

## **LA INSPECCIÓN TELEVISADA DE SONDEOS, HERRAMIENTA AL SERVICIO DEL CONTROL DE CALIDAD**

**Juan MARTÍNEZ RUBIO\***

(\*) Geólogo. TRAGSATEC

### **RESUMEN**

Los equipos de registro óptico televisado, disponibles actualmente en el mercado, permiten visualizar, con gran definición y calidad de imagen, el interior de los sondeos, identificando y localizando problemas concretos, testificando su columna de entubación, comprobando su grado de desarrollo o su nivel de deterioro (incrustación, corrosión), etc.

En el presente trabajo se analizan, desde la experiencia de diez años de actividad en la inspección televisada de sondeos, los sectores demandantes de estos servicios y las finalidades de las inspecciones demandadas. Asimismo, se pasa revista a los posibles “puntos críticos” en la ejecución y explotación de sondeos, donde la introducción de la técnica del registro óptico televisado contribuiría a mejorar considerablemente la eficiencia y vida útil de las captaciones.

### **INTRODUCCIÓN**

En el presente trabajo se intenta revisar la evolución y situación actual de la sistemática de los controles de calidad, que se llevan aplicando en la ejecución de sondeos de captación de aguas subterráneas.

La intención es que sea ésta una nueva llamada a la conciencia y profesionalidad de todos los que, desde la Administración y empresas públicas y privadas, participamos directa o indirectamente en la planificación, dirección de obra, ejecución, equipado o en la propia explotación de las captaciones de aguas subterráneas.

Seguramente, todos somos conscientes de la escasa profesionalidad que rodea el mundo de los “poceros”. Conocemos que un alto porcentaje de los sondeos que se ejecutan en nuestro país -una gran mayoría, se podría decir-, se hacen sin las

más elementales herramientas y controles de aseguramiento de calidad.

Debemos asumir que es esencialmente responsabilidad nuestra, de los técnicos, aplicar en todo el proceso los adecuados criterios de control de calidad, y de transmitir –educar- al sector la necesidad de profesionalizarse. Debemos estimular la competitividad de las empresas de perforación, equipamiento y gestión de las captaciones, más allá de los criterios económicos, valorizando sus capacidades de ofrecer garantías de calidad en sus procesos de trabajo.

Por último, cabría proponer criterios de orientación para nuestros legisladores, de forma que, poco a poco, se incorporen a nuestro repertorio legal disposiciones concretas que den un soporte a la Administración, en sus funciones de gestor y protector de los recursos hídricos subterráneos, que amparen al usuario responsable, y que obliguen a ordenar y profesionalizar -se vuelve a incidir en ese término esencial- el sector.

## **CAMPO DE APLICACIÓN DE LOS REGISTROS ÓPTICOS TELEVISADOS**

Antes de entrar en el tema, se exponen algunos datos relevantes sobre la técnica de registros ópticos televisados y su introducción en nuestro país.

Sobre la técnica en sí, es sabido que los equipos disponibles en el mercado permiten visualizar, con gran definición y calidad de imagen, el interior de los sondeos. Los límites (profundidades, diámetros, ...) y las diferencias (ángulos de visión, *zoom*, ...) los marcan las características de los equipos, pero son pocos los casos de sondeos en los que no pueda aplicarse esta técnica. Son factores limitantes, entre otros, la turbidez del agua, la presencia de grupos de bombeo u otros equipamientos en el interior del sondeo, la presencia de roturas o colapsos importantes en las entubaciones, etc. Pero, en definitiva, estos equipos permiten observar directamente, y registrar en soporte vídeo o digital, el interior del sondeo, identificando y localizando problemas concretos, testificando su columna de entubación, comprobando su grado de desarrollo, su nivel de deterioro (incrustación, corrosión), etcétera.

Tampoco hay que olvidar sus capacidades de aplicación a otros campos, como la propia geología/hidrogeología/exploración de hidrocarburos (en sondeos no revestidos), espeleología, oceanografía, etcétera.

En nuestro país la introducción de estos equipos es relativamente reciente. Aparte de las experiencias realizadas a partir de los 60 por el antiguo Servicio Geológico de Obras Públicas, con una cámara de fabricación alemana en blanco y negro, y de algunos equipo “caseros” de empresas de perforación, es en 1988 cuando, mediante un esfuerzo común de TRAGSA y la Cátedra de Geofísica de la ETSIM, en proyectos financiados y dirigidos por el MAPA, se realizan las primeras inspecciones con equipos específicos de procedencia alemana. A finales de 1989, TRAGSA incorpora el primer equipo propio, que trabaja en nuestro país, operando actualmente dos equipos a través de su filial TRAGSATEC, con ya cerca de 500 ins-

pecciones realizadas.

Desde esa experiencia acumulada, se analiza la casuística de problemas derivados de la falta de control de calidad en la ejecución y explotación de los sondeos. En principio, se plantean los dos siguientes interrogantes:

- ¿cuáles están siendo las causas u objetivos por las que se han estado deman-

OBJETIVOS DE LA INSPECCIÓN	%
Control de calidad (especialmente testificación de la columna de entubación).	33,5
Problemas constructivos (básicamente problemas que han aparecido a lo largo	31,4
Adquisición de datos (reconocimiento de sondeos sin datos sobre su columna	6,8
	6,3
Otros (inspecciones de prueba, aplicaciones a otros campos, espeleología,	7,4

*Cuadro 1. Objetivos del registro óptico de sondeos.*

dando inspecciones durante estos ya casi 10 años?, y

- ¿quiénes demandan el servicio?.

Sobre la primera pregunta, en el *cuadro1* se aproximan algunos comentarios interesantes.

En un principio, TRAGSA realizó la mayor parte de sus inspecciones en sondeos ejecutados por su propia maquinaria, orientadas a conocer el estado de los mismos y el grado de ajuste de la columna real a la ordenada (especialmente en los sondeos del detrítico multicapa del Duero). Así, alrededor de la tercera parte de las inspecciones realizadas dentro del grupo de control de calidad, lo han sido para la propia empresa. A partir de esa primera etapa, venimos realizando unas 10-20 inspecciones anuales para control de calidad de nuevos sondeos.

También el segundo grupo, las inspecciones de sondeos para diagnóstico y regeneración, responden, en su mayoría, a un interés específico de nuestra empresa en el tema, en el que lleva desarrollando una serie de proyectos de investigación.

Así pues, la mayor de nuestras demandas externas son para diagnosticar y tratar de solucionar problemas surgidos a lo largo de la vida operativa de los sondeos.

No obstante, analizando los datos sobre sectores demandantes, queda claro que ya un cierto número de Organismos de la Administración (MAPA, ITGE, Confederaciones, Consejerías de CC.AA, Diputaciones, etc), así como empresas de gestión de aguas (Canal de Isabel II, FACSA, ...) y del sector de perforación y equipado de sondeos, van asumiendo la importancia de los controles de calidad.

### **PUNTOS CRÍTICOS EN LA EJECUCIÓN DE SONDEOS**

Planteando un análisis, desde la experiencia específica de una herramienta como los registros televisados de los puntos críticos en la ejecución de un sondeo, como obra-tipo más habitual en la captación de las aguas subterráneas, pueden proponerse algunas consideraciones.

Sobre la necesidad de estudios hidrogeológicos previos, sólo recordar esa realidad de que el zahorí sigue siendo, hoy día y en nuestro país, el protagonista de la determinación del emplazamiento y características de gran número de sondeos.

Más preocupante es el tema de los proyectos. Se puede afirmar que son mayoría los sondeos que se ejecutan sin proyecto profesional alguno, convirtiéndose las ofertas más o menos elaboradas de los contratistas en un sucedáneo de escasa validez. Víctimas de esta realidad son la viabilidad y calidad de la obra, la dificultad de control administrativo, no pocos problemas hidrogeológicos, la indefensión del cliente-usuario, etc.

El proyecto profesional, apoyado siempre que sea posible en un estudio hidrogeológico previo, constituye la herramienta básica del aseguramiento de la calidad. Posibilita, además, optimizar los recursos económicos, tanto en la propia obra de captación como en las inversiones encadenadas a su explotación. Y su coste frente al presupuesto de la obra (y más si tenemos en cuenta las inversiones a ella asociadas) suele ser perfectamente asumible. La administración competente, y/o los colegios profesionales, deberían tomar la iniciativa de desarrollar pliegos de prescripciones técnicas tipo, que sirvieran para animar a los técnicos y a los contratistas a ordenar el sector.

Un tercer punto es la elección de la empresa de perforación. Aunque en la mayor parte de los ámbitos se mantiene la inercia (o la necesidad, claro está) de mirar sólo el criterio económico, la evaluación técnica de las ofertas está valorizándose en el sector. Pero aún es fácil encontrarse reclamos publicitarios de empresas de perforación tales como "agua garantizada", o "a ... pts el m<sup>3</sup>/hora de agua alumbrada". Y la guerra de precios, y la dura competencia, tampoco facilitan la realidad diaria a quienes han apostado por la profesionalización del sector.

Disponer de un proyecto previo, o al menos de un pliego de prescripciones técnicas, y acudir a profesionales cualificados para evaluar las ofertas, son recomen-

daciones básicas para aquellos que apuesten por la calidad y que quieran tener mayores garantías en su inversión.

También se plantea, en distintos estamentos, la posibilidad de desarrollar una normativa que contemplase los requisitos técnicos que deben cumplir las empresas de perforación, para garantizar un mínimo de calidad en sus operaciones. Porque la realidad es que en estos momentos las únicas disposiciones que les afectan proceden de Ministerios o Consejerías (Trabajo, Transportes, Hacienda), que poco o nada tiene que ver con la administración de los recursos hídricos.

Un interesante ejercicio sería analizar el nivel de profesionalización y la normativa legal que se aplica en países de nuestro entorno.

Tampoco sería mala idea que fueran las propias empresas de perforación las que constituyeran algún tipo de foro o asociación, en que tratar de asegurar la cohesión a la hora de ofrecer servicios profesionales y de calidad.

Y ya en la ejecución del sondeo, la dirección de obra es tan esencial como escasamente aplicada. Nuevamente nos encontramos con una situación en que el nivel de conocimiento general es muy bajo. No hay conciencia de que el éxito de la perforación va más allá de ese caudal que parece alumbrarse en el sondeo. Aspectos y conceptos como desarrollo, velocidad de flujo, calibrado del engravillado, eficiencia, pérdidas de carga, hidroquímica, etc, no se tienen en cuenta en la ejecución de la obra, condicionando el futuro de su vida operativa.

Una dirección de obra profesional (y no importa abusar de ese adjetivo) debe intervenir desde la propia planificación de la obra, elección de la maquinaria adecuada, selección de los materiales de entubación, engravillados, cementaciones, desarrollo, etc. Y, por supuesto, en el control de la ejecución, poniendo los medios y empleando las herramientas para garantizar el cumplimiento de las prescripciones marcadas.

Hay una importante labor por hacer, especialmente desde Universidades y Colegios profesionales, en formar a los técnicos del sector en materia de dirección de obras de captaciones de aguas subterráneas.

Entendemos que la entidad de la obra, y la capacidad económica de muchos de los que contratan un sondeo, especialmente en el sector agrario, son factores limitantes a la hora de contratar una asistencia técnica. Pero es claro que, al menos, una dirección técnica en puntos cruciales como el proyecto, análisis de ofertas y selección de la empresa, diseño de la columna de entubación, ensayos de bombeo, etc., pueden marcar la diferencia entre un éxito o un fracaso.

Por desgracia da la sensación de que en el mundo de los sondeos los únicos téc-

nicos que están proliferando, en los últimos años, son los dedicados a la gestión de autorizaciones y concesiones.

Siguiendo con los puntos críticos, la adecuación técnica de los ensayos de bombeo también puede condicionar el futuro de la captación. Estamos hablando de una operación en base a la cual vamos a tomar decisiones clave –inversiones- en el equipamiento de bombeo, instalaciones de riego, infraestructuras de almacenamiento, etc. En nuestro país hay excelentes empresas especializadas en estos ensayos, aunque también proliferan otras de escasa categoría técnica. Hay también aquí una labor pendiente en la divulgación del valor de esta operación, como garantía de la correcta planificación de las inversiones subsiguientes, así como de la elección de las adecuadas condiciones de explotación del sondeo.

### **PAPEL DE LA INSPECCIÓN TELEVISADA DE SONDEOS EN EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

Por último, hay que hablar aunque sea brevemente, de uno de los aspectos menos considerados en las obras de sondeos, el mantenimiento preventivo. La experiencia dice que la mayor parte de las veces que se oye hablar de mantenimiento, a un usuario de un sondeo, se refiere sólo a las instalaciones de bombeo.

La observación del interior de los sondeos, mediante cámaras de televisión, es realmente ilustrativa de esa ausencia de conciencia sobre el problema, y más significativo aún lo es el asombro de los usuarios al conocer, y visualizar, el estado de sus sondeos. Parece que, curiosamente, no asocian lo que les pasa a esas tuberías de impulsión, que cada pocos años tienen que pintar, reparar o sustituir, con lo que le está pasando a la propia entubación del sondeo. El envejecimiento del sondeo por los procesos de corrosión o incrustación es una realidad, menos conocida de lo que cabría pensar, como demuestra la experiencia de sondeos abandonados por supuestos problemas hidrogeológicos, cuando en realidad se trata simplemente de la colmatación de sus filtros por incrustaciones.

De nuevo hay que remitirse a los puntos críticos anteriores: la conveniencia de hacer estudios previos, que nos permitan diseñar/proyectar adecuadamente los sondeos, eligiendo las técnicas de perforación y seleccionando los materiales de acondicionamiento idóneos, realizando ensayos de bombeo para establecer las condiciones óptimas de explotación ... Y a ello añadir un programa de mantenimiento adecuado a cada caso concreto.

Seguramente, todas estas medidas deseables, se enfrentan a la realidad de un país, en que la mayor parte de los sondeos se realizan para la actividad agraria, casi siempre limitada en recursos. En el sector de los abastecimientos es más viable, económicamente hablando, ser exigente en materia de calidad y asistencia técnica. Pero también, el cada día mayor número de sondeos abandonados, al quedar inutilizados por causas relacionadas con una deficiente planificación, ejecución y explo-