



LOS DEPOSITOS DE AGUA DE LAS CONDUCCIONES ROMANAS

Por CARLOS FERNANDEZ CASADO

Dr. Inq. de Caminos, Canales y Puertos

El autor, catedrático de Historia de la Ingeniería en los cursos de doctorado de nuestra Escuela de Madrid y académico de la Real de Bellas Artes de San Fernando, da el capítulo quinto de su libro "Ingeniería hidráulica romana", que, en primera versión, figuró en el Simposio de Arqueología Romana, celebrado en Segovia en 1974. Ha descubierto tres depósitos en nuestro país: el de Almuñécar (Xexi), que ya era monumento nacional, pero que se consideraba caballerizas de un palacio (Cueva de Siete Palacios); el de la conducción de Proserpina, en Emérita, que se excavó en el año 1974, y el de Toletum, que está próximo a desenterrarse y que resolverá, además, las incógnitas planteadas en el acueducto terminal de su conducción romana.

Introducción.

Los depósitos de agua romanos se me han dado bien, como vulgarmente se dice, y son mi aportación más importante a la arqueología de nuestra tierra. En 1929, al estudiar la carretera de Almuñécar al Suspiro del Moro, en la provincia de Granada, entré de lleno en el abastecimiento romano de Xexi, que sigue muy de cerca la carretera en su primera zona, y descubrí que las cuevas de Siete Palacios, monumento artístico nacional de dicha ciudad, son los restos del depósito romano, que además se une al último vestigio de la conducción mediante doble sifón, también el primero de los hallados en nuestro país (fig. 29). Esto lo conseguí después de varios meses de pensar sobre ello, recorrer el terreno, preguntar a las gentes del país y consultar a Vitruvio.

El segundo depósito que descubro es el del abastecimiento de Toledo, y este acontecimiento se desarrolla del mismo modo: *more geométrico demonstrata*. Estudiando la vía romana

de Toledo a Mérida, con motivo de estar construyendo el puente nuevo sobre el Guadiana en esta última ciudad (década de los 50), aprovecho los viajes de inspección de dicha obra, desviándome para hacer todos los trayectos actuales entre las dos ciudades. Por este motivo, doy con la presa de la Alcantarilla, cerca de uno de ellos; desde allí me asomo a la conducción de aguas romana, al Horno de Vidrio, al acueducto sobre el Tajo, en Toledo, y con la obsesión del depósito de aguas recorro la ciudad buscándolo; consigo un ejemplar de "Historia de la imperial, nobilísima, inclita y esclarecida ciudad de Toledo", de D. Pedro de Rojas, leo lo referente a la Cueva de Hércules, y comprendo que es el depósito romano; ratificándolo al situar el monumento y comprobar niveles con un altímetro; después con grandes dificultades consigo asomarme a la cueva, asegurándome firmemente de que fue el depósito romano. Durante más de veinte años ha sido deseo mío, nunca satisfecho, el hacer una vi-

sita para estudiarla detenidamente, pero aproveché mi publicación en esta misma Revista del artículo "Las presas romanas en España" para el Congreso de Grandes Presas de 1961 con objeto de registrar mi descubrimiento definitivo y poder reivindicarlo en el futuro (*). Parece que el depósito va a desenterrarse en breve (fig. 30).

El tercer depósito de aguas es el de la conducción de aguas denominada de Proserpina en la propia ciudad de Mérida. La última alineación del acueducto de los Milagros, desaparecida pero atestiguada por el pilar de ángulo correspondiente, que aparece en uno de los grabados de Laborde, aunque después se oculta en un patio del ensanche de la ciudad, conducía a una plataforma rectangular junto a una ermita con muros a ras de tierra en tres de sus lados, que por situación y nivel enlazaba perfectamente con el referido pilar, lo que me hizo suponer que allí estaba enterrado el depósito, sin cubierta como toda la conducción de Proserpina. Así, lo consigné en mi publicación de los "Acueductos romanos en España". Siguiendo estas indicaciones, la Comisión de Excavaciones Arqueológicas lo excavó en 1974, comprobando la hipótesis establecida.

Los depósitos en los abastecimientos de agua romanos.

El depósito terminal de un abastecimiento de aguas (*castellum aquae*) es una invención romana, tan importante como la del acueducto

(*) En el número de junio de 1961 de esta revista figura esta nota al pie de la primera página:

"Una de nuestras preocupaciones arqueológicas ha sido encontrar los depósitos de agua en las conducciones romanas, de España. Hemos estudiado el de Xexi (Almuñécar), en Mérida. Creemos haber encontrado la planta del correspondiente a la conducción de Proserpina, y en Toledo tenemos la seguridad de que lo es la famosa Cueva de Hércules, tan fantásticamente descrita por todos los cronistas de la ciudad desde el siglo XVI, que le asignan los fines más diversos, pero nunca éste. Pensamos explorarla en breve."

Mi primera asomada a la Cueva, desde el callejón de San Ginés, fue en abril de 1954, entrando por una rampa terraplenada en la actualidad, y la segunda en agosto de 1974, desde una casa de la calle de San Ginés, que es el único acceso actual a la Cueva.

Una descripción resumida de la conducción y el depósito la publicamos en 1971 en la serie de "Acueductos romanos en España", del Instituto Eduardo Torroja.

Con este motivo publicamos la fotografía aérea de Toledo, en la que se comprueba la alineación única del eje del acueducto y la ubicación del depósito.

en sentido restricto (*opere arcuato*); pero al contrario que éste, nada espectacular, al quedar enterrado en la mayoría de los casos, y cuya visión interna, a veces impresionante, por el reflejo de bóvedas y pilares en el espejo de la lámina de agua, era sólo accesible a los encargados de su mantenimiento.

En los casos excepcionales de que el depósito sobresalía del nivel del suelo, el ingeniero romano aprovechaba la ocasión para darle la máxima monumentalidad, en su voluntad obsesiva de expresar la prepotencia del Estado romano en sus obras públicas, deslumbrando a propios y extraños, para dejar constancia, por todos los medios a su alcance, de la *autoritas* de Roma sobre su *ecumene*. En este aspecto, uno de los éxitos más rotundos, como hoy día podemos comprobar, es la serie de acueductos que nos legaron.

Han quedado pocos restos monumentales de los depósitos de agua romanos, aunque no debieron ser tan escasos, pues, por ejemplo, consigna Frontino que en Roma existían 247 *castella aquae*, de los cuales se debían 130 a Augustus. Pero esta designación se aplicaba con toda generalidad a cualquier obra de la conducción o de la distribución de las aguas que destacaba del suelo; incluyendo, además de los depósitos, las arquetas de bifurcación o confluencia o simplemente de registro de los diferentes ramales; las *collumnaria*, para subdividir la red de distribución en sectores, reduciendo presión cuando los desniveles de la ciudad eran importantes; las fuentes ornamentales (*solventes aquis*) o de simple servicio público (*fontis*) y las edificaciones de tipo cultural denominadas *ninfeos*.

El ninfeo propiamente dicho es una invención de Grecia, para dedicar un culto a las ninfas de las fuentes, en acción de gracias por el don, tan importante a los humanos, que es el agua. Al principio debieron ser construcciones mínimas, limitando la zona de surgencia para preservarla de la mezcla con aguas de otro origen que pudieran contaminarla, o bien, cuando un nacimiento en ladera protegerlo de los aterramientos; complicándose otras veces con la presencia de la galería que había sido necesario construir para captar la vena de agua, cuando no surge en gruta natural que también le sirve de antecámara.

Al paso del tiempo, y sobre todo con los romanos, las construcciones se hacen más im-

portantes, y los manantiales en lugar abierto se cubren, obteniéndose así artificialmente la gruta primigenia, pero complicada con edículos, columnatas y altares, conservando siempre un carácter gracioso y recatado, aunque algunas veces llegaron a dimensiones excepcionales (ninfeo de Diana en Arles).

En el caso de nuestros depósitos externos con surgencia de agua, se extendió el carácter cultural a este nuevo acontecimiento que ahora resultaba artificial y apareció una variedad de ninfeo, así considerada por Perrot y Chipiez, en la que la parte inferior semienterrada se correspondía con la ninfa de la fuente de cabecera (*caput fonte*), a la que se enlazaba por la propia conducción; mientras que la parte superior fuera del suelo era la monumental que exaltaba la proeza de haber traído el agua a la ciudad. Por este motivo, el ninfeo-depósito tenía la posibilidad de doble dedicatoria: a la ninfa benéfica que había concedido el don del agua y al emperador munificente que lo hacía extensivo a todos los ciudadanos de la urbe.

De este tipo de ninfeo han quedado algunos restos que permiten formarnos una idea de cómo fueron en su plenitud, siendo uno de los más bellos el de la ciudad de Sidé, en Asia menor, del que damos una reconstitución completa (fig. 1); el de Amann, en la antigua Filadelfia, y los de Lambasa y Tipasa, en el norte de Africa. En Roma, donde debieron ser numerosos, quedan ruinas muy avanzadas del terminal del *aqua Julia*, conocido desde el Renacimiento como el *Trofeo de Mario* por unos alto-relieves del tipo *trofeo militar*, que se llevó después Miguel Angel para la regularización de la plaza del Capitolio (fig. 2).

También debía ser monumental el depósito terminal del *aqua Claudia*, junto a la puerta Prenestina, del que sólo queda un dibujo de El Piranesi, pues se destruyó totalmente en el siglo XIX (fig. 3). Las ruinas conocidas inadecuadamente por *templo de Minerva Médica*, todavía existentes, corresponden a un ninfeo, al que llegaba un ramal del *aqua Traiana*.

Ya que hemos comenzado por el tipo de depósito verdaderamente lujoso, que resulta el más apartado de nuestro tema de la ingeniería hidráulica, vamos a completar la tipología partiendo del origen en la evolución filogenética, donde tenemos la acumulación artificial del

agua más simple denominada *lacus* por extensión del calificativo natural, ya que se trataba, generalmente, del aprovechamiento de una hondonada, agrandada por excavación artificial o por represamiento mediante obra pequeña de tierra. Regularizando el contorno en disposición más o menos geométrica con obra de fábrica tenemos la *piscina*, siempre descubierta, que servía a diversas funciones: abrevadero, riego, sedimentación de arrastres (*piscina limaria*), y también a la que le corresponde etimológicamente de criar peces.

Si se cubría la piscina se convertía en *cisterna*, teniendo ambos términos análoga diferenciación que la que establecieron después los árabes entre *alberca* y *algibe*. La etimología viene de *cista*, caja rectangular cerrada, y servía normalmente para recoger agua destinada al abastecimiento humano.

Antes de las grandes conducciones de abastecimiento, la cisterna recogía como mínimo el agua que caía sobre el propio tejado de la vivienda en la aglomeración correspondiente a la urbe y queda una reminiscencia ritual en el *impluvium* y *compluvium* de la casa clásica romana. En la villa romana rural también se hacía lo mismo, pero se complementaba la afluencia con las de las laderas próximas, y en las ocasiones de cierta opulencia se organizaba un abastecimiento propio mediante conducción formalizada con su depósito terminal.

Funciones del depósito terminal.

En todos los abastecimientos de alguna importancia debió haber por lo menos un depósito terminal. Resultaba indispensable para acomodar el flujo continuo que aportaba la conducción, debido normalmente a un proceso natural de cierta regularidad surgencia de una corriente subterránea, fuente inmemorial, encauzamiento de aguas superficiales, o derivación de parte del caudal de un río, a las necesidades de un consumo irregular, a lo largo del día y en días sucesivos, que incluso podía llegar a interrumpirse.

Las necesidades del consumo eran distintas, según la categoría de las ciudades, llegando en los casos de mayor importancia a existir varios depósitos, algunos de los cuales se es-

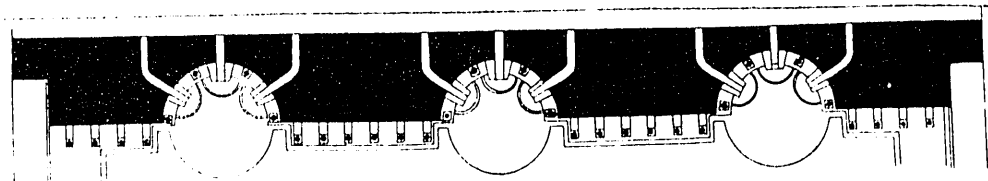
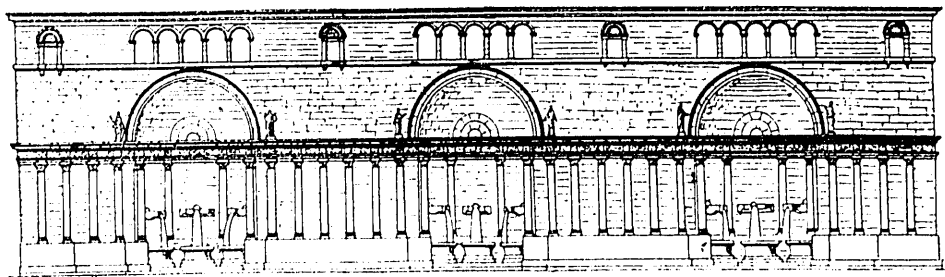


Fig. 1.—Ninfeo de Sidé (Asia Menor).

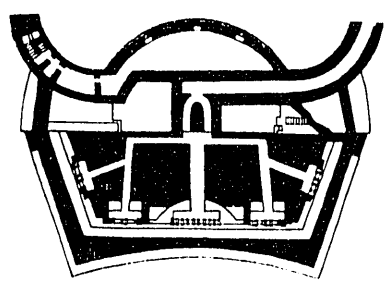


Fig. 2.—Ninfeo del "Trofeo de Mario".

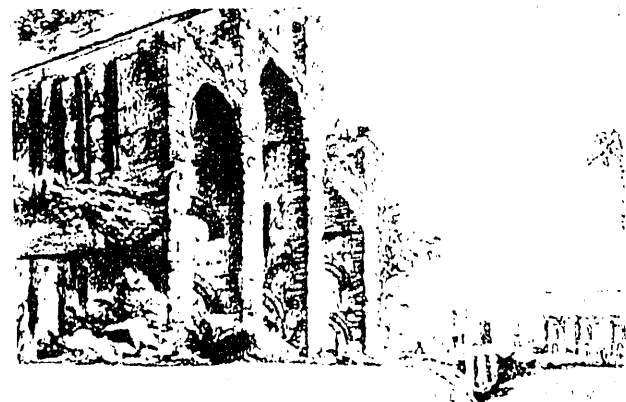


Fig. 3.—Depósito terminal del Aqua Claudia.

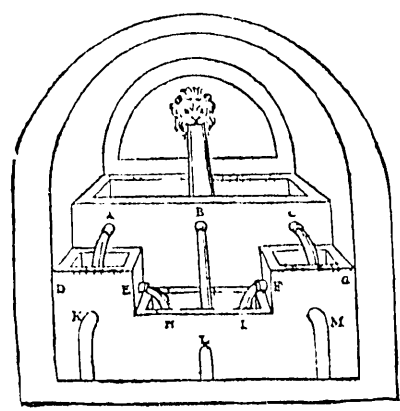


Fig. 4.
"Diverticulum"
de Vitruvio.

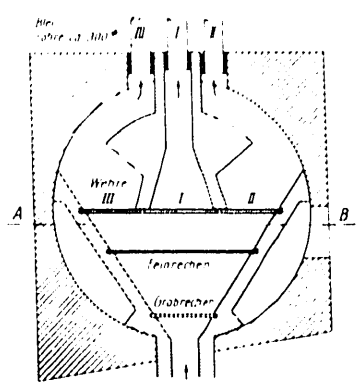
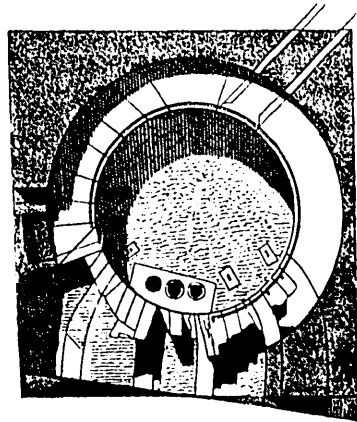
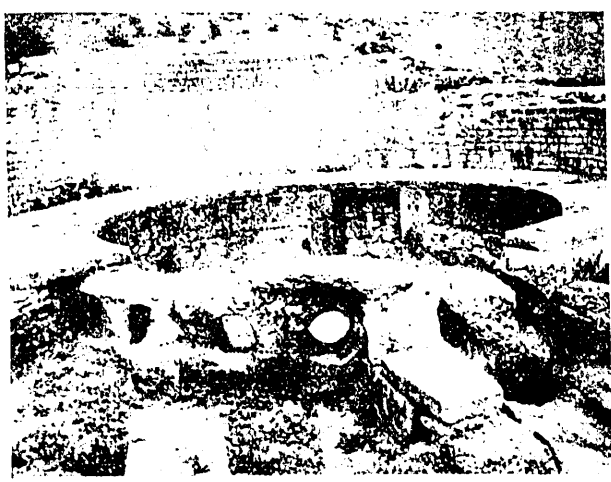


Fig. 5.
"Diverticulum"
de Pompeya.



Figs. 6 y 7.
"Diverticulum"
de Nîmes.

pecializaban para usos determinados. En los casos normales, estos consumos se agrupaban en tres categorías: uso de los particulares abastecidos desde fuentes públicas; uso público para los edificios explotados por la Administración como baños o termas, naumaquias, teatros, etcétera, y uso privado del emperador o de los particulares que tenían concesiones especiales del mismo príncipe.

Esta organización en tres categorías del agua consumida por la población, aparece tanto en Vitruvio al describir en el capítulo VIII de su tratado "De Architectura" el modo de realizar los abastecimientos de agua a poblaciones, como en el de Frontino: "De aquaeductu Urbis Romae", a casi un siglo de diferencia.

El primero, con su rigidez y obscuridad características, establece que: el *castellum at recipiendam aquas* debe tener un *triplex inmissarium*, o sea, triple entrada, con un receptáculo dividido en tres compartimentos para separar las tres categorías de consumo que acabamos de indicar, que son las destinadas a las fuentes públicas de abastecimiento y ornamentales (*lacus et salientes*), las destinadas a las termas (*balneas*) y las destinadas a *domus privatae*. Puntualiza, además, que los compartimentos de las dos últimas habían de ser adyacentes al de la primera, para que sus sobrantes pasaran a engrosar el caudal de aquélla. El reparto inicial entre los tres compartimentos había de ser por partes iguales.

De esta descripción parece deducirse que la tripartición habría de realizarse antes de entrar en el depósito, lo cual obligaría a compartimentar a su vez el depósito del mismo modo. Pero esto no se ha comprobado en ninguno de los depósitos que han perdurado, siendo además mucho más sencillo dejar depósito único y hacer la tripartición en un receptáculo situado en la salida *emissarium*, para que la distribución se organizara desde allí por tres conductos diferentes. Esto lo han interpretado así casi todos los traductores, dando dibujos del receptáculo como el de la figura 4, que corresponde a la interpretación de Perrault, en su traducción al francés, de 1673.

También tenemos el testimonio de tres receptáculos distribuidores o *dividiculos*, como les llama Frontino, que son los de los depósitos terminales de Pompeya, Nimes y Der Saniat (Cartago). En el primero tenemos una arqueta

circular en la que penetra el agua saliente del depósito, por un canal que se abre para que el agua después de atravesar dos rejillas de limpia vaya a verter por un aliviadero cuyo labio está escalonado, con dos zonas laterales a nivel y la intermedia más baja, dirigiéndose, finalmente, por canales propios a las embocaduras de las tres redes de distribución independientes. La diferencia de altura en el aliviadero permite un intercambio entre los canales de diversión laterales y el central, que es el de suministro a las fuentes (fig. 5).

En el *diverticulum* de Nimes tenemos también una arqueta circular de 5,50 m de diámetro y 1,40 m de altura, a la que llegaba por un lado el emisario del depósito, habiendo en el lado opuesto diez agujeros circulares de salida, que mediante juego de compuertas podían repartirse entre las tres tuberías de arranque para las tres secciones de la red, o hacia un desagüe general, para vaciado del depósito en momento de emergencia o de limpieza (figs. 6 y 7). Esta era muy necesaria, pues los sedimentos disminuían apreciablemente la capacidad de los depósitos, como puede comprobarse por los que han quedado en las ruinas que se conservan.

En los depósitos monumentales de tipo nifeo existía un juego de caños que vaciaban en pilones independientes, los cuales tenían, además, tuberías de escape independientes, pudiendo de este modo hacer combinaciones variadas para encauzar las aguas hacia las tuberías maestras de la distribución.

La entrada (*inmissarium*) y salida (*emissarium*) del depósito debían estar situadas a la mayor distancia posible entre ellas, con objeto de que el agua tardara el máximo de tiempo en recorrerlo, dando facilidades para que la sedimentación fuera máxima, cosa muy importante para la clarificación de las aguas. Las entradas del personal encargado de su mantenimiento se disponían en los puntos de más fácil acceso en la zona del muro por encima del nivel máximo de las aguas, aunque había también lumbreras en las líneas de claves de las bóvedas de cubierta. Las puertas se abren generalmente con prolongación de escaleras, que bajaban adosadas a un muro, hasta la solera del fondo.

La entrada del agua en el depósito (*inmissarium*) podía hacerse por un solo punto desembocando en él directamente la tubería o canal

de conducción, o bien a lo largo de una línea vertiendo desde el tramo final del canal, que se adosaba a uno de los lados, con las intermitencias correspondientes a los soportes de la cubierta (depósito de Leptis Magna, figura 17). La salida (*emissarium*) se disponía, como acabamos de indicar, en el punto más alejado de la entrada, de modo a conseguir el aquietamiento del agua. Para evitar la perturbación de esta quietud cuando el nivel del depósito estaba bajo, por la formación de remolinos al caer el agua que llegaba desde un nivel mucho más alto, se establecía un escalonamiento intermedio para que el agua fuera perdiendo su energía en etapas sucesivas (depósitos de Cherechell, Baia y Leptis Magna, también en el de Los Milagros de Mérida (figs. 11, 17, 18 y 30).

El depósito tenía siempre un desagüe de fondo, que cuando la red de cloacas estaba organizada vertía a ella, este desagüe no servía para el arrastre de sedimentos que era preciso excavar y transportar, lo que explica los numerosos puntos desde donde era posible extraer estos productos.

Lo que no suele haber es aliviadero, pues este se establecía en el propio canal de llegada en una zona de fácil evacuación, superficial o de aceso a la red de cloacas.

A éstas desaguaban también las fuentes monumentales y los servicios continuos cuando no eran utilizados, aunque se han encontrado fuentes públicas en las que era necesario actuar sobre algún mecanismo simple para que saliera agua. El agua excedente de una conducción se denominaba *aqua caduta* y era de libre disposición del príncipe.

Por el libro de Frontino conocemos numerosos detalles de la organización que estableció en la administración de las aguas de Roma, además de la historia completa de las conducciones de esta ciudad que inspeccionó paso a paso, señalizándolas y midiendo sus recorridos. Ocupó el puesto superior como *curator aquarum*, por el cual empezó su carrera política (*curus publicum*), llegando a ser cónsul al mismo tiempo que el emperador Trajano. Además de aquel cargo, que no siempre estaba provisto, existía paralelamente el *curator cloacarum*, siem muy importante también, ya que la red de cloacas existía desde los tiempos primeros de Roma al establecer los drenajes de las zonas pantanosas que corresponden a los valles entre las

colinas, correspondiendo la famosa "Cloaca máxima" al valle entre el Aventino y el Palatino. Los empleados encargados de la vigilancia de los depósitos eran los *castellorum*, mientras que los que se ocupaban de la limpieza y reparación de las cloacas eran criminales condenados a trabajos que podríamos llamar forzados.

Los *castellorum* no eran empleados muy de fiar, pues establecían tomas clandestinas en la distribución, para dar agua a particulares que no tenían la concesión del príncipe. Otra de las trampas que descubrió el propio Frontino era la que tenían organizada en las arquetas de las *castella doméstica*, desde las cuales se practicaban las tomas para los auténticos concesionarios, haciendo agujeros en dicha arqueta, proporcionados a la cuantía de la concesión. El agua se llevaba a domicilio por tubería de plomo, que tenía que costear el interesado. Cada vez que se producía un alza en el servicio se hacía agujero nuevo, mientras que las bajas no se declaraban, disponiendo los empleados de los agujeros sobrantes para hacer sus negocios clandestinos. La cantidad recaudada por la venta del plomo de todas las tomas ilegales supuso un buen ingreso en el erario público.

Los usuarios del servicio de agua a domicilio, además de costear las instalaciones de toma, tenían que pagar un canon anual en razón de la cuantía de la concesión. Para costear la conservación de las instalaciones existía un impuesto especial, además de los ingresos correspondientes a la explotación de las termas.

Frontino saneó la administración de este servicio, y se esforzó por convencer a las autoridades y a los ciudadanos de su importancia, pues no sólo afectaba a su bienestar, sino a la propia seguridad de la ciudad (*at salubritatem atque etiam securitatem urbis*). Según él la obligación del *curator* era conseguir que el agua fluyera día y noche a disposición de todos los usuarios.

El entusiasmo de Frontino, como buen romano, por la importancia del Servicio que se le había encomendado, destaca en las siguientes frases que aparecen en su libro: ¡¡"No se puede comparar este conjunto, tan numeroso de útiles acueductos, ni con las inútiles pirámides de los egipcios, ni con las obras de los griegos, verdaderamente inertes; aunque tan celebradas por la fama"!!

Morfogénesis de la estructura de los depósitos.

De las dos formas de planta posibles en un depósito de aguas: la circular y la rectangular, fue ésta la que salió adelante en la ontogénesis de su estructura. Y no porque la otra alternativa estuviera fuera del horizonte, pues los primeros depósitos que todavía perduran, la cisterna arcaica del Palatino y la llamada Tullianus, luego cárcel Mamertina, son de este tipo; la idea de planta circular estuvo presente en toda la evolución de la arquitectura romana. Además, tanto para la realización del recinto como para la de la bóveda, tuvieron posibilidades constructivas, como demuestra el uso de cúpulas: primero, las de colmena, cubriendo *tholos* (herencia griega a través de los etruscos), y luego, la hemisférica, en la que fueron maestros de todos los tiempos. Además, para las dimensiones de depósitos medianos era una solución con todas las ventajas, y especialmente utilizada en las obras hidráulicas, pues el contorno circular era empleado corrientemente en los pozos de captación de aguas, en las bajadas a las lumbreras de la conducción y en los pozos auxiliares para la excavación de túneles; siendo sabido que los constructores romanos poseían la intuición de la forma convexa para resistir empujes.

Por consiguiente, la geometría más elemental del depósito fue la de un rectángulo, que al materializar su contorno en muros de fábrica nos da el recinto impermeable, que precisa de un fondo, también de fábrica, si el que se ha obtenido en la excavación no lo es.

Esta cámara (*camera*) es la célula elemental del depósito, que por repetición y adosamientos sucesivos nos da toda la gama de posibilidades en estructura horizontal. Pero la estructura elemental de la célula se complica al tener que cubrirla, lo que realiza a la perfección el romano con su bóveda en cañón semicircular. La cubrición es obligada si la conducción es de agua potable, pues ya desde la toma es preciso aislar el agua del ambiente, para evitar las contaminaciones del exterior, y además mantenerla en buenas condiciones de temperatura. Así, llegamos en la estructura elemental completa al tipo de caja, de *cisterna*. De todos modos existen excepcionalmente depósitos circulares, además de los primigenios ya citados.

Thouvenot cita diversas cisternas en la Bética: una, circular, con cubierta hemisférica de 4 m de diámetro externo en Alcolea, tomando la referencia de Bonsor, pero con la duda de que puede ser el *caldarium* de unas termas. Enfrente de *Almodóvar del Río*, en la otra orilla del Guadalquivir, en término de la Barqueta, donde había una barca de paso, cita también una piscina que serviría al riego, y en *Posadas* (antigua *Detumo*) conducciones de agua que llevan a cisternas de uno y dos pisos, cubiertas con bóvedas de ladrillo y enlucidas en el interior con *opus signinum*. También cita un depósito muy importante en *Palo Dulce*, con un diámetro de 32,20 y 19,75 m de profundidad (*).

En un depósito rectangular descubierto la única condición para la economía de la construcción, en volumen de fábrica, sería la de mantenerse en una planta aproximada al cuadrado, pues la superficie del fondo es siempre la misma y la longitud de los muros es mínima para la forma indicada, aunque muchas veces hay que adaptarse a las condiciones del terreno, haciéndolo rectangular. En cambio, en el caso de adosamiento de células cubiertas, el problema es más complicado, y por ello más rico en variedad de soluciones para la estructura integral del depósito.

Al adicionar células para integrarlas en un depósito único por cada adición nos ahorramos un muro longitudinal, y, además, el otro se convierte en tabique divisorio sin empujes horizontales, si se establece comunicación entre las células para que el agua tenga libre paso por todas ellas. El grado de transparencia de los tabiques nos indica la economía obtenida al fusionar las células, pues la cubierta y la solera no cambian al mantenerse la superficie en planta.

El máximo de economía se obtiene, como al final veremos, al convertir los tabiques en arquerías con arcos de medio punto enjutados sobre columnas, solución a la que no llegan los romanos, sino los bizantinos que continuaron la evolución.

Vamos a detallar el proceso total de la evolución de la estructura multicameral en dos etapas, manteniendo invariable en la primera la cubierta de bóvedas en medio cañón; para pa-

(*) No hemos conseguido localizar los depósitos correspondientes a estas referencias.

sar en la segunda al sistema de bóvedas por arista con planta cuadrada. La intercomunicación mínima desde el punto de vista hidráulico consistió en abrir pequeños huecos rectangulares en la parte inferior de los tabiques, empezando por dos o tres en cada uno, y contrapeándolos con los de los adyacentes para obligar al agua al máximo de recorrido, por las razones expuestas en el capítulo anterior.

Al darse cuenta de que las perforaciones eran un ahorro en material y que los pasos establecidos podían servir para una mejor inspección y reparación al facilitar los recorridos en el interior del depósito, se agrandaron los huecos, primero sólo en altura, hasta el límite superior, que es el plano de arranques de las bóvedas de cubierta.

Un nuevo aumento de diafanidad se obtuvo al aumentar la anchura de los huecos y también al reducir la distancia entre los contiguos, es decir, aumentando el número por tabique. Seguía el mismo límite en altura, pero apareció el de la latitud, pues el hueco se coronaba mediante un dintel virtual, cuya forma de trabajo no era adecuada para resistir el peso de la cubierta. Esta misma condición limitó también la separación entre los contiguos, para que las cargas transmitidas a los macizos supervivientes, con esbeltez de pilastras, fueran adecuadas. Ambas limitaciones condujeron a transformar el tipo de huecos, convirtiéndolos en rectangulares coronados por medios puntos, conservándose la limitación de altura, o sea, la tangencia del semicírculo de coronación con el plano de arranque de las bóvedas, pero la anchura aumentó, ya que la transmisión de cargas a través de los tímpanos del medio punto era más adecuada.

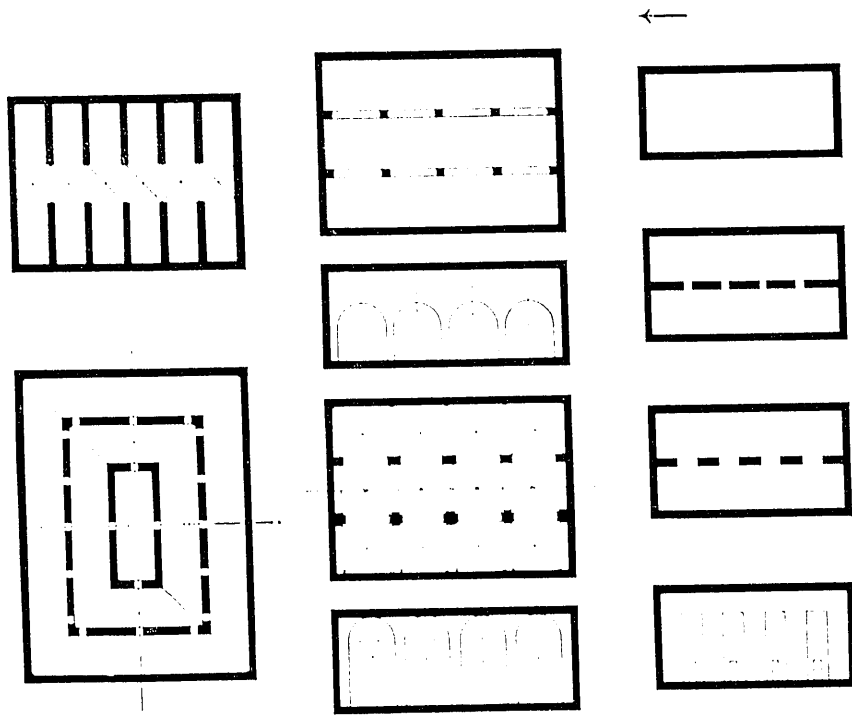
También se disminuyó la separación entre huecos, llegándose por ambas motivaciones a sustituir los tabiques por arquerías de medios puntos sobre pilastras coronadas horizontalmente, para desde allí arrancar las bóvedas en cañón de la cubierta.

Esta solución agota todas las posibilidades de aligeramiento de los tabiques sin tocar la cubierta de cañones adosados, y de aquí se pasó a la de cubierta con adosamiento de bóvedas por arista de planta cuadrada, para lo cual la separación entre pilastras tuvo que igualarse a la luz de las bóvedas longitudinales, y entonces disponer una nueva ordenación de

cañones del mismo diámetro en dirección perpendicular a los anteriores, arrancando desde el mismo plano que los primitivos. Al cruzarse ambos sistemas de cañones entre sí pueden dar lugar a dos tipos de superficie, según que del conjunto total se conserven las zonas útiles más elevadas de ambos sistemas, en cuyo caso resulta una asociación de *bóvedas por arista* con ensamble de dos elementos, excepto en las hileras de los contornos; o bien, una asociación de *bóvedas dobles en rincón de claustro* cuando se conserva la parte interior, o sea, la complementaria de la que hemos definido.

La segunda solución la emplearon algunas veces los romanos en cubiertas de salas cuadradas cerradas en pequeñas termas, pero la otra, fue la solución casi únicamente utilizada para depósitos rectangulares múltiples, y, además, en las grandes salas de las termas imperiales. La solución pudo obtenerse mediante una segunda evolución en las estructuras de los depósitos de agua, pero lo más natural es que se tomara de otra línea de evolución paralela, que fue la de cubrir las grandes naves rectangulares de uso público de las basílicas, mercados o termas, al aumentar la iluminación de las mismas mediante ventanas de medio punto (huecos termales) introducidas por encima del plano de arranques del cañón seguido, mediante el cual se cubrieron desde el principio. Esta mejora de iluminación desgarraba la bóveda principal, y al restituir la continuidad de la cubierta manteniendo las ventanas en plano vertical aparecieron los *lunetos* cuando el diámetro de éstas era inferior al del cañón, surgiendo la bóveda por arista al igualarse ambos.

Teóricamente podemos organizar la subdivisión del espacio de la cubierta, partiendo de una distribución de pilastras en retícula cuadrada, y entonces tendríamos una superficie interna, marcándose únicamente los arcos de intersección de los cañones según planos a cuarenta y cinco grados con respecto a los ejes del rectángulo, dando lugar a apoyos puntuales sobre las pilastras. Esto no puede realizarse así, y será preciso que estos apoyos tengan una cierta área para transmitir la carga a las pilastras, lo cual puede conseguirse manteniendo las elipses de intersección en su pura línea, sin más que cortar las zonas de arranques a una cierta distancia del vértice, con lo cual tendremos una sección cuadrada de apoyo, que pue-



Morfogénesis de la estructura de los depósitos.

de coincidir con la de la pilastra. Otra solución sería dejar entre elemento y elemento de la bóveda por arista una banda de la anchura de la pilastra, con lo cual las líneas de intersección de las mismas partirían también desde las aristas del pilar; en estos casos, se suelen dejar las bandas cilíndricas que forman retícula ortogonal enlazando entre sí las caras de pilastras contiguas, ligeramente descolgada con respecto a las superficies de los cañones primitivos, que aparecen por debajo en relieve como *arcos formeros*. Un complemento de esta segunda solución es la de establecer pilastras cruciformes para recoger estos arcos.

Esta última solución es la más avanzada en la evolución de los depósitos correspondientes al período romano. Tuvo algunas variantes dignas de consideración, como la de uno de los depósitos de *Lyon* (Les Ursulines), donde el adosamiento de células en cañón se hizo según los cuatro lados de la primera, rodeándola en dos anillos sucesivos. La célula inicial dio su orientación a los cañones largos, que son cinco, mientras que las adosadas a los lados cortos dan sólo cuatro cañones, que se cortan con los perpendiculares en rincón de claustro (figura 28).

También es original la organización del depósito de *Sexi* (Almuñécar), donde los compartimentos son paralelos a la dirección más corta del rectángulo, y se comunican entre sí por una galería longitudinal que los corta por el eje, determinando en la cubierta una hilera de bóvedas por arista encajada perfectamente entre los cañones adyacentes (fig. 29).

El momento de máxima perfección del depósito fue en el tránsito de romanos a bizantinos, cuando se construyen en Constantinopla una gran serie de depósitos, algunos de dos pisos, que ya habían tenido los romanos, en los cuales los apoyos se afinaron al máximo, al reutilizar columnas de templos y palacios anteriores para apoyar la retícula de arcos formeros que las enlazaban formando arquería en las dos direcciones principales, sobre las que se construyeron células en bóvedas por arista o unas especies de cúpulas que arrancaban como bóvedas por arista para terminar en casquetes de doble curvatura.

Este tipo de estructura de depósito pasó al Asia anterior, y de allí volvió con los árabes a nuestro país, donde construyeron varios aljibes de tipo rectangular con arquerías formadas por arcos de herradura sobre columnas o sobre pi-

lares en cruz, que se enrasaban para voltear sobre ellos bóvedas en cañón de medio punto o peraltadas. Fue un retroceso hacia soluciones romanas más primitivas en cuanto a cubierta, pero es un tipo que ha perdurado hasta nuestros días con bóvedas de ladrillo, siendo el último eco de esta evolución el de las filas de pórticos de hormigón armado en una sola dirección, enlazados por forjados del mismo material con viguetas en la dirección perpendicular.

Tenemos ejemplares musulmanes muy interesantes en los siguientes aljibes: las Veletas de Cáceres, los de los castillos de Trujillo y Montánchez, siendo el más bello de todos el de Ronda (lámina V).

Análisis de algunos depósitos existentes.

Cisternas de una sola cámara.

Es el tipo elemental de nuestra evolución morfológica, y por consiguiente el más sencillo y abundante, tanto al borde de los caminos recogiendo las aguas de un pequeño manantial como al borde de una conducción para almacenar aguas de la misma destinadas al riego;



Fig. 8. — Cisterna de Atiliana (Sorrento).

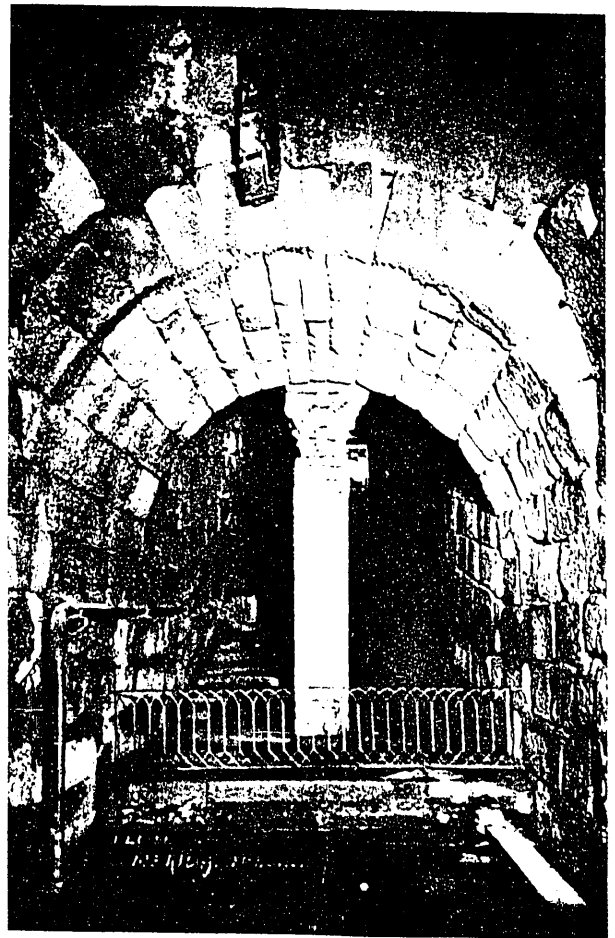


Fig. 9. — Cisterna de la Conventual de Mérida.

también en casas particulares recogiendo el agua de los tejados, o, en la ciudad, estableciendo una reserva con el agua concedida del abastecimiento público de la misma.

Su construcción es sencilla, disponiendo los muros del contorno exentos o apoyados contra el terreno excavado, que si tiene consistencia conveniente resultarán muy económicos, pues transmitirán directamente al terreno los empujes del agua y los de la cubierta. Lo más indicado es muros de mampostería y bóveda de hormigón.

En nuestros recorridos por la Bética hemos encontrado grán número, algunos todavía en uso y otros con la bóveda arruinada por la acción destructiva de los hombres. Algunas veces tienen puerta de entrada en el muro, lo que exige un compartimento, que disminuye la capacidad, pero, generalmente, la entrada es posible por una lumbrera en la clave de la bóveda. Tienen un orificio de entrada del agua cuando



Fig. 10.—Cisterna junto a conducción Marcia.

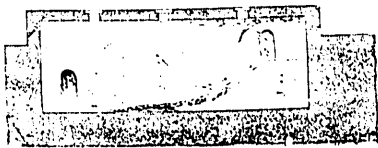


Fig. 11.
Depósitos
de Cherchell
(Bona actual).

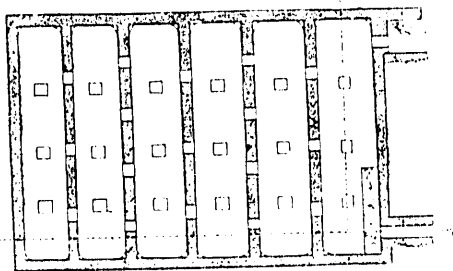


Fig. 12.—Depósitos de Sorrento.

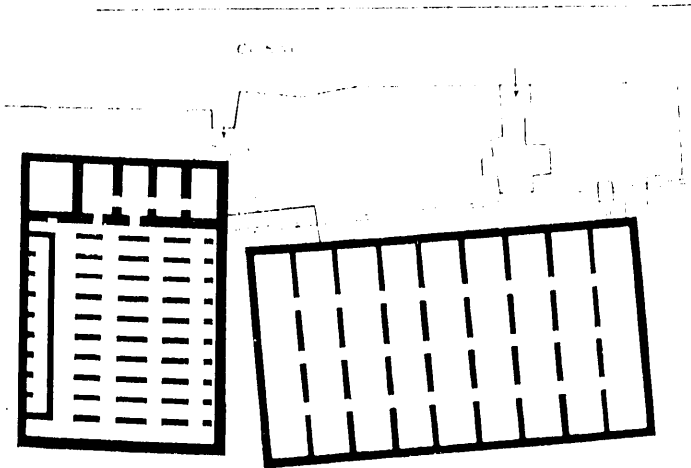


Fig. 13.
Depósito de
Capo di Monte.

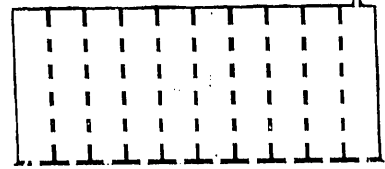


Fig. 14.
Depósito de
Capo di Sorrento.

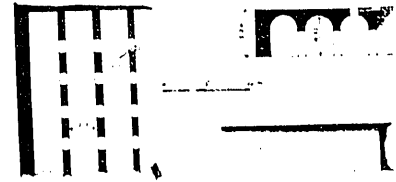


Fig. 15.—Depósito Néfola (Sorrento).

Fig. 16.
Sección
del depósito
de Sorrento.

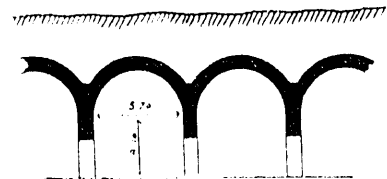
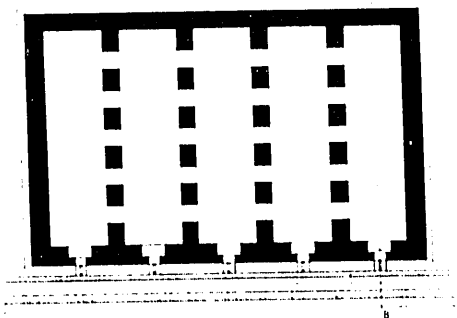
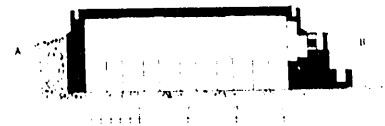


Fig. 17.—Depósito de Leptis Magna (Argelia).



la fuente no está en el interior, y otro de desagüe para limpieza del fondo situados en vértices opuestos.

En ocasiones tienen planta casi cuadrada, y se cubren con bóveda por arista, denotando su avanzada época, tal el de la *Atigliana*, en la zona de Sorrento, donde abundan depósitos especiales (fig. 8). Sánchez Albornoz cita dos grandes cisternas urbanas de gran longitud en el poblado de *Ampurias* (Emporion). Una de ellas cubierta con bóveda en cañón normal, tiene simples arcadas transversales con medio punto y pilares formando cuerpo con los muros longitudinales, auxiliándolos en su función de resistir el empuje de las tierras, pues tiene una profundidad extraordinaria

Muy interesante, y quizá la más hermosa de todas las existentes es la de *Mérida*, que drena filtrándola el agua del inmediato Guadiana (figura 9). Está situada paralelamente a él, con dimensiones de 7,50 x 3,80 m, próxima al muro que fue primitivamente muelle del puerto romano fluvial, y después se recreció para servir de muralla al recinto de la Alcazaba, construida por Abderramán II el año 835, que una vez reconquistada Mérida pasó a poder de los caballeros de Alcántara. En la actualidad se conserva perfectamente y es monumento nacional dentro del conjunto de la Conventual, que tiene el número 63.

La superficie del agua queda a una profundidad de 11 m respecto del terreno actual, y se llega hasta ella mediante una escalera de escalones, cubierta también con bóveda en cañón muy inclinada, que intesta contra la que cubre la cámara. Esta escalera se encuentra actualmente dividida en dos mitades por muro longitudinal, construido posteriormente, que facilita una ordenación de subida y bajada para los usuarios. Las bóvedas y muros son de sillares típicamente romanos, como en las demás construcciones del puente y de los templos.

En el muro divisorio, que es de otro aparejo, se han adosado pilastras visigóticas muy bellas. Debió surtir de agua potable para las necesidades del puerto fluvial en época romana, después a los habitantes de la Alcazaba y hoy día se utiliza para riego de la huerta dentro del recinto.

Otra cisterna importante era la de *Augustóbriga*, situada junto a las ruinas del llamado Pretorio de Augustóbriga, en el pueblo de Ta-

lavera la Vieja, hoy sumergido por el embalse de Almaraz, en el Tajo. La abastecía una pequeña conducción de menos de un kilómetro de longitud en galería subterránea.

Depósitos de varias cámaras paralelas.

La adición de cámaras simples adosadas por la dimensión más larga o la más corta (menos corriente), aligerando los muretes comunes para disminuir el volumen de fábrica y aumentar la cabida del depósito nos conduce, como ya hemos visto en el capítulo anterior, al tipo más utilizado en la técnica de los depósitos romanos. Vamos a seguir en líneas generales la evolución ontogenética, para después analizar los tipos especiales que difieren por distintos motivos.

De dos cámaras, es un ejemplo perfecto el que da Belgrand de un depósito con derivación de la conducción *Marcia*, en el camino de Carciano, a milla y media de Tivoli, construido con *opus reticulata*, lo que denota que no es de la misma época que la conducción. Debió ser una concesión al propietario de la finca por donde pasaba el canal. Suponiendo una luz media de 4,50 m (15 pies) entre bordes internos de una cámara, las dimensiones pueden ser de 28 x 10 m (fig. 10).

El muro divisorio está convertido en nueve pilastras cuadradas, soportando arcos enjutados de diámetro menor que el de las bóvedas longitudinales, y con intradós por debajo del nivel de arranque de los cañones de la cubierta.

Otro ejemplar de dos cámaras muy interesante, pues es de la etapa final en la evolución del tipo, es el depósito de servicio de las *Termas Helenianas*, en Roma. Construido en los jardines de Heliogábalo (Horti Spei Veteris) por el emperador Alejandro Severo (222-235) como terminal del Aqua Alexandrina, que después se asignó a dichas termas dedicadas a la emperatriz Elena, madre de Constantino, entre 323 y 326 después de J. C. (fig. 21). Las dimensiones totales aproximadas son de 32 x 15 m, con una fila central de cinco pilares exentos de planta en doble T y dos más adosados a los testeros, que se corresponden con otros tantos en los dos muros longitudinales, diferentes entre sí, por ser simple T en uno de los muros y rectangular en el opuesto. Tenía una estructura aná-

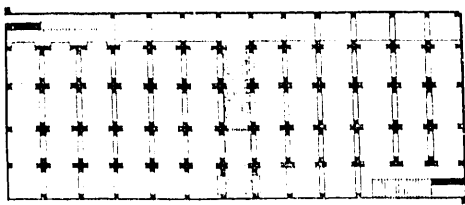
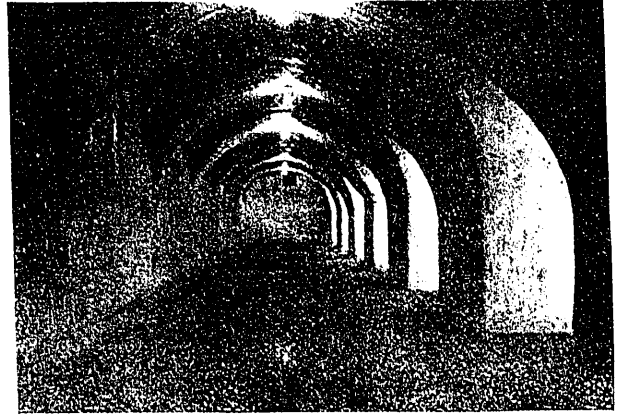
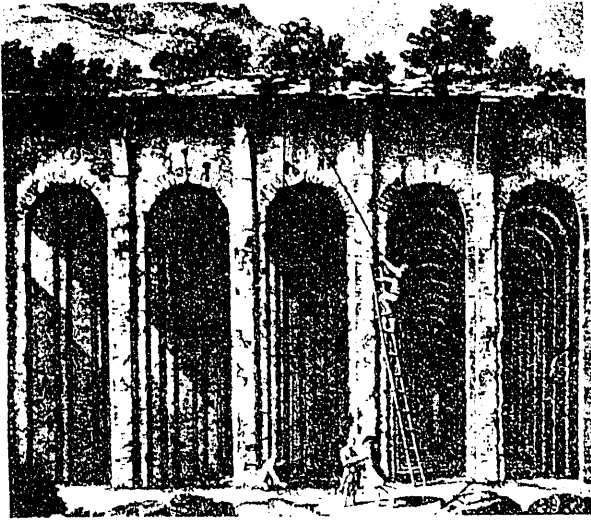


Fig. 18.
Piscina
Mirabilis.
Depósito
de Baia
(planta
y sección).

Fig. 22.
Depósito de
San Nicolás
de Tolentino
(Roma).

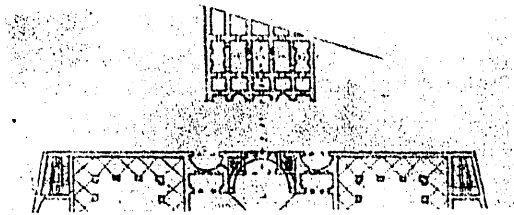
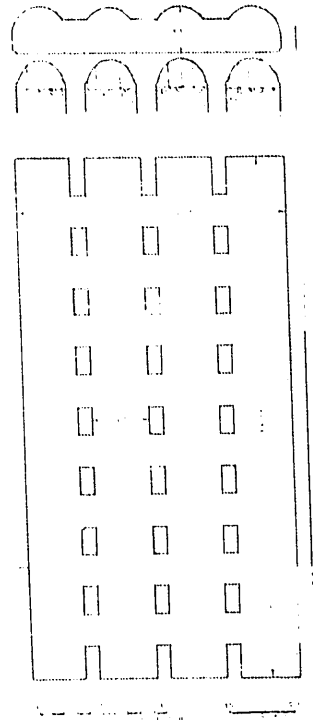


Fig. 19.—Depósito de las termas de Tito.

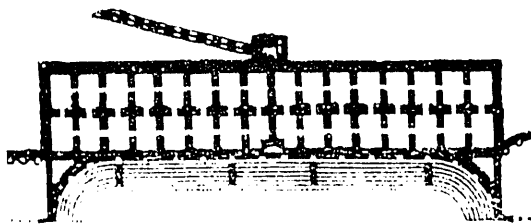


Fig. 20.—Depósito de las termas de Caracalla.

Fig. 23.
Depósito
de las termas
de Trajano
(Sette Sale).

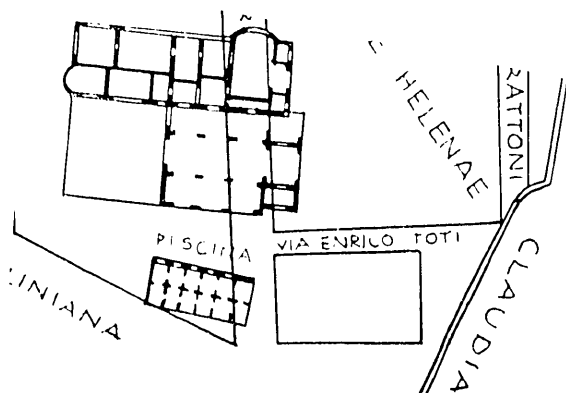


Fig. 21.—Depósito de las termas Helenianas.

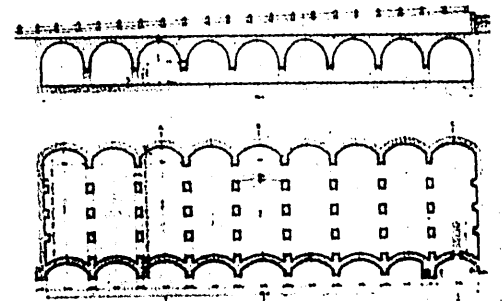


Fig. 24.—Depósito de Chietti (planta y sección).

loga a la de la Piscina Mirabili, con cubierta de bóvedas por arista (fig. 18).

Este depósito estaba muy próximo a la Porta Prenestina, donde van superpuestas las conducciones Claudia y el Annio Novus, y debió destruirse al ejecutar la urbanización actual en torno a dicha puerta, pues quedó cortada por la nueva calle del Sommeiller. Las ruinas definen bien la planta recogida en el Bildlexikon de E. Nasa.

También podría ser de dos cámaras el del abastecimiento de *Toletum* (fig. 30), pues los restos accesibles señalan dos cámaras rectangulares, una tapiada a los 8 m de la entrada, pero íntegra en la parte visible, dando la latitud que es de 2,85 m. La otra cámara, deteriorada para encajar una escalera de bajada y utilizarla en su nuevo destino de sótano, da la verdadera longitud: 11,80 m., y, además, la distribución de tres huecos en arcada del muro divisorio con luz de 2,70 m, entre pilastras de 0,80 × 0,80 m. Estas arcadas son de sillería bien aparejada, así como una tercera que aparece en el testero de la cámara íntegra, para comunicar con un departamento de 3 × 3,45 m, formando antecámara, quizá para entrada del agua, ya que está en el vértice, por donde llegaría el canal o tubería de la conducción. Otros tres arcos de entrada se debieron abrir posteriormente, pues se coronan de arcos de ladrillos muy deficientes de aparejo y material.

Dos de estos tres huecos posteriores se han vuelto a tapiar. El dibujo que se propone se ha hecho partiendo del que da García Diego en su trabajo de la REVISTA DE OBRAS PUBLICAS y de las fotos tomadas cuando nuestra visita a la Cueva en agosto de 1974. Le asignamos dos cámaras provisionalmente, pues pudiera haber otras adosadas a la semidestruida (fig. 30).

Pasando a las de más de dos cámaras, haciendo abstracción del número, las ordenaremos siguiendo varios criterios, pero principalmente el de complicación creciente y también el de la transparencia de sus muros, que al final se convierten en arcadas de medio punto sobre columnas.

El caso de menor diafanidad en los tabiques divisorios corresponde al depósito de *Cherchell* (Argelia), en la ciudad actual de Bona, con seis cámaras de 17 × 5 m, delimitadas por ta-

biques divisorios con huecos rectangulares de pequeña altura y escasísima luz, en número de tres y cuatro por tabique, y contrapeados (figura 16).

El agua entraba por una esquina y descendería rompiendo su energía al caer por una escalinata cuando el nivel estuviera bajo. El desagüe de fondo está en la otra esquina del mismo lado. El acceso al interior para inspección, reparación y limpieza se realizaba por 18 perforaciones en las líneas de clave de las bóvedas.

Tenemos un buen conjunto de ejemplares con tabiques perforados mediante huecos rectangulares poco desarrollados en la región de Sorrento, que nos lo proporciona la *Forma Italiae Regio I* correspondiente a dicha ciudad. Dos en ella misma, uno de los cuales todavía sirve, siendo el más completo y mayor de todo el grupo, con planta rectangular de 63,50 × 32,50 m, dividido en nueve compartimentos de 5,70 m de luz libre y 4,10 de altura en clave, con tabiques perforados por sólo tres huecos rectangulares bajos (fig. 12).

El otro depósito en la misma *Sorrento* es de menores dimensiones, tiene una distribución más complicada, con tres zonas diferentes, integrando rectángulo único de 47,50 × 35 m, la mayor de las zonas está subdividida en once cámaras de 3,50 m de luz, con tabiques perforados por cuatro huecos rectangulares pequeños. Otra de las zonas constituye una sola cámara aislada, perpendicular a las anteriores a lo largo de uno de los muros. La tercera zona es un adosado al rectángulo que forman las otras dos, y se ordena en cinco compartimentos intercomunicados, excepto el extremo que es casi cuadrado, y se sitúa en una esquina de un testero, que se prolonga para integrar en toda la longitud del mismo un conjunto de cuatro cámaras intercomunicadas. Pudo muy bien ser un depósito primitivo, que luego se amplió (fig. 12).

En una villa lujosa de los alrededores de la misma ciudad de Sorrento, denominada actualmente *Capo di Monte*, con abastecimiento propio, existen dos depósitos, uno que se conserva íntegro con diez cámaras de 19,20 × 4,20 m de luces libres y 4,20 m de altura en clave, separadas por tabiques más diáfanos que los descritos, perforados por huecos rectangulares que todavía no llegan al plano de arranques de las bóvedas; la entrada y la salida de las aguas están en los puntos opuestos de una diagonal.

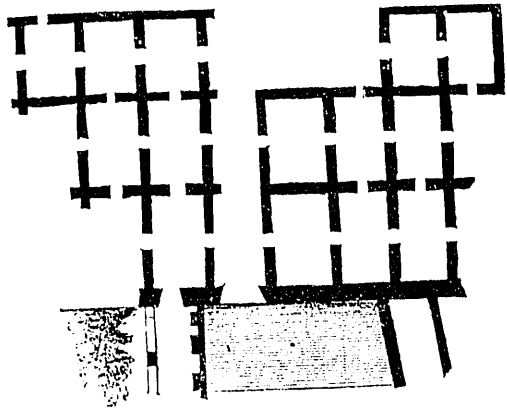
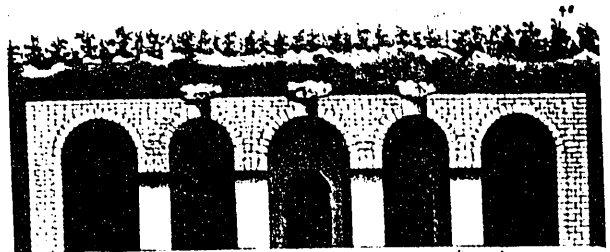
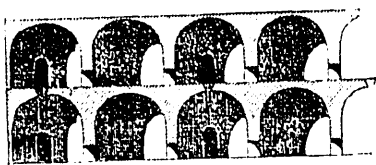


Fig. 25.—Depósito de Firmun (Fermi).



Plan de l'aqueduc de Lion dans l'axe de l'eau bâtie par l'Archange et qui se voit encore tout entière dans une partie de l'axe de l'aqueduc. Sur la muraille l'Arche de l'aqueduc.

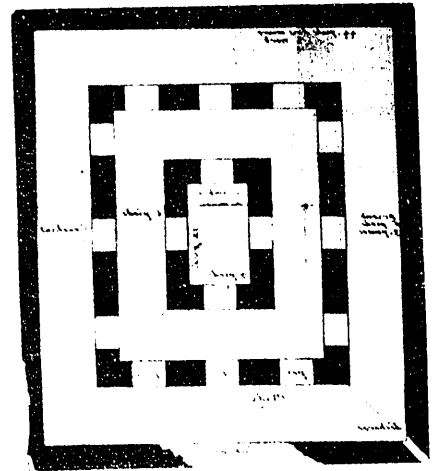


Fig. 28.—Depósito de Lion.

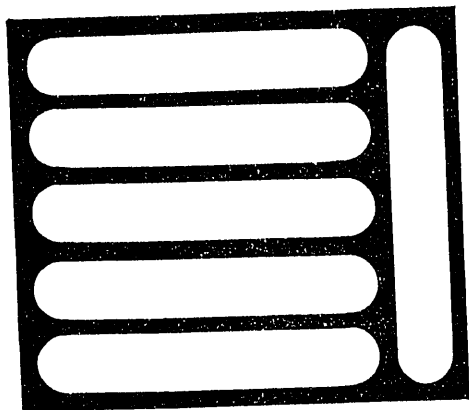


Fig. 26.
Depósito de Saniat.
(Arqueología clásica, Beltrán.)

Fig. 27.—Depósito de Thuburnika.
(Arqueología clásica, Beltrán.)

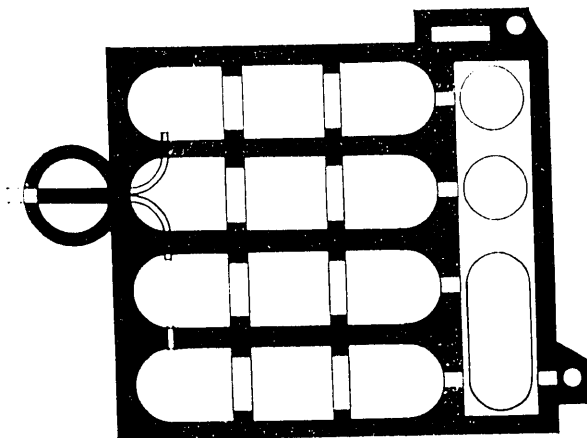
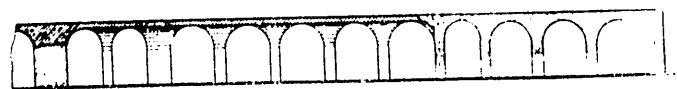
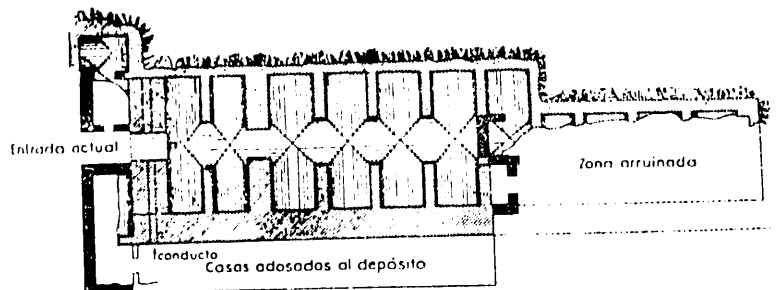


Fig. 29.—Depósito de Xexi (Almuñécar).



METROS
0 1 2 3 4 5 6
ESCALA GRÁFICA

El otro depósito, del que sólo se conserva una de las zonas de esquina, nos da una ordenación en cámaras de 3,15 m de luz libre, cubiertas por cañones de medio punto con 4,55 m de altura hasta clave y huecos rectangulares de comunicación en tabiques divisorios, que llegan justamente al plano de arranque de las bóvedas, pero con una relación de vano a macizo que no alcanza la unidad (fig. 13).

En el abastecimiento de *Leptis Magna* (Argelia) existe un depósito muy interesante, que por uno de sus frentes emerge casi del terreno y recibe el agua tomada por derivación mediante presa de un río próximo. Tiene planta rectangular de 43 x 31 m, dividida en cinco cámaras intercomunicadas entre sí por cinco huecos en arcada de pequeña luz en que las claves coinciden con los planos de arranque de los cañones de las bóvedas. La entrada del agua está muy bien resuelta, pues se verifica desde el propio canal de aducción, adosado por fuera a uno de los muros largos, desembocando directamente en cada una de las cámaras por aliviaderos sumergidos particulares a nivel de arranques de bóvedas; destruyendo el agua parte de su energía al descender tres escalones en las situaciones de nivel bajo. Paralelo al canal de alimentación está el canal de desagüe, adosado también a la construcción a nivel más bajo que el fondo del depósito, y sirve para limpiar y evacuación de los sedimentos, recogiendo además las sobrantes del canal de alimentación, cuyo cajero exterior hace de aliviadero (figura 17).

Conducciones de la ciudad de Roma. — Parece que las primeras conducciones de Roma no tenían depósito terminal; Frontino afirma que esto ocurría en las Apia, Virgo y Alsielina, en cambio da fe de que en su época había doscientos cuarenta y siete *castella*, e indica que durante el imperio de Augusto se construyeron ciento treinta, pero ya hemos indicado que la designación de *castellum aquae* se refería a todas las obras de fábrica existentes en la conducción alterando el *specum* estricto y sobresaliendo del suelo.

Enumerando por su orden los depósitos de que existen ruinas o dibujos fidedignos, tenemos en la *Martia* uno grande construido en época posterior por Diocleciano para alimentar sus termas. Tiene planta trapezoidal de 91 m en la dirección longitudinal y 25 y 13 m en los tes-

teros, arrancando con cinco naves longitudinales, que en la otra extremidad se reducían a tres. Pertenece al tipo más perfeccionado con pilares rectangulares y bóvedas por aristas sobre arcos formando retícula de recuadro máximo aproximadamente 5 x 5 m, que había de acomodarse en uno de los bordes a la irregularidad que imponía la forma trapezoidal de la planta. Era de fábrica de ladrillo (*opus testácea*), y se vio por última vez cuando la reforma de la plaza del Ferrocarril. Canina lo recogió en su *Architettura romana*.

En la *Julia* tenemos un depósito posterior a la obra primera, situado en la colina del Esquilino, comenzado por Domiciano y terminado, con notables reformas por Septimio Severo. Era una construcción verdaderamente monumental, de la que ya nos hemos referido al estudiar el tipo de ninfeo-depósito, conocido con la designación de *Trofeo de Mario* (fig. 2). El canal de la conducción terminaba en el ninfeo propiamente dicho, que hacía de *diverticulum* de cinco terminales con sus correspondientes pilones, que debían llevar agua a otras fuentes. Las aguas ya clasificadas pasaban a un depósito subterráneo, compartimentado, desde el cual partían las tuberías de distribución. Fue un monumento muy discutido en el siglo XVI, dando lugar a diversas versiones de su funcionamiento. En las ruinas que se exploraron en el siglo XVI se encontraron muchas columnas y capiteles corintios y placas del revestimiento de mármol cipolino. Pudiera ser una construcción del tipo de la que reproducimos en la figura 1, correspondiente al *depósito de Sidé*, en Asia menor.

Hoy queda muy poco de este trofeo, pero fue recogido ya en estado de ruina por Piranesi, Giovannoli y Canina. La planta que damos corresponde al "Dictionnaire" de Daremberg y Saglio (pág. 938, tomo I-2).

Del *Aqua Claudia* se tiene referencia del depósito terminal, que estaba dentro de los jardines del templo de *Claudius Divus*, y que fue rehecho por Septimio Severo y restaurado posteriormente en el Bajo Imperio, viéndose todavía algunas pilastras en pie. También eran muy famosas en el Renacimiento las ruinas de un gran depósito, donde se reunían las aguas de esta conducción y las del *Annio Novus* en la *Spem Vetere*, cerca de la Puerta Prenestina. Totalmente destruidas en 1879, fueron recoge-

das en un grabado de Piranesi. Tenía tres cámaras muy elevadas sobre el suelo sobresaliendo, además, la central de las laterales. Era de *opus quadrata* muy cuidada con arcos de descarga, de varias roscas de ladrillo, en el grueso de los muros, y algunas hiladas de ésta fábrica (figura 3). También existe un depósito de dos cámaras para bifurcar el caudal, de edad severiana, cerca de San Stéfano Rotondo, al que se ha sobrepuesto un edificio moderno.

En el *Aqua Traiana* se descubrió un depósito de distribución cerca de la puerta de San Pancracio en el año 1850, al excavar para construir un edificio. Otro existe debajo de la iglesia de San Onofrio. En cambio, para alimentar las *Thermae Traianae* se habilitó una prolongación del Aqua Marcia. Las ruinas del depósito correspondiente se conocían desde el Renacimiento con el nombre de *Sette Salé*, aunque en realidad constaba de nueve cámaras con huecos de intercomunicación en los muros divisorios en arcada baja muy distanciados entre sí con máximo recorrido del agua, ya que entrada y salida estaban situadas en vértices opuestos de una diagonal (fig. 23).

En el *Aqua Alexandrina* parece que el depósito terminal se conserva todavía, aunque enterrado en la viña Conti, cerca de la plaza actual de Víctor Emanuele, según Lugli.

En las *Thermae de Tito*, que se alimentaban de una derivación del Aqua Claudia en su prolongación de los arcos celimontanos, el depósito propio que se encajaba de un modo perfecto en el eje principal del conjunto monumental de las termas, según dibujo original del Palladio (fig. 19), tenía una estructura más complicada que las descritas, pues la planta se cuadrículaba en compartimentos por cuatro tabiques longitudinales y un número de transversales, de los cuales aparecen únicamente dos en el plano (ya que la planta del depósito queda cortada en el dibujo), con hueco único de intercomunicación en cada tabique. La dimensión normal de las celdas es de $5,4 \times 2,6$ m, y la latitud total del rectángulo, ~ 15 m.

Completa la serie de los depósitos conocidos de Roma el descubierto pocos años ha en la calle de *San Nicolás de Tolentino*, que es uno de los más perfectos, con dos pisos de planta rectangular de $38,55 \times 20,87$ m (figs. 22 y 22 bis). El piso superior, único útil, está subdividido en cuatro departamentos longitudina-

les de 4,32 m de luz libre, estando perforados los muretes divisorios por ocho huecos en medio punto sobre rectángulo, que se introducen en la zona de las bóvedas de medio cañón de la cubierta, interceptándolas con los correspondientes lunetos, casi llegando a producir la bóveda por aristas, pues falta poco para que coincidan las luces de arcadas y bóvedas. La altura en clave es de 3,30 m. En las cámaras extremas, elevando un poco los arranques que parten del muro, se forman medias bóvedas por arista a todo lo largo de éstas. El piso inferior tiene la misma subdivisión con muros más gruesos sin perforaciones, y su misión era servir únicamente de basamento al piso superior. Es de *opus lateritia*, de buena clase, y parece corresponder a época de Adriano, según Lugli.

Depósitos en Italia. — Del mismo tipo que el de las Termas de Tito, es un depósito conocido de antiguo en la localidad italiana de Fermo, la antigua *Firmun*, con celdas de dimensiones normales, 9×6 , y altura en claves de 5,20 m, pero con dos pisos, que se intercomunicaban éstos entre sí por perforaciones en los techos de cada dos cámaras, y aquéllas mediante huecos de casi medio punto con radio de 1,30 m, situados en el centro de todos sus tabiques. Las aguas llegaban de un modo natural desde las laderas que circundaban el depósito (fig. 25).

En Italia ha sido siempre famosa la *Piscina Mirabilis*, del abastecimiento de Baia (*Bacoli*), con un rectángulo de 70×26 m, subdividido en cinco compartimentos longitudinales y trece transversales, con un total de 48 pilares en forma de cruz, de los cuales partían arcos de refuerzo, que ordenaban las sesenta y cinco bóvedas por arista de la cubierta, como ya vimos en el de las Termas Helenianas. Su altura sobre solera es muy elevada, y se bajaba a ella por dos escaleras con 40 escalones en vértices opuestos donde están las puertas. Estaba al servicio exclusivo de la flota (fig. 18).

En la localidad de *Chieti* existe un depósito rectangular con tabiques laterales y nueve cámaras de 3,50 m de luz, que es muy interesante por el modo de tratamiento de los muros del contorno, pues se han dispuesto como pantallas cilíndricas con contrafuertes, pero ofreciendo la convexidad al agua en el lado que el muro es descubierto, mientras que en el muro opuesto se vuelve la convexidad hacia las tierras, por

estar enterrado y tener que resistir el empuje de éstas cuando se encuentra vacío. Está subdividido en nueve cámaras, delimitadas por los contrafuertes, con intercomunicación obtenida por cuatro perforaciones rectangulares en cada tabique divisorio. Este depósito, con una organización tan racional de muro de pantallas curvas ha sido estudiado por el ingeniero Colosimo (fig. 24).

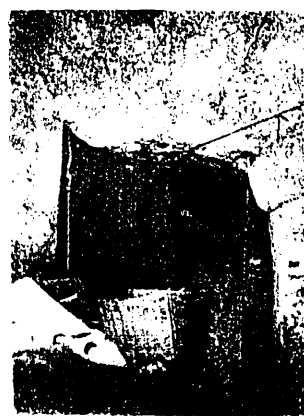
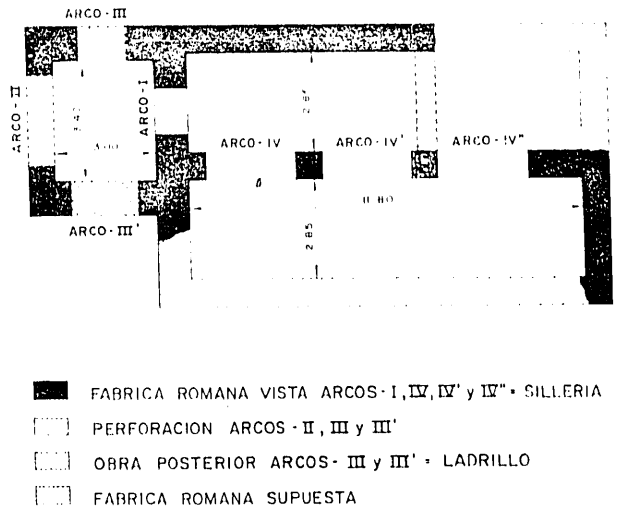
Depósitos en las Galias. — En las Galias, el depósito más interesante que se conserva es uno de los de Lyon, situado en el Campo de las Ursulinas, que tiene una compartimentación original con dos series de muretes internos formando rectángulos coaxiales. La planta exterior es de 19,50 × 17,50 m, siendo la anchura libre de los pasillos de 2,20 m. Están cubiertos con bóvedas en medio cañón y calados para intercomunicación con huecos que llegan hasta el arranque de las bóvedas. Está enterrado con 2,50 m de tierra sobre el trasdós de las bóvedas, y tiene cinco registros en superficie para bajar desde la clave de los compartimentos (figura 28).

Depósitos en el norte de Africa. — En las provincias norteafricanas tenemos restos de depósitos en Constantina, Cherchell y Bona, que ya hemos descrito. En Uthia, localidad de Túnez, existe un hermoso depósito de gran altura con planta de 65 × 23 m, distribuida en tres naves longitudinales, con dos filas de 18 pilares de sección en cruz, los cuales terminan en arcadas, y están arriostrados a dos alturas mediante arcos como los pilares de los acueductos. La cubierta es plana al exterior y con bóvedas de cañón en el interior.

Depósitos en nuestro país. — En nuestro país hemos buscado los depósitos de las conducciones más importantes, los cuales deben estar enterrados y en las zonas más prominentes de la ciudad. Así, en Toledo, la alineación final de la conducción, que es la de su acueducto sobre el Tajo, lleva a una zona alta, donde existen unas cuevas denominadas de Hércules desde tiempo inmemorial, que todos sus cronistas han relacionado con la magia primitiva, las leyendas de la pérdida de España y la existencia de tesoro guardado por un monstruo; según el folklore correspondiente al caso, existen galerías que conducen fuera de la ciudad, y sus audaces exploradores sufrieron castigos terribles, incluso la muerte. Todas estas

leyendas indicaban ya galerías pertenecientes a una red de distribución de aguas dificultosamente visitables y muy largas, y la simple inspección de las partes visitables, aunque su acceso estaba celosamente entorpecido por los habitantes de las casas edificadas sobre sus muros, unida a la situación eminente indicaban, sin dejar lugar a duda, una obra romana típica de depósito con sus compartimentos paralelos cubiertos de bóvedas, en medio, cañón de 3,40 m de luz, intercomunicados por arcadas de 1,40 m de vano (fig. 30).

En la *conducción de Sexi* existían dentro del pueblo de Almuñécar unas cuevas habitadas por gitanos, que eran monumento nacional y se denominaban Cuevas de Siete Palacios, por el número de sus departamentos, y se les tenía por cuadras de un palacio antiguo. También se hablaba de galerías que las comunicaban con el mar y con el campo, y según los antiguos del lugar había una salida por la sacristía



Arco II (posterior).

Arco I (romano).

Fig. 30.—Depósito de Toletum (zona explorada).



Fig. 31.—Escalones de entrada al depósito de Los Milagros, de Emérita.

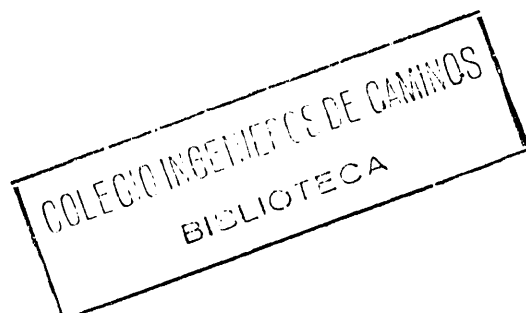
de la iglesia, lo cual debía ser cierto. Se trataba de las galerías de distribución y la correspondiente a la tubería en sifón doble, cuyo trayecto, efectivamente, pasa por debajo de la iglesia principal. El depósito consta de dos cuerpos rectangulares: el primero, que se conserva íntegro, tiene una planta de 28×15 m, dividido en seis compartimentos de 2,75 m de luz, comunicados entre sí por un pasillo central con la misma luz que los compartimentos, y cubiertos tanto unos como otros con bóveda en medio cañón de tal modo que a lo largo del pasillo tenemos una alineación de bóvedas por arista. El segundo cuerpo, que reduce su dimensión transversal a 8,70 m para adaptarse al terreno, estaba dividido en cuatro compartimentos, de los cuales sólo quedan los arranques de las cubiertas (fig. 29).

El tercer depósito descubierto es el del acueducto de los *Milagros en Mérida*, cuya situación deduje prolongando la última alineación de la conducción a partir de un pilar de ángulo que aparecía muy destacado en uno de los grabados de Laborde, pero que había quedado oculto en un patio particular al extender-

se la ciudad. Esta alineación conducía a una explanación delante de la ermita de San Jorge, también recogida en el dibujo de Laborde, explanación que estaba delimitada en tres de sus lados por muros a ras de tierra, dando un nivel concordante con el del *specum* en el último pilar. Esta explanación se ha excavado recientemente y aparece la entrada a una "piscina", es decir, un depósito sin cubierta, en homogeneidad con toda la conducción que estuvo siempre descubierta, cuyo canal aparece a lo largo de un lado de la cámara citada, desbordando hacia el depósito en caída de tres escalones verdaderamente monumentales, revestidos de mármol, que contorneaban los tres lados de una antecámara rectangular en el eje de la piscina. Este sistema de atenuación de la violencia de la caída del agua lo hemos visto ya empleado en Cherchell y Leptis Magna (fig. 31).

En el *acueducto de Segovia* también hemos tanteado la situación de un depósito, y, además, el arco final descubierta con motivo de las obras de refuerzo, parece indicar un descenso para pasar a conducción enterrada. El aljibe de la casa inmediata que está alineado con el propio acueducto parece pequeño para cumplir esta misión, pero muy bien pudiera haberse subdividido ésta, como propone el Marqués de Lozoya en una serie de aljibes correspondientes al trayecto final de la conducción por tubería que siempre llegó al Alcázar, conservando la altura adquirida a la salida de nuestro acueducto. Seguramente existirá un acueducto terminal por tubería en dicha zona, desde el acueducto al Alcázar. Al hacer obras en las calles se suelen encontrar tuberías de distribución que van muy superficiales.

Depósitos terminales sin cubierta eran las *piscinas* situadas a la entrada de *Cádiz*, junto a la Puerta de Tierra, que eran siete, según Orozco; "cada una de las arcas o albercas de 200 pies de largo por 79 de ancho".



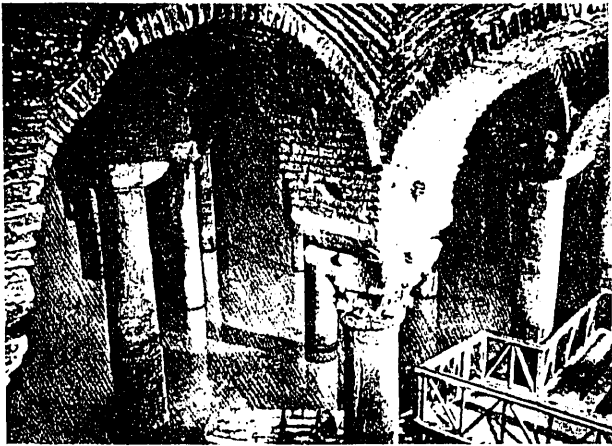


Fig. 32.—Cisterna de las 1.001 columnas (Constantinopla).

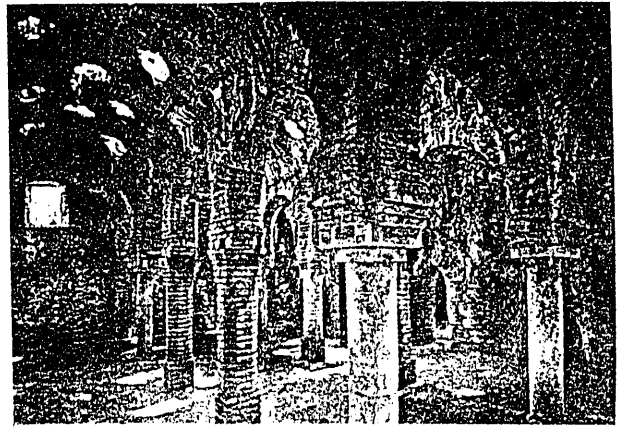


Fig. 33.—Cisterna de Ronda.



Fig. 34.—Cisterna de la Casa de las Veletas (Cáceres).

Fig. 35.
Interior
de la
cisterna
de Cáceres.

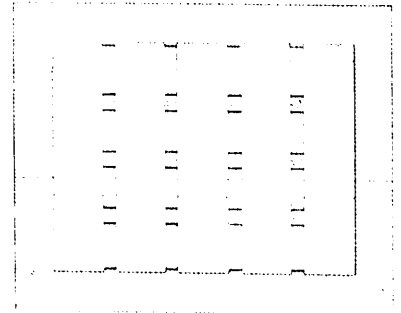


Fig. 36.
Planta y cortes
verticales de la
cisterna de las Veletas.

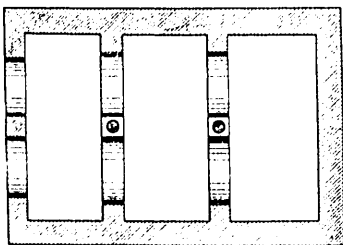
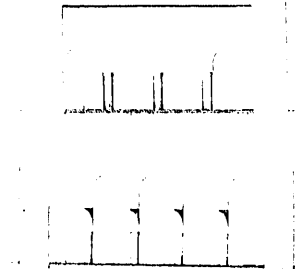


Fig. 37.— Cisterna de Montánchez.

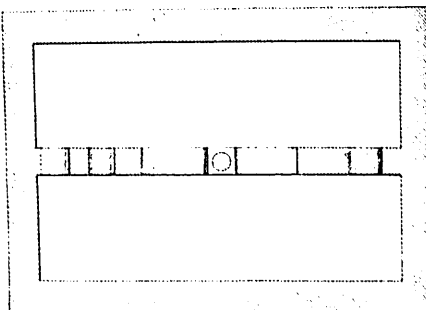
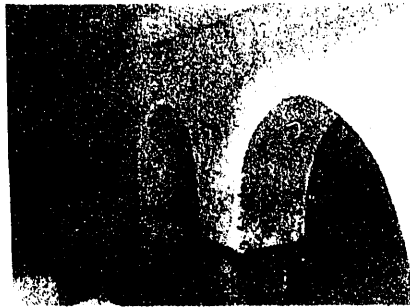


Fig. 38.— Cisterna de Trujillo.

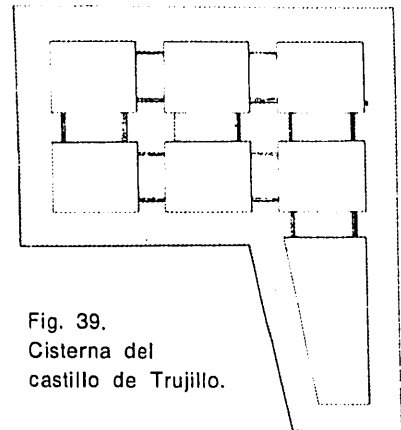


Fig. 39.
Cisterna del
castillo de Trujillo.