

1. REGISTROS GEOFISICOS EN SONDEOS.

La permeabilidad de las formaciones rocosas se define como su capacidad de transmisión de fluidos a través de ellas y depende básicamente de su porosidad y grado de interconexión de los espacios porales. Su determinación en términos cuantitativos se realiza mediante ensayos que implican desplazamiento de fluidos; concretamente ensayos de bombeo.

Los estudios hidrogeológicos convencionales realizan determinaciones de permeabilidad de forma preferente en formaciones permeables, entendiendo como tales aquellas que presenten valores medios o altos de permeabilidad.

Por contra, los medios rocosos impermeables o de muy baja permeabilidad han carecido de interés en los proyectos hidrogeológicos convencionales y por ello su estudio se plantea con criterios específicos para cada una de las posibles técnicas aplicables.

El interés actual de estudiar estas formaciones de baja permeabilidad viene motivado principalmente por las posibilidades de utilización de las mismas para almacenamiento de residuos. Desde la óptica de este objetivo resulta deseable que las formaciones rocosas sean de muy baja permeabilidad o impermeables.

La definición precisa o aproximada de lo que se entiende por media baja o muy baja permeabilidad ha de hacerse con criterios puramente hidrogeológicos, fuera del ámbito de este Informe. Por ello el enfoque del mismo se realiza considerando dos posibles medios geológicos, representativos:

- Medios sedimentarios no consolidados con predominio de materiales arcillosos en su constitución (cuencas Terciarias).
- Medios cristalinos y metamórficos.

Excluimos las formaciones evaporíticas por considerarlas como impermeables.

Los valores de permeabilidad de cada formación rocosa dependen de una serie de parámetros característicos tales como el tamaño de grano de los minerales que la constituyen, tipo de enlace entre ellos, interconexión entre los poros o fracturas, etc.

Su determinación no es factible de forma directa por técnicas geofísicas. La información que cabe esperar de estas técnicas es de tipo cualitativo (litología, movimiento de fluidos, etc) o semicuantitativo como por ejemplo cálculos de porosidad. Dependiendo de cada caso es factible relacionar estas determinaciones con la permeabilidad.

En todo caso no cabe contemplar la aplicación de métodos geofísicos y específicamente la testificación de sondeos, sino como parte de un programa general que posibilite la contrastación de resultados mediante otras técnicas complementarias.

Mediante los registros geofísicos en sondeos se

trataría de obtener información que permita establecer hasta que punto cabe esperar circulación de fluidos en el subsuelo. Para ello los aspectos a resolver serán los siguientes:

- Naturaleza litológica de las formaciones.
- Existencia y distribución de la porosidad primaria.
- Existencia y distribución de la porosidad secundaria (e.g. fracturas y fisuras).

Existen otras medidas complementarias que en muchos casos pueden ayudar a una correcta interpretación:

- El gradiente de la temperatura.
- La Velocidad del movimiento de posibles fluidos, (en general el agua de la formación).
- Conductividad de los fluidos en el sondeo, etc.

La historia de los métodos de la testificación tiene sus raíces en la industria del petróleo y sus conceptos se refieren a esas condiciones específicas. Aplicarlos para la solución de otro tipo de planteamientos es perfectamente posible y de hecho, los métodos se han adaptados a nuevos campos de aplicación tales como la Hidrogeología. Sin embargo muchos trabajos con los métodos de la testificación se realizan bajo unas condiciones que son muy distintas a las de las aplicaciones primarias de los instrumentos (Daniels y Keys). Por ejemplo cuando las investigaciones se efectúan:

- . Por encima del nivel estático del acuífero.
- . En medios geológicos con una matriz litológica indefinida.
- . Con capas geológicas de poco espesor y frecuentes cambios.

- . Y en general en los casos relativos a las rocas de muy baja permeabilidad.

Con la adecuada combinación de técnicas de testificación, empleando incluso métodos no convencionales, - según el standard de la geofísica -, y con la combinación de métodos superficiales, se puede llegar a resultados de gran utilidad en muchos casos.

Este trabajo pretende tener un carácter marcadamente práctico que permita al usuario hidrogeológico una rápida valoración de las herramientas de testificación y la selección del programa más adecuado en cada caso.

En consecuencia las explicaciones del funcionamiento de los equipos y fundamentos teóricos de cada método se reducirán al mínimo, enfatizando las ideas más significativas en lo que respecta a condiciones de empleo de las herramientas y problemas específicos para los que pueden aplicarse.

Al objeto de posibilitar la profundización en el conocimiento de cada técnica incluimos un considerable número de referencias bibliográficas seleccionadas de las publicaciones más recientes.