

ARQUITECTURA

ORGANO OFICIAL DE LA
SOCIEDAD CENTRAL DE
ARQUITECTOS.

REVISTA MENSUAL ILUSTRADA

REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PRÍNCIPE, 46

AÑO VI

Madrid, marzo de 1924.

NÚM. 59

SUMARIO

J. GARCÍA CASCALES Y J. LORITE KRAMER. Proyecto de red de galerías para canalizaciones del subsuelo.

PABLO ARANDA..... La urbanización de Madrid.

Libros, revistas, periódicos.

Proyecto de red de galerías para canalizaciones del subsuelo⁽¹⁾

CONSIDERACIONES GENERALES. — El presente proyecto, que formaba parte integrante del concurso general de las obras necesarias para la mejora de los pavimentos de una parte de la capital, es, en pocas palabras, el complemento de aquél, pues la situación actual del subsuelo de Madrid anularía cuantos esfuerzos económicos hiciera el Estado o el Municipio para conseguir una pavimentación en armonía con la capital de España, y, sobre todo, su conservación habría de ser costosísima.

La realización del proyecto de canalizaciones subterráneas es cada día de más urgente necesidad. Bastará una simple inspección del estado de anarquía que reina en la actualidad en el establecimiento, distribución y estado de conservación de todos los servicios subterráneos, para comprender que es llegado el momento de encauzar esos servicios, de reglamentarlos de un modo definitivo, dictando reglas a las cuales habrán de sujetarse las Compañías para el establecimiento de sus servicios.

(1) No reproducimos la Memoria completa de este trabajo; baste advertir a quien el caso interese, que fué publicada por la Imprenta Municipal en el año 1913. Nuestro propósito al extraerla hoy es hacer resaltar el hecho, ante el espectáculo diario de nuestros nuevos pavimentos destrozados por las caídas, de que no todo fué imprevisión por parte de los técnicos municipales.

Es imposible que con el estado actual y con los procedimientos que se siguen para el tendido de cables y tuberías pueda existir un pavimento en medianas condiciones.

Existe en la actualidad en el subsuelo de Madrid, aparte de los servicios municipales de aguas de los antiguos viajes, tuberías de bocas de riego, fuentes públicas, urinarios, alcantarillas, minas perdidas en número considerable, los servicios de abastecimiento de aguas del Real Patrimonio, Compañías de teléfonos, telégrafos, Canal de Isabel II, Compañía del gas, con todas las ramificaciones para las acometidas del alumbrado y para los particulares, y, por último, treinta Compañías, Sociedades o centrales eléctricas.

Todo esto constituye una red tal, que existen calles donde a duras penas puede disponerse de un metro cuadrado sin encontrar alguna canalización, hasta el extremo de que existen algunos puntos, como la calle Mayor, donde, aparte de las tuberías de agua y gas, hay instalados 32 cables de distribución de fluido eléctrico, constituyendo una malla y dando lugar a practicar calas casi a diario para la conservación de dichos servicios.

Pero no es sólo la cuestión económica y de conservación de los pavimentos lo que hay que resolver; ese constante movimiento del subsuelo y de apertura de calas que se viene efectuando en la vía pública entorpecen de tal modo la circulación y la vialidad, que hacen imposible el tráfico, con graves perjuicios para el comercio y la industria.

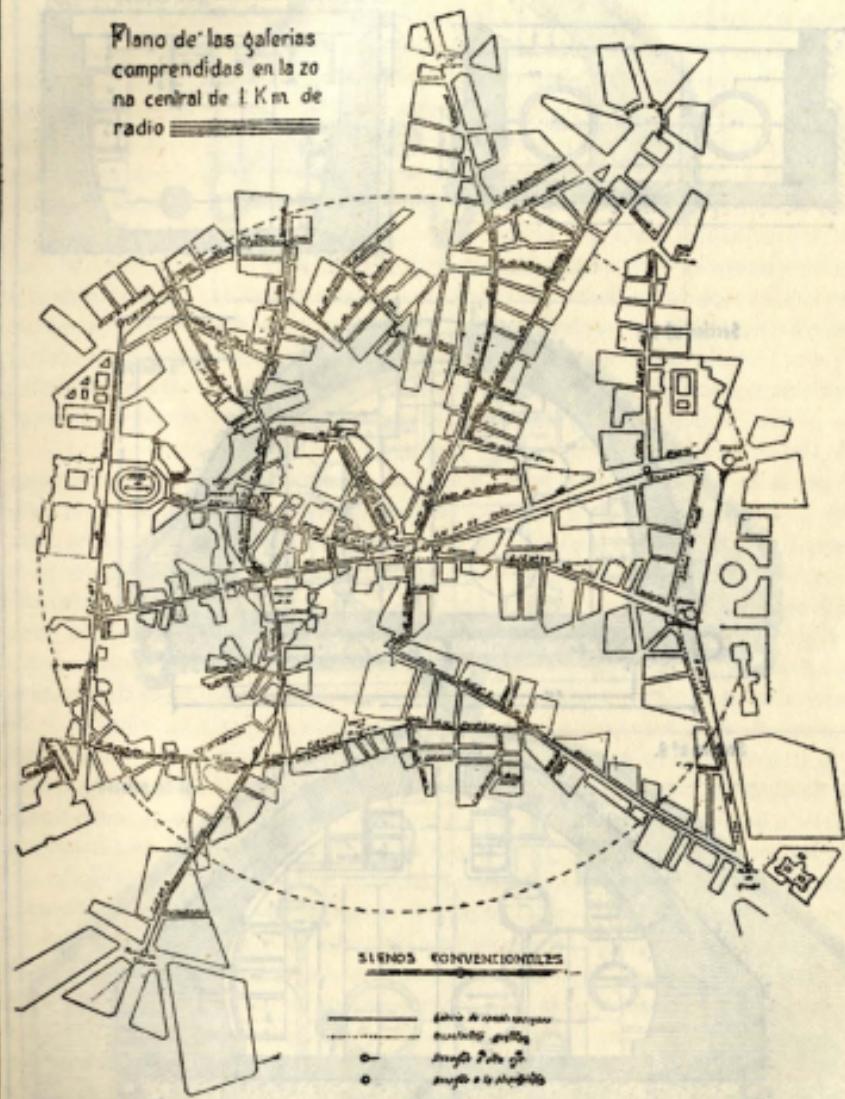
La naturaleza del subsuelo de la población de Madrid hacia que, en general, tuvieran que ser desechados los sistemas de instalaciones enterradas, siempre defectuosas, pues, por sus condiciones, no podía nunca asegurarse que una instalación cuidadosamente hecha no estuviese afecta a los movimientos propios de un mal terreno, y más si éste había llegado a un estado completo de descomposición, como sucede, en general, en la mayor parte de las calles de Madrid, a causa de antiguas fugas de gas y constantes filtraciones.

Estos inconvenientes, unidos a la imposibilidad de este sistema de tener siempre vigiladas las instalaciones para su reparación y sustitución, constituye la base esencial de que propongamos para resolver el problema la construcción de una galería visitable para conducir las instalaciones, que con su drenaje llegue a un perfecto saneamiento del terreno.

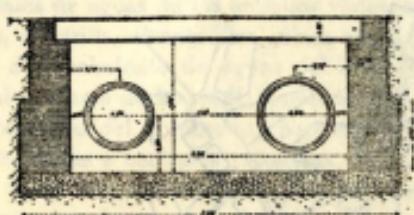
La idea de conducir en una galería única servicios de agua y fluido eléctrico, parece a primera vista peligrosa y nueva. Si al estudiarla buscamos como precedente la disposición adoptada en las grandes capitales, vemos que, si bien estas necesidades no son satisfechas en absoluto para aquellos servicios en la forma citada, en las capitales que poseen alcantarillado antiguo de grandes secciones se conducen los servicios de agua y otros por los grandes colectores del alcantarillado, pero mal acondicionadas sus tuberías y sin respetar los espacios perdidos necesarios para una cómoda reparación de las juntas, y, en general, para las necesidades corrientes de la conservación.

Estudiadas aisladamente las exigencias anejas a las instalaciones de cada uno de estos servicios, vemos, con relación a la conducción de agua, que sus grandes

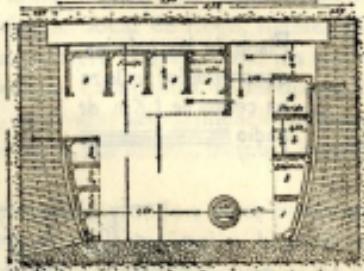
Plano de las galerías
comprendidas en la zo-
na central de 1 Km. de
radio



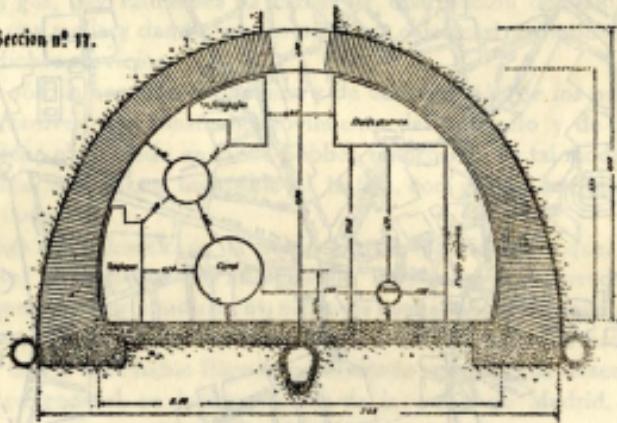
Sección n° 6.



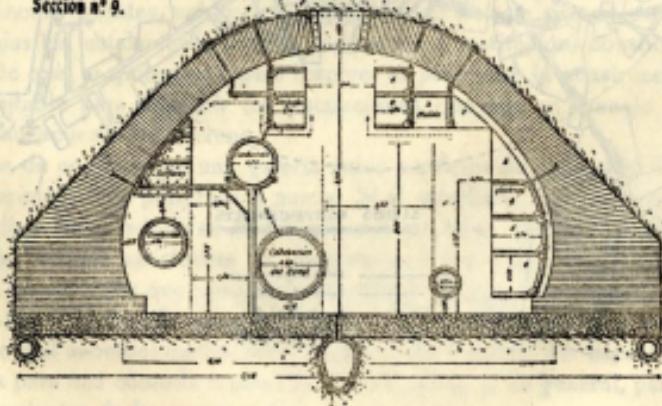
Sección n° 14.



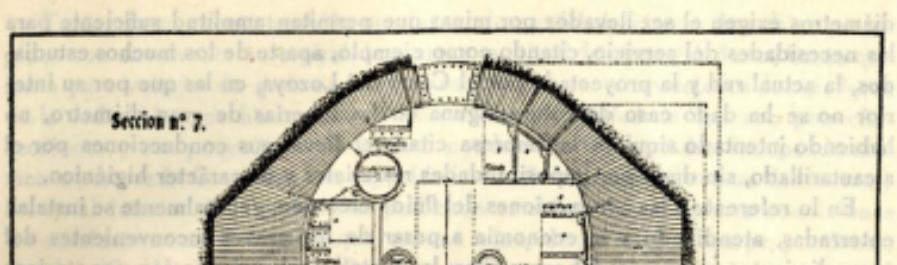
Sección n° 11.



Sección n° 9.



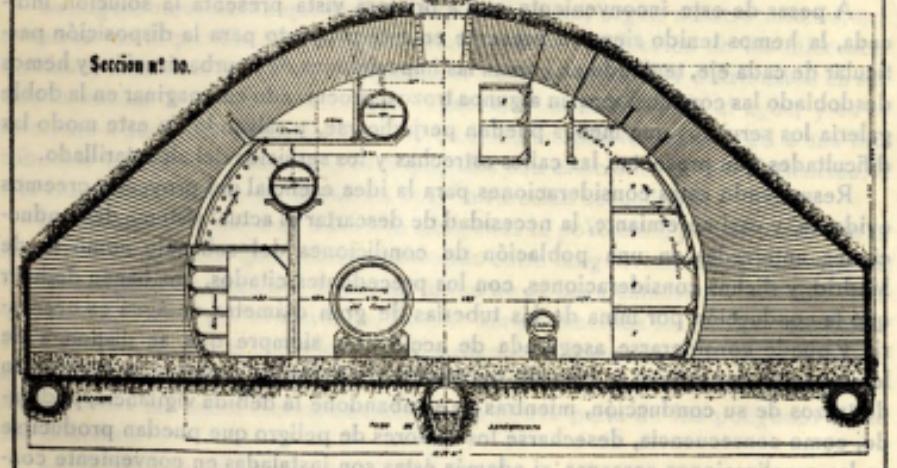
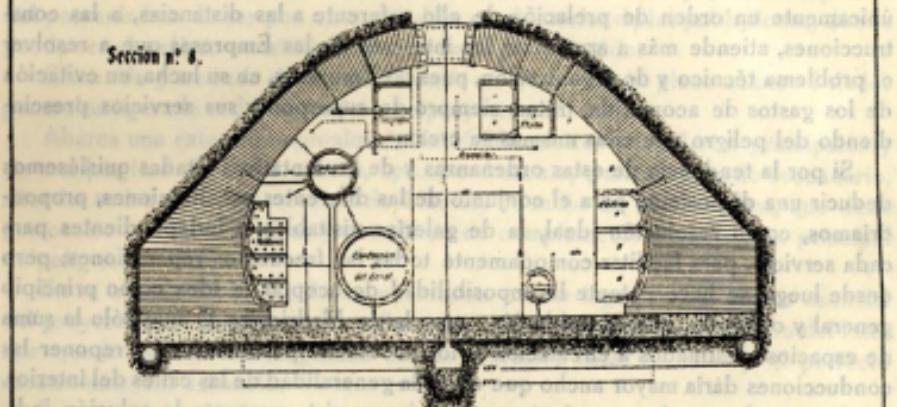
de estos servicios, venenos, con celosías y un sistema de agua, que son grandes



Sección n° 7.

Sección n° 8.

Sección n° 10.



diametros exigen el ser llevados por minas que permitan amplitud suficiente para las necesidades del servicio, citando como ejemplo, aparte de los muchos estudiados, la actual red y la proyectada por el Canal del Lozoya, en las que por su interior no se ha dado caso de rotura alguna en las tuberías de gran diámetro, no habiendo intentado siquiera la Empresa citada el llevar sus conducciones por el alcantarillado, sin duda por imposibilidades materiales y de carácter higiénico.

En lo referente a las conducciones del fluido eléctrico, generalmente se instalan enterradas, atendiendo a la economía a pesar de los graves inconvenientes del procedimiento; un ensayo debemos citar: las tentativas de conducción por atarjeas no visitables hechas en Berlín y que no han podido menos de fracasar por sus condiciones de aislamiento de humedades y por su débil construcción, que, de haber sido visitables, hubiesen podido ser atendidas y reparadas.

La legislación del Ayuntamiento de Berlín, único que tiene estudiada la conducción del conjunto de estos servicios por atarjeas y zanjas, en la que se fija únicamente un orden de prelación de ello referente a las distancias, a las construcciones, atiende más a armonizar los intereses de las Empresas que a resolver el problema técnico y de organización, pues las Empresas, en su lucha, en evitación de los gastos de acometida, tratan siempre de superponer sus servicios prescindiendo del peligro que ellas mismas se crean.

Si por la tendencia de estas ordenanzas y de las tentativas citadas quisiésemos deducir una disposición para el conjunto de las diferentes canalizaciones, propondriamos, como resolución ideal, la de galerías visitables o independientes para cada servicio, para facilitar cómodamente todas las frecuentes reparaciones; pero desde luego se hace patente la imposibilidad de aceptar la idea como principio general y obligado, en una población como la de Madrid, en la que sólo la suma de espacios destinados a circulación y los necesarios para sustituir y reponer las conducciones daría mayor ancho que el de la generalidad de las calles del interior.

A pesar de este inconveniente que a primera vista presenta la solución indicada, la hemos tenido siempre presente en este proyecto para la disposición particular de cada eje, teniendo en cuenta las imposiciones de la urbanización, y hemos desdoblado las conducciones en algunos trozos, procurando compaginar en la doble galería los servicios que menos pueden perjudicarse, y salvando de este modo las dificultades que presentan las calles estrechas y los servicios del alcantarillado.

Resumiendo estas consideraciones para la idea esencial del proyecto, creemos evidente, y casi apremiante, la necesidad de descartar el actual sistema de conducciones enterradas en una población de condiciones del subsuelo como la de Madrid, y dichas consideraciones, con los precedentes citados, nos hacen deducir que la conducción por mina de las tuberías de gran diámetro de agua es necesaria y puede considerarse asegurada de accidentes siempre que se disponga de los espacios que exigen la cómoda reparación de todas las juntas y la sustitución de trozos de su conducción, mientras no se abandone la debida vigilancia, pudiendo, como consecuencia, desecharse los temores de peligro que puedan producirse en las canalizaciones cercanas, si además éstas son instaladas en conveniente condición de aislamiento.

Teniendo en cuenta también que las modernas fabricaciones de cables protegidos con envolvente en espiral de acero, y multitud de otras aisladoras, hacen que hasta para voltajes de gran consideración puedan ser despreciados los peligros de la inducción, nos hemos convencido de la posibilidad de que con pequeñas secciones y con pequeñas reparaciones puedan ser transportadas, independientemente para cada Compañía, las capacidades de fluido necesarias para dar fuerza y luz en el interior de la población, pudiendo establecerse en buenas condiciones los conductores en el espacio que en una mina, de no exageradas proporciones, nos deje libres las grandes tuberías de agua. Convencidos también de que el actual sistema de conducción con grandes masas de cobre para pequeñas capacidades de fluido tiende a su desaparición en toda instalación moderna, y que debe ser sustituido por conducciones a alta tensión, que aun para grandes voltajes con corrientes trifásicas pueden ser transportadas por uno o dos cables de tres hilos, con la protección necesaria y con diámetro máximo de 0,06, no dudamos que las instalaciones del porvenir han de ser por mina visitable, en el interior de las poblaciones, donde pueda ser el peligro constantemente vigilado y combatido.

Extensión y trazado de la red. División en ejes. — En el plano número 1 de los generales figura la red de galerías que proyectamos.

Abarca una extensión aproximada de 16.500 metros de galerías principales y de una longitud de 5.500 metros, aproximadamente, para un trazado secundario, situadas todas en la zona central de Madrid, de radio de un kilómetro, que tiene por centro la Puerta del Sol, y que sirven de complemento a la división principal de polígonos.

En su trazado se ha tenido en cuenta, en primer lugar, como objeto esencial del proyecto, que comprenda las calles principales, para que la circulación del interior quede de una vez asegurada con la supresión total de calas y el perfecto saneamiento del subsuelo.

La segunda condición que teníamos que satisfacer, según nuestro criterio, era conservar en lo posible los polígonos principales de conducción de los diferentes servicios, a fin de evitar a las Compañías el gasto de una nueva distribución en sus canalizaciones de primer orden. Esta la creemos satisfecha para el agua, y en lo referente a servicios de fluido eléctrico creemos adoptable nuestra red a una distribución moderna de conductores principales con estaciones de transformación, o a la canalización por bajas tensiones con distribución secundaria.

La red que presentamos divide en polígonos la población, permitiendo, con la comunicación general que hemos establecido entre las galerías, que la intercepción de los servicios en cualquier punto de la red no se haga extensiva a toda una zona o barrio, sino que, por el contrario, puedan ser abastecidos los puntos inmediatos al de intercepción por los lados de los polígonos adyacentes. Los lados comunes a cada dos polígonos constituyen trozos de los ejes de nuestro trazado encargados de abastecer las zonas correspondientes a la cuarta parte de los polígonos a que son comunes.

La división en ejes diferentes de longitud y con distintas alineaciones en sus trozos obedece a un estudio practicado en el proyecto general, del cual se ha

segregado éste, y en el que se hizo una agrupación de éstos con necesidades análogas.

La discontinuidad de su numeración obedece a que se han escogido los ejes del proyecto general que estaban incluidos en la zona citada de un kilómetro de radio y se ha conservado su numeración primitiva.

Comprende este proyecto la construcción de las galerías principales que corresponden a la red cuyo trazado presentamos, de las obras complementarias especificadas en los documentos generales, y de la construcción de galerías secundarias situadas en las calles que se expresan y que subdividen los polígonos marcados en los planos.

Canalizaciones actuales y capacidad que se les asigna en las secciones de este proyecto. Conducción de agua. — La actual red de galerías correspondiente a los polígonos principales que para la conducción de agua tiene establecida el Canal del Lozoya, es incompleta para las necesidades que ha ido exigiendo el desarrollo de la población de Madrid, y tiene proyectada la Dirección del Canal su ampliación con una nueva red de galerías para conducir sus grandes diámetros.

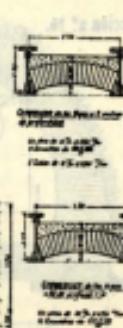
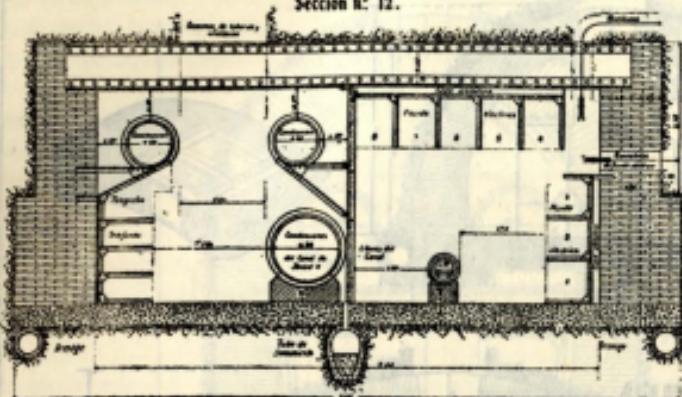
No creyéndonos obligados por la índole de nuestro trabajo a modificar en parte alguna la distribución actual ni la proyectada, sino, por el contrario, encontrándola muy racional y conveniente y adaptable al trazado de red que para el conjunto de los servicios teníamos que hacer, hemos conservado su disposición y diámetros, dejando capacidad suficiente en las secciones de los ejes correspondientes a la parte oeste y centro de Madrid para la distribución que en su día pudiera hacerse, y para dividir estos ejes de conducción por otros transversales con tuberías de segundo orden que asegurasen la independencia del servicio en caso de interrupción en algún punto de los de conducción general.

Así, pues, hemos supuesto que el eje número 25 de nuestro trazado es el indicado para conducir los diámetros de primero y segundo orden de la parte central y oeste de Madrid, dejando capacidad suficiente en las secciones que para él tenemos proyectadas. Considerando el eje número 1 como de unión de los extremos de los ejes citados, hemos supuesto con exceso que fuese en él instalada una tubería de 350 milímetros, a pesar de no tener que alimentar en su recorrido más que la parte de polígonos adyacentes al casco de la población, por ser este eje un límite de la parte oeste, poco susceptible de aumento en lo que a la canalización de agua se refiere. Creemos oportuno advertir aquí, que al describir para cada eje de nuestra red las necesidades de su servicio, nos referimos a los diámetros o capacidades que figuran en los tipos de sección asignados para cada uno y que hemos considerado como máximo de aumento para el porvenir, sin que esto indique modificación alguna en las distribuciones actuales.

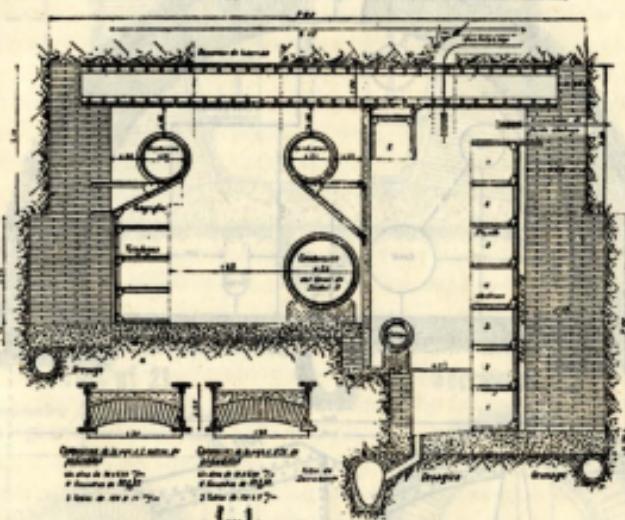
La sección número 6 que figura en el plano es la construida y proyectada por el Canal del Lozoya para su red de galerías.

Hemos conservado casi en su totalidad para el presente proyecto las construidas en el interior de Madrid, conservando también para los ejes del exterior las secciones proyectadas en los casos en que la situación de la alcantarilla nos ha obligado al desdoblamiento de nuestra galería.

Sección n° 12.



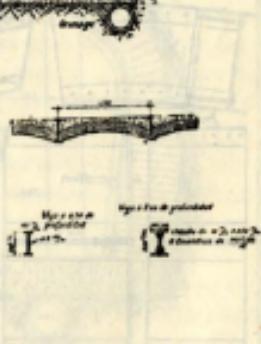
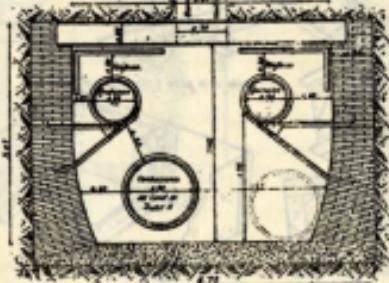
Sección n° 13.



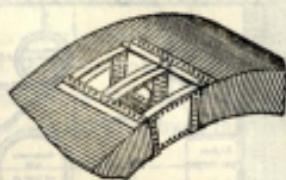
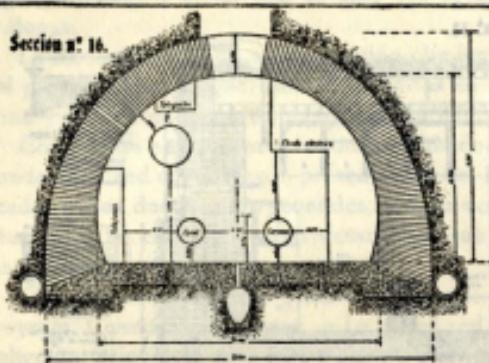
Opción al piso de madera
en el dormitorio, sala de estar y
cocina de 100 x 100 mm.
1.00 m de alto x 1.00 m de ancho.

Opción al piso de madera
en el dormitorio, sala de estar y
cocina de 100 x 100 mm.
2.00 m de alto x 1.00 m de ancho.

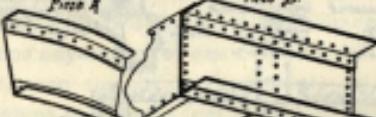
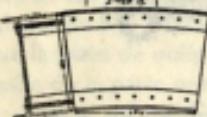
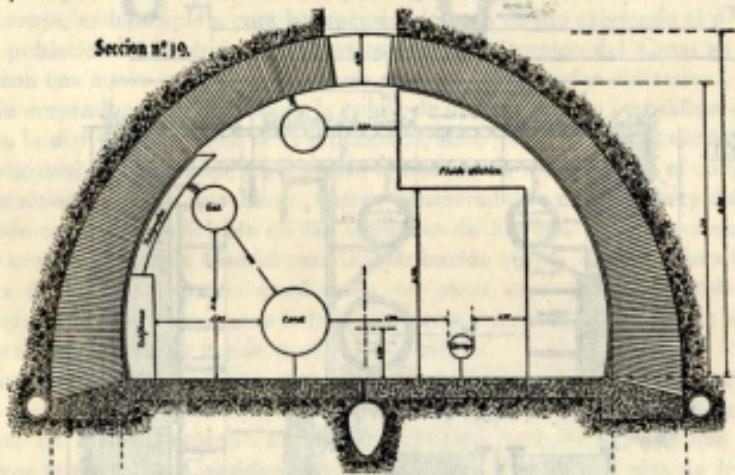
Sección n° 15.



Sección n° 16.



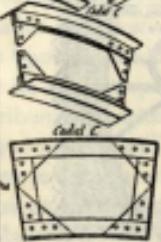
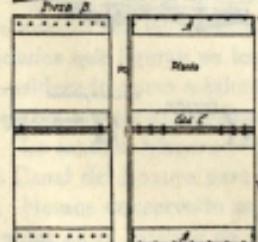
Sección n° 19.



Pieza B.

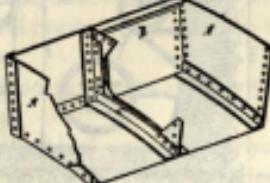
Pieza A.

Pieza C.

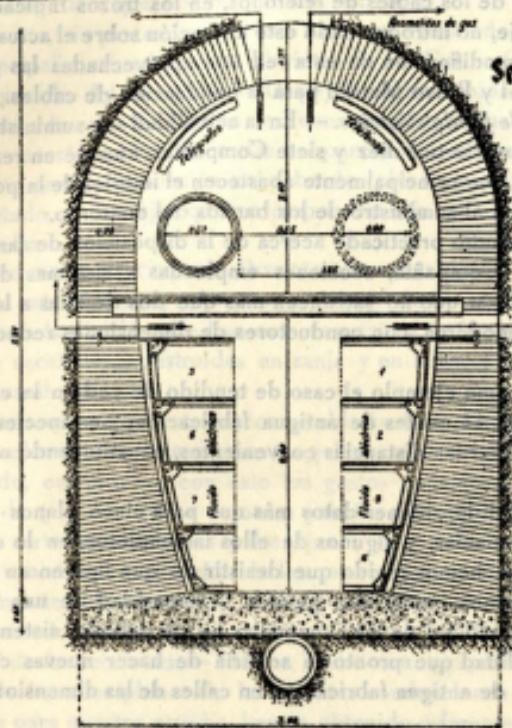


Cajón C.

Unión de la pieza B con la C y el cajón G.

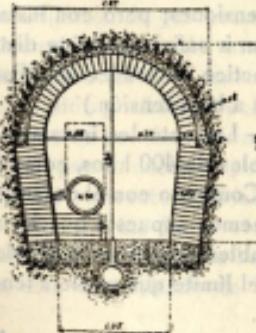


Sección nº 20.
(ESPECIAL)

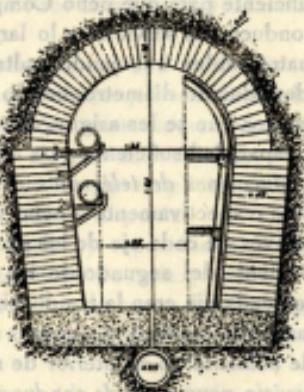


Sección nº 21.

Complementaria para la instalación de agua
en el Eje 27



Sección nº 23.



Estas secciones son utilizadas, en los casos en que su capacidad lo permite, para la conducción de los cables de teléfonos, en los trozos indicados en la descripción de cada eje, no introduciendo esto alteración sobre el actual sistema, pues desde la reciente modificación de esta red son aprovechadas las galerías de las calles de Fuencarral y Bravo Murillo para la conducción de cables.

Conducciones de fluido eléctrico. — En la actualidad son suministradas las necesidades de este servicio por diez y siete Compañías, aunque en realidad pueden reducirse a seis las que principalmente abastecen el interior de la población, dedicándose las restantes al suministro de los barrios del contorno.

Del detenido estudio practicado acerca de la disposición de las redes correspondientes a cada Compañía, secciones empleadas y sistemas de conducción, forzoso nos es confesar que no satisfacen más que dos de ellas a las necesidades de una instalación moderna, con conductores de dimensiones reducidas y protección necesaria.

Bástanos citar como ejemplo el caso de tendido de red en la calle Mayor, en que están instalados 42 cables de antigua fabricación, pertenecientes a una sola Compañía, sin respetar las distancias convenientes, constituyendo un serio peligro para la vialidad.

No habiendo podido obtener datos más que para cinco planos de red correspondientes a otras Compañías, y algunos de ellos incompletos, en lo que a diámetro de cables se refiere, hemos tenido que desistir de que figuren en este proyecto, con lo que hubiéramos hecho más patente la necesidad de una transformación radical para la generalidad de las Compañías en sus actuales sistemas de conducción, y la imposibilidad que pronto se sentiría de hacer nuevas concesiones de tendidos de cables de antigua fabricación en calles de las dimensiones del interior de Madrid.

Contando con que la transformación citada debe ser ejecutada en plazo breve, hemos dispuesto los espacios destinados a conducción de este fluido con capacidad suficiente para que ocho Compañías (que como límite máximo pueden necesitar conducir sus servicios a lo largo de un eje) puedan instalar su red principal con cuatro cables trabajando a altas o bajas tensiones; pero con instalación principal de reducido diámetro, con lo que podrían ir suficientemente distanciados en los espacios que se les asigna, sin peligro práctico de inducción. (Estos espacios tienen capacidad suficiente para conducciones a baja tensión.)

Conducciones de telégrafos y teléfonos. — Las actuales instalaciones pueden reducirse respectivamente a ocho y cuatro cables de 400 hilos, como límite máximo, a través de cada eje de los proyectados. Contando con el desarrollo cada vez más creciente del segundo de los servicios, hemos supuesto que las necesidades de él en cada eje eran la conducción de 24 cables para el servicio telefónico y de seis para el telegráfico, y creemos asegurado el límite que pudiera tener un considerable aumento en el interior de nuestra red.

Servicio neumático de conducción de Correos. — Aunque para el interior de la población no está aún estudiada una red para conducción de este servicio, hemos creído necesario dejar un espacio para la conducción de un tubo destinado a este

objeto, con la sección corriente de 300 milímetros usada en poblaciones de extensión de red análoga a la que Madrid pudiese necesitar.

Se ha supuesto, sin pretender con esto hacer un avance de trazado, que cuatro estaciones principales, situadas en las glorietas de los Cuatro Caminos, de la Alegría, Atocha y calle del Marqués de Urquijo, estaban unidas con una estación central situada en la casa de Correos en construcción, y que algunas estaciones secundarias se consideraban necesarias en puntos del contorno de nuestra red, dejando espacio para la instalación del tubo de referencia, con las secciones que hemos proyectado, en los ejes que corresponden a la mínima distancia entre las estaciones citadas.

DESCRIPCIÓN DE LAS SECCIONES. DISPOSICIÓN INTERIOR DE CADA SERVICIO. — En las notas de esta Memoria, referentes al cálculo de las secciones, está suficientemente razonada la división que hacemos, respecto a su forma y trazado, para los dos grupos de secciones, construidas en zanja y en mina, y en el caso de poder adoptar la forma abovedada.

Las secciones que representamos con cubierta de techo plano obedecen a la necesidad de colocar la rasante de nuestra galería en situación superior al sistema de alcantarillado, evitándonos con esto los gastos considerables que representa la demolición de grandes trozos de otras galerías o construcción de alcantarillas auxiliares para verter saneamientos y drenajes.

Como con una simple inspección de las que representamos en los planos creamos suficientemente aclarada cualquier duda que respecto a su forma se pudiera tener, omitimos todo detalle.

Capacidad de las secciones. — Hemos hecho una agrupación de necesidades, sirviéndonos de base los planos de las actuales conducciones de agua y gas, y la deducción que para nuestro estudio hemos obtenido referente a conducciones de fluido eléctrico, en general, que figura en otro lugar de esta Memoria.

Respecto a la capacidad necesaria para el servicio de agua, presentamos las varias secciones con tubería de 350 y 900 milímetros como límites máximos para las necesidades de los ejes de nuestro trazado.

Para la conducción de gas presentamos secciones con una y con dos tuberías de 600 milímetros, y dentro de estas últimas una variante que se refiere a la colocación de estas tuberías en el interior de la sección, pues aunque hemos tratado siempre que ha sido posible de colocar en sitio elevado este servicio, nos introducía un aumento en sus dimensiones generales no siempre aplicable a las calles del recorrido, ni por su ancho ni por la cota de que se disponía.

En el capítulo referente a canalizaciones actuales y capacidades que asignamos, son completados los datos referentes a capacidad de cada grupo.

El número de la sección que hemos aplicado a cada trozo de eje, según sus necesidades, está especificado en los perfiles correspondientes y estados generales.

La sección 6 es, según ya hemos dicho, la construida y proyectada por el Canal en los sitios que, al especificarlos en los planos correspondientes, figuran en nuestro proyecto, unas veces conservando la situación fijada y otras combinadas con

las que proyectamos, hasta completar la total conducción de servicios exigidos para prever los casos de desdoblamiento de galerías.

Los números 7 al 10 son para casos de construcción en zanja de nuestra galería y para las capacidades de servicios marcados en sus planos.

Debemos aclarar aquí, que siendo los números 9 y 10 para idéntico servicio, la disposición interior está variada en la sección 9 por la colocación en sitio más elevado de una de las tuberías de gas de 600 milímetros, consiguiendo así una disposición más perfecta en la sección 10, aun a costa de un aumento en sus dimensiones generales.

La hemos aplicado en todos los casos en que el ancho de la calle y la cota disponible nos lo permitía, empleando la número 9 en caso material de imposibilidad.

Las secciones números 16 al 19 son para casos de construcción en mina y para servicios análogos a los de las anteriores, aplicando a los números 18 y 19 las mismas consideraciones que a las 9 y 10.

La sección 16 la proponemos, sin embargo, para ser empleada en casos de construcción en zanja cuando por las condiciones de un terreno movedizo nos hace temer que esté expuesto a empujes laterales.

Las secciones números 20, 21 y 22 corresponden a los casos en que, conservando las instalaciones existentes, hemos tenido que completar con ellas el conjunto de los servicios, y para los casos que en especial se especifican en los planos correspondientes. La sección 23 es para las galerías secundarias, de subdivisión de polígonos principales, y las de techo plano, números 14 y 15, son para casos en que la cota disponible no permite la colocación de secciones abovedadas.

Disposición interior de los servicios. — En la disposición interior de los servicios ha sido en primer lugar conservado el espacio destinado para la vigilancia y la conservación, con arreglo a la práctica adoptada por el Canal del Lozoya en sus galerías subterráneas, que creemos aceptable, reservando un espacio central de 0,85 metros para dichos fines.

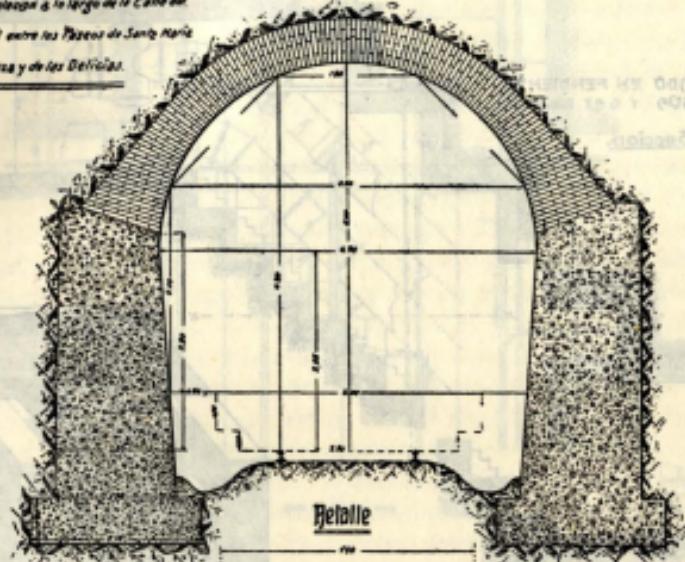
Los dos pasos laterales de 0,50 y 0,75 permiten: el primero, efectuar el tendido general o sustitución de cables y la colocación de una pequeña escalera para practicar el recorrido de las acometidas, y el segundo, para tender, reparar y efectuar el tendido de cables de teléfonos, permitiendo también la colocación de otra escalera transportable para ejecutar la reparación y buena vigilancia de las juntas de la conducción del gas.

En la instalación de fluido eléctrico hemos colocado los espacios correspondientes a cada Compañía en cajas o basares corridos a todo lo largo de la galería, cuyo colgado permite efectuar un tendido o sustitución de cables con independencia de los de las demás Compañías y de los otros servicios que conducimos.

El espacio destinado a estas instalaciones está alejado del que ocupa el del agua, y en la parte contigua a la bóveda se ha dejado una faja de 0,08 para que sea tendida una capa aisladora, con la que se consigue una perfecta sequedad en el interior de estos estantes. Los lados restantes de cada uno van aislados de los contiguos y del interior de la galería por unos tableros de rasilla que aseguran su

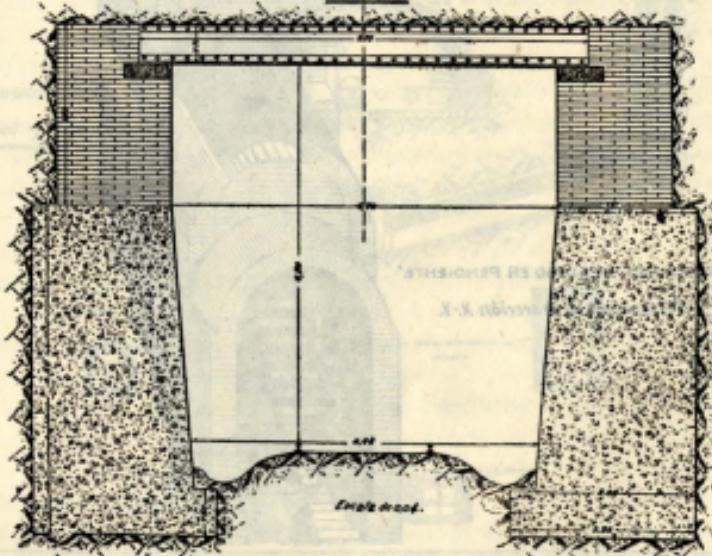
Proyecto de pase superior al Arco-carril
de Circunvalación & lo largo de la Calle del
Terrazas en entre los Paseos de Santa María
y de los Cobres y de los Bélgicas.

Sección A.



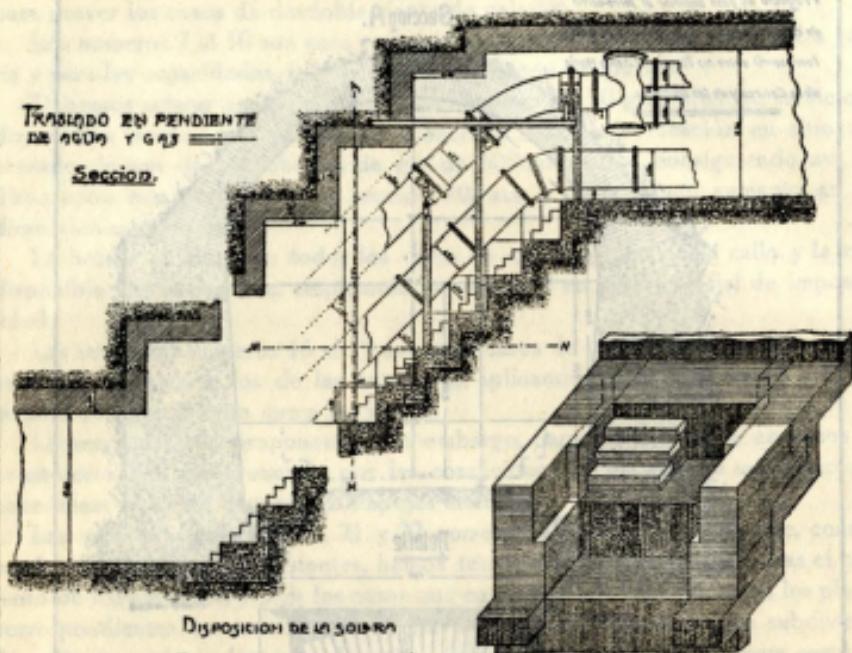
Retalle

Sección B.



TRASLADO EN PENDIENTE
DE AGUA Y GASES

Sección.

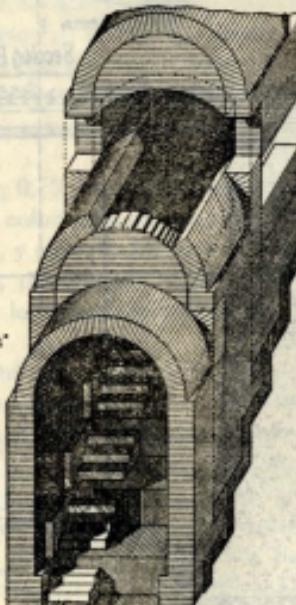


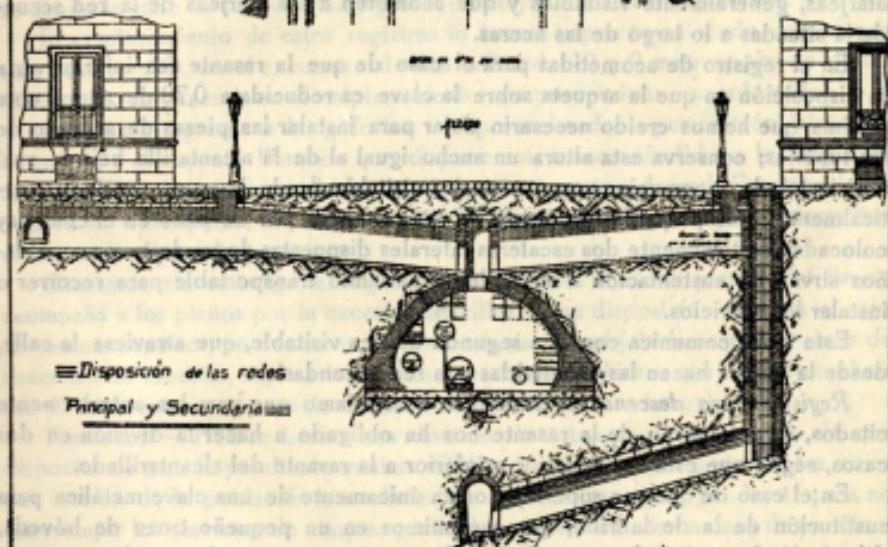
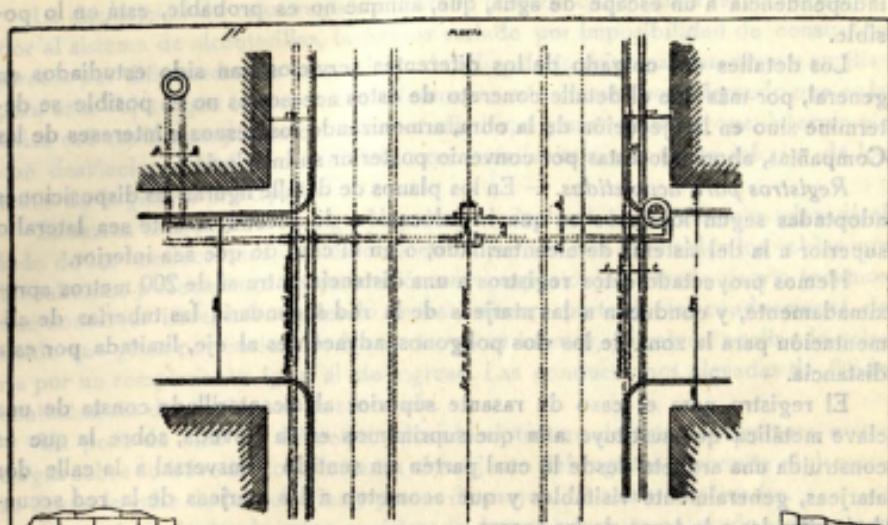
Disposición de los soportes

Perspectiva de la sección M-N.

CONSTRUCCIÓN DEL TRASLADO EN PENDIENTE

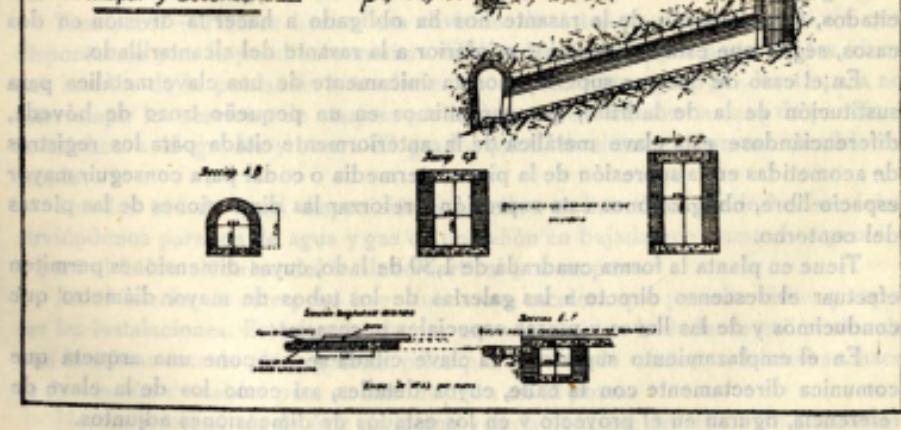
Perspectiva de la sección X-X.





Disposición de las redes

Principal y Secundaria



independencia a un escape de agua, que, aunque no es probable, está en lo posible.

Los detalles del colgado de los diferentes servicios han sido estudiados en general, por más que el detalle concreto de estos accesorios no es posible se determine sino en la ejecución de la obra, armonizando los deseos e intereses de las Compañías, abonando éstas por convenio posterior su instalación.

Registros para acometidas. — En los planos de detalle figuran las disposiciones adoptadas según los casos en que la colocación de nuestra rasante sea lateral o superior a la del sistema de alcantarillado, o en el caso de que sea inferior.

Hemos proyectado estos registros a una distancia entre sí de 200 metros aproximadamente, y conducen a las atarjeas de la red secundaria las tuberías de alimentación para la zona de los dos polígonos adyacentes al eje, limitada por esta distancia.

El registro para el caso de rasante superior al alcantarillado consta de una clave metálica que sustituye a la que suprimimos en la bóveda, sobre la que es construida una arqueta desde la cual parten en sentido transversal a la calle dos atarjeas, generalmente visitables y que acometen a las atarjeas de la red secundaria situadas a lo largo de las aceras.

En el registro de acometidas para el caso de que la rasante sea inferior varía la disposición en que la arqueta sobre la clave es reducida a 0,70 de altura, cota mínima que hemos creido necesario dejar para instalar las piezas de acuerdo de las tuberías; conserva esta altura un ancho igual al de la alcantarilla bajo la cual está instalada, y comunica con una atarjea visitable desde la que se trasladan verticalmente estas pequeñas secciones de cada servicio por un pozo en el cual hay colocadas verticalmente dos escaleras laterales dispuestas de modo que sus peldaños sirvan de sustentación a un tablón o andamio transportable para recorrer o instalar los servicios.

Este pozo comunica con una segunda atarjea visitable, que atraviesa la calle, desde la que se hacen las acometidas a la red secundaria.

Registro para descenso de tuberías. — Lo mismo que para los anteriormente citados, la colocación de la rasante nos ha obligado a hacer la división en dos casos, según que ésta sea superior o inferior a la rasante del alcantarillado.

En el caso de que sea superior, consta únicamente de una clave metálica para sustitución de la de ladrillo, que suprimimos en un pequeño trozo de bóveda, diferenciándose esta clave metálica de la anteriormente citada para los registros de acometidas en la supresión de la pieza intermedia o codal para conseguir mayor espacio libre, obligándonos esta supresión a reforzar las dimensiones de las piezas del contorno.

Tiene en planta la forma cuadrada de 1,30 de lado, cuyas dimensiones permiten efectuar el descenso directo a las galerías de los tubos de mayor diámetro que conducimos y de las llaves y piezas especiales necesarias.

En el emplazamiento superior a la clave citada se propone una arqueta que comunica directamente con la calle, cuyos detalles, así como los de la clave de referencia, figuran en el proyecto y en los estados de dimensiones adjuntos.

La disposición de estos registros, para el caso de que nuestra rasante sea inferior al sistema de alcantarillas, la hemos variado por imposibilidad de construirla directa por dificultades de cota, adosando a la galería principal una cámara auxiliar para este objeto que conserva con ella una rasante común, considerando que es la única colocación aceptable entre las estudiadas, a pesar de tener que interrumpir con desviaciones el haz de servicios, que conducimos por parte inferior de los lados de la galería principal.

Situamos esta cámara de ingreso y de giro de las tuberías siempre adosada al lado de las conducciones de fluido eléctrico por ser más desviables los cables que las tuberías, y efectuamos su desviación en el espacio que para la puerta tenemos que conservar libre, introduciendo en esta cámara parte de las conducciones de fluido que giran por encima de la puerta, en su interior, y vuelven a salir a la galería por un rompimiento igual al de ingreso. Las conducciones elevadas de fluido continúan sin desviación en su recorrido.

Un pozo de 1,30 de diámetro, adosado al testero de esta cámara para evitar cargas sobre su bóveda, complementa el conjunto del registro y permite el descenso desde la calle de las tuberías y piezas de mayor diámetro emplazadas.

El emplazamiento de estos registros lo hemos supuesto colocado, como caso más desfavorable, en el encuentro de dos calles de 12 y 9 metros, por no poder disponerlo, en general, en el emplazamiento que proporciona una sola calle.

Escalera e ingresos a las galerías. — Aprovechando la perforación lateral de la galería y el espacio libre de que disponemos, hemos añadido a los registros anteriormente descritos una de las escaleras de ingreso a la red. Creemos innecesaria su descripción, así como las de las demás que figuran y complementan diversos detalles del proyecto.

Citaremos, sin embargo, el ingreso a la red más utilizado y cuyo detalle no acompaña a los planos por la excesiva sencillez de su disposición. Es para el caso de rasante superior, en donde es aprovechada para el objeto la arqueta y clave de descenso de tuberías, sujetando a ésta una escalera de hierro que hace desembarcar directamente en el espacio destinado a circulación por las galerías.

Traslados. — Hemos hecho una división de éstos, según el espacio de que disponíamos para la pendiente mínima. Obligados en la mayor parte de los sitios del interior de la población a trasladar los servicios con gran pendiente para no interrumpir los servicios de atarjeas particulares, presentamos un caso de pendiente máxima a 45 grados y otra a 22 grados para los sitios en que sea posible su empleo.

Los dos son de igual disposición y en ellos se han desdoblado los servicios sirviéndonos para los de agua y gas de un cañón en bajada que hemos banqueado, y para el fluido eléctrico del traslado vertical por un pozo.

En el interior de este pozo hay situada una escalera que permite visitar y reparar las instalaciones. Está terminado por una cámara con bóveda de cañón situada con la misma rasante de la galería principal, y adosada a ella, en la cual se hace la desviación de cables para su introducción en el pozo.

Normalmente al eje de éste parte una galería con sección suficiente para trans-

portar estos servicios de fluido eléctrico, incluyendo los de teléfonos y telégrafos, y los conduce a una cámara auxiliar de eje normal al de la galería principal de nueva rasante, y en la cual sufren los espacios destinados a cada Compañía, de que hemos hablado al tratar de las secciones, una segunda desviación en el espacio de media cámara, hasta ocupar la dirección que han de llevar.

Las conducciones de agua se trasladan sin perder la alineación de sus tuberías por un cañón en bajada, que en el caso que describimos tiene una cámara en la rasante superior y otra en la inferior para dar espacio a la colocación y colgado de las piezas, curvas de enlace, y con banqueos intermedios para interrumpir y descomponer los efectos del resbalamiento que pudiera producirse en la longitud de 18 metros próximamente del cañón en bajada, a pesar de que, por disponer en este caso de espacio suficiente entre el arranque y el desembarco, ha sido proyectado el traslado con un ángulo de 22 grados, muy inferior al de resbalamiento de la fábrica que empleamos.

Estas tuberías de agua cruzan por la otra mitad de la cámara auxiliar, en donde están colocadas las piezas curvas necesarias, y continúan por la primitiva alineación por la nueva galería inferior.

Estos traslados son los tipos generales que hemos estudiado para la altura media que en general tenemos en los perfiles de siete y de nueve metros.

En los estados de mediciones y demás documentos figura otro tipo de traslado máximo de tres metros de altura, del cual hemos creido innecesario presentar detalle.

Su disposición consiste en profundizar la solera de la galería, calzando sus estribos, hasta ganar el nuevo nivel. Se ha hecho una cubicación para ser tenida en cuenta en los presupuestos.

Atarjeas de la red de conducción secundaria. — Al tratar de la planta de emplazamiento hemos hablado de su objeto, dimensiones y situación en planta. Completamos aquí su descripción diciendo que se compone de dos cataras de ladrillo de 0,28 metros, distanciadas entre sí 0,70 y con 0,60 de altura, cubriendo el espacio que las separa con una losa de cemento armado de 0,14 metros de espesor, dividida en trozos de un metro adosados entre sí a tope y cuyas juntas dejan en su parte superior una pequeña caja rellena con asfalto hasta enrasar el tendido de la cara superior de la losa, que es recubierta también con una capa de 0,02 metros del mismo material.

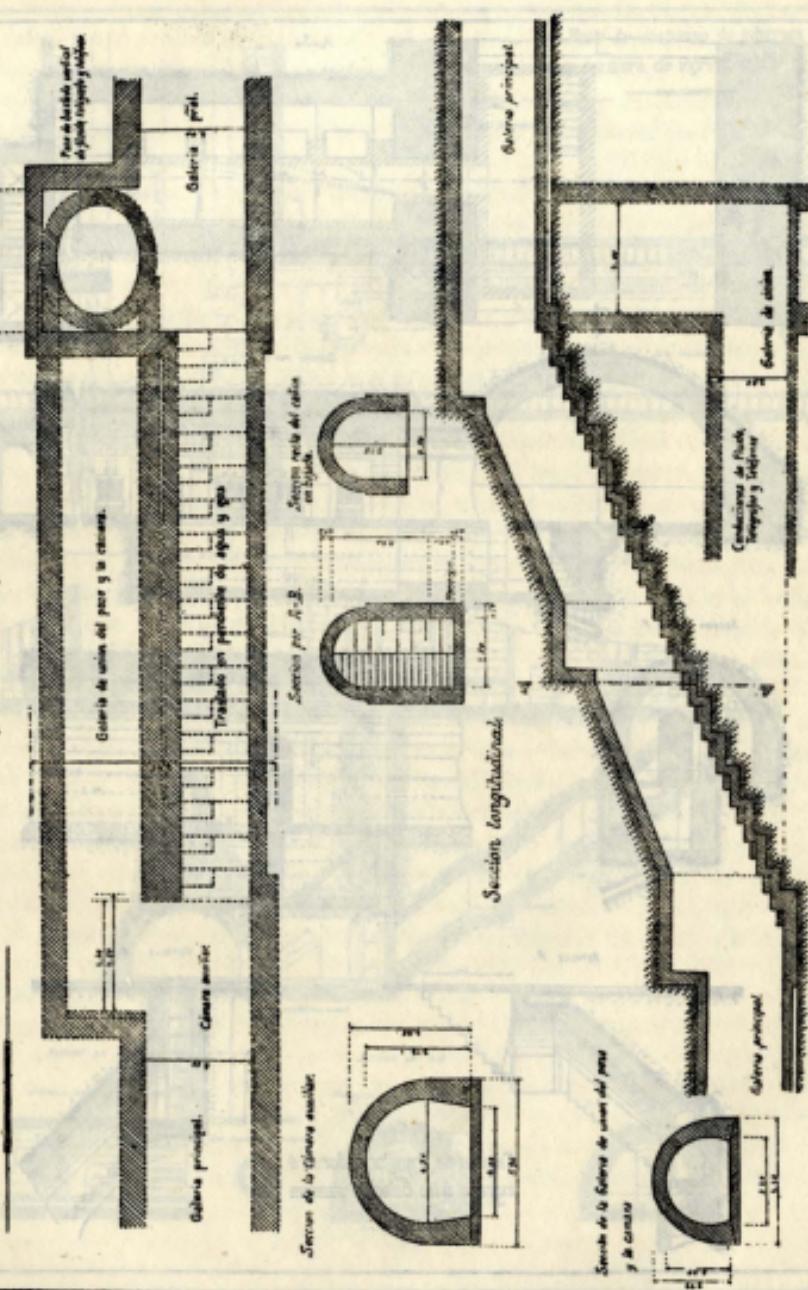
Con esta disposición para la parte superior y un enlucido para la interior de las cataras y fondos de las atarjeas, creamos conseguida su sequedad e independencia de las filtraciones procedentes de lluvias y riego de las calles.

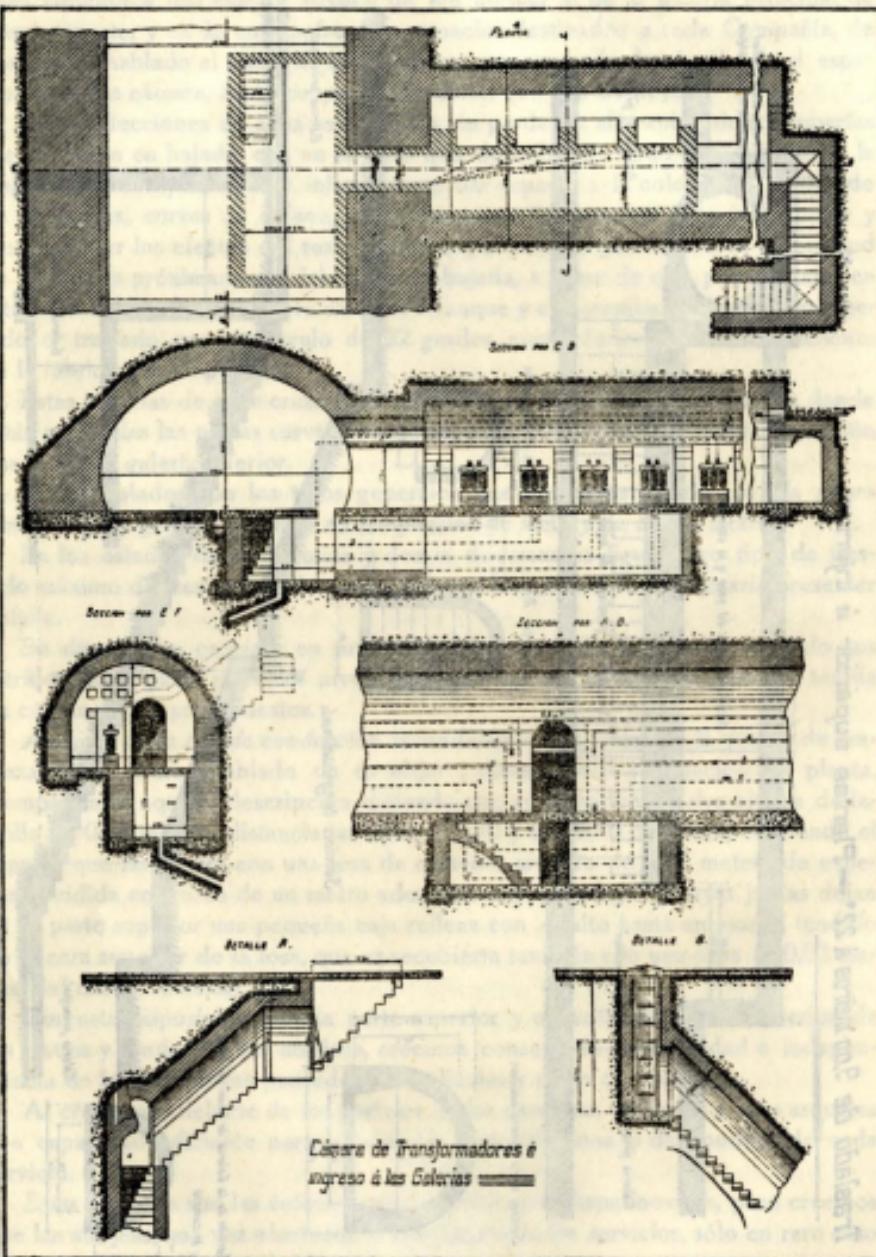
Al cruzar por delante de los portales de las casas van adosadas a unas arquetas con capacidad suficiente para instalar las llaves de toma o de condena de cada servicio.

Estas arquetas son las únicas que van provistas de tapa móvil, pues creemos que las atarjeas, una vez efectuada la instalación de los servicios, sólo en raro caso habrá necesidad de descubrirlas.

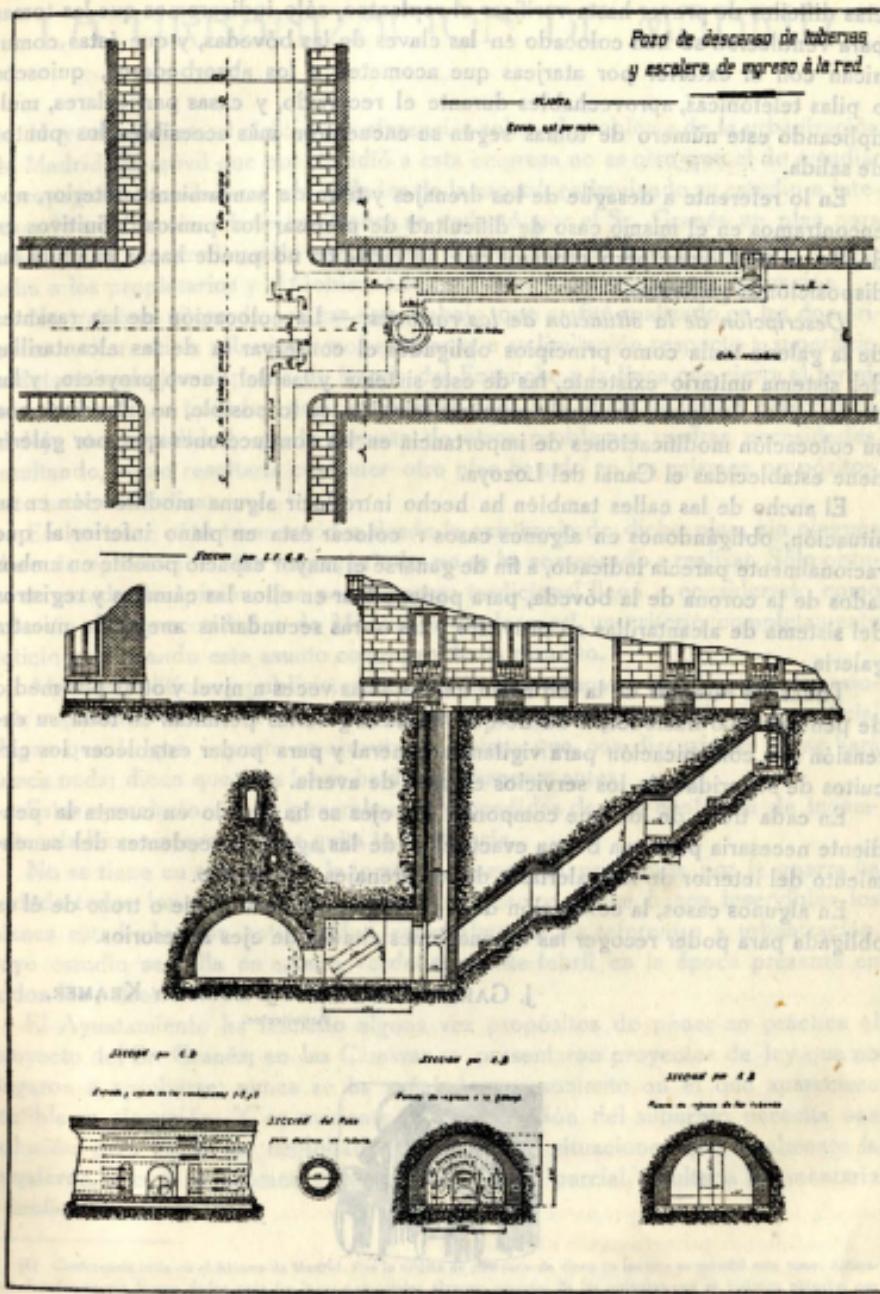
Ventilación y saneamiento del interior de la galería. — Obedeciendo la situa-

Traslado de 900 metros á 22°.—Plantas superior e inferior





*Pozo de descenso de tubería
y escalera de egreso à la red*



ARQUITECTURA

ción de los puntos de ventilación y desagüe del interior de la galería a circunstancias difíciles de prever hasta verificar el replanteo, sólo indicaremos que las tomas para ventilación se han colocado en las claves de las bóvedas, y que éstas comunican con el exterior por atarjeas que acometen a los absorbaderos, quioscos o pilas telefónicas, aprovechables durante el recorrido, y casas particulares, multiplicando este número de tomas según se encuentren más accesibles los puntos de salida.

En lo referente a desagüe de los drenajes y tubo de saneamiento interior, nos encontramos en el mismo caso de dificultad de precisar los puntos definitivos en donde se verifiquen; pero creemos que su variación no puede hacer cambiar las disposiciones generales.

Descripción de la situación de las rasantes. — La colocación de las rasantes de la galería tenía como principios obligados el conservar la de las alcantarillas del sistema unitario existente, las de este sistema y las del nuevo proyecto, y las de las minas de aguas, debiendo procurar también, en lo posible, no introducir con su colocación modificaciones de importancia en las conducciones que por galería tiene establecidas el Canal del Lozoya.

El ancho de las calles también ha hecho introducir alguna modificación en su situación, obligándonos en algunos casos a colocar ésta en plano inferior al que razonablemente parecía indicado, a fin de ganarse el mayor espacio posible en ambos lados de la corona de la bóveda, para poder situar en ellos las cámaras y registros del sistema de alcantarillas en proyecto y las obras secundarias anejas de nuestra galería.

Todas las rasantes de la red están unidas, unas veces a nivel y otras por medio de pendientes o trasladados, a fin de que nuestras galerías permitan en toda su extensión una comunicación para vigilancia general y para poder establecer los circuitos de seguridad de los servicios en caso de avería.

En cada trozo de los que componen los ejes se ha tenido en cuenta la pendiente necesaria para una buena evacuación de las aguas procedentes del saneamiento del interior de las galerias y de los drenajes del terreno.

En algunos casos, la colocación de la correspondiente a un eje o trozo de él es obligada para poder recoger las evacuaciones citadas de ejes accesorios.

J. GARCÍA CASCALES Y J. LORITE Y KRAMER,
Arquitectos.

