

EL ABASTECIMIENTO DE AGUA A LA CIUDAD DE CACERES

Por SALVADOR CANALS
Ingeniero de Caminos.

Siempre hemos considerado de interés para esta REVISTA el que los compañeros que proyectan y construyan obras dieran sucinta cuenta de ellas, con sus características y particularidades de toda índole, así como con algunas notas sobre su gestación y tramitación. Nada habría más adecuado que esto para nuestra publicación, ni más de acuerdo con su nombre. Sin embargo, son muy pocos los artículos de esta clase que recibimos, quizá por excesiva modestia de nuestros ingenieros, o acaso por la idea errónea de que sólo las obras de altísimo interés general y de muy elevado presupuesto merecen ser reseñadas. Nosotros vamos a dar cuenta de una que, siendo solamente de interés local y con un coste efectivo que no pasa de los treinta millones de pesetas, puede ofrecer al lector interesado en el tema datos y sugerencias dignas de ser constatadas con la propia experiencia, que es en realidad la finalidad principal de estos trabajos, así como la información comentada sobre obras públicas construídas, que debiera ser parte importante del contenido de nuestra REVISTA.

Antecedentes.

El abastecimiento de agua a Cáceres era un problema difícil, y así lo hacíamos constar en las primeras páginas de la Memoria del proyecto, para no caer en la vulgaridad de achacar la falta de solución a incurria o abandono de los que debieron resolverlo a lo largo del tiempo.

Esta dificultad procede de la situación dominante de Cáceres respecto al territorio que rodea la zona montañosa de su nombre, por lo que no existe ningún río de importancia en sus alrededores, cuyo cauce esté a mayor altura que la ciudad. Ello es la causa de que esta población no posea un abastecimiento de aguas superficiales conducidas por gravedad hasta ella, que es siempre la solución más indicada para una ciudad grande.

Otra razón fundamental del retraso en construir una solución satisfactoria del problema fué el hecho de que Cáceres estaba abastecida por la "Compañía de Aguas Potables de Cáceres", que fué constituída por escritura pública nada menos que en 21 de enero de 1899. Este abastecimiento de agua surgió como un negocio privado para aprovechar las aguas que había que extraer de explotaciones mineras abandonadas, e indudablemente fué una solución en los primeros años del siglo, cuando la población se abastecía de unas cuantas fuentes públicas situadas en las afueras de la ciudad; pero presentaba serios inconvenientes para convertirlo en solución satisfactoria: entre ellos, la situación obligada del punto de toma del agua, inadecuado para abastecer las partes altas de la población, lo cual, unido a la necesidad de tratar las aguas, hacía que las ampliaciones y perfeccionamientos de aquel abastecimiento de agua no presentaran atractivos para una empresa privada, y por ello, sin duda, la Compañía no ha puesto dificultades a la

municipalización del Servicio, como veremos más adelante.

Desde el año 1917 se vienen buscando soluciones a este problema por las distintas Corporaciones que han regido esta ciudad. En aquel año, un informe del Ingeniero de Minas Sr. Pérez Cossío, proponía los manantiales de la sierra de Montánchez, de excelentes aguas, que podrían llegar a la ciudad por gravedad, pero insuficientes, a pesar de los embalses que en el año 1921 proponía el ilustre Arquitecto señor García Faria, que no pudo asegurar un caudal abundante.

Poco después de esta fecha aparece el informe solicitado por el Municipio de los ilustres geólogos señores Hernández Pacheco y Fernández Navarro, sobre la zona denominada "El Calerizo", en relación con su régimen hidrológico, que es en realidad la base de la solución adoptada, como veremos luego.

En el año 1930, los Sres. Guisasola y Tolosana hicieron al Ayuntamiento de Cáceres una proposición para ejecutar las obras de abastecimiento de agua y alcantarillado, de acuerdo con un interesante proyecto suscrito por nuestros compañeros Sres. Cano y Gutiérrez Pajares, a base de las aguas de El Marco, que vienen utilizándose en el riego de huertas, lo que motivó una fuerte oposición, a pesar de estar previsto asegurar el riego en todo tiempo, y dió lugar a que, al convocar un concurso de soluciones para el abastecimiento de agua en el año 1934, se estipulase en la base tercera la prohibición de captar las aguas en la zona de El Calerizo, con lo que quedaba excluída esta solución. La experiencia ha demostrado que estas previsiones eran erróneas, pues la solución adoptada para tomar las aguas, no de El Marco, pero sí de la cuenca subterránea que alimenta ese manantial, precisamente en la zona de El Calerizo, cuya gran capa-

cidad ha permitido no sólo respetar los riegos antiguos, sino mejorarlos.

Pero esa prescripción impidió que esta propuesta tan interesante quedara incluida en el concurso citado, al que se presentaron dos proposiciones: una de nuestro compañero Casto Gómez Clemente — hoy Alcalde de la Ciudad —, y otra, de los Ingenieros Industriales Sres. Jiménez Alfaro y Rodríguez Pomata. La primera proponía la construcción de un embalse sobre el río Salor, conducción rodada de unos 25 kilómetros, y posteriormente elevación a los depósitos reguladores. La segunda era a base de aguas subterráneas, cuya procedencia mantenían en secreto los autores de la proposición, si bien se comprometían a hacer por su cuenta y riesgo las obras de captación, sin recibir cantidad alguna del Ayuntamiento hasta haber captado dichas aguas y haber demostrado su potabilidad, así como la suficiencia del caudal conseguido. La proposición, aunque un tanto misteriosa, era sin duda ventajosa para el Ayuntamiento, y como se adaptaba más concretamente a las condiciones del concurso que la otra, fué favorecida con la propuesta de adjudicación por la Comisión Especial de Aguas con fecha 12 de agosto de 1935, publicándose un folleto con todos los detalles e incidencias del concurso. En el año 1936 se iniciaron los trámites para llevar a cabo estas obras, que fueron interrumpidas por nuestra guerra civil.

Al término de ella, y como consecuencia del crecimiento experimentado por la ciudad de Cáceres en ese período, se presentó, agudizado, el problema del abastecimiento de agua, y ello motivó la petición de auxilio del Estado para su resolución en fecha 10 de julio de 1945, que se tramitó por intermedio de la Confederación Hidrográfica del Tajo, con arreglo a los Decretos de 17 de mayo de 1940 y 27 de julio de 1944.

Al aprobar este expediente de auxilio, el 10 de octubre de 1945 se prescribieron obras de exploración en la zona de El Calerizo, previo informe de la Asesoría Geológica de Obras Públicas, antes de autorizar la redacción del proyecto. Esta resolución fué motivada por nuestra propuesta en ese sentido, ante el convencimiento de que esa era la solución, después de analizar todos los antecedentes someramente expuestos, que nos llevaban a abandonar la solución de aguas superficiales, preferible en general, pero que en este caso no evitaban ni la elevación ni el tratamiento, y tenían en contra los 25 kilómetros de conducción, partida importantísima en el coste de las obras.

Informe geológico y exploración en la zona de El Calerizo.

La petición del Ayuntamiento de Cáceres a que acabamos de referirnos proponía las aguas de esta zona, hasándose en un informe geológico de los emi-

nentes Profesores D. Eduardo y D. Francisco Hernández Pacheco, y tanto éste como el emitido por la Asesoría Geológica de Obras Públicas en 26 de marzo de 1946, podemos calificarlos hoy, después de más de ocho años de agotamientos y extracciones de agua, de muy discretos y prudentes.

En el adjunto plano, con su correspondiente corte geológico, puede verse esta zona de El Calerizo, conocida de antiguo, y formada por una masa irregular de calizas devónicas que descansa, en su mayor parte, sobre pizarras y cuarcitas silúricas, y en una pequeña extensión sobre pizarras cámbricas, y en otra, menor aún, está en contacto con un asomo granítico, o sea que la caliza devónica es el relleno parcial de una cubeta de terrenos impermeables. Si a esto añadimos que la caliza está muy fisurada y presenta indicios de grandes oquedades y cavernas, cabe considerarla propicia al almacenamiento subterráneo de las aguas de lluvia; pero determinar *a priori* la cantidad de agua que podría obtenerse, es imposible; de ahí la prudencia de ambos informes, pues indudablemente no se sabe si predomina la fisuración sobre la cavernosidad, y aun en el caso de que hubiera cavidades, la intercomunicación no es en régimen libre al tener lugar por fisuras más o menos estrechas o rellenas de detritus; así que se supuso, acertadamente, que El Calerizo sería un término medio entre un depósito libre y un terreno poroso, homogéneamente permeable, y se consideró posible la ampliación del abastecimiento a la ciudad con sus recursos hidráulicos, después de comprobar este supuesto por medio de agotamientos prolongados en los pozos existentes o en otros nuevos, observando al mismo tiempo los niveles y caudales en las salidas naturales de El Calerizo.

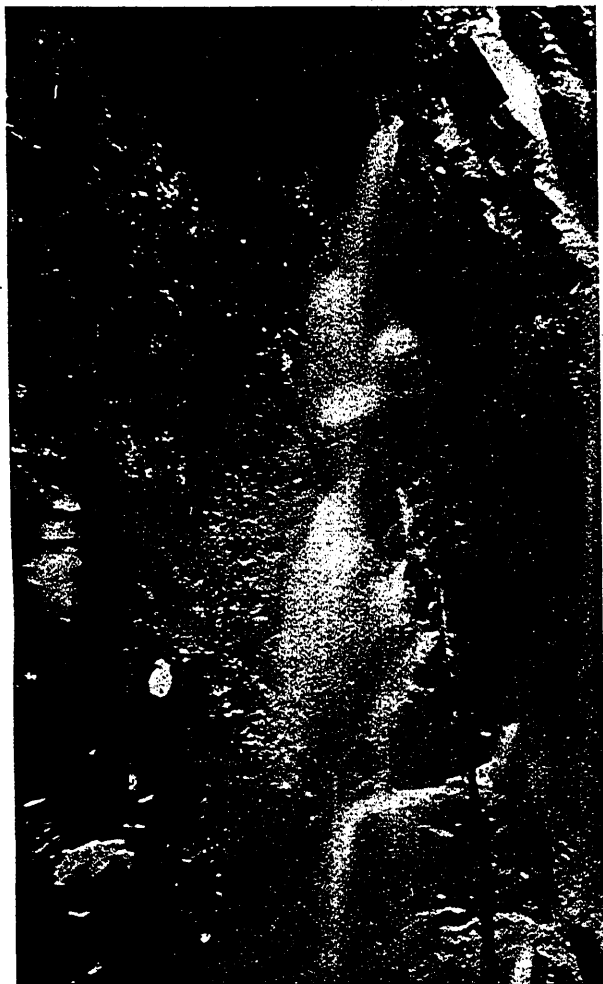
Desde noviembre de 1946 a octubre de 1947, se realizaron estos agotamientos prolongados y observación de niveles en las salidas naturales de El Calerizo, que no hace al caso detallar aquí y que confirmaron la hipótesis de los informes geológicos que consideraban El Calerizo dividido en tres cuencas independientes entre sí, con salidas naturales en los manantiales de El Marco, La Alberca y El Arropez, siendo la más baja y la más importante la del primero, cuya cuenca se considera en los informes aproximada a las tres cuartas partes de la superficie total de El Calerizo. Si a esto se añade que es la más próxima a la ciudad y a los cerros que la dominan totalmente, no cabe dudar en su elección para realizar en ella las obras de captación.

En el año 1930 ya hemos dicho que se hizo un proyecto con agua de El Marco simplemente, a cuyo manantial se le suponía un caudal en estiaje de 55 litros por segundo, y quizá ello fuera cierto en años normales, pues la Comunidad de Regantes que aprovechaba sus aguas para el riego tiene una antigua concesión de 50 litros por segundo; pero en los prolongados estiajes de los años 1945 y 1946 se redujo este caudal a 12 litros por segundo; pero este manantial

no es más que un aliviadero de esa cuenca subterránea y por ello no hubiese sido prudente contar con él para un abastecimiento de la ciudad, a pesar de que la cuenca en sí ha demostrado tener grandes recursos.

Obras de captación.

Por ello, en aquella lejana fecha tuvimos la certeza de que atravesando toda la zona central de esa cuenca en galería se recogería en el máximo estiaje un caudal superior a los 50 litros por segundo; y así se proyectó la captación, que en sección se representa en el mismo plano hidrogeológico adjunto, constituida por cinco pozos unidos entre sí por galería de ligera

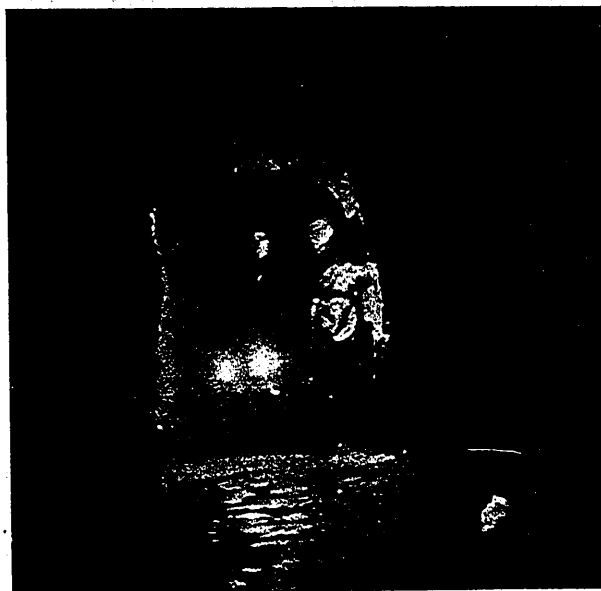


Vista de un manantial en el pozo núm. 5, durante la construcción.

pendiente para llevar toda el agua al pozo número 5, si bien en el proyecto iba toda a la profundidad menor, o sea, a la representada en el tramo que va del 1 al 4; pero al construir el primer tramo del 4 al 5, se le dió

esa mayor profundidad, pensando en una mayor posibilidad de ampliaciones, incluso en dos pisos de galerías.

Esta obra de captación figuraba ya en el proyecto general de abastecimiento de agua a Cáceres que fué aprobado definitivamente en el año 1950, pero tra-



Galería de unión de los pozos 4 y 5, durante la ejecución de las obras.

tándose de aguas subterráneas, y a pesar de las exploraciones y de los buenos augurios, debe construirse primero esta obra y no hacer ninguna otra hasta haber obtenido el caudal necesario.

Por otra parte, en la fecha de aprobación del proyecto, los decretos vigentes que regulaban los auxilios del Estado para estas obras tenían topes subvencionables muy bajos para un presupuesto de contrata que en aquella fecha se aproximaba a los diecinueve millones de pesetas; así que para hacer viable la ejecución de estas obras era preciso un Decreto especial, como lo tuvieron en la cuenca del Tajo, Alcalá de Henares y Toledo, o bien un nuevo Decreto apto para este tipo de población, como lo fué el que apareció en 1.º de febrero de 1952, para poblaciones mayores de 12 000 habitantes, que fué el que se aplicó, como luego diremos,

La captación, en cambio, sí podía ser subvencionada en el 50 por 100 de su presupuesto, de acuerdo con las disposiciones entonces vigentes, y así fué autorizada la ejecución mediante destajos concursados en 18 de septiembre de 1952, pero tanto la abundancia de agua cuanto la falta de capacidad técnica y económica del destajista, dieron lugar a la rescisión de los destajos primero y a la continuación de las obras por administración después, en lucha titánica con el agua y con la escasez de medios auxiliares. Por si esto no

fuera bastante, tuvimos las restricciones de energía eléctrica de los años 53 y 54, que obligaban a la suspensión de las obras al no disponer de grupo electrógeno, ya que se comprende que el agotamiento habría de ser ininterrumpido.

Empezaron las obras por el pozo número 5, que era el más indicado para la reunión de las aguas, por la mayor proximidad a la montaña a donde habrían de ser elevadas para el tratamiento y almacenamiento en depósitos. Este pozo y los contiguos 4 y 3, estaban emplazados en una finca particular denominada "la Cerca de San Jorge", cuyo propietario cedió generosamente el terreno para el comienzo de las obras; pero cuando ya se obtuvo un caudal continuo aproximado a los 20 litros por segundo, con gran sorpresa para los que pensaban que allí no había cantidad apreciable de agua, prohibió la entrada en la finca y suspendió los trabajos, llamándose a la parte en cuanto al agua obtenida, que cedería a la ciudad con ciertas condiciones. Se entablaron, pues, negociaciones entre el propietario y el Ayuntamiento, y entretanto se pasó a trabajar al pozo número 2, situado ya fuera de la finca. Al poco tiempo se obtuvo en él un caudal continuo de unos 15 litros por segundo, sin que su extracción alterase el nivel del agua en el otro pozo ni disminuyese el caudal de salida por El Marco, lo que confirmaba aún más los resultados de las exploraciones y la gran capacidad de la zona escogida.

Las negociaciones terminaron felizmente con la adquisición de una gran parte de la finca, y si bien es cierto que se pagó a un precio muy superior al de la mejor finca de regadío, también hay que decir que cualquier canon que hubiese que pagar por el agua supondría mucho más, ya que por el momento se vienen sacando alrededor de los 6 000 m.³ diarios.

La importancia de los agotamientos que fueron precisos para la ejecución de estas obras de captación hacían que su coste fuera muy elevado, y cuando se llegó a obtener un caudal continuo superior a los 70 litros por segundo, que era más que suficiente para las necesidades actuales e igual a la capacidad de proyecto de las instalaciones de tratamiento del agua, se suspendieron estas obras, quedando en el estado en que se indica en el croquis, en el que las partes rayadas representan la obra ejecutada. De ésta sólo se utiliza el pozo número 5 y la galería de unión en el 4; pero después de más de dos años de extracción nunca se ha bajado el nivel de agua de los 25 metros por debajo del terreno natural, con lo que ni siquiera se ha llegado al nivel de la galería de unión. Resulta, pues, que para futuras ampliaciones queda el enorme margen que suponen los otros pozos, cuyo nivel de agua no es afectado por estas extracciones, que tampoco han afectado a los regantes de El Marco, que fueron altamente beneficiados en la época de agotamientos para ejecución de las obras, y después, en distintas ocasiones, han solicitado agua sobrante de los pozos en servicio abonando los gastos de elevación. Así, pues,

podemos decir ahora, *a posteriori*, que los recursos de esa cuenca subterránea han permitido no sólo reunir la totalidad del agua necesaria para el abastecimiento de Cáceres, sino mejorar incluso los antiguos regadíos que se venían sirviendo de dichos recursos, por lo que está justificado que calificásemos de prudentísimos los informes geológicos que sirvieron de base a estas obras. Por ello podemos ver confirmado lo que se decía en la Memoria del proyecto referente a la captación, que "quizá no fuera necesario construirla toda por reunirse el agua necesaria en los primeros tramos de galería", como así ha sido.

En estos últimos meses, después de un verano muy seco y extrayendo agua del pozo durante dieciocho horas diarias con caudal de 270 m.³ hora, el nivel al comienzo del trabajo está a 14 m. por debajo del brocal. En los primeros meses del pasado año 1961, después de las lluvias del otoño anterior, este nivel era de 8,60. Las lluvias de cierta consideración se acusan en el nivel del agua a las cuarenta y ocho horas.

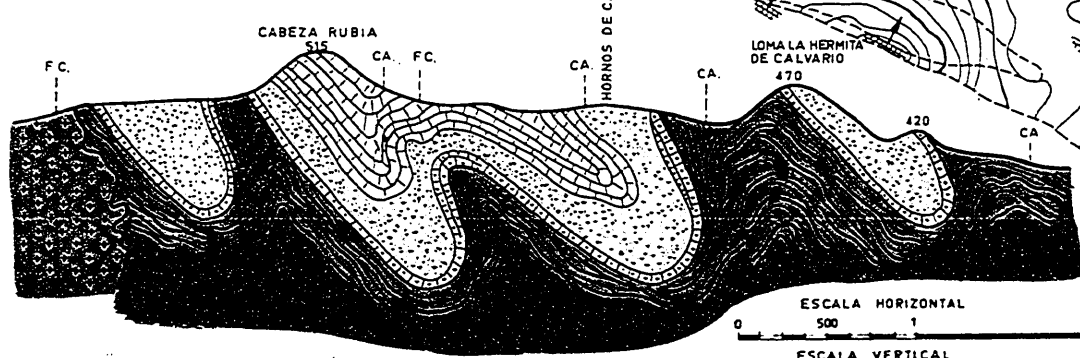
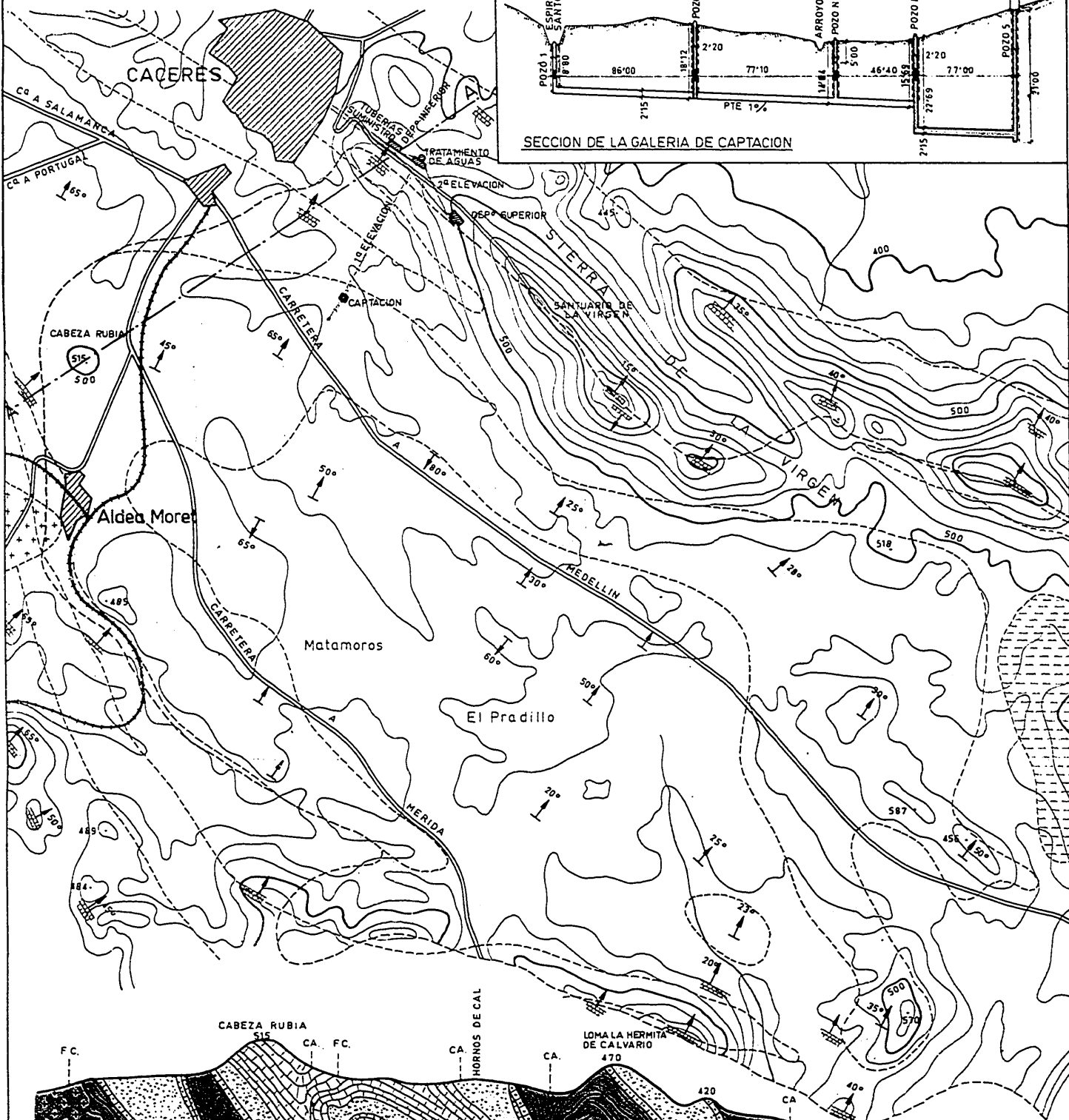
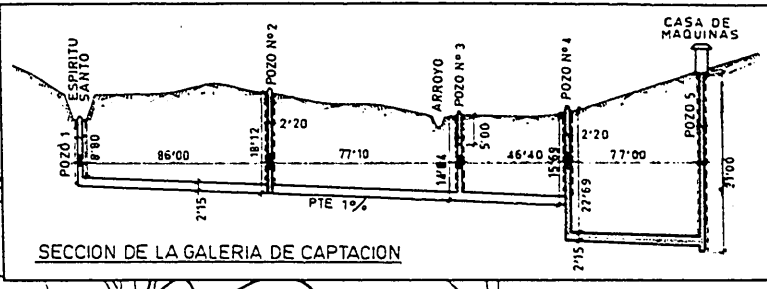
Tratamiento del agua.

En el informe de la Asesoría geológica se habla del alto grado hidrotimétrico del agua y de su posible contaminación por la rapidez de su filtración a través de la masa de El Calerizo, y aun cuando su dureza total de 38° esté superada con creces en el agua que se suministra a muchas de las grandes ciudades españolas y extranjeras, siempre tuvimos la idea de rebajar la dureza, pues para este tipo de población de alrededor de los 50 000 habitantes, resultan instalaciones muy manejables y asequibles, de las que vimos varias en Francia e Inglaterra, con las indudables ventajas de la economía de jabón y la facilidad para la cocción de legumbres. Por otra parte, en el caso de Cáceres, era esa la única mejora apreciable que podría ofrecerse al consumidor con respecto al agua que venía suministrándole la Compañía, y además el tratamiento no sería caro por tener al alcance de la mano como quien dice el elemento fundamental: la cal.

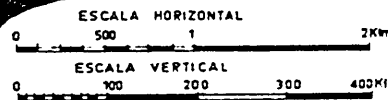
El clásico procedimiento conocido por la denominación "de la cal y la sosa", es el empleado, si bien por economía se hace sólo con cal. La teoría es bien simple: los bicarbonatos solubles se transforman en carbonatos insolubles que se precipitan y se separan por decantación y filtración.

La instalación construida se representa esquemáticamente en la figura. El agua bruta llega a un *Accelator*, donde se mezcla con la lechada de cal y con el coagulante (sulfato de alúmina). Allí se verifica la reacción y la floculación, pasando luego el agua a los filtros rápidos donde termina el tratamiento, ya que la esterilización se hace en la aspiración en el pozo de toma mediante cloraminas con excelentes resultados, sin que se haya visto la necesidad de volver a clorar el agua filtrada. Esta instalación es completa-

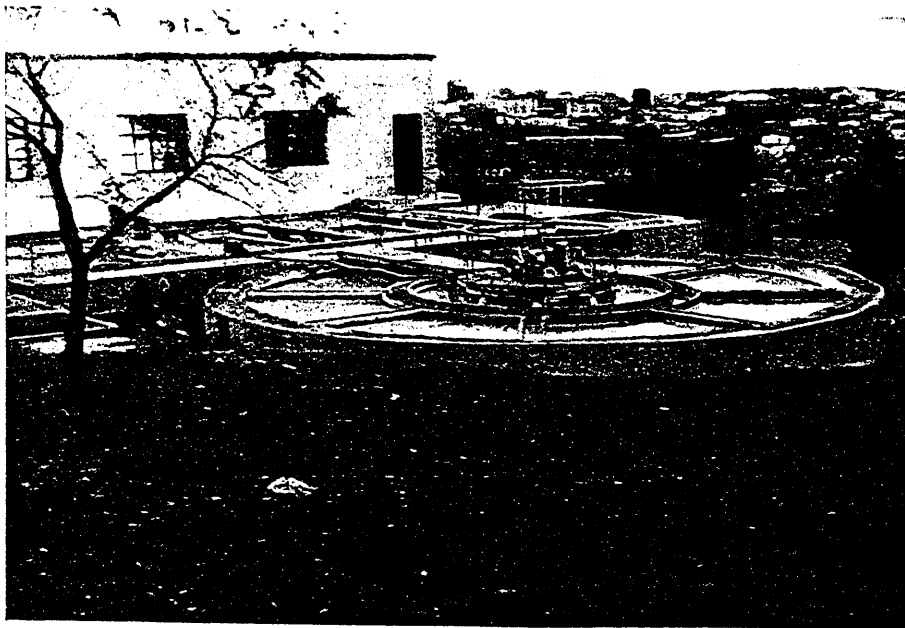
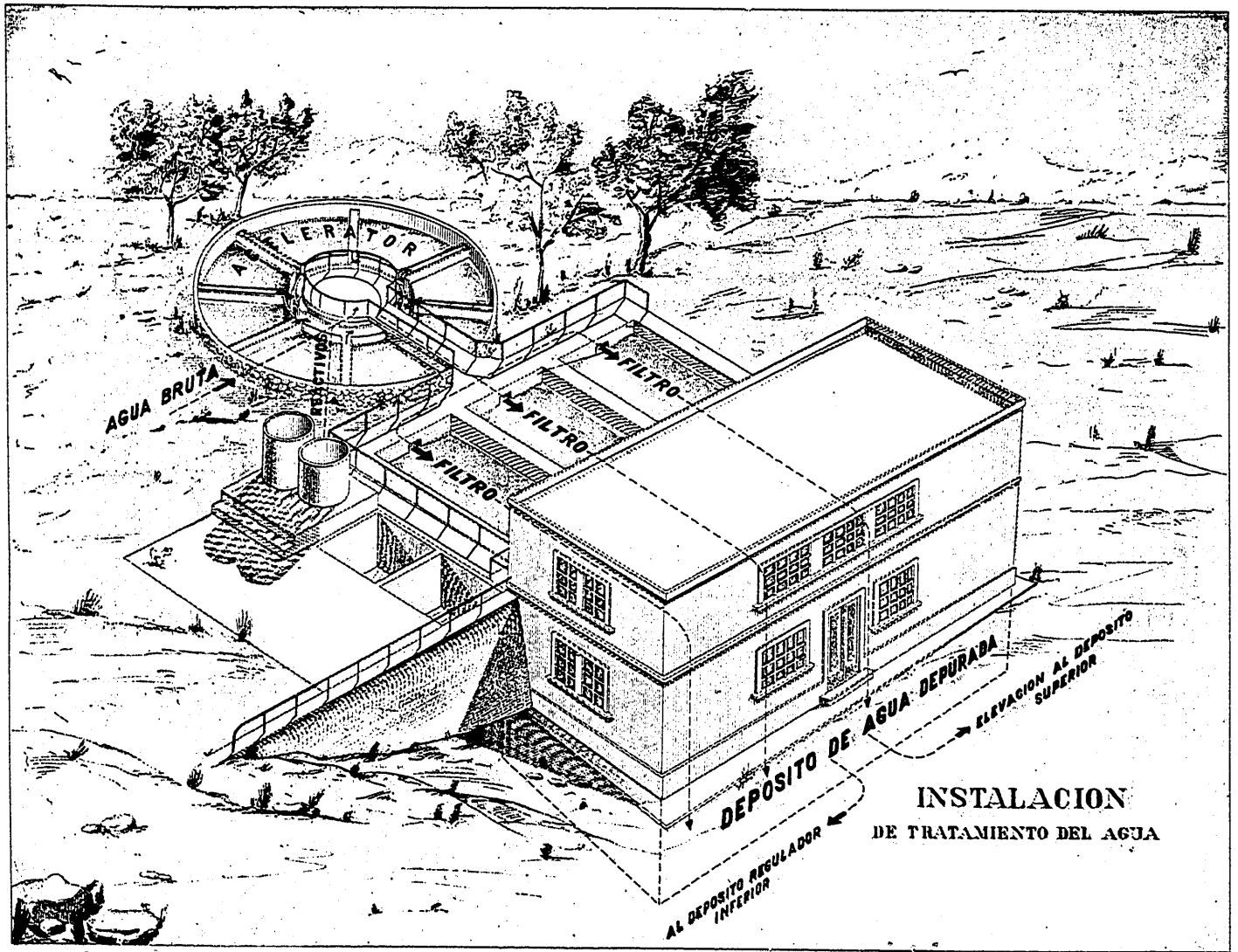
PLANO HIDROGEOLOGICO DE LA CUENCA DEVONICA DE CACERES



- SIGNOS CONVENCIONALES**
- GRANITOS Y OTRAS ROCAS ERUPTIVAS
 - PIZARRAS CAMBRICAS
 - ALINEACIONES DE CUARCITAS SILURICAS
 - PIZARRAS SILURICAS
 - CALIZAS DEVONICAS
 - LIMITE DE LA CUENCA HIDROGEOLOGICA



CORTE HIDROGEOLOGICO A-A



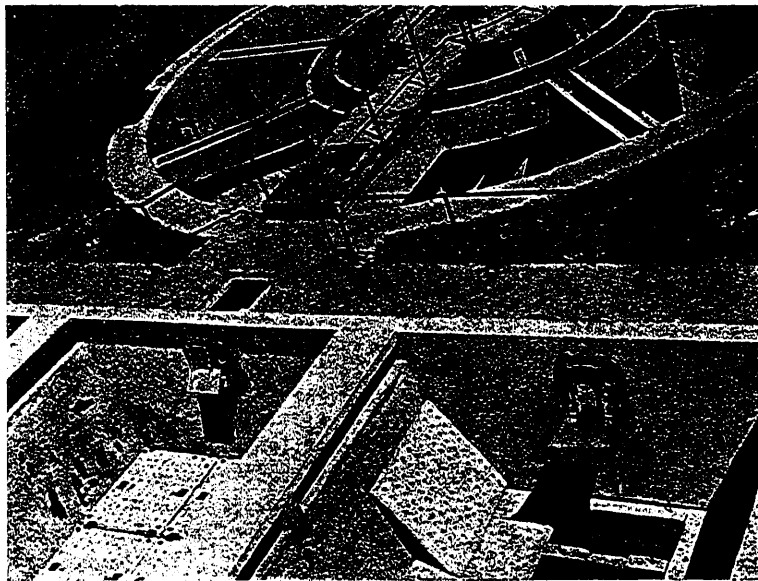
Vista del *Accelerator* y filtro de la instalación de tratamiento.

mente igual a las que ya podemos llamar clásicas de filtración rápida, de las que tenemos varias muy importantes en España (Salamanca, Córdoba, Barcelona, Cádiz, etc.), con los dispositivos de limpieza de filtros y sus controles automáticos, y la única particularidad que presenta es el tratamiento químico a que se somete el agua, sobre el que daremos una breve información.

Para determinar la cantidad de cal a utilizar en el tratamiento se procedió, en primer lugar, a obtener la riqueza en $\text{Ca}(\text{CH}_2)_2$ de la cal que iba a utilizarse, que resultó ser del 57 por 100, y con este dato se procedió a tantear en laboratorio, tanto la reacción a

Con esas dosificaciones se puso en marcha el *Accelerator*, que lleva en funcionamiento más de un año, comportándose correctamente, con un caudal tratado de 270 m.³ por hora y un promedio diario de veinte horas de funcionamiento. El agua que se suministra a los abonados tiene las siguientes características:

| | Máximo | Mínimo |
|-----------|--------|--------|
| TA | 3,2° | 2,6° |
| TAC | 6,2° | 3,8° |
| TH | 13° | 9° |



Detalle de entrada de agua y fondo de filtros.

base de dejar la dureza total en 9° ó 10°, cuanto el de obtener la floculación óptima mediante el sulfato de alúmina. Las dosificaciones más idóneas resultaron ser:

Ca 325 gr./m.³
 $(\text{SO}_4)_3\text{Al}_2$ 20 »

Después de repetidos ensayos se llegó a los siguientes resultados:

Características del agua.

| | TA | TAC | TH |
|------------------|------|-------|-----|
| Agua bruta | 0° | 26,4° | 38° |
| Primer ensayo.. | 3,2° | 4,8° | 10° |
| Segundo ensayo. | 2,4° | 3,4° | 9° |
| Tercer ensayo... | 3,4° | 6° | 11° |

El desdurecimiento del agua resulta, como puede verse, muy apreciable y ha tenido muy favorable acogida entre los consumidores.

El coste de este tratamiento a los diez meses de experiencia puede descomponerse como sigue:

| | |
|-------------------------------|------------------------------|
| Fuerza motriz | 0,0555 ptas./m. ³ |
| Alumbrado | 0,0044 » |
| Reactivos | 0,6215 » |
| Consumo de agua | 0,0606 » |
| Mano de obra | 0,0960 » |
| Entretimiento y conservación. | 0,0040 » |
| TOTAL | 0,8420 » |

La partida de consumo de agua es la que se emplea en el lavado de filtros, que se hace con agua filtrada y que tiene cierta importancia económica.

Esquema general del abastecimiento.

La procedencia del agua y su tratamiento, que quedan ya descritos, constituyen las particularidades más características de este abastecimiento de agua, que aún tiene otra, motivada por la topografía de la ciudad, con diferencias de nivel de unos barrios a otros que sobrepasan los 50 metros, que obliga a proyectar dos redes de distribución independientes con sus correspondientes depósitos reguladores a distintas alturas, que evitan lo que sucedía en el antiguo abastecimiento de agua, que no llegaba a las zonas altas y que tenía excesiva presión en las bajas.

En el esquema general puede seguirse fácilmente el recorrido del agua, y en él pueden verse también las principales características de los elementos que constituyen el abastecimiento.

Primera elevación desde el pozo principal de reunión hasta la instalación de tratamiento. El agua llega directamente al *Accelerator*, si bien mediante juego de llaves puede llevarse directamente sin tratar al depósito inferior. El coste de esta primera elevación, incluido el tratamiento por cloraminas que se hace en la aspiración del pozo, resulta actualmente como sigue:

| | | |
|---------------------------------|---------------|-----------------------|
| Fuerza motriz | 0,3380 | ptas./m. ³ |
| Alumbrado | 0,0001 | » |
| Depuración bacteriológica | 0,0028 | » |
| Mano de obra | 0,0830 | » |
| Entretención y conservación. | 0,0010 | » |
| TOTAL | 0,4249 | » |

El agua tratada y filtrada se almacena en un depósito que está debajo del edificio anejo a los filtros, desde el cual parte una tubería al depósito inferior, que está siete metros más bajo; de ese mismo depósito, mediante grupo motobomba de 70 CV., se eleva al depósito superior. Esta elevación, que es atendida por el mismo personal del tratamiento del agua, ya que los grupos están en la misma sala de máquinas para lavado de filtros, tiene el siguiente coste:

| | | |
|------------------------------|---------------|-----------------------|
| Fuerza motriz | 0,2750 | ptas./m. ³ |
| Mano de obra | 0,0924 | » |
| Entretención y conservación. | 0,0010 | » |
| TOTAL | 0,3684 | » |

El resto de las instalaciones ya no presentan ninguna particularidad especial. Los dos depósitos con las capacidades que se indican en el esquema general, y cuyo aspecto exterior puede verse en las fotografías, son de mampostería, cubiertos con bóvedas de ladrillo y divididos en dos compartimientos independientes. Las fachadas, mejoradas y embellecidas por el Ayuntamiento-contratista, son de mampostería concertada y sillería con detalles que armonizan con el estilo de los hermosos edificios de la ciudad antigua de

Cáceres, cuya importancia y belleza monumental ha empezado a ser divulgada en estos últimos tiempos. De cada uno de los depósitos parte la correspondiente tubería de suministro, que van siguiendo sensiblemente la carretera de la Virgen de la Montaña, cruzando juntas el llamado Punteo Concejo, para separarse después una hacia la parte alta de la ciudad para alimentar la red superior, y otra hacia la baja, para servir a la inferior.

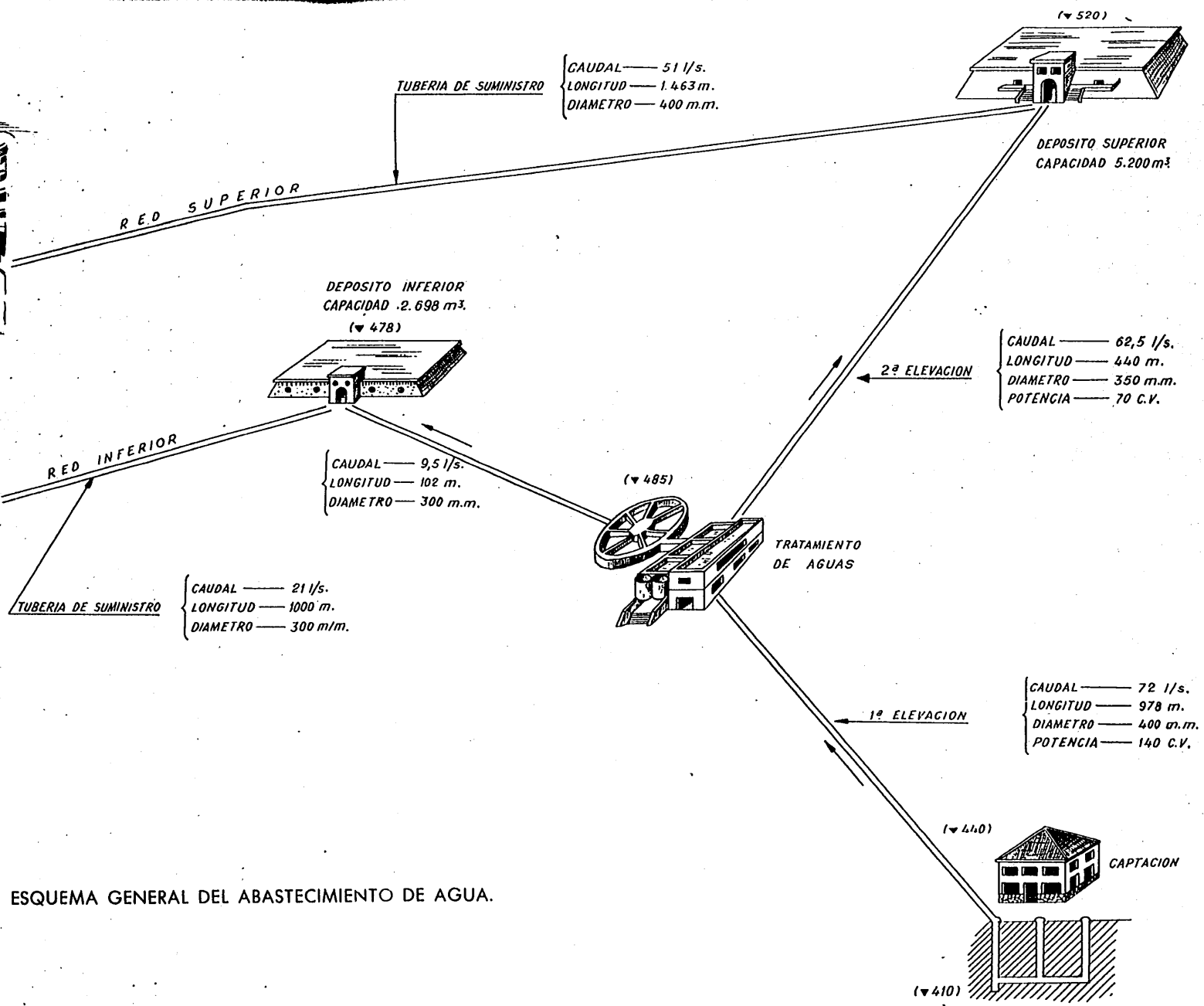
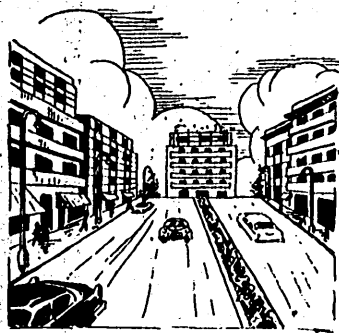
En el proyecto se había previsto la posibilidad de adquirir por el Ayuntamiento la red de distribución de agua de la Compañía de Aguas para transformarla en las dos redes proyectadas, y se proponía la formación de una comisión municipal asesorada por el Ingeniero director de las obras, para hacer un reconocimiento detallado de la red y estudiar esa transformación. Esa comisión no se ha formado de hecho, pero sí se hizo el reconocimiento y la adquisición de la red, estableciéndose las llaves de paso precisas para aislar la parte alta de la baja, alimentando cada una por la respectiva tubería de suministro. Por otra parte, se pusieron nuevas tuberías en las calles que no las tenían y se sustituyeron algunas de las antiguas, llegándose a obtener dos redes muy análogas a las proyectadas y que pueden irse perfeccionando sucesivamente con un mínimo de molestias a la población y con apreciable economía. Esta transformación de la antigua red carece de importancia desde el punto de vista técnico; pero es un detalle interesante en el plan de ejecución de las obras y por ello hemos creído conveniente mencionarlo.

Con lo expuesto y la información gráfica que se acompaña, consideramos suficientemente descrito este abastecimiento de agua subterránea, que precisa rectificación de dureza y esterilización y que ha de ser distribuida desde dos depósitos de distinta cota para conseguir una regularidad de presiones en la ciudad.

Tramitación y ejecución de las obras.

Somos aficionados a presentar los casos espectaculares de rapidez de ejecución de obras o trabajos, sin analizar a veces lo que ha sido preciso atropellar o sacrificar para lograrlo, y nos callamos los procesos lentos y laboriosos, a pesar de que pueden ser muy fecundos en enseñanzas.

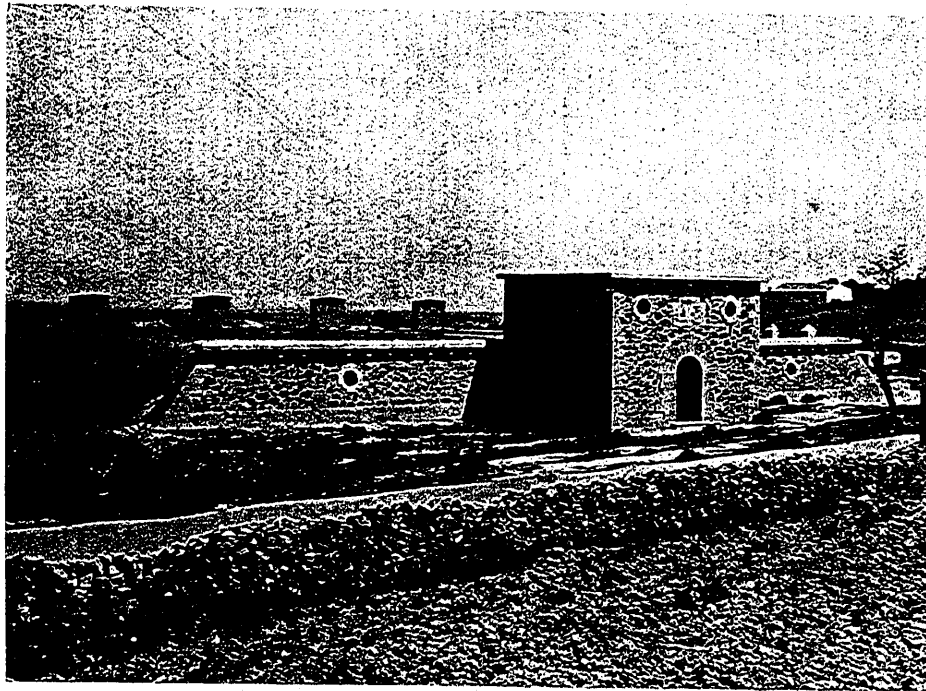
Por eso, después de la somera descripción de este abastecimiento de agua, que hemos visto presenta en sus instalaciones todas las complicaciones que pueden darse en esta clase de obras, debemos hacer algún comentario sobre su lenta tramitación. Ciertamente está lejana ya la fecha de la petición del auxilio del Estado para resolver el problema, julio de 1945. Era Alcalde de la ciudad D. Manuel García Tomé, que se lanzó con valentía a hacer la petición, cuando según las disposiciones entonces vigentes el tope máximo de auxilios era de 500 000 pesetas. ¿Qué podría hacerse con semejante cantidad para resolver este problema



en una población que se aproximaba a los 50 000 habitantes? No obstante se hizo la petición y se acordaron exploraciones, como dijimos al principio, con la aportación del 50 por 100 por el Estado, e incluso se autorizó la redacción del proyecto y se hizo y se aprobó el 28 de febrero de 1950, con presupuesto de contrata de 18 981 288,87 pesetas.

Para acometer esta obra con auxilio del Estado habría de conseguirse, como indicábamos al principio, un Decreto especial, como lo tuvieron, entre otros, Alcalá de Henares, Toledo y El Escorial, sin salirnos de la cuenca del Tajo, pues el Ayuntamiento con sus

Una de las primeras aplicaciones de este Decreto, o acaso la primera, fué a la obra que nos ocupa, y no es por ello de extrañar que su tramitación fuera laboriosa, fijándose la aportación del Estado en el 38 por 100 del presupuesto aprobado, pero con el tope fijado por dicho presupuesto, es decir, que los adicionales por aumentos de obra o por revisiones de precios serían de cuenta del Ayuntamiento. Así, pues, hasta el 18 de junio de 1955 no se adjudicó la subasta, siendo el adjudicatario el propio Ayuntamiento, que fué el único postor, pues por la relativa antigüedad del proyecto los precios eran poco atractivos, y la corpora-



Depósito regulador inferior.

propios recursos no podía financiar solo la empresa. Otro Alcalde había sucedido ya en el mando de la ciudad al que inició el expediente, D. Francisco Elviro Meseguer, al que le tocó el difícil problema de poner en marcha las obras, consiguiendo el indispensable auxilio del Estado. Felizmente, el Ministerio de Obras Públicas, acuciado por el problema de esta ciudad y de otras varias en análogas circunstancias, promulgó el Decreto de 1.º de febrero de 1952 para auxilio a poblaciones mayores de 12 000 habitantes, que tantas y tan laudables aplicaciones ha tenido desde aquella fecha, y que juntamente con el de 17 de mayo de 1940, para poblaciones de menos de 12 000 habitantes, constituyen la base del ingente desarrollo de las obras de abastecimiento de agua que se ha llevado a cabo en España después de nuestra guerra civil (1).

(1) Informations regarding the state's aid to Works for the supply of water in Spain, submitted to Forth International Water Supply Compress at Brusseles. Madrid, 1958.

ción no quiso retrasar más la ejecución de las obras, después de todas las vicisitudes pasadas y aceptó el sacrificio económico que ello supusiera ante la necesidad de las obras.

Por aquellas fechas el Alcalde que consiguiese dar cima a tan complicada tramitación fué designado Gobernador civil de Toledo, cuyo cargo sigue desempeñando actualmente con gran acierto y satisfacción de los gobernados, y le sucedió D. Luis Ordoñez Claros, que fué, por así decirlo, el Alcalde-contratista que organizó con gran sentido práctico la ejecución de las obras. Tuvo el acierto de nombrar al Ingeniero Industrial D. Félix Candela, dedicado exclusivamente a la obra, primero, y actualmente a la explotación del abastecimiento, cuya colaboración con la Administración constituyó en todo momento una labor inestimable y destajó las obras, de tierra y fábrica, mediante concursos particulares entre acreditados contratistas de la provincia, adquiriendo directamente las tu-

berías, maquinaria e instalaciones, consiguiendo así una improvisada organización de empresa constructora que permitió ejecutar las obras con la economía y la perfección necesarias.

Pero además de esta labor de contratista, tuvo que dar cima a la ardua tarea de la municipalización del Servicio de Aguas, previa la adquisición de las

| | |
|--|----------------------|
| Obras de captación | 1 839 560,52 |
| Impulsiones, depósitos, suministro y redes de distribución con sus revisiones de precios | 20 030 357,43 |
| Tratamiento del agua | 3 503 347,73 |
| TOTAL | 25 373 265,68 |



Depósito regulador superior.

instalaciones aprovechables de la Compañía de Aguas de Cáceres, que permitió el aprovechamiento de parte de la red de distribución, como dijimos en otro lugar, lo cual no fué tarea fácil, ni mucho menos rápida, como no es difícil de comprender.

Otro detalle de la complicada tramitación, que merece citarse, fué que la instalación de tratamiento del agua que se describía en el proyecto primitivo debía ser modernizada a la hora de la ejecución de las obras, pues precisamente después de la fecha de su redacción fué cuando empezaron a desarrollarse en nuestro país esa clase de instalaciones, y por ello se acordó desglosarla de aquel proyecto, redactando uno que se tituló "Obras de tratamiento de aguas del abastecimiento a Cáceres", con presupuesto de contrata de 3 503 347,73 pesetas, que fué aprobado en 11 de febrero de 1960, concediéndose el mismo tanto por ciento de auxilio al Estado, y seguidamente adjudicado al propio Ayuntamiento contratista de las restantes obras, y construído sobre la marcha.

De esta manera se llegó a la terminación de las obras con los siguientes presupuestos:

Las aportaciones del Estado, debido a los topes subvencionables, se redujeron a:

| | |
|--|---------------------|
| Obras de captación | 514 910,43 |
| Impulsiones, depósitos, suministro y redes de distribución | 6 580 655,34 |
| Tratamiento del agua | 1 330 872,76 |
| TOTAL | 8 326 448,53 |

Esta cantidad es, en realidad, el 31,5 por 100 del presupuesto total, que casi podemos considerar de liquidación, en lugar del 38 por 100 que se había concedido; pero, además, el coste real y efectivo de las obras ha sido algo superior, llegando en números redondos a la cifra de 28 millones, como dijimos al principio, lo que reduce aún más el tanto por ciento de auxilio y pone de manifiesto el sacrificio económico que se impuso la ciudad para la solución de tan vital y antiguo problema, dando un alto ejemplo de consciencia de sus obligaciones, digno de encomio en estos tiempos en que pretende hacerse todo con la ayuda estatal, y muy de acuerdo con el espíritu de

señorial elegancia que se percibe ante el bellissimo conjunto monumental de la ciudad antigua.

Al terminarse totalmente las obras hace algo más de un año, fué designado Alcalde de la ciudad el Jefe de Obras Públicas de la provincia, nuestro querido compañero Casto Gómez Clemente, al que le corresponde la tarea de afinar y perfeccionar la explotación, organizando un eficiente e importante servicio municipal con el correspondiente reajuste de tarifas. También ha querido dotar a las instalaciones de cómodos accesos y embellecerlas con algo de jardinería y obras accesorias, que ante el sacrificio económico realizado no habían podido atenderse debidamente, y por ello, fundándose en la importancia de la aportación municipal, solicitó un nuevo auxilio, redactándose el Proyecto de Accesos, Urbanización y Desagüe en las obras de Captación de Aguas y Depósitos Reguladores de Cáceres, con presupuesto de contrata de pesetas 1 783 606,45, que está a punto de ser aprobado y puesto en marcha.

Con ello, el importe total de las obras se aproximará a los 30 millones de pesetas, y como están estudiadas para 50 000 habitantes, resulta un coste de 600 pesetas por habitante, incluidas redes de distribución, que es verdaderamente muy económico. Tiene la contrapartida, como hemos visto, de explo-

tación cara, pero en este caso puede afirmarse que no hay otra solución más indicada, pues otra de más elevado coste no hubieran evitado ni la elevación, ni la filtración, aunque sí el desendurecimiento, que es sólo un sumando en los gastos de explotación, como vimos antes. Es, por otra parte, muy justo que un servicio tan importante sea pagado por los usuarios, y hora es ya de que no nos asustemos de pagar por un metro cúbico de agua tres o cuatro pesetas, pues esa idea tan nuestra de que como cae del cielo debe ser gratis, es la causa fundamental de nuestro atraso en tan fundamental servicio.

Sólo nos resta, para terminar, la mención y exposición de nuestro agradecimiento a todos cuantos colaboraron en el proyecto y desarrollo de estas obras. En primer término, al Ingeniero Industrial D. Félix Candela, técnico del Ayuntamiento-contratista. Los Ayudantes de Obras Públicas D. Rosendo J. Peña y D. Francisco León, que colaboraron en la redacción del proyecto y dirección de las obras, respectivamente, y los contratistas D. Roberto Ferreiro Tizón, D. Jaime Sánchez Mateos, Construcciones Aecha y "S. A. Española de Depuración de Aguas Degremont", así como los suministradores de tuberías y maquinaria, Uralita, S. A.; Nueva Montaña, S. A.; Talleres E. Grasset y Worthington, S. A.