

La Jefatura de Sondeos e Informes geológicos

Su creación, desarrollo y enlace con la suprimida Comisión de Estudios Geológicos para construcción de obras hidráulicas. Labor que realiza y enseñanzas que de la misma se deducen en relación con las obras públicas.

Hace largo tiempo que el Estado ha reconocido la necesidad de que a la ejecución de las grandes obras públicas, especialmente hidráulicas, precediese un estudio previo del terreno en que se hubiesen de ubicar, utilizando para ello el material moderno de sondeos e inyecciones a presión de agua, cemento, etcétera.

A principio de siglo, con motivo de las dificultades presentadas en la cimentación de la presa del Pantano de Talave en el río Mundo (Albacete), se emplearon por primera vez en España las sondas rotatorias de diamante para reconocer la ubicación de dicha presa, con resultados tan concluyentes, que obligaron a desecharla, no obstante las importantes cantidades invertidas hasta entonces en la obra.

Posteriormente, el suprimido Servicio Central Hidráulico, que durante muchos años tuvo a su cargo la dirección técnica y la inspección de las obras hidráulicas, hoy en pleno desarrollo, estableció, anejo al mismo, un servicio de sondeos y cimentaciones, y con destino al primero adquirió dos pequeñas sondas rotatorias a mano.

Pero dicho servicio careció de la debida importancia y no se le prestó por los centros directivos, ni por las diversas dependencias de Obras públicas, la atención que merecía, llegando prácticamente a desaparecer cuando en 1920 fué suprimido el mencionado Servicio Central Hidráulico, pues a tanto equivalía encomendar la custodia del material y la ejecución de los sondeos a la también suprimida Jefatura del Canal de Castilla y Canalización del Manzanares, organismo

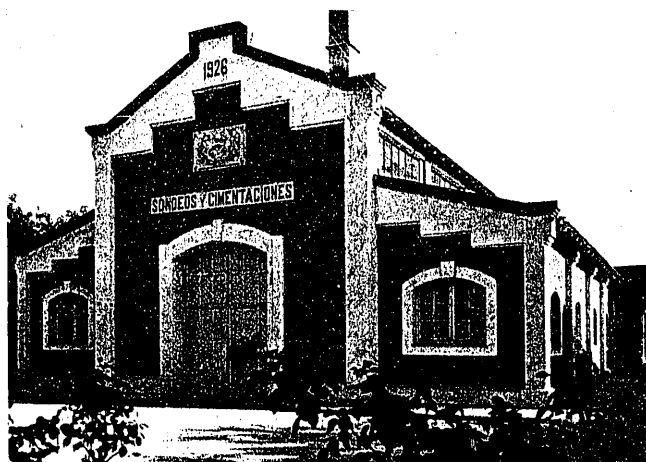


Fig. 1.ª — Vista exterior del taller de la Jefatura de Sondeos.

que únicamente asignó para desempeñar tal misión un ingeniero y un sobrestante como personal facultativo.

Sólo al crearse la Jefatura de Sondeos como servicio independiente y con la categoría de los demás servicios provinciales de Obras públicas, se reconoció oficialmente de modo expreso por la Administración española lo que era axiomático desde hacía muchos años en las naciones más adelantadas en el arte de la construcción: ser absurdo emprender, guiándose solamente por estudios geológicos más o menos concienzudos y reconocimientos superficiales del terreno, la ejecución de las obras públicas, incluso las más impor-

tales y difíciles desde el punto de vista técnico, disponiendo de material de sondeos adecuado (sondas rotatorias, de percusión, etcétera), que permite estudiar sus ubicaciones con gastos relativamente insignificantes y de modo tan completo que bien se puede asegurar que haciéndolo así, el ingeniero al emprender una obra, conoce el terreno con el que ha de luchar, extremo este importantísimo, del que se tratará ampliamente en otro momento.

Desde que por primera vez se empleó para el estudio de las obras públicas el material moderno de sondeos hasta que realmente comenzó su actuación la Jefatura de Sondeos, se hicieron por administración sólo un pequeño número de ellos para el estudio de grandes obras hidráulicas y el de algunas cimentaciones de puentes y viaductos. En general, todos los sondeos que se practicaron en aquella época, lo fueron por con-



Fig. 2.ª — Vista general del interior de la nave principal del taller. En virtud de las actuales circunstancias, se realizan en ella reparaciones de automóviles.



Fig. 3.^a — Comedor y biblioteca para obreros del taller de la Jefatura de Sondeos.

trata con diversas Empresas extranjeras (Sullivan, Trefor, Suenska, Foraky, etc.), que ejercían de hecho un monopolio, con los graves inconvenientes que tal estado de cosas significaba, desde el punto de vista económico y hasta técnico, pues es fácil comprender las dificultades que había de vencer el personal facultativo para controlar debidamente los trabajos, sin hallarse especializado en la materia.

En los dos primeros años de existencia, la Jefatura de Sondeos no pudo desempeñar su verdadera misión, aparte los escasos sondeos ejecutados por el sobrestante y los cinco sondistas que procedentes de la Jefatura del Canal de Castilla y Canalización del Manzanares fueron incorporados al servicio de la misma, pues no disponía de medios para hacerlo. Baste decir, que no tenía más personal facultativo que el ingeniero jefe, absorbido casi en absoluto por otras atenciones oficiales más perentorias e importantes, un ingeniero y un ayudante en comisión, y el sobrestante a que se ha hecho referencia, ni más material que cuatro o cinco sondas rotatorias a mano tipo Sullivan, con las que sólo era posible realizar pequeños sondeos. Por ello, el trabajo de la Jefatura de Sondeos en esos dos años se redujo a la preparación de los elementos de trabajo indispensable y al reclutamiento del personal obrero (sondistas, mecánicos, etc.).

Durante ese tiempo, se construyó el taller y dependencias anejas al mismo (almacenes, viviendas para el ayudante encargado, jefes sondistas y algunos de éstos, guardas, etc.); y se adquirió la maquinaria de taller, así como la mayor parte del material de sondeos e inyecciones de cemento, de que ahora se dispone. Igualmente se construyó el edificio destinado actualmente a los servicios de cimentaciones, dependiente de la Jefatura de Puentes y Cimentaciones, por haberse proyectado en un principio que constituyese una Jefatura única el servicio de Sondeos y el de Cimentaciones.

Dan idea de la importancia de las construcciones y maquinaria del taller su coste, que aparte el solar que ocupan, propiedad del Estado, procedente de las expropiaciones para la canalización del Manzanares, ascendió a unas 500 000 pesetas y las fotografías 1.^a a 3.^a, y en cuanto al material de sondeos e inyecciones de cemento adquirido entonces, figuran sondas rotatorias y equipos de inyección de cemento de diversos tipos, potencias y condiciones de trabajo (fotografías 4.^a a 7.^a).

Requirió también gestiones muy laboriosas, la recluta del personal obrero, punto este interesantísimo, pues una organización eficaz del servicio exige: personal facultativo especializado, sondistas inteligentes y prácticos, y útiles de trabajo adecuados. Actualmente dispone de 18 sondas rotatorias a motor de diversos tipos (Sullivan, Trefor, Foraky, Suenska) y 11 sondas rotatorias a mano tipo Sullivan, 3 perforadoras rápidas neumáticas del más moderno y perfeccionado modelo, tipo Ingersoll-Rand, con sus equipos de compresión y aguzadoras neumáticas, tres equipos de inyección de cemento con bombas de alta presión tipo Foraky, uno de tipo Suenska y tres equipos de inyección por medio de aire comprimido tipo Ingersoll-Rand.

Con estos elementos y las consignaciones que se le vienen señalando en los presupuestos últimos del Ministerio de Obras Públicas, la Jefatura de Sondeos se halla ya en condiciones de ejecutar los sondeos y demás trabajos que abarcan su cometido, como impermeabilización y consolidación de terrenos, etc., que puedan exigir las obras públicas que normalmente realiza el Estado y aun prestar su ayuda técnica a empresas y particulares con arreglo a las normas por que se rige su funcionamiento; y en no largo plazo espera confiadamente hallarse en condiciones de atender cualquier eventualidad del servicio.

Desde luego, puede ejercer, y de hecho ejerce, un eficaz y debido control sobre los precios y demás condiciones del trabajo cuando se contrata con alguna de las empresas o particulares que en España ejecutan sondeos e inyecciones de cemento para impermeabilización y consolidación de terrenos y obras, resultando que por sí solo justificaría la existencia de la Jefatura de Sondeos, si otras consideraciones más importantes aún no lo demostrasen sobradamente.

No cabe alegar que ello pueda significar una competencia a la industria privada. En primer término, la casi totalidad de las empresas o particulares que en España se dedican a esta clase de trabajos son extranjeros o emplean material extranjero, desgraciadamente (por los datos que tiene esta Jefatura, sólo una casa, de Cartagena, ejecuta sondeos y construye sondas y elementos para las mismas), y por tanto es de estricta justicia y de verdadera conveniencia pública que tengan sus precios y demás condiciones de trabajo regulados por los de esta Jefatura.

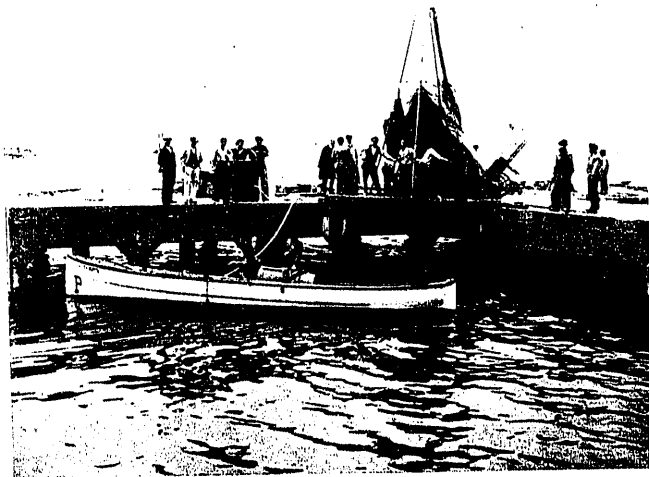


Fig. 4.^a — Sonda rotatoria a mano, tipo Sullivan, trabajando en el reconocimiento y consolidación de la ubicación de un muelle del puerto de Santoña, recientemente construido.

Por otra parte, los grandes sondeos para investigaciones mineras o de aguas subterráneas, así como los trabajos de impermeabilización de terrenos y obras de gran volumen, no han sido ejecutados hasta ahora por la Jefatura de Sondeos, ni es probable los ejecute, en algún tiempo al menos; de modo que en ellos tiene campo libre la industria privada.

En la misma época que la Jefatura de Sondeos y enlazada a ella, se creó un servicio especial que ha tenido diversas denominaciones y varios componentes, siempre especializados en la materia, con la misión de hacer un estudio geológico previo a todo otro reconocimiento o estudio de las ubicaciones de las obras públicas importantes, especialmente los grandes pantanos; labor que en la actualidad realiza la Jefatura de Sondeos e Informes Geológicos en todos los casos que es requerida para ello.

Sin embargo, sería de gran conveniencia restablecer dicho servicio especial a base del personal ya especializado de la Jefatura de Sondeos, del Profesor de Geología de la Escuela del Cuerpo y de algún consejero de Obras Públicas, que se haya distinguido en el estudio y la construcción de grandes Obras públicas, especialmente hidráulicas, sin perjuicio de reclamar el asesoramiento de especialistas en la materia, cuando las circunstancias del caso así lo reclamasen: geólogos universitarios, del Instituto Geológico y Minero de España, etc., pues es lo cierto que a veces se acomete la construcción de grandes obras públicas, etcétera, y otros trabajos, entre los cuales se hallan los de impermeabilización y consolidación de terrenos y obras por medio de inyecciones de cemento, sin antes realizar estudios geológicos detenidos y profundos con el complemento de los sondeos.

Lo expuesto anteriormente, unido a la experiencia reiterada de los fracasos ocurridos tanto en Es-

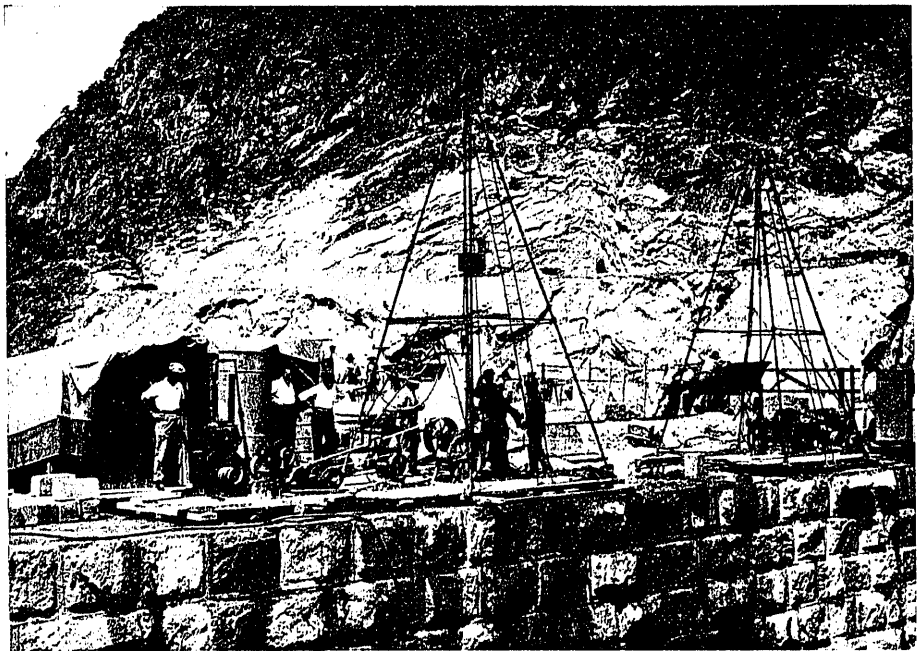


Fig. 5.º — Equipo de inyecciones de cemento, tipo Foraky, trabajando en la impermeabilización de la ubicación de la presa del Pantano del Jándula (Jaén) y del cuerpo de la misma.

paña como en el Extranjero en la construcción de algunos trabajos y obras por desconocer las condiciones del terreno, aconseja que en lo sucesivo se dé a esta labor preconstructiva toda la importancia que tiene, en orden al logro de una mayor seguridad y más perfecta adecuación en la ejecución de las obras que realiza el Ministerio de Obras Públicas. Esta labor debiera ser preceptiva en todo proyecto importante (por lo menos los reconocimientos del terreno por medio de sondeos si debieran serlo), toda vez que hasta hace poco tiempo se puede decir que sólo en el estudio de las grandes obras hidráulicas y en el de algunos puentes y cimentaciones se hacían reconocimientos del terreno; y si actualmente se van extendiendo los sondeos a las obras de puertos, se debe a las dificultades presentadas en su ejecución por no haberlo hecho, y al espíritu que anima a sus directores de solicitar el concurso de esta Jefatura, que ha prestado ya valiosos servicios en el estudio de obras importantes de esta clase, y en otras ha podido encontrar la explicación de fracasos que hubieran podido evitarse de hacer en tiem-

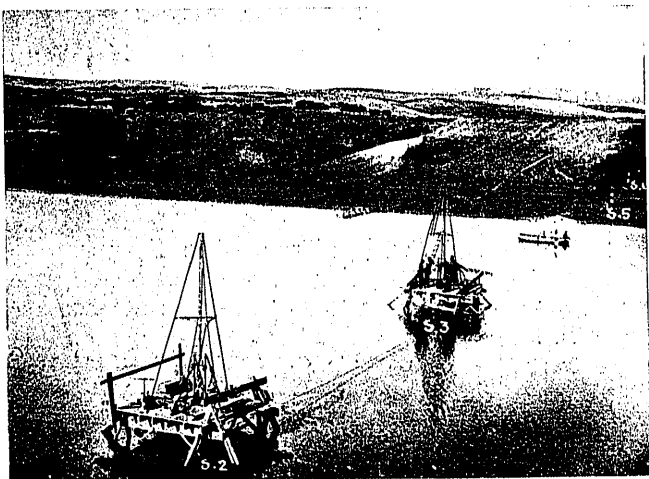


Fig. 6.º — Sonda rotatoria a mano, tipo Foraky, trabajando en el reconocimiento de la ubicación de un puente en el río Guadalimar, del ferrocarril de Baeza a Utiel.

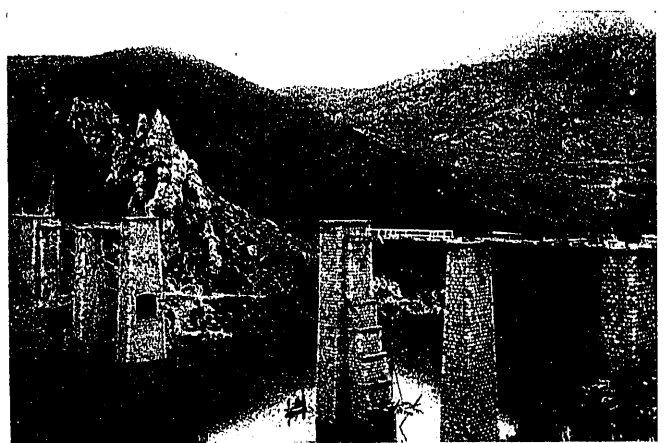


Fig. 7.º — Sonda a motor, tipo Trefor, trabajando en el reconocimiento de las fundaciones del Viaducto de Santa Lina (Lérida), del ferrocarril de Lérida a Saint-Girons.

po oportuno el reconocimiento debido del terreno, siendo de esperar que en lo sucesivo por todos los compañeros afectos al Ministerio de Obras Públicas y aun de los que están al servicio de empresas y particulares, se hagan tales estudios y reconocimientos, salvo cuando evidentemente sean innecesarios, con lo cual se prestará un gran servicio a los intereses patrios.

Dicho lo que antecede, dejamos para otra ocasión dar cuenta de algunos trabajos realizados por esta Jefatura, por las enseñanzas que de ellos se deducen, limitándonos de momento, para no hacer interminable este artículo, a resumir a continuación los trabajos ejecutados en los ocho años últimos y por la Comisión de Estudios Geológicos para construcción de obras hidráulicas en los cinco que principalmente actuó.

Trabajos efectuados.

COMISIÓN GEOLÓGICA.

Año 1927: 51 informes sobre las condiciones del terreno en ubicaciones de presas y vasos para pantanos.

Año 1928: 73 informes sobre las condiciones del terreno en ubicaciones de presas y vasos de pantanos.

Año 1929: 68 informes sobre las condiciones del terreno en ubicaciones de presas y vasos de pantanos.

Año 1930: 63 informes sobre las condiciones del terreno en ubicaciones de presas y vasos de pantanos.

Año 1931: 29 informes sobre las condiciones del terreno en ubicaciones de presas y vasos de pantano.

Según se detalla en el estado anterior, en total se han ejecutado 11 985,69 metros de sondeos en el estudio de ubicaciones de puentes y viaductos; 25 043,56 metros para el estudio de ubicación de pantanos y presas de derivación, y 3 025,15 metros para estudios en obras de puertos, o sea 40 054,40 metros en total, con un coste medio por metro lineal de sondeo de 60,05 pesetas, y 3 670,45 metros lineales de sondeos con inyección de cemento, con un coste medio por metro lineal de 94,60 pesetas.

Comparando los precios indicados con los de las empresas y particulares, que no se detallan por ser bien conocidos, y teniendo en cuenta las anteriores observaciones, es fácil deducir la gran economía que representa para el Estado la Jefatura de Sondeos, y por otra parte (esto es importantísimo, dadas las características y finalidad de los trabajos de que se trata), las ventajas que supone realizar dichos trabajos con miras exclusivamente técnicas, prescindiendo de la parte económica, son tan evidentes que se considera ocioso exponerla.

Finalmente, se hará observar:

1.º Que los sondeos para estudio de ubicaciones de puentes y viaductos son de muy pequeña longitud y requieren gasto relativamente muy considerable de transporte de material y viajes de los sondistas.

2.º Que en los sondeos para estudio de ubicaciones de pantanos se hacen con el mayor detalle pruebas de impermeabilidad del terreno por medio de inyecciones de agua a presión, y en los casos en que las condiciones del terreno así lo aconsejan, por medio de inyecciones de lechada de cemento, pruebas que representan, en la generalidad de los casos, del 30 al 40 por 100

Jefatura de Sondeos.

TRABAJOS EJECUTADOS:

AÑOS	Puentes y viaductos.		Pantanos y presas de derivación.		Puertos.		Sondeos con inyección de cemento.		Varios.		Precio medio anual del metro de sondeo.	Precio medio anual del metro de sondeo con inyección de cemento.
	N.º de informes.	Metros de sondeo.	N.º de informes.	Metros de sondeo.	N.º de informes.	Metros de sondeo.	N.º de informes.	Metros de sondeo.	N.º de informes.	Metros de sondeo.		
1928	22	2 323,85	4	1 350,19							42,18	
1929	27	3 416,35	6	2 371,40							60,30	
1930	13	1 615,55	8	3 580,94	1	446,50					65,64	
1931	10	1 085,71	15	4 856,30							71,20	
1932	5	506,61	14	2 984,53			3	1 293,90			79,68	123,08
1933	10	1 048,62	12	2 779,13	1	217,10	1	267,20	6	1 128,48	64,98	72,63
1934	12	1 197,85	8	2 372,30	2	1 292,35	1	2 109,35			41,44	79,91
1935	5	791,15	12	4 748,77	3	1 069,20					54,41	
Totales.	104	11 985,69	79	25 043,56	7	3 025,15	5	3 670,45	6	1 128,48		

Precio medio total por metro lineal de los sondeos ejecutados en los años 1928 hasta 1935, 60,05 pesetas.

Precio medio total por metro lineal de los sondeos con inyección de cemento, 94,60 pesetas.

* * *

del total de los gastos. Y ninguna de estas operaciones se incluye en los precios del metro lineal de sondeo de las empresas a que comparativamente nos hemos referido.

Gumersindo GUTIÉRREZ GÁNDARA,
Ingeniero de Caminos.