fachadas de las viviendas madrileñas en el siglo XVIII se realizaba con entramados o telares de madera elevados sobre una planta baja de cantería. Los cuarteles se rellenaban con ladrillo o mampostería y posteriormente se enfoscaban y revocaban (figura 2). Si se construían de ladrillo en su totalidad éste quedaba visto:

...Que enrasada la fabrica con el piso de la Calle se han de plantear y elevar sobre los mazizos de avajo los pilares que expresa la Planta, de Cantería hasta el alto de las puertas sobre los que han de zerrar el vano de ellas dos vigas medias varas puestas de canto, que hacen el grueso. De la pared y han de coger las dos Fachadas con sus abrazaderas esquadras en el angulo gatillos. De yeso bien Clavados y asegurados, ... Que sobre las medias varas de las fachadas continuando su elevacion se hayan de sentar los pies derechos, y Carreras de tercia para entramarla por el alto del cuarto prâl disminuyendo las paredes por la parte anterior hasta quedarse en pie y medio, y se de vera fabricar eligiendo los vanos de ventanas de buena fabrica de Alvañilería... Que se haya de levantar el alto del qto. segundo con sus entramados en las fachadas de madera de tercias del mismo grueso de pie y medio de buena fabrica de Alvañilería, y en lo interior de sesmas y taviques de yeso y Cascote guardando los plomos de los vanos como muestra el alzado... Que en la elevación del cuarto tercero se haya de continuar con los mismos entramados de tercia con carreras y puentes de la misma Calidad de pie y medio, del propio grueso en las fachadas, y de la misma fabrica de Alvañilería dejando sus vanos de ventanas como expresa el alzado... Vivienda en la esquina de la Puerta del Sol con la calle Carretas. AVS 1.43.3 (1747).

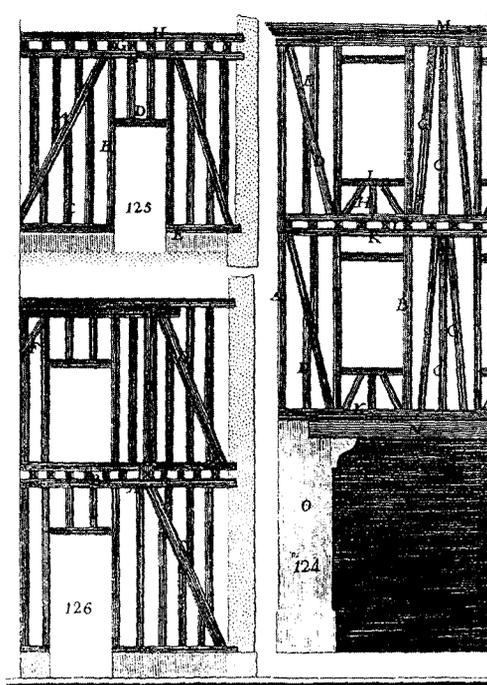


Figura 2
Esquema de muro de fachada entramado con apertura de huecos. S. XVIII. (Beneito Bails. *De la Arquitectura civil*. Tomo II).

Sin embargo, Villanueva propone su construcción con ladrillo o con cajones de mampostería y verdugos de ladrillo (figura 3):

... En el primer cuerpo de los Edificios se harán sus paredes exteriores, citaras o tavicones de Crujía, y medianerías, de sola Albañilería de ladrillo, o con Cajones de Mampostería donde puedan hacerse Arcos de Puertas, Ventanas y demás huecos de otra albañilería: las fachadas hasta su primer cuerpo, especialmente si tienen huecos grandes de Puertas de Tiendas, de buena cantería de Yladas llenas, o de Pilares enteros, o Despezados, Arcos y Alquitraes de lo mismo, como también las guanciones de Puertas, Jambas y Dinteles; y sería mui conveniente, que toda tienda de Comercio con sus oficinas del Plan terreno, se hiciesen en Madrid de Bóveda tavicada ... (Villanueva, 1790).

En la centuria que sigue, se construyen con ladrillo desde el zócalo hasta el alero reduciéndose la sección

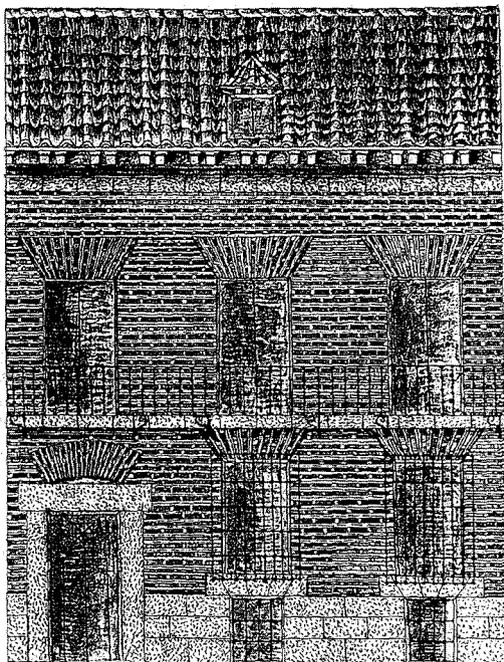


Figura 3
Muro de fachada con ladrillo visto. Vivienda del s. XVIII

a medida que éste crece en altura y se enfoscaba posteriormente:

... sobre el referido zócalo y con el mismo grueso de tres pies seguira la fábrica de ladrillo y mezcla de cal y arena el cuerpo bajo hasta la imposta del piso principal y de la misma fabrica en todas sus alturas, siendo los arcos de puertas y ventanas del propio material sin entramado alguno ni umbrales de madera, retallandose un cuarto de pie por lo interior en cada piso de los superiores, de forma que resulte el piso segundo de dos pies y tres cuartos para el asiento del alero... (1833)
AVS 1.64.88

Muros de carga interiores

La práctica más extendida en la construcción de los muros interiores era el entramado de madera relleno de albañilería (ladrillo, cascote,...). Villanueva también menciona la conveniencia de construirlos en su totalidad de albañilería con arcos de lo mismo en los

huecos, sin embargo se siguieron utilizando durante todo el siglo siguiente los entramados de madera:

... Los muros de fachadas interiores y tabicones podrán construirse con hierro o con entramados de madera del marco de terciá para las plantas bajas, tajones de sesma para las principales, y así sucesivamente en los demás pisos, según sus elevaciones.... Art. 6º (1862).

Medianerías

La resolución de los elementos de medianería fue un elemento que desde fecha antigua quedó reflejado en las Ordenanzas de Madrid. Inicialmente y dado el tipo de viviendas en su mayoría de una o dos alturas, este tema afectaba fundamentalmente a tapias divisorias de la propiedad, a menudo de los corrales que quedaban en las traseras de las viviendas. Estos muros se resolvían mediante los denominados telares, es decir, se colocaba una estructura portante de pies derechos de madera entomizados con cuerdas y separados entre sí 1.60 metros, sobre los que se coloca la zapata y sobre ésta la carrera que sirve de apoyo al forjado. Los huecos o *cuarteles* se rellenaban posteriormente de diversos materiales: mampostería, adobes, ladrillos, cascote o material de derribo, etc. (figura 5).

A raíz del incendio sucedido en la Plaza Mayor de Madrid (1790) y dado que su rápida propagación se debió, en gran parte, al hecho de no existir muros medianeros de fábrica que pudieran servir de cortafuegos, Villanueva alerta sobre los sistemas constructivos que venían utilizándose en Madrid en los que predominaba el uso de la madera, y en su lugar propone la utilización de medianerías de fábrica:

... Las paredes de medianería, como divisorias de las demás posesiones, deven prestar con su solidez el mayor refuerzo contra la extensión de los Yncendios, siendo unos incombustibles contrafuegos, para lo cual deven criarse desde su fundamento de buena fábrica, sin entramados de maderas, y con las pequeñas entradas que no penetren en ellas de las soleras y estrivos únicamente, no deviendo usarse de carreras, o guiones: Estas medianerías en la planta del Plano terreno tendrán dos pies y medio, por lo menos, se aumentarán de un octavo por cada lado según los pisos que desciendan acia el centro, y disminuirán con la misma proporción en todos los pisos superiores hasta los cu-

biertos, elevándose un pie sobre sus tendidos y Caballetes, y sobre ellos se pondrán sus Albardillas de teja, Pizarra o Plomo... (1790).

Ya en el siglo XIX y en el marco normativo de las viviendas de nueva construcción en el Ensanche, si bien la técnica constructiva seguía siendo la misma, se proponen algunas medidas para evitar la propagación de los incendios:

... En cada grupo de tres casas, los muros de las medianerías estremas se construirán de fábrica de ladrillo ú otro material incombustible, elevándose en toda su extensión por encima de las armaduras por lo menos un metro .. y pudiendo cargar en ellas sus suelos, estableciendo no obstante las carreras sobre canes de piedra ó hierro. Las demás medianerías serán como las tabicones de carga, de hierro ó entramados de madera... Art. 7º (1862).

Sin embargo, todavía a finales del s. XIX y dentro de la cerca de Felipe IV se seguía construyendo con entramados de madera, los edificios adyacentes existentes impedían adoptar las medidas que contempla el Ensanche:

... Las traviesas y medianerías seran entramadas con los marcos de pié y cuarto en planta baja y en principal y tabicados en ladrillo pardo y yeso. Los pies seran de maderos de los largos correspondientes a los anchos de las crujias forjados con cascote y yeso... Cochera en la c/ Ancha de San Bernardo c/v Divino Pastor (1881) AVS 6.151.1.

Paredes: cítaras y tabiques

En la construcción de estas paredes interiores, que a menudo se hacían colgados, se perseguía que fueran lo más ligeras posible para ocupar el menor espacio y ahorrar material. Se construyen con entramados de madera rellenos de piedra, ladrillo, cascote o material de derribo,... aunque lo más habitual, es una combinación de varios tipos de estos materiales en el entramado. Los gruesos, cuando tienen comportamiento resistente, varían de un pie a tres cuartos; los de tabiques pueden ser de medio y un cuarto. Las paredes más gruesas, de tres cuartos a un pie, se denominan *cítaras* y las más delgadas, de medio pie o un cuarto, tabiques. El entramado estándar resistente tiene unos 20 cm y se forja con medio pie y trasdosado de pan-

derete en series alternadas. El no resistente es un panderete revocado de yeso

... Los tabiques de piedra no pueden tener menos que un pie de grueso, y si no se les ponen entramados de madera donde se puede asegurar el tablero para formarlos contra él, son difíciles de construir, y por lo tanto es preciso el cuidado para que se mantengan firmes. Formándolos contra tableros, se colocan las piedras unas formando frente hácia el tablero, y otras hácia el oficial, y el vano entre unas y otras; se macizará con ripios, barro, cal ó yeso, para que todo quede macizo y trabado. (Villanueva, 1826).

En las cítaras de ladrillo si se colocan con el ancho del ladrillo formando el grueso se denomina de *soga*; y si es el largo el que forma el grueso, se denomina de *asta*. Análogamente a los anteriores se pueden construir con o sin entramado. Los tabiques o paredes delgadas más frecuentes de la arquitectura doméstica madrileña se construyen con entramados de madera rellenos de albañilería: adobes, ladrillo sentados de canto, cascote... En los tabiques de adobe:

... se pueden hacer sentados de plano ó sentados de canto, con entramados de madera ó sin ellos. Por lo regular se sientan de plano, á no hacerse los adobes tan gruesos como ha de ser el tabique. Se pueden unir y sentar con barro, con mezcla de cal y yeso.. (Villanueva, 1826).

Los tabiques delgados de ladrillo, de medio pie o un cuarto (figura 4a):

... se hacen unas veces sencillos y otras dobles, y por lo regular se forjan de yeso, pues con otra mezcla colocados de canto no se mantendrían. (Villanueva, 1826).

Los tabiques entramados de madera y rellenos de cascote se realizan con el material de desecho de los edificios demolidos (figura 4b):

... con entramados y un tablero detras se forman del tamaño que se quieren. Si se quieren hacer colgados, esto es, que no carguen sobre el suelo, y que pesen muy poco, se arma un telar con listones de madera enredados con tomizas, y se forjan con yeso y cascote menudo, poniendo detrás un tablero. Otro modo excelente y muy económico hay de hacerlos delgados, ligeros, iguales, y á plomo, sin entramados ni tomizas, y es el de formar en unas gradillas una especie de ado-

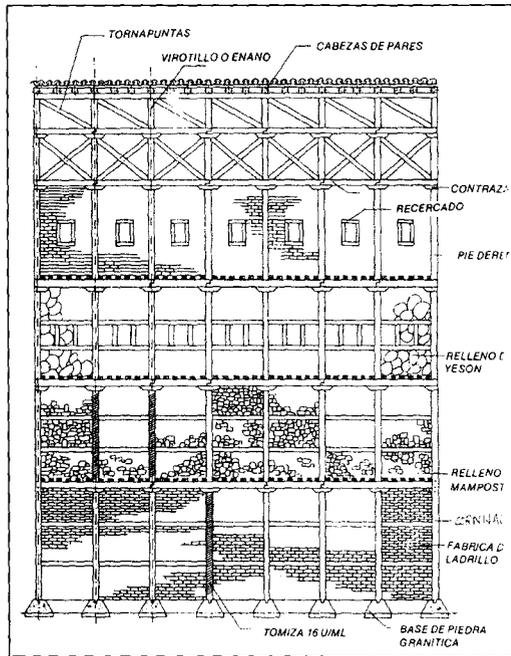


Figura 4
Tetar de medianería (Úbeda de Mingo, 1984. *Arqueología urbana*)

bes del grueso y ancho que se quiera con los escombros menudos que resultan de los derribos mezclados con masa de yeso, y usarlos de canto como si fuesen de ladrillo. Este método es fácil, de ahorro, y con él se aprovecha aun el polvo de los derribos que se había de sacar al campo... (Villanueva, 1826).

En las casas de corredor o *corralas* (figura 5) queda el entramado de madera exento. Los antepechos del corredor se resolvían con pletina metálica y barrotes de varilla o con panderete tendidos de yeso y albardilla de madera.

FORJADOS

El sistema constructivo más empleado fueron los entramados horizontales de vigas de madera con sus huecos rellenos, en su mayoría, de albañilería. La organización estructural del forjado variaba según las luces a cubrir, en edificios de una crujía, para luces pequeñas (3.0-4.0 metros), las viguetas se disponen sobre los muros de fábrica y con luces medianas (5.0-7.0 metros) se disponen jácenas en dirección transversal a los muros de carga y viguetas en dirección longitudinal. En edificios con luces entre 8.0-

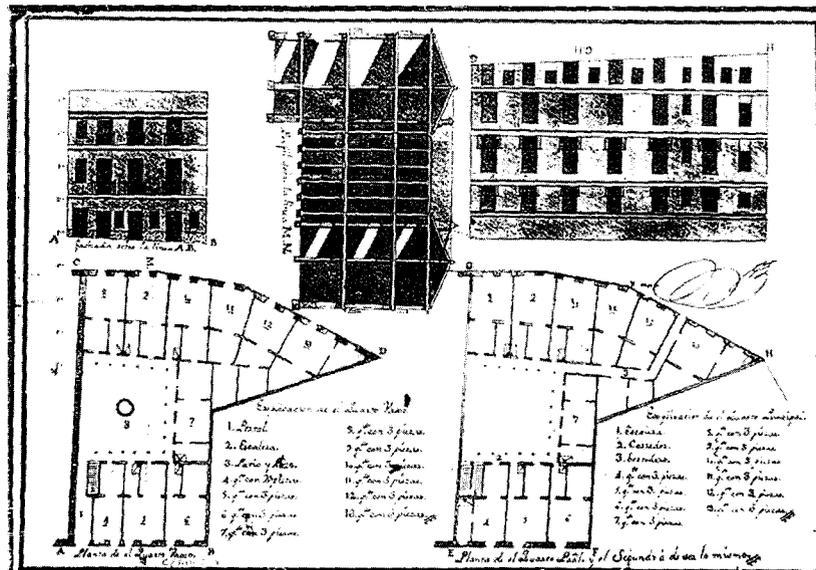


Figura 5
Casa de correo o «corrala» S. XVIII

9.0 metros, se recomienda la organización según dos crujías siguiendo la dirección longitudinal. Los apoyos perimetrales se realizan bien en los muros medianeros o bien en los de fachada y trasera según la organización de la planta. Los apoyos centrales se resuelven con un muro entramado

Forjados de madera

La construcción del entramado horizontal de vigas de madera podía variar según se trate de una u otra planta de un mismo edificio: principal, segundo, tercero o desván:

... se hecharan los suelos del quarto prâl en la tienda del Angulo de madera de à ocho de bobedas y en la tienda ynmediata de madera de à seis en ambas piezas paralelas que carguen sus cavezas en la fachada al Norte... hechando los suelos del quarto segundo en la pieza del angulo de madera de a ocho cargando las cavezas en la fachada de levante y en la pieza inmediata viguetas de a veinte y dos pies que carguen en la fachada del Norte... hechando los suelos del quarto tercero en la pieza del Angulo de la misma madera de à ocho y al contrario del antecedente del quarto segundo cargando las cavezas en la fachada del Norte, y en la ynmediata de viguetas en la misma conformidad. Que en la elevación del quarto tercero..., y sentando las soleras ynteriores al nivel de las exteriores hechando sus suelos de desvanes en la conformidad que los del quarto segundo expressadas en la quarta condizion y dichas soleras exteriores que deveran ser moldadas de sesma con su quarto vocal... Viv. Puerta del Sol con la c/ Carretas AVS 1.43.3 (1747).

El relleno de los entrevigados se realiza con madera o con albañilería. Villanueva escribe sobre sus tipos y proceso constructivo según se rellenen con cascote y yeso, con bovedillas, enlistonados... de todos estos forjados que habitualmente se construyen en Madrid, se refiere al más idóneo, como sigue:

... Los Pisos, Cielos, o suelos que subdividen las alturas de las havitaciones en las casas comunes, pueden ser de Vigas de maderas de los Marcos proporcionados a el vano de sus Crujías sentadas como es costumbre, pero sobre soleras delgadas cuios nudillos no atraviesen los gruesos ni pasen de parte a parte; y si pueden suprimirse estas soleras, la experiencia tiene acreditado que el fuego tendrá menos comunicación. Estos suelos podrán hacerse entablados, descubiertas sus maderas, y

bien labradas como es uso por el Reyno, pero en Madrid no se practica con razón; las bovedillas han sido de mejor uso; de éstas las guarnecidas sin listones, y los forjados son los que se deven preferir para precaver el fuego. Los vanos de las vigas deven distribuirse hueco por macizo, y sus entradas en las paredes serán de un grueso y medio, o dos de su marco, con las cavezas bien recibidas de Yeso... (1790).

En los forjados de vigas de madera rellenos de cascote se utilizaba la técnica del *hueco por macizo* (figura 6):

... se enredan y tejen con tomiza los maderos, que regularmente suelen estar á distancia uno de otro del grueso de uno de ellos, de modo que la tomiza se cruce en medio de los vanos. Por la parte inferior se fija contra los maderos con clavos un tablero de tres ó cuatro tablas para que contenga los materiales que se han de echar en los mismos vacíos. Despues por la parte de arriba se van echando sobre los tableros entre las tomizas los citados materiales de yeso y cascote del

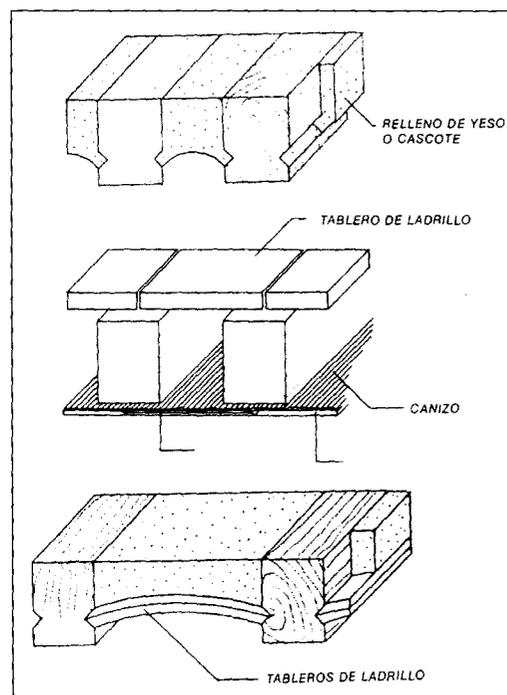


Figura 6
Construcción de forjados de madera (Úbeda de Mingo, 1984. *Arqueología urbana*)

menos pesado, mezclados y trabados uno con otro, y forja por arriba el suelo, y abajo queda hecho el plano para el cielo raso. Este modo, aunque de fácil construcción, no es ventajoso, á causa de que el relleno entre viga y viga aumenta mucho el peso de los suelos, por cuyo motivo se debe preferir el forjado de bovedillas... (Villanueva, 1826).

Los forjados de madera con bovedillas se realizan con unas piezas recuperables llamadas *galápagos*:

...Colócanse ésta entre viga y viga á el alto que están hechas unas mochetillas en ellos, asegurándola de prestado con unos clavos, por encima se llena y forja el hueco que dejan hasta enrasar con las vigas con cascote menudo y yeso. Fraguado éste, se quita el galapago, y se pasa mas adelante, si de una vez no se forja toda la bovedilla... pero la práctica del día en Madrid es de poco mas del grueso de la viga. En obras viejas se hallan de pie y medio, dos pies, y tambien de tres. Donde el yeso es de buena calidad y fortaleza, bien guarnecidas y blanqueadas las bovedillas, es obra que parece bien, y no carga ni acrecienta mucho el peso de los suelos... (Villanueva, 1826).

Los forjados de madera enlistonados o de cañizo resultan más ligeros que los de cascote y yeso y su ejecución también es más sencilla.

... Se forma clavando por abajo en las vigas listones de tablas delgadas entomizados á distancia de un dedo uno de otro, y arrojando contra ellos el yeso, se agarra y fragua de modo, que se puede igualar y allanar formando un cielo perfectamente raso... (Villanueva, 1826).

Los forjados con bovedillas fingidas se construyen con bóvedas que fingen la figura que se quiera, y pueden ser de dos tipos, de tabicado sencillo o doble cuya construcción es parecida a las bóvedas tabicadas y entablados:

... armadas con cinchones de madera recortados conforme la figura que ha de llevar la bóveda. A ellos se clavan ó listoncillos con tomiza enredada, ó cañas menudas, y despues se guarnecen de yeso ó mezcla de cal con algo de yeso en ella, para que fragüe mas pronto, y se rematan como las bóvedas de fábrica.

Forjados metálicos.

La introducción del hierro y su utilización a escala doméstica a finales del s. XIX, llevará a la sustitución

de los tradicionales entramados de madera de los siglos precedentes por los forjados metálicos con viguetas de doble T espaciados medio metro, enzoquetados y forjados con botes de barro cocido y yeso negro. Todo ello se sujetaba a los muros por medio de escuadras y gatillos de hierro. Borrás y Soler al referirse a las ventajas económicas que suponía el empleo del hierro en comparación con el material tradicional, la madera, para el ámbito de Madrid, analiza los precios de los suelos resultantes según se emplee uno u otro material

Crujía (luz)	MATERIAL (madera o hierro)	Ptas/m2
7 metros	Suelos con madera de Sesmana	10
	Empleando viguetas de doble T	6,43
5,74 metros	Suelos con escuadría de vigueta	7,30
	Empleando viguetas de doble T	5,41
4,50 metros	Suelos con maderos de a seis	6,65
	Empleando viguetas de doble T	4,54
4,10 metros	Suelos con maderos de a ocho	6
	Empleando viguetas de doble T	3,62
3,60 metros	Suelos con maderos de a diez	6
	Empleando viguetas de doble T	3,34

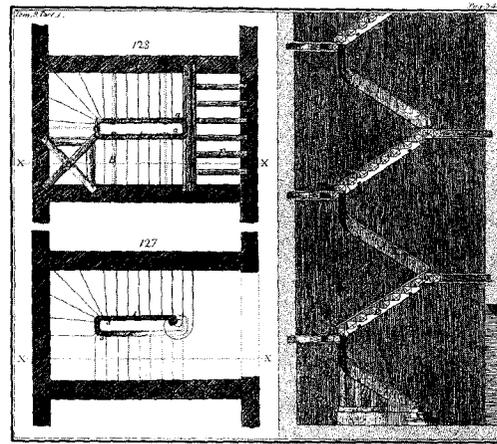


Figura 7
Construcción de escalera de madera (Beneito Bails. *De la Arquitectura civil*. Tomo II).

ELEMENTOS DE COMUNICACIÓN VERTICAL: ESCALERAS

Las escaleras se construían casi en su totalidad de madera, apoyadas sobre muro de fábrica o estructura de madera. Según el tipo de vivienda, se pueden encontrar varios tipos: escaleras de sótano, para éstas, Villanueva recomienda su construcción con piedra o sardinel en el caso de no ser de mano; escaleras de servicio, por lo general, de un sólo tramo y construidas casi en su totalidad de madera. La escalera ordinaria o principal, en caso de existir varias la segunda era de servicio, podía ser de varios tipos: de dos tramos rectos con desembarco en cuarto de vuelta o en media vuelta apoyadas en muros de fábrica o sostenidas sus zancas por pilarillos y jabalcones (llamadas a la española); o de tres o cuatro tramos y ojo apoyadas igualmente en muros de fábrica y esquinas curvas o cubillos (llamadas a la francesa). Se aconsejaba su construcción con bovedillas tabicadas y con peldaño de baldosa o piedra.

... se deveran entramar los taviques para formar las escaleras, vajo de sesma, y el de la zitara que hunde vajo de terciá, y los peldaños de las escaleras han de ser de viga de pie y cuarto desde el primero. sotano hasta el ultimo del desvan con sus entradas suficientes en las paredes y taviques para su seguridad: Y por que al piso del quarto prâl empieza la escalera que tiene su entrada pr. la Calle de las Carretas de otra forma que atajo y se reduze a yda y buelta, y carga sobre el suelo un tavique que para recibirle se pondra una terciá donde cargue la division, y continuará esta pr. toda la altura como expressa el Alzado AVS 1.64.3 (1747).

En el s. XIX se recoge dentro de las Ordenanzas todo un conjunto de condiciones a cumplir:

... Las escaleras recibirán luces directas de los patios, sin que esto escluya la ventilación é iluminación superior, si fuese posible. Serán de ojo, y bajo ningún concepto espirales, en todo ó en parte. El ancho mínimo de los tramos será de un metro treinta centímetros, y los peldaños no excederán de la altura de quince centímetros, ni su huella, con inclusion de la moldura, bajará de veinte y cinco centímetros. Art. 11. (1862).

... En la construcción de las escaleras no se consentirá que sean entramados de madera los muros que determinan su caja, debiendo ser precisamente de piedra, fábrica de ladrillo o entramados con hierro; tampoco

el armado de dichas escaleras será de madera, sino igualmente de piedra, fábrica de ladrillo o hierro, permitiéndose el empleo de aquel material para las tapas o huellas de los peldaños y para los tabiques. En toda casa de dos o más pisos cuya superficie exceda de 600 metros, será obligación precisa disponer por lo menos de dos escaleras. Las escaleras se dispondrán, a poder ser, de tiros rectos, espaciosas, suaves y, sobre todo, bien iluminadas; en las llamadas de ojo, cuando la superficie de éste no llegue al octavo de la planta de la caja de escalera, deberá iluminarse directamente, es decir, tomar luces de patio o calle, pero nunca cenitales. El ancho mínimo de los tramos, contando desde el pasamanos hasta el muro de la escalera paralelo a éste, será el necesario para que puedan pasar cómodamente dos personas a la vez. Art. 774-5 y 742. (1892).

CUBIERTAS

Los tipos de cubiertas más frecuentes en la arquitectura doméstica madrileña son: las cubiertas a la molinera, las de pares y las de par y picadero. La práctica más frecuente eran los entablados sobre los pares, sin embargo Villanueva aconseja la utilización de ladrillos sentados en su lugar o las bovedillas guarnecidas por debajo:

Armaduras

Las armaduras que se construyeron durante estos dos siglos eran, casi en su totalidad, de madera. La forma más frecuente de resolverlas era a la molinera en los patios o corralas y el par e hilera en las viviendas de doble crujía. Sobre el muro central se prolongan los pies derechos coronados por la hilera formando así un pórtico que forma el caballete desde donde se extienden los pares embarbillados a las carreras de fachada y testereros:

... Que sobre otro suelo se haian de sentar sus aleros de sesma vien clavados contra los maderos del suelo que sirven de tirantes y sobre otros extremos en el Angulo se ha de sentar pr. lima una terciá con un picadero donde se han de asegurar las pendolas y pares que seran de sesmas bien clavadas, y en ella y en sus cavios ... y deveran ser de buena madera y conformacion todo entablado de Chilla, y bien clavado y tejado convasisco à lomo cerrado con voquillas de yesso respaldadas y Cavalletes... AVS 1.46.3 (1747).

En la segunda mitad del s. XIX se menciona como posible, la utilización de armaduras de hierro, sin embargo, su empleo no se generalizó:

... Las cubiertas de los edificios se harán con pizarra, planchas de hierro, plomo, zinc ó teja, sobre armaduras de madera ó hierro. Art. 17. (1862).

Elementos de cobertura

El elemento de cobertura empleado con casi exclusividad en el recinto histórico durante estos dos siglos fue la teja, incluso en algunos expedientes se especifica su procedencia:

...Las armaduras seran de par y picadero, entabladas con ripia y pobladas de teja de Villaverde (1881) AVS 6.151.1

No obstante, para las viviendas que se construyeran en el Ensanche se menciona todo un conjunto de posibles alternativas:

... Las cubiertas de los edificios se harán con pizarra, planchas de hierro, plomo, zinc ó teja, sobre armaduras de madera ó hierro. Cuando se use la teja deberán colocarse estas á descantillon, cogiendo con yeso todos los caballetes y respaldos, y las limas-hoyas con planchas de plomo del núm. 3, sentadas sobre cama de yeso... Art. 19. (1862).

Buhardillas

La construcción de las buhardillas en las cubiertas de los edificios de viviendas de Madrid fue un tema discutido durante los ss. XVIII-XIX básicamente por cuestiones de salubridad e higiene, y en el marco de las distintas Ordenanzas se mueve el debate sobre su aprobación o prohibición:

... Débense elegir las buhardillas á plomo de las ventanas del edificio, siguiendo la regla ó precepto, de que esté siempre vano sobre vano, y macizo sobre macizo... No se debe poner ninguna buhardilla, que el un cuchillo de ella caiga á plomo de la pared, ó cerramiento medianero, ya por el registro, ó por lo que de ella se puede verter; y en caso que la necesidad inste, se pondrá su rexa embebida en el cerco, de calidad que no se puedan asomar, ni verter cosa alguna... (Ardemans, 1716). cap. XXII, *De las buhardillas...*

A finales del siglo XVIII, Villanueva propone la supresión de las buhardillas:

Deverán suprimirse todas las Guardillas que sea posible, por las mejores disposiciones que se puedan hazer de los Cubiertos de las Casas; pues la experiencia tiene manifestado, que por éstas se comunica el fuego con mucha prontitud a la Armaduras. (1790).

Sin embargo no llegaron a prohibirse hasta recogerse en las Reales Órdenes de 1854. En las Ordenanzas de 1892 se mantiene esta prohibición, así como destinarlas a viviendas.

No se permitirá en las casas que se construyan en lo sucesivo buhardillas vivideras en los huecos de las armaduras de la primera crugia a la calle, pudiendo aquellas en las crugias interiores, siempre que su altura menor no baje 9 pies de luz. (1892).

Aleros y cornisas

Sobre la construcción de aleros y cornisas es de especial interés este fragmento de una memoria:

... y sentando las soleras ynteriores al nivel de las exteriores ... y dichas soleras exteriores que deveran ser moldadas de sesma con su quarto vocel y dos filetes se sentaran con sus buenos nudillos recibidos con yeso sobre las que han de sentar compartidos los modillones ò canecillos del Alero clavados en las dos soleras, y estos deveran ser de sesma labrados a saetín con su tocadura tavica y corona. Que sobre otro suelo se haian de sentar sus aleros de sesma vien clavados contra los maderos del suelo que sirven de tirantes... AVS 1.46.3 (1747).

Villanueva, en su reiterado afán de poner fin a la rápida propagación de los incendios, añade algunos matices sobre la construcción de éstos según la forma tradicional:

... Se puede esperar que en los Edificios de consecuencia se destierre el uso de las maderas en los Aleros, y Cornisas, lo que podrá ser de buen exemplo para las Casas más comunes, que haciéndolos de madera deven dara a sus canecillos la precisa entramada, evitando en los que sea posible la comunicación con los estrivos y Raigales de los pares de las Armaduras, e intermedianos alguna fábrica entre unos y otros para que en ella se contenga el fuego... (Villanueva, 1790).

Limas

Las limas, canalones y bajadas de agua pluviales... de hierro, embutidas en la fachada y comunicándose con las atarjeas y alcantarillas, de fábrica de ladrillo recocho...Todas las aguas de estos tejados se recogeran en canales de zinc y su conduccion por bajadas del mismo metal á las tageas y de estas a la alcantarilla general de la via publica... (1881) AVS 6.151.1

Al extremo de las vertientes de las cubiertas se colocará una línea o canalón de hierro, plomo o zinc, suficiente en su forma y dimensiones para recibir y conducir a las bajadas, que serán también de cualquiera de los materiales indicados, las aguas que se recojan en la cubierta. Las bajadas correspondientes a los faldones de las primeras crujías de la fachada se adosarán a ésta interior o exteriormente; y en este último caso, en la altura de la planta baja no sobresaldrán de la línea de fachada. Art. 738. (1892).

Chimeneas y hogares de cocina

La construcción de las chimeneas se detalla desde fecha temprana en las distintas Ordenanzas:

...quando se fabricare, sea arrimado á la pared mediana, sin que roce, ni haga rompimiento en dicha pared: y de exceder de esto, debe ser demolida; y si se hiciere arrimado á cerramiento, ha de chapar quatro dobles en todo el ancho de el cañon, hasta el primer quarto; y desde allí para arriba, se ha de apartar medio pie de dicho cerramiento... En quanto á los hogares que se hicieren sobre suelos de madera, hayan de tener debaxo unos caños de barro cocido, de los que llaman naranjeros: y quanto mayores fueren será mejor, y encima de ellos se haga su sardinel de ladrillo; y el resto, se terraplene con tierra pison, y despues se suele con ladrillo, y barro (Torija, 1661).

A finales del siglo XVIII, Villanueva dentro del informe enviado al Ayuntamiento de Madrid tras el citado incendio de la Plaza Mayor, se refiere a la construcción de las chimeneas como sigue:

...En todo lugar donde se devan colocar chimeneas, o Cañones de éstas, y de los Hogares de cocina, deverán hacerse embrochelados, de conformidad que las vigas laterales, y los brochales que recivan las cortas se aparten de la voca de la chimenea un pie y medio, y en los Cañones medio pie al exterior de su tavicado, o fábrica, y se guarnecerán de Yeso, dejando algún vacío para el ayre entre el canón, y el brochal... (Villanueva, 1790).

A finales del siglo XIX se detalla la construcción de las chimeneas, hogares de cocina y subidas de humos:

Las chimeneas y hogares de cocina deberán adosarse a muros de piedra o fábrica de ladrillo, y en el caso de no ser posible esto y de que haya precisión de arrimarlos a paredes entramadas con maderas, se dispondrán los hogares y subidas de humos de modo que sobre el grueso de dicho entramado, se construya un nuevo tabique de ladrillo hueco, del ancho del hogar, hasta el asiento de los pedestales para los remates o caperuzas sobre la cubierta. Los hogares de cocina deberán situarse sobre una bóveda de ladrillo apoyada en dos muretes de fábrica, con cadenas de hierro o sobre un macizo de fábrica cualquiera, con tal que en su composición no entre la madera, cuyo empleo sólo podrá permitirse en los llamados pilarotes de fogón; en las chimeneas francesas es preciso dejar un espacio, por lo menos, de 14 centímetros entre la planta del hogar y el suelo, rellenándolo con ladrillo hueco o tubos de barro, para evitar se comunique el calor a los pisos; se embrocharán además los maderos de suelos en una extensión que mida 14 centímetros más por cada lado que el ancho y largo del hogar, y con hierros de T o escuadra se construirá un asiento especial para dicho hogar Art. 758-9.

Cada chimenea tendrá una subida de humos independiente. Los tubos para subidas de humos serán de fábrica de barro cocido, perfectamente enchufados y cogidas las puntas, debiendo además defenderse estos tubos con un tabique sencillo en toda su altura. Si los mencionados tubos fueran un palastro, se dispondrán dentro de otros de barro, y si de fundición de hierro, defendidos también con el tabique sencillo anteriormente citado. Al atravesar estas subidas de humos los entramados horizontales o inclinados, se construirán brochalados de modo que quede un espacio, por lo menos, de 10 centímetros entre la superficie del tabicado antes dicho, que de revestir las subidas y toda madera; espacio que se rellenará con fábrica sostenida con hierro... Art. 760-22.

NOTAS

1. Limpieza y empedrado de las calles (1761-1765), Costumbre de arrojar cosas por los balcones de las casas (1765), Sobre que las tierras y escombros se sacasen fuera de la ciudad (1774), Barrido y riego de las calles (1774-75-76-77) AVS 3.492.8.

BIBLIOGRAFÍA

- AVS (*Archivos de la Villa Secretaría*) Expedientes citados: 1.46.3; 3.492.8; 1.43.3; 6.151.1; 1.64.3; 6.151.1; 1.114.26
- Ardemans, T.: *Declaración y extensión sobre las Ordenanzas que escribió Juan de Torija*. Francisco del Hierro. Madrid, 1719.
- Bails, B.: *De la Arquitectura civil*. Tomo segundo. Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos técnicos de Murcia. Valencia, 1983.
- Castro, C. M^a. de: *Plan Castro*. Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, 1859.
- Fornés y Gurrea, M.: *Observaciones sobre la práctica del arte de edificar*. Imp de Cabrerizo. Valencia, 1841. *Ordenanzas de Madrid, y otras diferentes que se practican en las ciudades de Toledo y Sevilla, con algunas advertencias á los alarifes y particulares*, ed. 1857. Ediciones Poniente. Madrid, 1982.
- Ordenanzas Municipales de la Villa de Madrid (1892). 4^a ed. Madrid Imprenta Municipal, 1919.
- Plo y Comín, A.: *El arquitecto práctico, civil, militar y agrimensor...*; Imp. Pantaleón Azanar; Madrid, 1767.
- Sotomayor, J.: *Modo de hacer incombustibles los edificios sin aumentar el coste de su construcción*; Madrid, 1776.
- Torija, J de: *Tratado breve sobre las Ordenanzas de la Villa de Madrid, y policía de ella*. A Pérez de Soto, 1760; Madrid. (Reediciones 1719, 1720, 1728, 1754, 1760, 1763, 1866).
- Úbeda de Mingo, P.: *Arqueología urbana*. Madrid, 1986.
- Villanueva, J.: Ordenanzas que se incluyen en el Informe enviado el 11 de octubre de 1790 al Ayto. de Madrid. (Archivos de la Villa).
- Villanueva, J.: *Arte de la albañilería o instrucciones para los jóvenes que se dediquen a él, en que se trata de las herramientas necesarias al albañil, formación de andamios, y toda clase de fábricas que se pueden ofrecer, con diez estampas para su mayor inteligencia*; Zengotita Vengoa, Pedro. 1827. Imp. Francisco Martínez Dávila; Madrid. Editora Nacional, Madrid, 1984.