

Inspección y Vigilancia de las Obras de Construcción de sondeos para la Adecuación de las Redes de Piezometría y Calidad de las Aguas Subterráneas. Cuenca del Ebro.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

INFORME PIEZÓMETRO DE OLITE: 090.051.001



ÍNDICE

	Pág.
1. PROYECTO	1
1.1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS	1
1.2. METODOLOGÍA SEGUIDA EN LOS TRABAJOS	5
1.3. OBJETIVO DEL PIEZÓMETRO	6
2. LOCALIZACIÓN	7
3. SITUACIÓN GEOLÓGICA	9
4. MARCO HIDROGEOLÓGICO	10
5. EQUIPO DE PERFORACIÓN	13
6. DATOS DE LA PERFORACIÓN	13
7. COLUMNA LITOLÓGICA	13
8. TESTIFICACIÓN GEOFÍSICA	14
9. ENTUBACIÓN REALIZADA	15
10. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS	18
10.1. ENSAYO DE BOMBEO Y PARÁMETROS DEL ACUÍFERO	18
11. HIDROQUÍMICA	23
12. CONCLUSIONES	26

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Ubicación del piezómetro sobre base topográfica 1:25.000</i>	8
<i>Figura 2. Ubicación del piezómetro sobre base del SIGPAC</i>	8
<i>Figura 3. Ubicación del piezómetro sobre la Cartografía Geológica MAGNA 1:50.000 (206) Peralta</i>	9
<i>Figura 4. Esquema constructivo con las características litológicas y la entubación realizada en el sondeo</i>	17
<i>Figura 5. Diagrama de Piper. Sondeo 090.051.001–Olite</i>	24
<i>Figura 6. Diagramas de Stiff. Sondeo 090.051.001–Olite</i>	25

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Síntesis de la columna litológica atravesada (descripción en campo).</i>	14
<i>Tabla 2. Entubación realizada.</i>	15
<i>Tabla 3. Tabla de datos de la recuperación.</i>	22

ANEJOS

ANEJO Nº 1: PERMISOS

ANEJO Nº 2: INFORMES DIARIOS DE PERFORACIÓN

ANEJO Nº 5: ENSAYO DE BOMBEO

ANEJO Nº 6: ANÁLISIS QUÍMICOS REALIZADOS

ANEJO Nº 7: FICHA I.P.A. Y FICHA MMA

1. PROYECTO

1.1 ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

El Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino lleva varios años desarrollando un programa de ampliación, mejora y optimización de las redes oficiales de control de las aguas subterráneas incluyendo, piezometría y calidad de las mismas.

A lo largo de los últimos ocho años se han realizado diferentes proyectos de ejecución e instalación de sondeos, de nueva construcción, que han pasado a formar parte y complementar la red oficial de seguimiento del estado cuantitativo y calidad de las aguas de la Cuenca Hidrográfica del Ebro. La localización de dichos sondeos atendió, fundamentalmente, a criterios técnicos en relación con la caracterización, estado y evaluación de los recursos de las masas de agua donde se ubicaban.

Con el fin de alcanzar los objetivos recogidos en la Directiva Marco del Agua (D.M.A.:Directiva 2000/60/CE) en sus artículos 4 y 8 y con las especificaciones del anexo V, la Confederación Hidrográfica del Ebro redactó, en diciembre de 2006, el **"Proyecto de Construcción de sondeos para la adecuación de las Redes de Piezometría y Calidad de las Aguas Subterráneas. Cuenca del Ebro"** en el que quedaron definidos el número, situación y características constructivas de 35 nuevos sondeos que pasarían a formar parte de la Redes Oficiales y que afectan a masas de agua poco definidas o sin ningún punto de control.

En junio de 2007 se licita, mediante concurso público, el contrato de Servicios para la **"Inspección y Vigilancia de las Obras de Construcción de sondeos para la Adecuación de las Redes de Piezometría y Calidad de las Aguas Subterráneas. Cuenca del Ebro"** en el que se prevé la asistencia técnica, a la dirección de obra, en la construcción de 35 sondeos

que totalizan 3.785 metros de perforación y de los que 13 se prevén hacer a rotopercusión con martillo neumático en fondo y circulación directa, 5 a rotación con circulación inversa y los 17 restantes a percusión.

Con fecha 27 de Abril de 2009 se acuerda la adjudicación definitiva a CONSULNIMA, S.L., firmándose el Contrato de Servicios de Referencia 09.822-0003/0611 con fecha 21 de mayo de 2009.

Con fecha 30 de septiembre de 2009, la Dirección de Obra de la Confederación Hidrográfica del Ebro, solicita autorización de redacción de la Modificación nº 1 del contrato para la ejecución de las obras del proyecto.

Con fecha 7 de octubre de 2009, el Presidente de la Confederación Hidrográfica del Ebro resuelve autorizar la redacción de esta MODIFICACIÓN Nº 1 del "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS PARA LA ADECUACIÓN DE LAS REDES DE PIEZOMETRÍA Y CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA CUENCA DEL EBRO". Éste fue redactado en abril de 2010. En dicho modificado el número total de piezómetros a perforar o adecuar previsto es de 48, debido a la necesidad de realizar una serie de sondeos adicionales al objeto, sobre todo, de sustituir o adecuar ciertos piezómetros existentes que han quedado inoperativos o están en riesgo de estarlo.

Con ello se ve incrementado el número de sondeos a supervisar y vigilar durante las obras en el marco del contrato de servicios a ellas vinculado, por lo que con fecha 1 de octubre de 2009, la Dirección de Obra de la Confederación Hidrográfica del Ebro, solicita autorización de redacción de la Modificación nº 1 de dicho contrato de servicios.

Con fecha 7 de octubre de 2009, el Presidente de la Confederación Hidrográfica del Ebro resuelve autorizar la redacción de esta MODIFICACIÓN

Nº 1 del contrato para la "INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DELAS OBRAS DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS PARA LA ADECUACIÓN DE LAS REDES DE PIEZOMETRÍA Y CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA CUENCA DEL EBRO".

Las razones de interés general que justifican las modificaciones de obra consideradas en el Modificado Nº 1 son las que se describen a continuación:

- Existencia de determinados sondeos de titularidad pública que cumplen los mismos objetivos hidrogeológicos previstos y pueden ser incorporados a la red piezométrica (1 PIEZÓMETRO).
- Las características propias de determinadas masas de agua subterránea requieren el control del estado cuantitativo de diversos acuíferos característicos de la misma. Ello obliga a realizar diversos sondeos de menor profundidad para alcanzar las zonas alteradas de estos mismos acuíferos para una misma masa (3 PIEZÓMETROS).
- Necesidad de reponer algunos piezómetros de la red oficial que en el transcurso de los años desde la redacción del proyecto han quedado inoperativos; ello requiere que sean sustituidos por sondeos nuevos que permitan el mantenimiento del control con la menor carencia de registro posible, al objeto de poder realizar la correlación de los datos y de no tener pérdida de medidas (5 PIEZÓMETROS).
- Necesidad de intentar la adecuación de una serie de sondeos pertenecientes a la red piezométrica oficial que actualmente se encuentran obstruidos o en riesgo debido a la falta de protección de la tapa o brocal. En caso de no ser posible la desobstrucción sería necesario construir otro sondeo de similares características por entenderse inoperativos (6 PIEZÓMETROS).

- Variaciones constructivas de los piezómetros del proyecto durante la ejecución y planificación de las obras (mediciones, sistemas de perforación más adecuados, ubicación...).

Con ello el número total de piezómetros previsto a perforar o adecuar, y por tanto a inspeccionar y vigilar, es de 48 con la siguiente distribución:

- Número total de piezómetros: 48
- Sondeos a rotoperusión: 28
- Sondeos a percusión: 14
- Sondeos existentes a incorporar a la red: 1
- Sondeos existentes a acondicionar: 6
- Sondeos de hasta 100 m de profundidad prevista: 19
- Sondeos de entre 100-200 m de profundidad prevista: 22
- Sondeos de más de 200 m de profundidad prevista: 7

En Resumen, los trabajos realizados por CONSULNIMA, S.L. a lo largo de la ejecución del Proyecto se pueden agrupar en:

TRABAJOS DE INSPECCIÓN

- En relación con la supervisión de la obra.
- En relación con la documentación administrativa

TRABAJOS SISTEMÁTICOS DE CONTROL

- Control del Plan de Aseguramiento de la Calidad
- Control de ejecución de la obra
- Control de medición
- Control presupuestario
- Control de programación
- Control de Calidad

1.2 METODOLOGÍA SEGUIDA EN LOS TRABAJOS.

Los trabajos desempeñados y que han sido objeto de control durante la ejecución del proyecto constructivo se pueden desglosar y resumir en:

- **Trabajos anteriores a la perforación**
 - Comprobación sobre el terreno de la ubicación del sondeo y posible replanteo.
 - Comprobación de accesos y permisos.
 - Presentación ante la Autoridad Laboral de los Avisos Previos y actualizaciones.
 - Revisión del Plan de Seguridad y Salud que será objeto de un informe donde se recogerá el seguimiento realizado antes, durante y al final de cada obra. Especial atención se pondrá en:
 - Control de documentación de maquinaria y trabajadores presentes en la obra.
 - Visitas periódicas a las obras con atención especial a la señalización de las áreas de trabajo y al uso correcto de los equipos de protección individual (EPIS'S).

- **Trabajos durante la perforación**
 - Perforación
 - Seguimiento de la perforación y control del cumplimiento de los objetivos hidrogeológicos.
 - Interpretación geológica, hidrogeológica y geofísica
 - Propuesta de la finalización del sondeo y de entubación a la Dirección de Obra
 - Control de las tareas de limpieza, toma de muestras, medición de niveles piezométricos, etc..

- **Trabajos finales**
 - Ensayos de Bombeo
 - Seguimiento del ensayo en campo (bombeo y recuperación).
 - Restauración del terreno a su estado original y construcción y colocación del cierre con arqueta antivandálica.
 - Representación e interpretación de los datos colectados.
 - Redacción de un informe final de cada uno de los sondeos/piezómetros.

Para facilitar la comunicación y la coordinación entre la Dirección de Obra, empresa adjudicataria de la construcción de los sondeos y empresa adjudicataria de la Inspección y Vigilancia, se creó un proyecto en un Centro de Trabajo Virtual en el que se han ido incorporando todos los datos y documentación generada durante la ejecución de cada sondeo.

1.3. OBJETIVO DEL PIEZÓMETRO

El objetivo de este piezómetro (090.051.001) es la construcción de un sondeo que sustituya a otro existente que no cumple los criterios del Ministerio además de mejorar la caracterización, controlar los parámetros físico-químicos del acuífero y estudiar el comportamiento de la masa de agua (051) con el Aluvial del Río Cidacos.

Igualmente permitirá controlar la calidad de las aguas en una masa de agua subterránea que se ha definido como en mal estado y en riesgo de no cumplir los objetivos, de calidad, definidos por la directiva marco y debido,

fundamentalmente, a la vulnerabilidad del Acuífero frente a la contaminación por nitratos.

Este piezómetro se encuentra ubicado, desde el punto de vista hidrogeológico, cercano al límite con los afloramientos terciarios en el contacto entre dichos materiales y el aluvial pudiendo actuar, los materiales terciarios como zona de recarga y efectuándose, en este acuífero, la descarga de los aportes ligados a la infiltración, retornos de riego y drenaje procedentes del terciario hacia el río.

El objetivo hidrogeológico de este sondeo es cortar los gravas con matriz desde arenosa a limosa-arcillosa y edad Holoceno que forman el acuífero y alcanzar el sustrato de materiales terciarios de facies limosas y arcillosas con areniscas de edad Mioceno.

2. LOCALIZACIÓN

El sondeo se sitúa en la localidad de Olite al este de dicha localidad y, más concretamente, en la parcela 505 del polígono 16.

Se accede al mismo desde dicha localidad siguiendo la carretera NA 5301 que lleva a San Martín de Unx, se cruza el río Cidacos a la salida de Olite y se llega hasta el Km 8 de donde sale una pista, a la derecha, que da acceso a unas granjas situadas a unos 20 m de dicho cruce y situándose, el sondeo a la entrada del camino junto a unas vallas publicitarias.

Las coordenadas UTM (ED-50 Huso 30) del punto son:

X: 612646 Y: 4705119 Z: 379 m.s.n.m

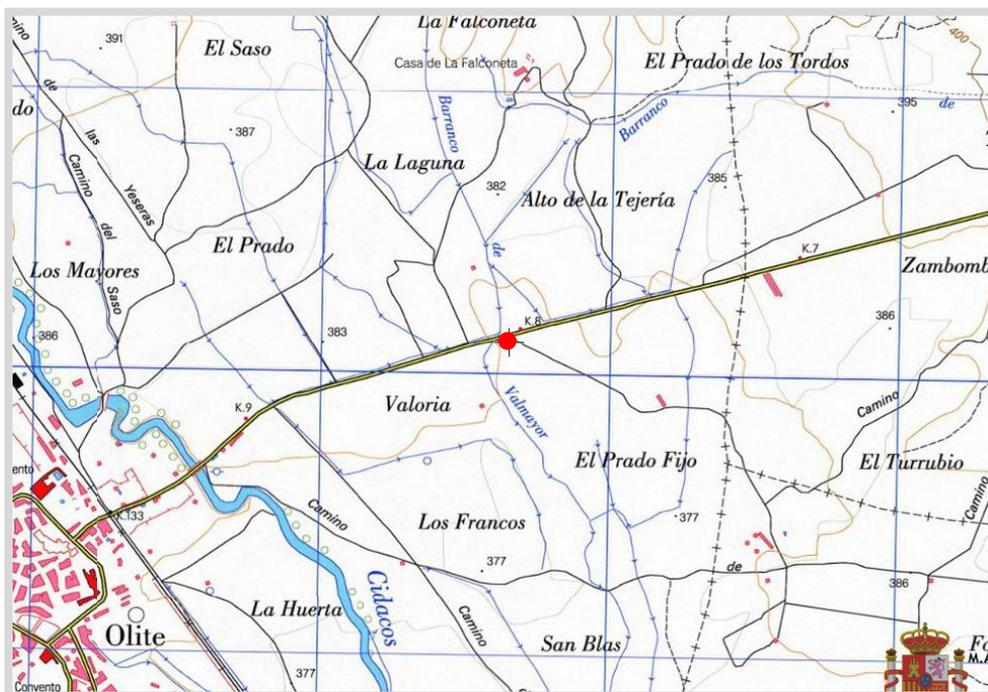


Figura 1. Ubicación del piezómetro sobre la cartografía 1:25.000.

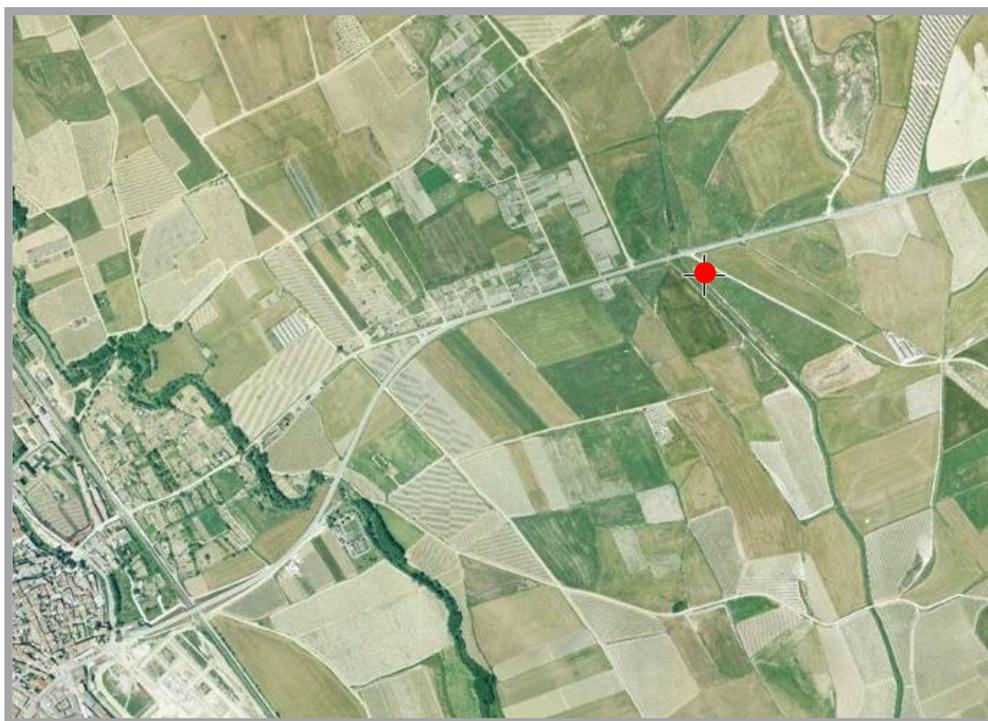


Figura 2. Ubicación del piezómetro sobre base del SIGPAC.

4. MARCO HIDROGEOLÓGICO

El sondeo se localiza en el dominio hidrogeológico 4: "Depresión del Ebro". Este dominio tiene forma triangular y corresponde a la Cuenca Terciaria del Ebro limitada al N por los Pirineos, al SO por la Cordillera Ibérica y al SE por la Cordillera Costero - Catalana.

Geológicamente se corresponde con el relleno paleógeno y neógeno de la cuenca sobre un sustrato mesozoico o paleozoico de carácter autóctono.

Con carácter general la extensión de este dominio se establece por exclusión, toda vez que ya se han definido todos los demás dominios de la cuenca. Los límites N y SO coinciden con los frentes de cabalgamiento pirenaico e ibérico respectivamente; ambos tienden a converger hacia el O de la cuenca; el primero en su continuación por el frente de cabalgamiento del dominio Vasco-Cantábrico; el segundo en el frente de cabalgamiento de la sierra de La Demanda.

En el extremo occidental, entre ambos, se sitúa el corredor terciario de La Bureba, que conecta la depresión del Ebro con la del Duero y en el que se emplazan algunos afloramientos cretácicos (manantial de San Indalecio en Belorado) que podrían corresponder al yacente autóctono de la cuenca. En el tercio oriental del límite meridional, se adopta el río Ebro como límite del dominio ya que existen evidencias de afloramientos (Puigmoreno) y subafloramientos (sondeos de Caspe, etc) ibéricos algo al S del Ebro.

El límite oriental coincide, de forma aproximada, con el de límite hidrográfico de la cuenca y con la prolongación de diversas estructuras cabalgantes por la Cordillera Costero Catalana. Engloba a los acuíferos aluviales del río Ebro y sus principales afluentes. Este dominio se caracteriza

por la presencia de importantes acuíferos aluviales que descansan sobre materiales poco permeables del Terciario.

Dentro de estos acuíferos aluviales se encuentran los que conforma el denominado acuífero aluvial del Cidacos, correspondiente a la masa de agua 090:51. Esta masa de agua se corresponde con los aluviales del río Cidacos aguas abajo de la localidad de Muruarte de Reta hasta su confluencia con los aluviales del Ebro, a la altura de Traibuenas. Tiene una extensión de 60,7 km² localizados íntegramente en la comunidad autónoma de Navarra.

La masa está limitada por la propia extensión de los depósitos aluviales del Cidacos aguas abajo de la localidad de Unzue, hasta alcanzar los del Aragón, y los depósitos cuaternarios de los aluviales del Cemborain y Sansoain.

Está formado por los depósitos aluviales del Cidacos, son materiales cuaternarios; aluviales, terrazas, coluviones y abanicos. A pesar de los cambios laterales que pueden existir, estos depósitos aluviales presentan una secuencia vertical bastante sencilla que va desde las gravas y arenas gruesas, poco o nada consolidadas, en el fondo, hasta los limos y arcillas en la parte superior.

El único tramo acuífero está constituido por el aluvial actual del Cidacos y las terrazas bajas conectadas a él. Se trata de un acuífero libre con un espesor que puede alcanzar los 20 m.

Para el acuífero aluvial del Cidacos se han obtenido datos de transmittividades que oscilan entre los 300 y 10 m²/día.

El flujo de las aguas subterráneas coincide, a grandes rasgos, con el de las aguas superficiales, que se ve modificado local y temporalmente por las

extracciones del acuífero y durante las crecidas, que provocan una inversión de la relación río-acuífero. Los mecanismos de recarga del aluvial incluyen: infiltración directa de agua de lluvias, retornos de riego, almacenamiento de las riberas en periodos de crecida, alimentación procedente de barrancos laterales. Las descargas se realizan de forma natural hacia el propio río y lateralmente al aluvial aguas abajo de la unidad o mediante extracciones por bombes.

La recarga se realiza a través de la infiltración directa de aguas de lluvia, retorno de riegos, almacenamiento de las riberas en periodos de crecidas y alimentación procedente de los barrancos laterales. La zona de recarga esta constituida por toda la extensión del aluvial.

La descarga es hacia el río y hacia los aluviales aguas abajo. En cuanto a su hidroquímica, las facies químicas predominantemente son sulfatadas con conductividad media.

Se trata de un acuífero con vulnerabilidad alta debido a su carácter detrítico alta y el poco espesor de la zona no saturada así como de la conexión directa entre el río y acuífero. El grado de conocimiento sobre las presiones es insuficiente. No existen redes de control de calidad en ninguno de los acuíferos. Las presiones responden a los usos del suelo y el grado de desarrollo de la zona.

Presión agrícola. Derivada de los usos del suelo para cultivos fundamentalmente de secano y en menor medida, regadío y algunos viñedos. Superficie de ocupación del 85%. El abonado del los cultivos es una fuente importante de contaminación difusa por nitratos.

5. EQUIPO DE PERFORACIÓN

La perforación del sondeo y construcción del piezómetro ha sido realizada por la empresa Hijos de Manuel Ruiz de Pablo S.C. como subcontratista de la Compañía General de Ingeniería y Sondeos C.G.S., S.A.

Se ha contado con un equipo de perforación a Percusión compuesto por una Máquina SCHOTT –DUBON con una potencia de 200 CV y 2.400 revoluciones por minuto, que cuenta con un motor Pegaso.

6. DATOS DE LA PERFORACIÓN

La perforación se inicia el 9 de Noviembre de 2010 a las 16:30 horas y se termina el 10 de Noviembre de 2010 a las 18:30 horas.

El día 9 de noviembre se inicia la perforación a las 17. 30 horas y se empieza a perforar con el martillo de 390 mm hasta las 19 alcanzando los 5 metros de profundidad sin tener constancia de haber cortado agua.

Se reanudan los trabajos de perforación el día 10 de noviembre cortando arenas y limos sueltos a partir del metro 4 y observándose que existen aportes de agua entre el metro 5 y 6. Estos niveles de arenas y limolitas colapsan por lo que es necesario introducir tubería auxiliar hasta el metro 9. Se continúa perforando y se da por finalizado el sondeo a los 14 metros al constatar que se alcanza el sustrato terciario.

(Ver Anejo N° 2, Informes diarios de perforación).

7. COLUMNA LITOLÓGICA

Durante la realización de la perforación, se efectúa una primera descripción litológica de los materiales cortados mediante observación del ripio

extraído de la de perforación, a intervalos de metro (ver tabla 1). Cada 5 metros se selecciona una porción de muestra representativa que se guarda en su correspondiente bote, bien identificado, para su depósito y guarda en la litoteca del IGME (Instituto Geológico y Minero de España).

0-2 m	Gravas de tonos ocres con matriz de arcillas y limos, que puede interpretarse como suelo vegetal..
2-4 m	Arcillas limosas arenosas con alguna gravas heterométricas.
4-7 m	Arenas limosas algo más arcillosas hacia techo, y con algo más de arenas y gravas hacia la base, que se hundan al perforarlas.
7-11 m	Limolitas y arcillas de color rojos a ocre hacia la base se observan areniscas.
11-14 m	Arcillas limosas con algunas gravillas y restos de cantos blandos de limolitas del terciario. Zona de transición o contacto con los materiales del terciario

Tabla 1. Síntesis de la columna litológica atravesada (descripción en campo).

La edad asignada a las litologías atravesadas, según su contexto geológico y las facies observadas, puede ser: entre el metro 0 y el metro 7 a 8 cuaternario aluvial y entre el metro 11 y el final del sondeo el terciario correspondiente a las arcillas limosas plásticas de edad Oligoceno-mioceno.

8. TESTIFICACIÓN GEOFÍSICA

No se ha realizado testificación geofísica al ser un sondeo que, además de cortar materiales cuaternarios y alcanzar una profundidad muy pequeña, ha tenido que ser entubado conforme se avanzaba para evitar el colapso de las paredes.

9. ENTUBACIÓN REALIZADA

Se utilizan dos tipos de tubería: tubería de acero en tramos de 3 y 6 m de longitud, 3 metros de 350 mm de diámetro y 5 mm de espesor y tubería metálica, en chapa de acero, de 180 x 4 mm, de la que se colocan 14 m 9,5 m corresponden a tubería ciega y 4,5 m corresponden a filtro de puentecillo.

En los niveles donde se produce el aporte de agua se coloca tubería de filtro de puentecillo de 180 mm de diámetro.

La situación de los tramos filtrantes viene dada por los aportes detectados durante la perforación.

REVESTIMIENTO				
Tramo (m)	Diámetro tubería (mm)	Espesor pared (mm)	Tipo	Filtro
0-3	350	5	Acero al carbono	Ciega
0-4,5	180	4	Chapa de acero	Ciega
4,5-9	180	4	Chapa de acero	Filtro
9-14	180	4	Chapa de acero	Ciega

Tabla 2. Entubación realizada

La unión entre tramos de tubería es mediante soldadura y la tubería se dispone apoyada sobre el fondo del sondeo y con tapa de fondo que impide que el aporte de sedimentos al interior de la misma.

Asimismo y para impedir que el aporte de finos produzca el cegado del sondeo, se ha previsto la realización de un empaque de grava silíceo, redondeada y calibrada (9-12 mm) de la que se introduce 3 toneladas, entre la tubería definitiva (180 mm) y la pared del sondeo (390 mm). También se realiza la cementación de los primeros 3 metros del sondeo y el aislamiento,

mediante la adicción de bentonita (mikolit) que se ha depositado entre el metro 3 metros y el 2,5 con un espesor de 0.5 metros (ver Fig. 4).

Para terminar la adecuación del piezómetro, en la cabeza del sondeo se coloca una arqueta antivandálica que se protege mediante un dado de hormigón de 1 m² de base x 0,7 m de altura.

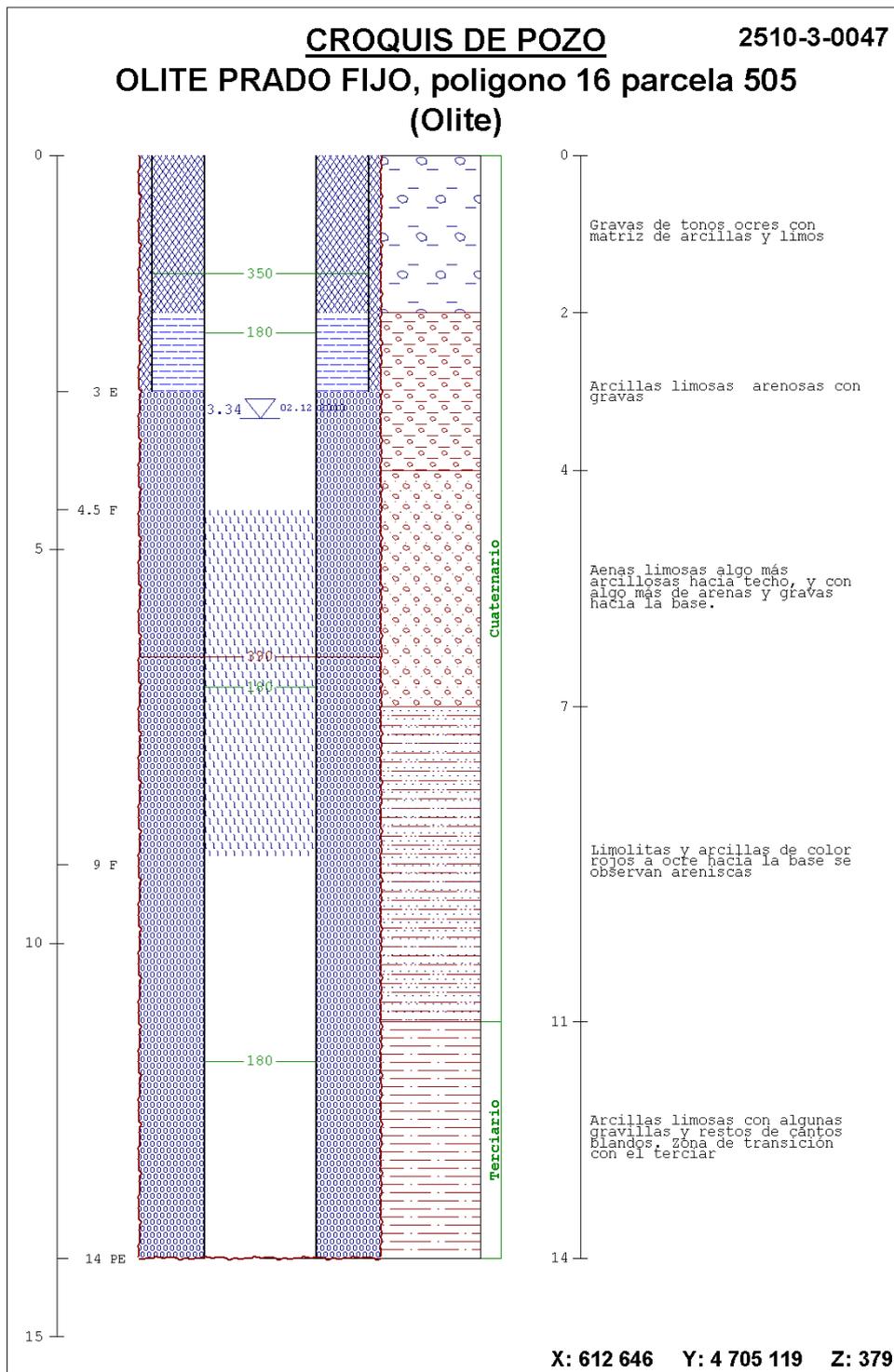


Figura 4. Esquema constructivo con las características litológicas y la entubación realizada en el sondeo.

10. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

El acuífero atravesado está constituido por arenas y limos con escasas gravas que se cortan entre el metro 2 y 4 aproximadamente y que pasan a limolitas y arenas de grano fino entre el metro 4 y 7 y que se interpretan como pertenecientes a las terrazas bajas del río Cidacos y de edad Holoceno (Cuaternario).

Durante la perforación se detecta agua en el intervalo entre el metro 5 y 7. Estos aportes dejan de darse a partir del metro 11 en el contacto con el terciario.

Después de la entubación (11 de Noviembre de 2010) se mide el nivel piezométrico que se localiza a los 2,6 metros de profundidad. Durante la limpieza se observa como se recupera el nivel con facilidad midiéndose unos 50 cm de recuperación en 5 minutos.

10.1. ENSAYO DE BOMBEO Y PARÁMETROS DEL ACUÍFERO

Durante los días 2 de Diciembre y 3 de Diciembre de 2010 se realiza el ensayo de bombeo.

El equipo de bombeo está formado por un grupo generador marca Mecc Alte de 250 KVA, motor Fiat Alfo de 400 CV y una bomba CAH modelo S-4015 con una potencia de 4 CV. Se utiliza, también, una manguera de impulsión de 50 mm de diámetro y polietileno.

Se posiciona la bomba a 11 m y se mide el nivel a los 3,34 metros. El primer escalón comienza a las 9:30 h con un caudal de 0,12 l/sg. El descenso

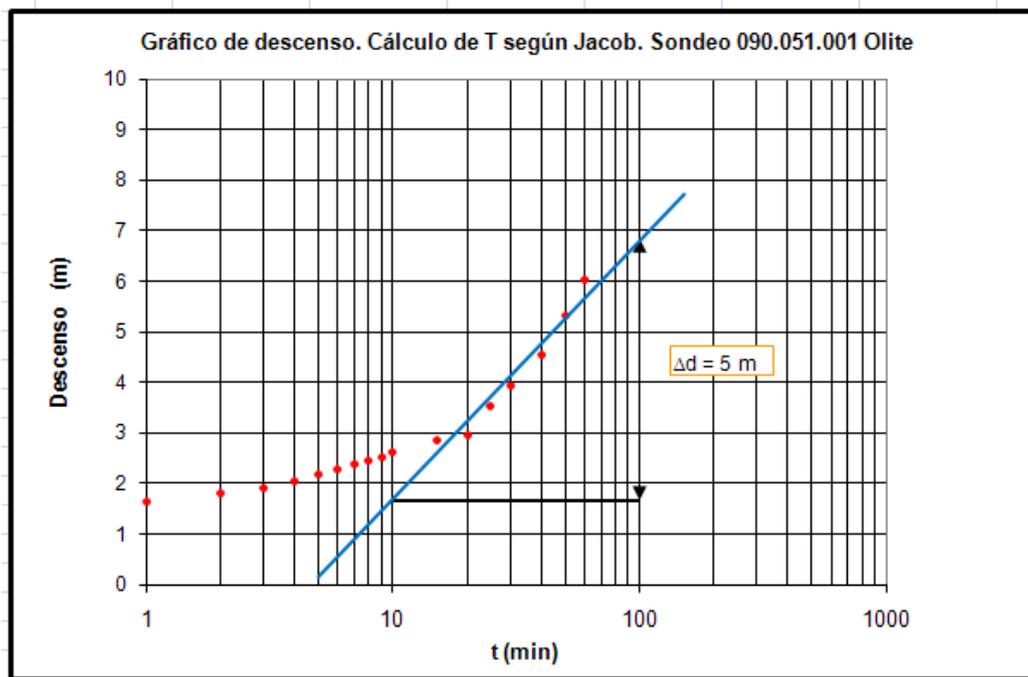
observado durante el desarrollo de este escalón ha sido tan acusado que transcurrida 1 hora, se decide dejar de bombear y medir la recuperación. El nivel al inicio del escalón se encontraba a 3,34 m y al finalizar, se encuentra a 9,37 m, por lo que el descenso es de 6,03 m. La recuperación tiene una duración final de 1.260 minutos (21 horas), durante las cuales el nivel del agua asciende hasta alcanzar los 3,68 m de profundidad, por lo que el ascenso observado es de 5,69 m.

Se ha tomado una muestra de agua para poder medir in situ los siguientes parámetros de CE, T^a y pH, obteniéndose los valores de:

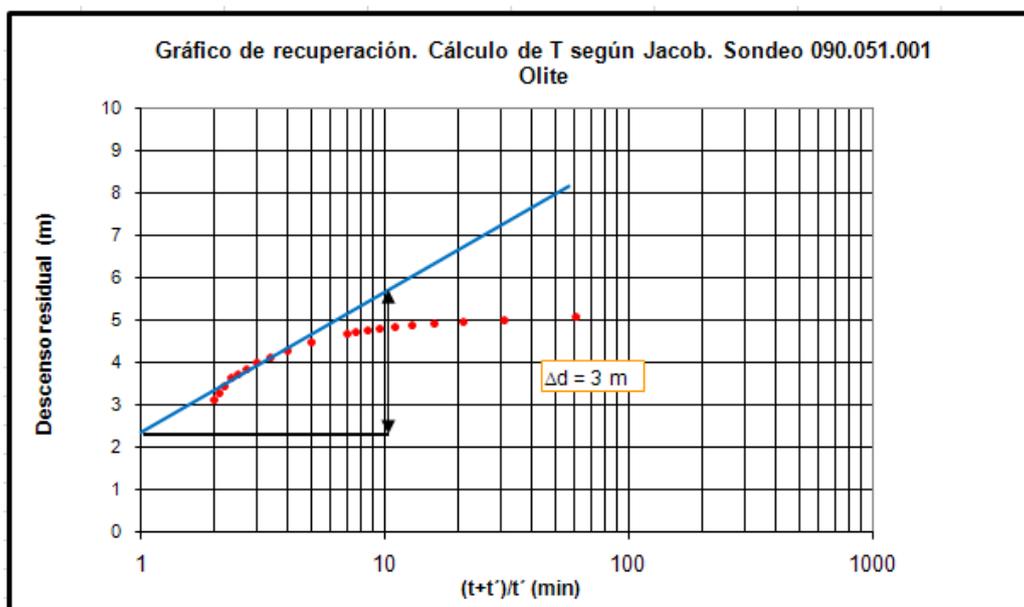
- Escalón 1 (Q= 0,12 l/s)
 - Final del Escalón 1:
CE= 44.600 µS/cm
T^a = 13,1 °C
pH= 7,10

Los resultados de este ensayo de bombeo, no podido interpretar con el programa **Pibe 2.0** ni con software de Acuífer-**Test v.3.5**, debido a que la escasa duración del bombeo hace imposible una adecuada calibración de los mismos. Por lo que se ha realizado una comprobación manualmente con ayuda de una aplicación realizada con una hoja Excel tanto para el bombeo como para la recuperación, usando una la simplificación de Cooper-Jacob de la ecuación de Theis para el bombeo.

En el caso del bombeo el valor de trasmisividad que se obtiene es de **T=0,4 m²/dia**, con la siguiente grafica.



Para la recuperación, cuya grafica de evolución se puede ver a continuación el valor obtenido es de $T=0,6 \text{ m}^2/\text{día}$.



Tiempo de recuperación (minutos)			
Tiempo de bombeo (minutos)	Profundidad (metros)	Ascenso (metros)	Caudal (l/s)
0	9,37		NE
1	8,43	0,94	0
2	8,36	1,01	0
3	8,31	1,06	0
4	8,27	1,10	0
5	8,23	1,14	0
6	8,19	1,18	0
7	8,17	1,20	0
8	8,10	1,27	0
9	8,07	1,30	0
10	8,03	1,34	0
15	7,83	1,54	0
20	7,62	1,75	0
25	7,48	1,89	0
30	7,35	2,02	0
35	7,20	2,17	0
40	7,08	2,29	0
45	6,98	2,39	0
50	6,80	2,57	0
55	6,64	2,73	0
60	6,46	2,91	0
70	6,32	3,05	0
80	6,23	3,14	0
90	6,18	3,19	0
100	6,10	3,27	0
110	6,00	3,37	0
120	5,85	3,52	0
135	5,64	3,73	0
150	5,47	3,90	0
165	5,32	4,05	0
180	5,18	4,19	0
210	5,07	4,30	0
225	4,97	4,40	0
240	4,80	4,57	0
270	4,62	4,75	0
300	4,46	4,91	0
330	4,34	5,03	0
360	4,24	5,13	0
390	4,15	5,22	0
420	4,09	5,28	0
450	4,05	5,32	0

Tiempo de recuperación (minutos)			
Tiempo de bombeo (minutos)	Profundidad (metros)	Ascenso (metros)	Caudal (l/s)
480	4,00	5,37	0
510	3,95	5,42	0
540	3,91	5,46	0
600	3,85	5,52	0
630	3,83	5,54	0
660	3,82	5,55	0
720	3,79	5,58	0
780	3,76	5,61	0
840	3,74	5,63	0
900	3,72	5,65	0
960	3,71	5,66	0
1020	3,70	5,67	0
1080	3,69	5,68	0
1140	3,69	5,68	0
1200	3,68	5,69	0
1260	3,68	5,69	0

Tabla 3. Tabla de datos de la recuperación.

(Los partes, gráficos e interpretación ampliada del ensayo de bombeo se encuentran en el Anejo N° 5)

11. HIDROQUÍMICA

Además de los datos tomados *in situ* de conductividad eléctrica, pH y temperatura durante el ensayo de bombeo, recogidos en el capítulo 10, se tomaron dos muestras de agua en el *sondeo 090.051.001 situado en el municipio de Olite (Navarra)*, una al final de la limpieza y la segunda al final del aforo, para su posterior análisis físico-químico. El muestreo se realizó los días 11 de noviembre y 3 de diciembre de 2010, respectivamente. Se tomó una muestra duplicada del aforo para el control externo del laboratorio. Durante la toma de las muestras se llevaron a cabo las siguientes medidas *in situ*:

DETERMINACIONES <i>IN SITU</i>	Sondeo 090.051.001 Olite (muestra 1: final de la limpieza) (11/11/2010)	Sondeo 090.051.001 Olite (muestra 2: final del aforo) (03/12/2010)
Temperatura (°C)	15,3	13,1
Conductividad (µS/cm)	n/d	44.600
pH	7,29	7,10

Los parámetros analizados en el laboratorio y los resultados obtenidos se resumen a continuación:

DETERMINACIÓN	Sondeo 090.051.001 Olite (muestra 1: final de la limpieza) (11/11/2010)	Sondeo 090.051.001 Olite (muestra 2: final del aforo) (03/12/2010)
AMONIO (mg/l)	0,00	0,40
ANHIDRIDO SILICICO (mg/l)	15,87	6,71
BICARBONATOS (mg/l)	831,91	710,66
BORO (mg/l)	4,75	4,25
CALCIO (mg/l)	533,53	481,08
CARBONATOS (mg/l)	0,00	0,00
CLORUROS (mg/l)	9259,27	8849,47
CONDUCTIVIDAD 20 °C (µS/cm)	24400	30100
FOSFATOS (mg/l)	0,20	0,01
HIDROXIDOS (mg/l)	0,00	0,00
HIERRO (mg/l)	0,00	0,05
MAGNESIO (mg/l)	1881,29	1578,78

DETERMINACIÓN	Sondeo 090.051.001 Olite (muestra 1: final de la limpieza) (11/11/2010)	Sondeo 090.051.001 Olite (muestra 2: final del aforo) (03/12/2010)
MANGANESO (mg/l)	2,33	5,67
NITRATOS (mg/l)	8,92	0,43
NITRITOS (mg/l)	0,00	0,00
pH (ud pH)	7,54	7,55
POTASIO (mg/l)	5,64	4,53
SODIO (mg/l)	6737,75	7021,09
SULFATOS (mg/l)	9340,15	9144,55
Dureza (mg/l CaCO ₃)	9172	7781
Facies hidroquímica	Clorurada sódica	Clorurada sódica

Según los valores de conductividad eléctrica es un agua de MINERALIZACIÓN MUY ALTA, por su dureza se considera MUY DURA, y por su composición, se clasifica como AGUA CLORURADA SÓDICA (según clasificación de Piper, en función de iones dominantes), con un contenido muy alto en sulfatos y magnesio, como se observa también en los diagramas de Stiff. Esta composición química es característica de la influencia de depósitos salinos en el acuífero detrítico aluvial, que además aportan otros elementos menores como boro y manganeso.

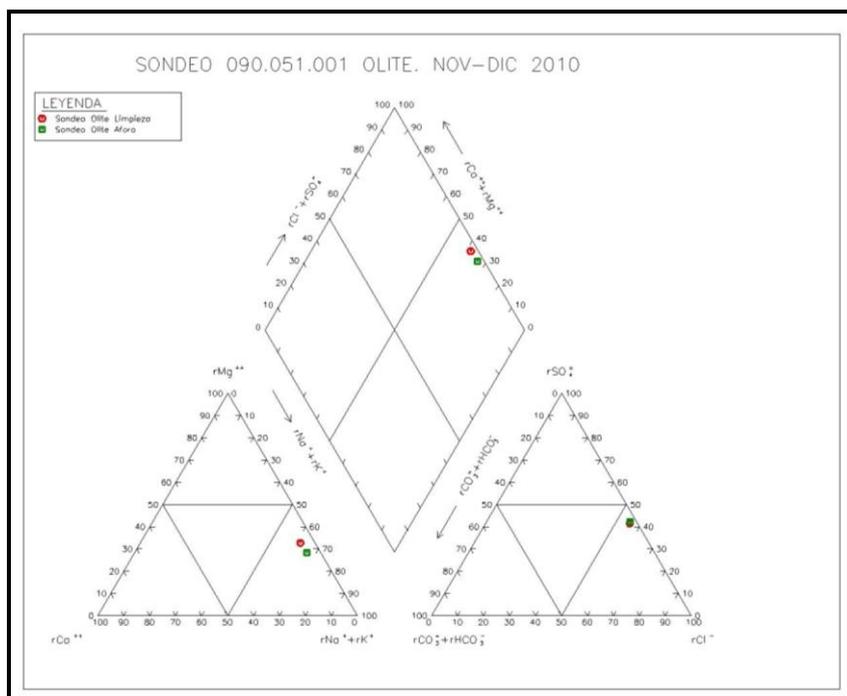


Figura 5. Diagrama de Piper. Sondeo 090.051.001 Olite

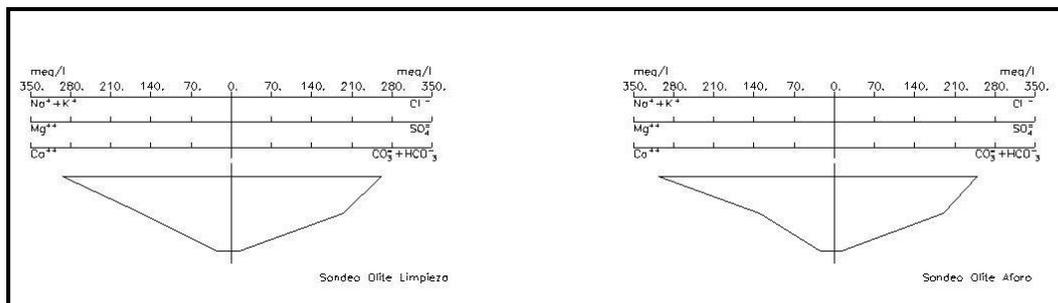


Figura 6. Diagramas de Stiff. Sondeo 090.051.001 Olite

La composición del agua tras la limpieza y el aforo es muy similar, aunque, al final del aforo, aumenta ligeramente el contenido en sodio, en manganeso y la conductividad y disminuye el del resto de los constituyentes. Los resultados de las dos muestras tomadas en el aforo para el análisis de contraste son muy similares y confirman la calidad y representatividad de los mismos.

Los valores obtenidos se han comparado con los recogidos en el R.D. 140/2003 *por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano*, y en el Real Decreto 1514/2009 *por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro*.

Teniendo en cuenta la elevada salinidad y los constituyentes analizados, son aguas NO aptas para el consumo, ya que tanto la *conductividad* como el contenido en *sulfatos, cloruros, sodio, boro y manganeso* son muy superiores a los límites fijados en el RD 140/2003.

Sin embargo, los indicadores de contaminación (*nitratos, nitritos y amonio*) no constituyen un problema de calidad, ya que no superan los límites establecidos por el R. D. 1514/2009 y el R. D. 140/2003. Concretamente, el contenido en nitratos es bajo (8,92 y 0,43 mg/l) y disminuye

significativamente después del aforo. No se han detectado nitritos y el amonio aparece, tras el bombeo del aforo, en un contenido (0,40 mg/l) próximo al permitido.

12. CONCLUSIONES

Se ha construido un piezómetro en el término municipal de Olite con el que se pretende la caracterización del acuífero, determinar la calidad química del recurso y, adicionalmente, medir mensualmente la profundidad a la que se encuentra el nivel del agua dentro del mismo.

El sondeo se ha realizado por el método de Percusión con diámetro de 390 mm y la profundidad alcanzada ha sido de 14 m.

El acuífero atravesado está constituido Arenas y limos de edad holoceno, El agua se corta entre 5 a 11 m. de profundidad.

Actualmente (2/12/2010) el nivel estático se sitúa alrededor de los 3,34 m. de profundidad.

Los datos interpretados a partir del ensayo de bombeo y su posterior recuperación dan unos valores de transmisividad que oscilan entre 0,4 y 0,6 m²/día

El agua extraída tras la limpieza y el bombeo es de MINERALIZACIÓN MUY ALTA, MUY DURA y se clasifica como AGUA CLORURADA SÓDICA, con un contenido muy alto en *sulfatos* y *magnesio*. Esta composición química es característica de la influencia de depósitos salinos en el acuífero detrítico aluvial, que además aportan otros elementos menores como *boro* y *manganeso*..

Son aguas NO aptas para el consumo, ya que tanto la *conductividad* como el contenido en *sulfatos, cloruros, sodio, boro y manganeso* son muy superiores a los límites fijados en el RD 140/2003.

Sin embargo, los indicadores de contaminación (*nitratos, nitritos y amonio*) no constituyen un problema de calidad, ya que no superan los límites establecidos por el R. D. 1514/2009 y el R. D. 140/2003. Concretamente, el contenido en nitratos es bajo (8,92 y 0,43 mg/l) y disminuye significativamente después del aforo. No se han detectado nitritos y el amonio aparece, tras el bombeo del aforo, en un contenido (0,40 mg/l) próximo al permitido.

ANEJOS

ANEJO N° 1: PERMISOS



**AYUNTAMIENTO
DE
OLITE
(Navarra)**



7-2

Confederación Hidrográfica del Ebro
Paseo de Sagasta 24-28
50071.- ZARAGOZA.

El Pleno del Ayuntamiento de Olite, en sesión celebrada el día 27 de julio de 2007, ha adoptado acuerdo que literalmente se transcribe a continuación:

CESIÓN DE PARTE DE PARCELA COMUNAL 505 DEL POLÍGONO 16 A CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO PARA INSTALACIÓN DE PIEZÓMETRO.- Se somete a consideración del Pleno el dictamen de la Comisión Especial de Cuentas y de Hacienda adoptado el día 24 de julio pasado con el resultado que a continuación se expone:

La Confederación Hidrográfica del Ebro ha solicitado cesión de uso y constitución de gravamen sobre la parcela 505 del polígono 16, de propiedad municipal y carácter comunal.

Se pretende ocupar durante treinta años la superficie de un metro cuadrado para la instalación de un piezómetro destinado al control y seguimiento de la calidad y cantidad de aguas subterráneas de la zona en cumplimiento de directivas europeas y del Ministerio de Medio Ambiente sobre la materia. Además, se solicita la constitución de servidumbre de paso de personas con el fin de garantizar la toma de muestreos y datos y el mantenimiento y conservación de las instalaciones.

Se considera que concurre justificación suficiente para acceder a lo solicitado a la vista del interés público que revista la finalidad a que se destinará el terreno de cuya cesión y gravamen se trata.

Atendiendo a la naturaleza comunal del bien afectado, así como a lo dispuesto en el artículo 140 de la Ley Foral 6/1990, de 2 de julio de Administración Local de Navarra.

SE ACUERDA por unanimidad:

1º.- Aprobar inicialmente la desafectación de la condición de comunal de la superficie de un metro cuadrado para su cesión a la Confederación Hidrográfica del Ebro durante el plazo de treinta años para la instalación de un piezómetro para control cualitativo y cuantitativo de aguas subterráneas.



**AYUNTAMIENTO
DE
OLITE
(Navarra)**

Aprobado en Pleno
Del 27 de julio de 2007.-
EL SECRETARIO



CONDICIONADO PARA LA DESAFECTACIÓN, CESIÓN DE USO Y GRAMEN DE PARTE DE LA PARCELA COMUNAL 505 DEL POLÍGONO 16 DEL AYUNTAMIENTO DE OLITE PARA LA INSTALACIÓN DE PIEZÓMETRO POR CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO.

**I
OBJETO DEL PRESENTE CONDICIONADO**

Es objeto del presente condicionado establecer el régimen de cesión de uso y gravamen de la parcela catastral 505 del polígono 16 de Olite, de carácter comunal y clasificada como suelo no urbanizable de preservación.

Se adjunta cédula parcelaria de la parcela de referencia como anejo 1 al presente condicionado.

**II
CESIÓN DE USO DEL TERRENO**

La cesión de uso del terreno se extenderá en una superficie de un metro (1) cuadrado.

La ubicación exacta del terreno objeto de cesión es la que se contempla en plano anejo 2 al presente condicionado.

La cesión de uso se lleva a cabo para la instalación y funcionamiento de un piezómetro por la Confederación Hidrográfica del Ebro, a fin de llevar a cabo labores de medida y muestreo para el control cuantitativo y cualitativo de las aguas subterráneas de la zona.

**III
SERVIDUMBRE DE PASO PARA PERSONAS**

Además, se constituye servidumbre de paso de personas desde el punto de menor distancia de camino público hasta el lugar de ubicación del piezómetro. Dicha servidumbre podrá ser transitada por personal funcionario de la propia Confederación Hidrográfica del

Ebro o por aquél contratado específicamente, todo ello para la realización de operaciones de muestreo o medidas inherentes a las operaciones de control de las aguas, así como al mantenimiento y reparación de las instalaciones. EL SECRETARIO



IV PLAZO DE LA CESIÓN DE USO Y GRAVAMEN

El plazo de la cesión de uso del terreno y de la servidumbre de paso arriba descritos será de treinta años.

El citado plazo comenzará a correr desde el momento en que el Gobierno de Navarra otorgue la aprobación preceptiva y correrá con independencia de que, una vez instalado el piezómetro en condiciones de uso y funcionamiento, la Confederación Hidrográfica del Ebro haga uso efectivo o no del mismo.

V CLAÚSULA DE REVERSIÓN

Se establece de forma expresa la cláusula de reversión, de forma que en el caso de que desaparezca el destino o fines que motivan la cesión, o se incumplan las condiciones establecidas en el presente pliego, la parte de parcela objeto de cesión revertirá íntegramente al Ayuntamiento libre de las cargas o gravámenes que también se consideran en el presente condicionado.

A tales efectos, se entenderá que la actividad o finalidad para la que se establece la cesión ha cesado definitivamente cuando la misma desaparezca por un plazo superior a los seis meses.

VI CONDICIONES DE USO

El uso del terreno objeto de cesión y de la servidumbre constituida como accesoria o complementaria de aquélla deberá llevarse a cabo por la entidad cesionaria de forma que dificulte lo menos posible el aprovechamiento del resto de la parcela no afectada ni por la cesión ni por la servidumbre.

La Confederación Hidrográfica del Ebro deberá indemnizar al Ayuntamiento de Olite por los daños y perjuicios que se ocasionen al terreno, a sus infraestructuras e instalaciones, así como en los cultivos, aprovechamientos ganaderos o de cualquier otra naturaleza, que se deriven de la simple existencia e instalación del piezómetro, de su defectuoso funcionamiento, o incluso del uso de la servidumbre de paso.

VII
OCUPACIÓN TEMPORAL

Aprobado en Pleno
Del 27 de julio de 2007.
EL SECRETARIO

Se autoriza a la Confederación Hidrográfica del Ebro a la ocupación temporal de la parcela 505 del polígono 16 en lo estrictamente necesario en cuanto a tiempo y a superficie para la instalación del piezómetro de referencia. En ningún caso la superficie ocupada temporalmente podrá superar los cien metros (100), ni un plazo superior a tres meses (3).

VIII
CESACIÓN DE EFECTOS

Con independencia de lo dispuesto en la condición V, la cesión de uso y gravamen contemplado en el presente condicionado perderán sus efectos si la instalación del piezómetro no queda completamente terminada y en perfectas condiciones de uso y funcionamiento en el plazo de seis meses desde la entrada en vigor de aquella según lo establecido en la condición IV del presente documento.

Olite, a 19 de julio de 2007.-

**ANEJO N° 2: INFORMES DIARIOS DE
PERFORACIÓN**

**OBRA: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS PARA
LA ADECUACIÓN DE LA RED DE PIEZOMETRÍA Y CALIDAD DE
LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA CUENCA DEL EBRO.
CLAVE 09.822-0003/2111**

CONSTRUCCIÓN DEL SONDEO DE OLITE (090.051.001)

Localización Geográfica (UTM, Uso 30):

X: 612.646 Y: 4.705.118 Z: 375 (m s. n. m)

RESUMEN DE UNIDADES			
Perforación		0 – 14 m	390 mm
Entubación	Ciega	3 m	350 x 5 mm
		10 m	180 x 4 mm
	Filtro Puentecillo	4,5 m	180 x 4 mm
Limpieza		2 horas	

08/11/2010

EMPLAZAMIENTO

Se produce la llegada de parte del equipo de perforación a la parcela, cerca de las 18:15 h. Se descarga la tubería y el resto de los útiles necesarios. Luego se dirigen a Miranda de Ebro para acercar la máquina de perforación.

09/11/2010

EMPLAZAMIENTO

A las 12:40 h, se produce la llegada de la máquina de perforación, constituida por una Máquina SCHOTT–DUBON con una potencia de 200 CV y 2.400 revoluciones por minuto, que cuenta con un motor Pegaso.

PERFORACIÓN

Se comienza a perforar, tras la ubicación en el punto a sondear, con el trépano de 390 mm, a las 17:315 horas.

A las 18:30 h, se da por finalizada la jornada laboral y se llevan perforados cerca de 5,50 m.



Imagen 1. Vista general del emplazamiento del sondeo de Olite.

10/11/2010

PERFORACIÓN

A las 7:30 h da comienzo la jornada y se continúa con las labores de perforación.



Imagen 2. Trabajos de perforación en el sondeo de Olite.

Durante la perforación, para la estabilización de las paredes del sondeo, se ha colocado una tubería auxiliar de 400 x 6 mm, cuya profundidad final es de 9 metros. Esta tubería será extraída antes de la finalización del sondeo.



Imagen 3. Uso de tubería auxiliar durante la perforación del sondeo.

A las 11:15 h, alcanzada la profundidad de 14 m, se decide dar por finalizada la perforación del sondeo. Se consulta con la Dirección de obra, y a las 11:40 h, es aceptada la entubación propuesta por la asistencia técnica.



Imagen 4. Muestras obtenidas durante la perforación del sondeo.

La columna litológica obtenida durante la perforación de este sondeo es la siguiente:

- 0 – 2 m: Suelo vegetal compuesto por arcillas limosas o limos arcillosos de color marrón ocre, que contiene algunos a bastantes cantos de grava, y presenta restos de raíces.
- 3 – 4 m: Arcillas limosas con algo de arena y alguna grava, de color marrón algo grisáceo.
- 5 - 7 m: Arcillas de color ocre con tonalidades verdosas y grises, que a muro aumentan su proporción en gravas y arenas. Plásticas.
- 8 – 10 m: Arcillas ocre con cantos redondeados de arcilla compactada de color anaranjado, que parecen gravas. Algo plásticas.
- 11 – 14 m: Arcillas de color anaranjado a rojizo. A muro hay presencia de algunas gravas.

ENTUBACIÓN

A partir de la columna litológica, diseñada por la Asistencia Técnica y aceptada por la Dirección de Obra, se diseña la columna de entubación, quedando de la siguiente manera:

Profundidad	Diámetro	Longitud	Tipo	Material
14 – 9	180 x 4	5 m	Ciego	Chapa de acero
9 – 4,5	180 x 4	4,5 m	Filtro Puentecillo	Chapa de acero
4,5- 0	180 x 4	4,5 m	Ciego	Chapa de acero

En total, la entubación final está constituida por 14,5 m de tubería metálica en chapa de acero de 180 x 4 mm, de los cuales 10 m corresponden a tubería ciega y 4,5 m corresponden a filtro puentecillo. La tubería se ha dispuesto apoyada y con una tapa de fondo, y sobresale con respecto al sondeo medio metro.

La entubación comienza a las 12:20 h, siguiendo el diseño propuesto.



Imagen 5. Labores de entubado del sondeo.



Imagen 6. Soldadura de tubería.

Debido a las dificultades para encontrar la grava, el engravillado del sondeo no se puede llevar a cabo durante esta jornada.

Durante la jornada de hoy, se ha producido la visita del coordinador de Seguridad y Salud.

11/11/2010

ENGRAVILLADO Y EMBOQUILLE

A las 8:30 h aproximadamente, se produce la llegada de la gravilla al sondeo (6 toneladas). Se trata de una grava silíceica, redondeada y calibrada (9-12 mm).

Antes de engravillar, se mide el nivel de agua, y éste se encuentra a 2,60 m.

Se comienza a engravillar y a la vez que se retira la tubería auxiliar para que el empaque de gravas quede debidamente colocado y no se produzcan derrumbes en las paredes del sondeo, que son algo inestables.

El empaque de gravas se dispone manualmente. En este sondeo se ha introducido un total de 3 toneladas de grava.



Imagen 7. Grava utilizada en el sondeo.

A continuación se coloca la tubería de emboquille, de 350 x 6 mm, desde la profundidad de 3 metros hasta la cota del terreno y a continuación se introducen en el sondeo dos sacos de compactonit o mikolit (50 Kg.), que actuaran como sello, en la base del emboquille.

Mientras se deja que la arcilla bentonítica adquiera sus características sellantes, se realiza la limpieza del sondeo.

LIMPIEZA

Se comienza con la fase de limpieza a las 12:00 h, mediante el método de valvuleo, y tiene una duración total de 2 h. Tras la limpieza se ha visto que el nivel recuperaba con facilidad, de forma que subía unos 58 cm. en 5 minutos.



Imagen 8. Realización de limpieza mediante valvuleo.

Se han tomado dos medidas de conductividad, una al comienzo de la limpieza, y otra antes de la finalización de la limpieza, pero los valores eran tan elevados que no se podían medir con el conductivímetro.

En la primera de las medidas se obtuvo una temperatura de 15 °C, y un pH de 7,08; y en la segunda medida, la temperatura fue de 15,3 °C y, el pH de 7,29.

También se ha tomado una muestra de agua para su posterior análisis en el laboratorio.

CIERRE Y SELLADO

Se lleva a cabo el cierre provisional del sondeo y la cementación del emboquille, desde la parte superior de la capa sellante formada por la arcilla bentonítica hasta una profundidad de 0,30 m desde la boca del sondeo, mediante el empleo de hormigón (cemento + agua + arena).



Imagen 9. Cementado de la parte superior del sondeo.

A continuación, se dispone una tapa en la parte superior del sondeo en la que se deja un orificio para la realización de medidas.



Imagen 10. Colocación de la tapa superior.

Tras la finalización del sondeo, se prepara el material para su próximo traslado al siguiente punto: Berbinzana.

Esther Torresquebrada Aguirre.
Hidrogeóloga.

ANEJO N° 5: ENSAYO DE BOMBEO

OBRA: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS PARA LA ADECUACIÓN DE LA RED DE PIEZOMETRÍA Y CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA CUENCA DEL EBRO. CLAVE 09.822-0003/2111

AFORO DEL SONDEO OLITE (090.051.001)

Localización Geográfica (UTM, Uso 30):

X: 612.646 Y: 4.705.118 Z: 375 (m s. n. m)

RESUMEN DE UNIDADES	
Profundidad de la bomba	11 m
Horas de bombeo	1 h.
Horas de recuperación	21 h.

ENSAYO DE BOMBEO

Llegada del equipo de aforos, a fecha 2 de diciembre de 2010, al sondeo a las 8:30 horas. La maquinaria está formada por un equipo de aforo, con un grupo generador marca Mecc Alte de 250 KVA, motor Fiat Alfo de 400 CV y una manguera de impulsión de 50 mm de diámetro, de polietileno. Se utiliza una bomba CAH modelo S-4015 con una potencia de 4 CV situada a 16 m de profundidad.



Imagen 1. Medición del nivel dinámico del agua durante el aforo.

El ensayo de bombeo comienza a las 9:30 h, una vez equipado el sondeo. Las características del ensayo de bombeo son las que se describen en la siguiente tabla:

OLITE					
	Q (l/s)	t (min)	N inicial	N final	s (m)
Escalón 1	0,25	150	2,60	7,10	4,50
Recuperación 1	-	60	7,10	2,67	4,43 (*)

(*) El nivel asciende.

- **Escalón 1**

El Escalón 1 comienza a las 9:30 h, con un caudal de 0,25 l/s. El descenso observado durante el desarrollo de este escalón ha sido tan acusado que transcurrida 1 hora, se decide dejar de bombear y medir recuperación. El nivel al inicio del escalón se encontraba a 3,34 m, y al finalizar se encuentra a 9,37 m, por lo que el descenso es de 6,03 m.



Imagen 2. Caudal extraído durante el primer escalón.

La Recuperación 1 tiene una duración final de 1.260 minutos (21 horas), durante las cuales el nivel del agua asciende hasta alcanzar los 3,68 m de profundidad, por lo que el ascenso observado es de 5,69 m.

Se ha tomado una muestra de agua para poder medir in situ los siguientes parámetros de CE, T^a y pH, obteniéndose los valores de:

- **Escalón 1 (Q= 0,25 l/s)**

CE= 44.600 μ S/cm; T^a = 13,1 °C; pH= 7,10.

También se ha tomado una muestra de agua para su posterior ensayo en el laboratorio.

Esther Torresquebrada Aguirre.
Hidrogeóloga.

Γ 1
 C.G.S. Compañía General de Sondeos, S.A.
 C/ ANABEL SEGURA, 11 Edificio A, 4º of. b
 28108 ALCOBENDAS
 MADRID
 L J

Fecha: 03 DE DICIEMBRE DE 2010

Sondeo: 090.051.001	Termino municipal: OLITE	Provincia: NAVARRA
----------------------------	---------------------------------	---------------------------

Comienzo: Día 02/12/10 Hora 9:30 NE. 3,34	Terminación: Día 03/12/10 Hora 7:30 ND. 9,37
--	---

Grupo generador	Grupo motobomba	Perforación m.	
Marca: MECC-ALTE KVA.: 15 Motor: VM Potencia: 25 CV	Marca: CAH Tensión: 380 Tipo: S-4015 Potencia: 4 CV	180 Ø 14	Profundidad rejilla: 11 m. Q. medidas con: TUBO PITOT Niveles medidos con: SONDA Ø Tubería: 50 mm.

RECUPERACIÓN					
Tiempo minutos	Recuperación metros	Tiempo minutos	Recuperación metros	Tiempo minutos	Recuperación metros
½		6		20	
1		7		25	
2		8		30	
3		9		40	
4		10		50	
5		15		60	

Observaciones:



BOINS S.L.
AFORO y montajes de sondeos
Taller de Bobinados
Grupos electrógenos
Bombas y Motores

Pol. Ind. San Rafael - Par. 1 y 2 • Apartado 416
 Telf. 967 30 27 71 • Fax 967 30 46 36
 02400 HELLÍN (Albacete)

1º Escalon				Recuperacion				Recuperacion			
Hora	Q l/s	N.D. m.		Hora	Q l/s	N.D. m.		Hora	Q l/s	N.D. m.	
0m	NE	3,34	NE	0m		9,37		11h		3,82	
1m	0,12	5,00	COLOR	1m		8,43		12h		3,79	
2m	0,12	5,15	COLOR	2m		8,36		13h		3,76	
3m	0,12	5,27	COLOR	3m		8,31		14h		3,74	
4m	0,12	5,39	COLOR	4m		8,27		15h		3,72	
5m	0,12	5,51	COLOR	5m		8,23		16h		3,71	
6m	0,12	5,62	COLOR	6m		8,19		17h		3,70	
7m	0,12	5,71	COLOR	7m		8,15		18h		3,69	
8m	0,12	5,78	COLOR	8m		8,11		19h		3,69	
9m	0,12	5,86	COLOR	9m		8,07		20h		3,68	
10m	0,12	5,98	COLOR	10m		8,03		21h		3,68	
15m	0,12	6,20	COLOR	15m		7,83					
20m	0,12	6,31	COLOR	20m		7,62					
25m	0,12	6,86	COLOR	25m		7,48					
30m	0,12	7,27	COLOR	30m		7,35					
40m	0,12	7,90	COLOR	35m		7,20					
50m	0,12	8,67	COLOR	40m		7,08					
60m	0,12	9,37	COLOR	45m		6,98					
				50m		6,80					
				55m		6,64					
				60m		6,46					
				70m		6,32					
				80m		6,23					
				90m		6,18					
				100m		6,10					
				110m		6,00					
				120m		5,85					
				135m		5,64					
				150m		5,47					
				165m		5,32					
				180m		5,18					
				195m		5,07					
				210m		4,97					
				225m		4,87					
				240m		4,80					
				4,5h		4,62					
				5h		4,46					
				5,5h		4,34					
				6h		4,24					
				6,5h		4,15					
				7h		4,09					
				7,5h		4,05					
				8h		4,00					
				8,5h		3,95					
				9h		3,91					
				9,5h		3,88					
				10h		3,85					

ANEJO N° 6: ANÁLISIS QUÍMICOS REALIZADOS

INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000039850

Solicitado por:

COMPañIA GENERAL DE SONDEOS, S.A.
C/ ANABEL SEGURA, 11 EDIF. A - 4º OF. B 28108 ALCOBENDAS (MADRID)

Denominación de la muestra:

SONDEO OLITE - FIN DE LIMPIEZA

Matriz: **Agua continental**

Nº de muestra: **000036753**

Tipo de muestra: **Puntual**

Tomada por: **El cliente**

Toma de Muestra: **11/11/2010**

Hora: **13:50**

Recepción: **22/11/2010**

Inicio análisis: **22/11/2010**

Fin análisis: **24/11/2010**

DETERMINACION	RESULTADO	INCERT. METODOLOGIA
AMONIO	< 0,04 mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	15,87 mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	831,91 mg/l	Acidimetría, con anaranjado de metilo (PIE-ALCA)
*BORO	4,75 mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-BORO)
*CALCIO	533,53 mg/l	Complexometría (PIE-CALC)
*CARBONATOS	< 5 mg/l	Acidimetría, con fenoltaleína (PIE-ALCA)
CLORUROS	9259,27 mg/l	±555,56 Cromatografía iónica. (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	24400 µS/cm	±488 Electrometría (PIE-COND)
FOSFATOS	0,20 mg P-PO4 ³⁻ /l	±0,02 Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	0,00 mg/l	Volumetría (PIE-ALCA)
*HIERRO	< 0,05 mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-HIER)
*MAGNESIO	1881,29 mg/l	Complexometría (PIE-DURE)
*MANGANESO	2,33 mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-MANG)
NITRATOS	8,92 mg/l	±1,07 Cromatografía iónica. (PIE-CION)
NITRITOS	< 0,1 mg/l	Cromatografía iónica. (PIE-CION)
pH	7,54 ud. de pH	±0,38 Electrometría (PIE-PH)
*POTASIO	5,64 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	6737,75 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	9340,15 mg/l	±560,41 Cromatografía iónica. (PIE-CION)

* Resultados aproximados (no acreditados):

AMONIO 0,00 mg/l
NITRITOS 0,00 mg/l

El presente Informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y NO deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA.

Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente.

Las muestras tomadas por técnicos de CAASA se realizan según el Procedimiento de toma de muestras puntuales y compuestas (IO-013), incluido en el alcance de esta acreditación para ensayos físico-químicos.

Los ensayos y comentarios marcados en este informe () no están incluidos en el alcance de la acreditación del Laboratorio.*

CAASA TECNOLOGÍA DEL AGUA, S.A. dispone de un Sistema de Gestión de la Calidad CERTIFICADO POR SGS conforme con los requisitos de la norma ISO 9001:2008.

CAASA TECNOLOGÍA DEL AGUA, S.A. dispone de un Sistema de Gestión Ambiental CERTIFICADO POR SGS, conforme con los requisitos de la norma ISO 14001:2004.

25 de noviembre de 2010



Fdo.: *Susana Avilés Espiñeiro*
Lcda. en Ciencias Químicas
Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

Página 1/1

ANÁLISIS GEOQUÍMICO. DATOS INFORMATIVOS

MACROCONSTITUYENTES

	<u>mg/l</u>	<u>meq/l</u>	<u>% meq/l</u>
CLORUROS	9259,27	261,17	55,64
SULFATOS	9340,15	194,46	41,43
BICARBONATOS	831,91	13,63	2,90
CARBONATOS	0,00	0,00	0,00
NITRATOS	8,92	0,14	0,03
SODIO	6737,75	293,08	61,75
MAGNESIO	1881,29	154,81	32,61
CALCIO	533,53	26,62	5,61
POTASIO	5,64	0,14	0,03

CLASIFICACIÓN DEL AGUA: **CLORURADA - SÓDICA**

OTROS DATOS DE INTERÉS

Punto de congelación	-0,66 °C
Sólidos disueltos	28619,28 mg/l
CO2 libre	38,18 mg/l
Dureza total	907,94 °Francés
Dureza total	9079,38 mg/l de CO ₃ Ca
Dureza permanente	8397,46 mg/l de CO ₃ Ca
Alcalinidad de bicarbonatos	682,30 mg/l de CO ₃ Ca
Alcalinidad de carbonatos	0,00 mg/l de CO ₃ Ca
Alcalinidad de hidróxidos	0,00 mg/l de CO ₃ Ca
Alcalinidad total	682,30 mg/l de CO ₃ Ca

RELACIONES GEOQUÍMICAS E INDICES DE EQUILIBRIO AGUA-LITOFACIE

$rCl+rSO_4/rHCO_3+rCO_3$	33,42
$rNa+rK/rCa+rMg$	1,62
rNa/rK	2031,70
rNa/rCa	11,01
rCa/rMg	0,17
$rCl/rHCO_3$	19,16
rSO_4/rCl	0,74
rMg/rCa	5,81
i.c.b.	-0,12
i.d.d.	-0,15

Nº Registro: 36753

INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000040462

Solicitado por:

COMPañIA GENERAL DE SONDEOS, S.A.
C/ ANABEL SEGURA, 11 EDIF. A - 4º OF. B 28108 ALCOBENDAS (MADRID)

Denominación de la muestra:

SONDEO OLITE (AFORO)

Matriz: **Agua continental**

Nº de muestra: **000037214**

Tipo de muestra: **Puntual**

Tomada por: **El cliente**

Toma de Muestra: **03/12/2010**

Recepción: **14/12/2010**

Inicio análisis: **14/12/2010**

Fin análisis: **21/12/2010**

DETERMINACION	RESULTADO	INCERT.	METODOLOGIA
AMONIO	0,40 mg/l	±0,04	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	6,71 mg/l		Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	710,66 mg/l		Acidimetría, con anaranjado de metilo (PIE-ALCA)
*BORO	4,25 mg/l		Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-BORO)
*CALCIO	481,08 mg/l		Complexometría (PIE-CALC)
*CARBONATOS	< 5 mg/l		Acidimetría, con fenoltaleína (PIE-ALCA)
CLORUROS	8849,47 mg/l	±530,97	Cromatografía iónica. (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	> 277060 µS/cm		Electrometría (PIE-COND)
FOSFATOS	< 0,05 mg P-PO4 ³⁻ /l		Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	0,00 mg/l		Volumetría (PIE-ALCA)
*HIERRO	0,05 mg/l		Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-HIER)
*MAGNESIO	1578,78 mg/l		Complexometría (PIE-DURE)
*MANGANESO	5,67 mg/l		Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-MANG)
NITRATOS	< 0,5 mg/l		Cromatografía iónica. (PIE-CION)
NITRITOS	< 0,1 mg/l		Cromatografía iónica. (PIE-CION)
pH	7,55 ud. de pH	±0,38	Electrometría (PIE-PH)
*POTASIO	4,53 mg/l		Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	7021,09 mg/l		Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	9144,55 mg/l	±548,67	Cromatografía iónica. (PIE-CION)

* Resultados aproximados (no acreditados):

CONDUCTIVIDAD 20 °C	301000 µS/cm
FOSFATOS	0,01 mg P-PO4 ³⁻ /l
NITRATOS	0,43 mg/l
NITRITOS	0,00 mg/l

El presente Informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y NO deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA.

Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente.

Las muestras tomadas por técnicos de CAASA se realizan según el Procedimiento de toma de muestras puntuales y compuestas (IO-013), incluido en el alcance de esta acreditación para ensayos físico-químicos.

Los ensayos y comentarios marcados en este informe (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del Laboratorio.

CAASA TECNOLOGÍA DEL AGUA, S.A. dispone de un Sistema de Gestión de la Calidad CERTIFICADO POR SGS conforme con los requisitos de la norma ISO 9001:2008.

CAASA TECNOLOGÍA DEL AGUA, S.A. dispone de un Sistema de Gestión Ambiental CERTIFICADO POR SGS, conforme con los requisitos de la norma ISO 14001:2004.

22 de diciembre de 2010



Fdo.: *Susana Avilés Espiñeiro*
Leda. en Ciencias Químicas
Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

Página 1/1

ANÁLISIS GEOQUÍMICO. DATOS INFORMATIVOS

MACROCONSTITUYENTES

	<u>mg/l</u>	<u>meq/l</u>	<u>% meq/l</u>
CLORUROS	8849,47	249,61	55,27
SULFATOS	9144,55	190,39	42,15
BICARBONATOS	710,66	11,65	2,58
CARBONATOS	0,00	0,00	0,00
NITRATOS	0,43	0,01	0,00
SODIO	7021,09	305,40	66,47
MAGNESIO	1578,78	129,91	28,28
CALCIO	481,08	24,01	5,23
POTASIO	4,53	0,12	0,03

CLASIFICACIÓN DEL AGUA: **CLORURADA - SÓDICA**

OTROS DATOS DE INTERÉS

Punto de congelación	-7,86 °C
Sólidos disueltos	27801,96 mg/l
CO2 libre	31,87 mg/l
Dureza total	770,27 °Francés
Dureza total	7702,67 mg/l de CO ₃ Ca
Dureza permanente	7120,14 mg/l de CO ₃ Ca
Alcalinidad de bicarbonatos	582,85 mg/l de CO ₃ Ca
Alcalinidad de carbonatos	0,00 mg/l de CO ₃ Ca
Alcalinidad de hidróxidos	0,00 mg/l de CO ₃ Ca
Alcalinidad total	582,85 mg/l de CO ₃ Ca

RELACIONES GEOQUÍMICAS E INDICES DE EQUILIBRIO AGUA-LITOFACIE

$rCl+rSO_4/rHCO_3+rCO_3$	37,78
$rNa+rK/rCa+rMg$	1,98
rNa/rK	2635,90
rNa/rCa	12,72
rCa/rMg	0,18
$rCl/rHCO_3$	21,43
rSO_4/rCl	0,76
rMg/rCa	5,41
i.c.b.	-0,22
i.d.d.	-0,28

Nº Registro: 37214

INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000041017

Solicitado por:

CONSULNIMA, S.L.
INFANTA MERCEDES, 90 28020 MADRID

Denominación de la muestra:

OL.1

Matriz: **Agua continental**

Nº de muestra: **000037812**

Tipo de muestra: **Puntual**

Tomada por: **El cliente**

Recepción: **12/01/2011**

Inicio análisis: **12/01/2011**

Fin análisis: **17/01/2011**

DETERMINACION	RESULTADO	INCERT.	METODOLOGIA
AMONIO	< 0,04 mg/l		Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	5,33 mg/l		Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	288,11 mg/l		Acidimetría, con anaranjado de metilo (PIE-ALCA)
*BORO	4,86 mg/l		Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-BORO)
*CALCIO	667,25 mg/l		Complexometría (PIE-CALC)
*CARBONATOS	< 5 mg/l		Acidimetría, con fenoltaleína (PIE-ALCA)
CLORUROS	9308,36 mg/l	±558,50	Cromatografía iónica. (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	31000 µS/cm	±620	Electrometría (PIE-COND)
FOSFATOS	< 0,05 mg P-PO4 ³⁻ /l		Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	0,00 mg/l		Volumetría (PIE-ALCA)
*HIERRO	0,34 mg/l		Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
*MAGNESIO	1498,17 mg/l		Complexometría (PIE-DURE)
*MANGANESO	2,41 mg/l		Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
NITRATOS	1,57 mg/l	±0,19	Cromatografía iónica. (PIE-CION)
NITRITOS	0,53 mg/l	±0,07	Cromatografía iónica. (PIE-CION)
pH	7,36 ud. de pH	±0,37	Electrometría (PIE-PH)
*POTASIO	5,16 mg/l		Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	6291,92 mg/l		Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	9248,50 mg/l	±554,91	Cromatografía iónica. (PIE-CION)

* Resultados aproximados (no acreditados):

AMONIO 0,00 mg/l
FOSFATOS 0,02 mg P-PO4 ³⁻/l

El presente Informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y NO deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA.

Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente.

Las muestras tomadas por técnicos de CAASA se realizan según el Procedimiento de toma de muestras puntuales y compuestas (IO-013), incluido en el alcance de esta acreditación para ensayos físico-químicos.

Los ensayos y comentarios marcados en este informe (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del Laboratorio.

CAASA TECNOLOGÍA DEL AGUA, S.A. dispone de un Sistema de Gestión de la Calidad CERTIFICADO POR SGS conforme con los requisitos de la norma ISO 9001:2008.

CAASA TECNOLOGÍA DEL AGUA, S.A. dispone de un Sistema de Gestión Ambiental CERTIFICADO POR SGS, conforme con los requisitos de la norma ISO 14001:2004.

17 de enero de 2011



Fdo.: Susana Avilés Espiñeiro
Lcda. en Ciencias Químicas
Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

Página 1/1

ANÁLISIS GEOQUÍMICO. DATOS INFORMATIVOS

MACROCONSTITUYENTES

	<u>mg/l</u>	<u>meq/l</u>	<u>% meq/l</u>
CLORUROS	9308,36	262,56	57,10
SULFATOS	9248,50	192,55	41,87
BICARBONATOS	288,11	4,72	1,03
CARBONATOS	0,00	0,00	0,00
NITRATOS	1,57	0,03	0,01
SODIO	6291,92	273,68	63,59
MAGNESIO	1498,17	123,28	28,64
CALCIO	667,25	33,30	7,74
POTASIO	5,16	0,13	0,03

CLASIFICACIÓN DEL AGUA: **CLORURADA - SÓDICA**

OTROS DATOS DE INTERÉS

Punto de congelación	-0,83 °C
Sólidos disueltos	27322,53 mg/l
CO2 libre	20,01 mg/l
Dureza total	783,56 °Francés
Dureza total	7835,59 mg/l de CO ₃ Ca
Dureza permanente	7599,42 mg/l de CO ₃ Ca
Alcalinidad de bicarbonatos	236,30 mg/l de CO ₃ Ca
Alcalinidad de carbonatos	0,00 mg/l de CO ₃ Ca
Alcalinidad de hidróxidos	0,00 mg/l de CO ₃ Ca
Alcalinidad total	236,30 mg/l de CO ₃ Ca

RELACIONES GEOQUÍMICAS E INDICES DE EQUILIBRIO AGUA-LITOFACIE

rCl+rSO ₄ /rHCO ₃ +rCO ₃	96,38
rNa+rK/rCa+rMg	1,75
rNa/rK	2073,75
rNa/rCa	8,22
rCa/rMg	0,27
rCl/rHCO ₃	55,61
rSO ₄ /rCl	0,73
rMg/rCa	3,70
i.c.b.	-0,04
i.d.d.	-0,06

Nº Registro: 37812

ANEJO N° 7: FICHA I.P.A. Y FICHA MMA

FICHA DE PIEZÓMETRO

TOPONIMIA		PRADO FIJO, poligono 16 parcela 505.			CÓDIGO IDENTIFICACIÓN		09.408.001	
CÓDIGO IPA		251030047	Nº MTN 1:50.000	2510	MUNICIPIO	Olite	PROVINCIA	Navarra
CUENCA HIDROGRÁFICA		EBRO						
MASA AGUA SUBTERRÁNEA		051 ALUVIAL DEL CIDACOS						
U. HIDROGEOLOGICA		Depresión del Ebro						
ACUÍFERO(S)		05101 Cuaternario aluvial - Aluviales y terrazas						
COORDENADAS UTM HUSO 30		X	612646	DATOS OBTENIDOS DE:		GIS-Oleicola	REFERENCIA DE LAS MEDIDAS	BROCAL
		Y	4705119					
COTA DEL SUELO msnm		Z	379	DATOS OBTENIDOS DE:		GPS	ALTURA SOBRE EL SUELO m	0
POLÍGONO		16			PARCELA	505		
TITULARIDAD DEL TERRENO		Ayuntamiento de Olite						
PERSONA DE CONTACTO								
ACCESO		Se accede al mismo desde dicha localidad siguiendo la carretera NA 5301 que lleva a San Martin de Unx , se cruza el rio Cidacos a la salida de Olite y se llega hasta el Km. 8 de donde sale una pista a la derecha que da acceso a unas granjas en las cercanías de dicho cruce a más de 20 metros de la carretera y situados en las cercanías de unos carteles.						

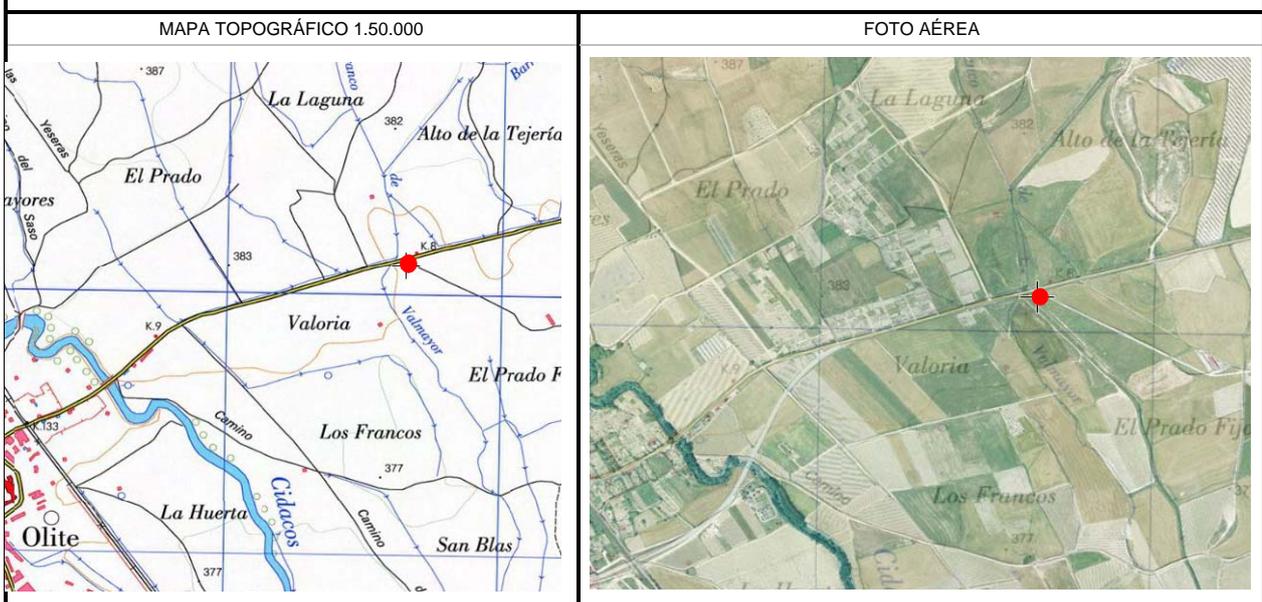
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DE USO

METODO	Percusión		PROFUNDIDAD DEL SONDEO				14	EMPAQUE		SI	
PERFORACIÓN (m)			ENTUBACIÓN (m)				FILTROS (m)			CEMENTACION	
DESDE	HASTA	Ø(mm)	DESDE	HASTA	Ø(mm)	NATURAL.	DESDE	HASTA	NATURALEZA	DESDE	HASTA
0	14	390	0	3	350	Metálica	4,5	9	Puentecillo	0	3
			0	14	180	Metálica					

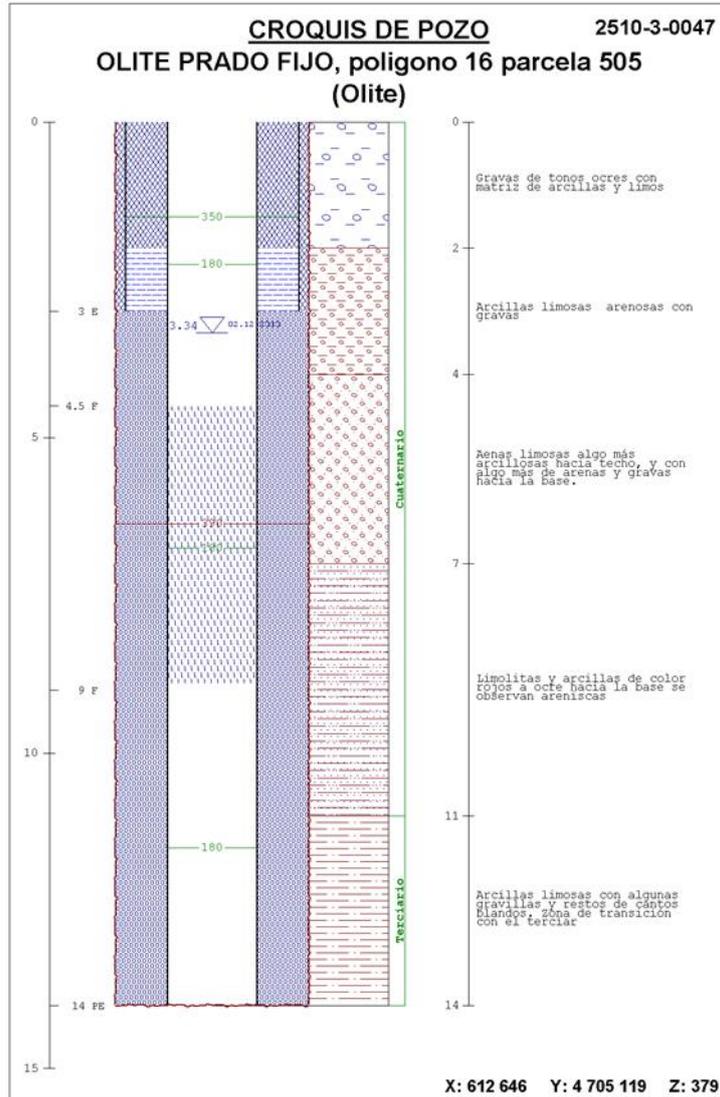
HISTORIA

PERTENECE A REDES HISTÓRICAS	No	PERIODO DE MEDIDAS	
ORGANISMO	CHE (OPH)		

LOCALIZACIÓN



CROQUIS DEL SONDEO Y DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA SUCINTA



FOTOGRAFÍAS DEL EMPLAZAMIENTO : ENTORNO Y DETALLE




CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO
Oficina de Planificación Hidrológica
INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA
Tipo: SONDEO

Fuente de información: CHE (OPH)

Mapa 1:50.000: (2510) PERALTA

UTMX: 612646

UTMY: 4705119

COTA: 379

Provincia: NAVARRA

Municipio: OLITE

Localidad: OLITE

Paraje: OLITE MARM PRADO FIJO

Polígono: 16

Parcela: 505

Dominio Hidrogeológico: Depresión del Ebro

Unidad: Aluvial del Cidacos

Acuífero: Cuaternario aluvial

Masa Subterránea A: ALUVIAL DEL CIDACOS

Masa Subterránea B:
Acuífero: Cuaternario aluvial

Redes:

PG	PL	PH	CG	CL	CH	CE	L	T	LH	I	OT
<input type="checkbox"/>											

Río: ZIDACOS

Cuenca: EBRO

Acceso: Se accede al mismo desde dicha localidad siguiendo la carretera NA 5301 que lleva a San Martín de Unx, se cruza el río Cidacos a la salida de Olite y se llega hasta el Km. 8 de donde sale una pista a la derecha que da acceso a unas granjas en las cercanías de dicho cruce a más de 20 metros de la carretera y situados en las cercanías de unos carteles.

Observaciones: SONDEO PROYECTO ADECUACIÓN REDES DE PIEZOMETRÍA Y CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS.

CLAVE 09.822-0003/2111.



Vista general (11/05/2012)

N°	RealizacionFicha	Fuente de informacion	FECHA	FECHAINFO	OBSERVACIONES
1	TCL	CHE (OPH)	27/02/2007		FUTURO SONDEO PROYECTO ADECUACIÓN REDES DE PIEZOMETRÍA Y CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CLAVE 09.822-0003/2111
23	TCL	CHE (OPH)	29/06/2012		meto ortoimagen de situación facilitada por Javier Ramajo.

PERFORACIÓN

Contratista: CGS (Hijos de Manuel Lopez de Pablo S.C)

Año: 2010

Tipo perforación: PERCUSION

Profundidad total: 14

Observaciones:

Desde	Hasta	Diámetro (mm)
0	14	390

REVESTIMIENTO

Desde	Hasta	Diámetro(mm)	Espesor (mm)	Tipo	Empaque
0	3	350	5	Metálica ciega	CEMENTACION
0	4,5	180	4	Metálica ciega	EMPAQUE DE GRAVA
4,5	9	180	4	Metálica puentecillo	EMPAQUE DE GRAVA
9	14	180	4	Metálica ciega	EMPAQUE DE GRAVA

LITOLOGÍA

Descripción geológica: Desde el punto de vista geológico el sondeo se ubica sobre las gravas, arcillas y limos de la terraza baja del río Cidacos.

Desde	Hasta	Litología	Edad	Tipo acuífero
0	2	SUELO	CUATERNARIO ALUVIAL	
Observaciones: Gravas de tonos ocres con matriz de arcillas y limos, que puede interpretarse como suelo vegetal.				
2	4	SUELO	CUATERNARIO ALUVIAL	
Observaciones: Arcillas limosas arenosas con alguna gravas				
4	7	ARENAS Y ARCILLAS	CUATERNARIO ALUVIAL	ACUIFERO
Observaciones: Se trata de un tramo de arenas limosas algo más arcillosas hacia techo, y con algo más de arenas y gravas hacia la base, que se hundan al perforarlas.				
7	11	LIMOLITAS	MIOCENO	
Observaciones: .Limolitas y arcillas de color rojos a ocre hacia la base se observan areniscas.				
11	14	ARCILLAS ARENAS Y GRAVAS	CUATERNARIO NO ALUVIAL	
Observaciones: Arcillas limosas con algunas gravillas y restos de cantos blandos de limolitas del terciario. Zona de transición o contacto con los materiales del terciario				

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha	Caudal (l/s)	Nivel Inicial (m)	Depresión (m)	Duración (h)	Transmisividad (m ² /d)	S	Fuente Información
02/12/2010	0	9.37	5.69	0.9			CHE (OPH)

Observaciones: Recuperación

02/12/2010 0.12 3.34 -6.03 0 CHE (OPH)

Observaciones: Escalón 1

PIEZOHIDROMETRÍA

NIVEL: NIVEL1

Nº de medidas	Máximo	Mínimo	Rango de Oscilación	Media	Desviación típica
14	4	3.34	0.66	3.6764	0.2151

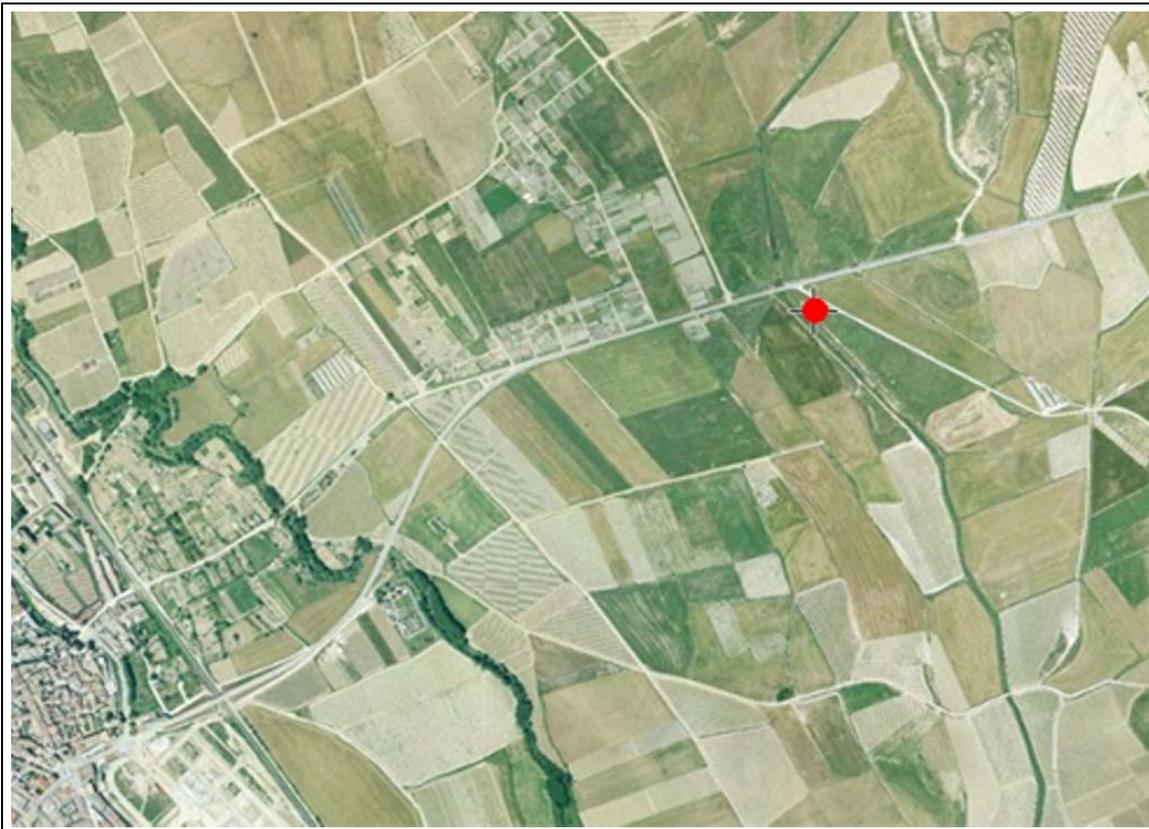
HIDROQUÍMICA

Fecha muestreo	Cl meq/l mg/l	SO4 meq/l mg/l	HCO3 meq/l mg/l	NO3 meq/l me/l	Na meq/l mg/l	Mg meq/l mg/l	Ca meq/l mg/l	K meq/l mg/l	Cond20 campo lab.	Ph campo lab.	Error %	Fuente info.
03/12/2010	262.2073	192.6771	4.7231	0.0253	273.5617	123.8157	33.2793	0.132	44600	7.1	-6.4788	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS PARA LA ADECUACIÓN DE LAS REDES DE PIEZOMETRÍA Y CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CUENCA DEL EBRO Y SERVICIOS DE NISPECCIÓN Y VIGILANCIA OBRAS
	9308.36	9248.5	288.11	1.57	6291.92	1498.17	667.25	5.16				
03/12/2010	249.2808	190.5115	11.6502	0.0069	305.2648	130.4777	23.994	0.1159	44600	7.1	1.8442	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS PARA LA ADECUACIÓN DE LAS REDES DE PIEZOMETRÍA Y CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CUENCA DEL EBRO Y SERVICIOS DE NISPECCIÓN Y VIGILANCIA OBRAS
	8849.47	9144.55	710.66	0.43	7021.09	1578.78	481.08	4.53				
11/11/2010	260.8245	194.5865	13.6379	0.1439	292.9457	155.4785	26.61	0.1442	30000	7.3	1.2677	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS PARA LA ADECUACIÓN DE LAS REDES DE PIEZOMETRÍA Y CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CUENCA DEL EBRO Y SERVICIOS DE NISPECCIÓN Y VIGILANCIA OBRAS
	9259.27	9340.15	831.91	8.92	6737.75	1881.29	533.53	5.64				
11/11/2010									30000	7.1		PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS PARA LA ADECUACIÓN DE LAS REDES DE PIEZOMETRÍA Y CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CUENCA DEL EBRO Y SERVICIOS DE NISPECCIÓN Y VIGILANCIA OBRAS

OTRAS FOTOS



DSCN3192_Olite (31/05/2012)



OLITE (29/06/2012)



Detalle Olite (11/05/2012)



CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

Oficina de Planificación Hidrológica

INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

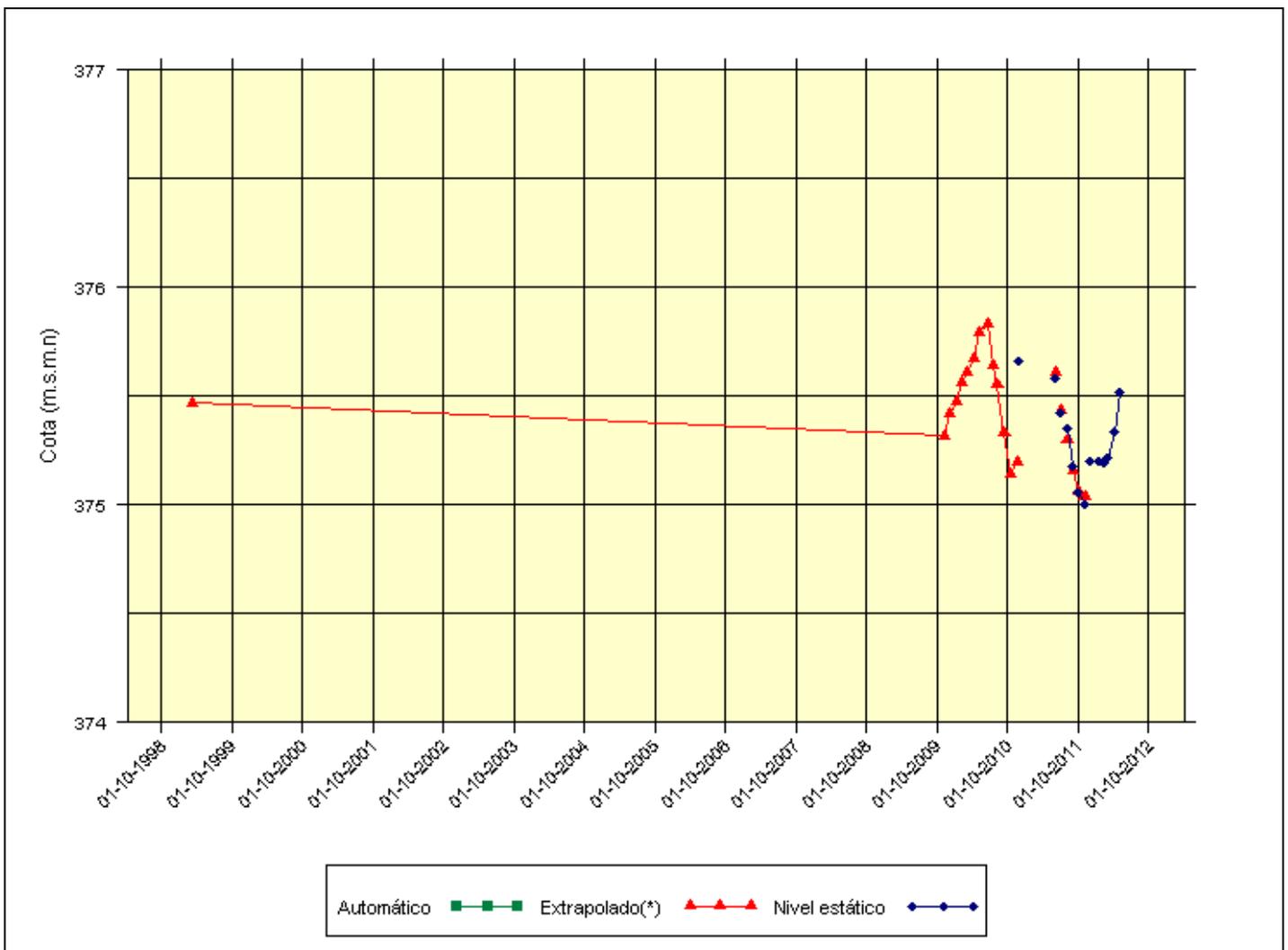
CONSIDERACIONES PARA LA MEDICIÓN

Contacto: Eduardo Jaurrieta (Ayuntamiento de Olite). Tlf: Tel. 948740175 / 948740253 Fax. 948 712234 . .

Cierre: Llave MARM

Referencia:

HIDROGRAMA NIVEL 1: Cuaternario aluvial



*Extrapolado del punto 251030006

ESTADÍSTICA PIEZOMÉTRICA NIVEL 1: Cuaternario aluvial

Nº de medidas	Máximo	Mínimo	Rango de Oscilación	Media	Desviación típica
34	4	3.1745	0.8255	3.6167	0.2282

MEDIDAS PIEZOMÉTRICAS RECIENTES NIVEL 1: Cuaternario aluvial

Fecha muestreo	Nivel (m)	Observaciones
07/05/2012	3.49	
13/04/2012	3.67	
06/03/2012	3.79	
10/02/2012	3.81	
16/01/2012	3.8	
02/12/2011	3.8	
03/11/2011	4	
06/10/2011	3.95	
05/09/2011	3.83	Mide David García
05/08/2011	3.65	Mide M.J. Peleato
07/07/2011	3.58	Mide David García
09/06/2011	3.42	
02/12/2010	3.34	
02/12/2010	3.34	

ENCUADRE HIDROGEOLÓGICO

El sondeo se localiza en el dominio hidrogeológico 4 : Depresión del Ebro. En la masa de agua subterránea 090.051 "Aluvial del río Cidacos".

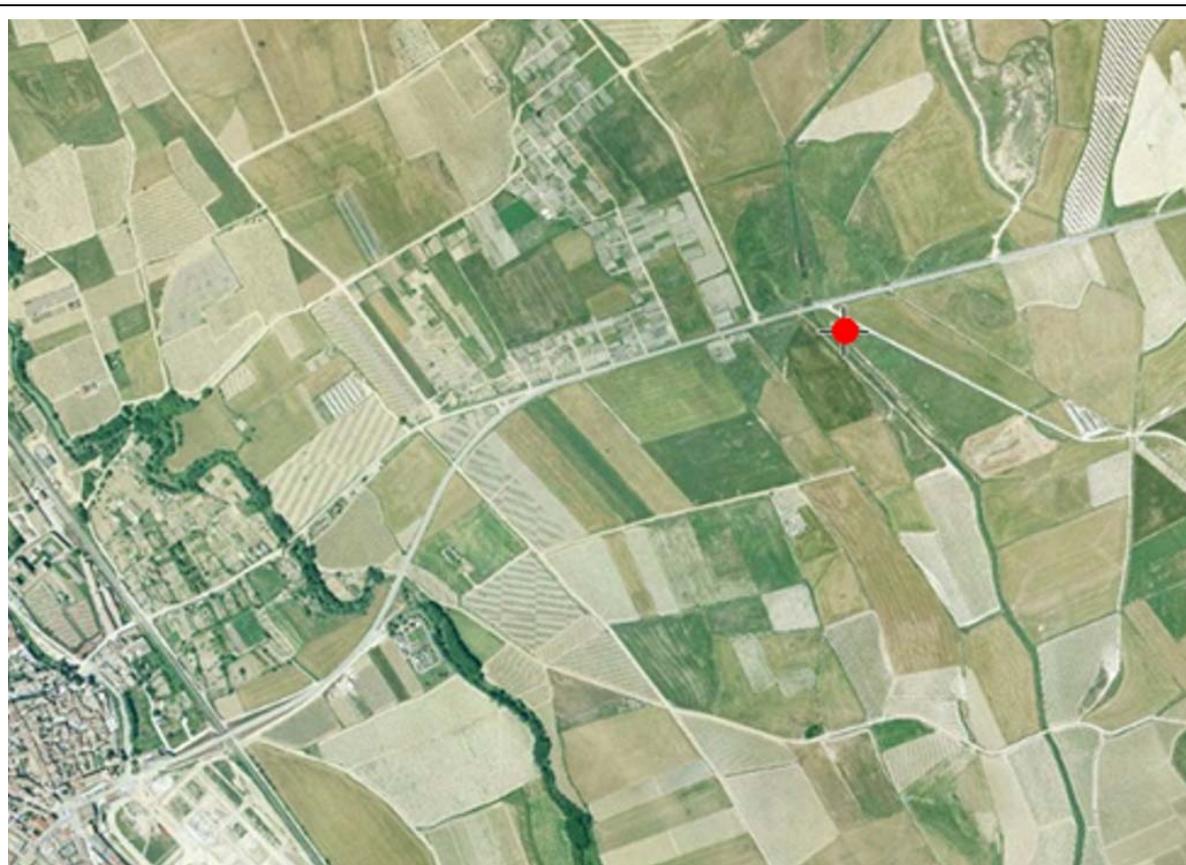
El acuífero atravesado son las gravas con matriz desde arenosa a limosa-arcillosa y edad Holoceno, se ha alcanzado el sustrato de materiales terciarios de facies limosas y arcillosas con areniscas de edad Mioceno. Este piezómetro se encuentra ubicado, desde el punto de vista hidrogeológico, cercano al límite con los afloramientos terciarios en el contacto entre dichos materiales y el aluvial, pudiendo actuar los materiales terciarios como zona de recarga y efectuándose, en este acuífero, la descarga de los aportes ligados a la infiltración, retornos de riego y drenaje procedentes del terciario hacia el río.

OTROS DATOS

SONDEO PROYECTO ADECUACIÓN REDES DE PIEZOMETRÍA Y CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. CLAVE 09.822-0003/2111.

DESCRIPCIÓN DEL ACCESO

Se accede al mismo desde dicha localidad siguiendo la carretera NA 5301 que lleva a San Martín de Unx, se cruza el río Cidacos a la salida de Olite y se llega hasta el Km. 8 de donde sale una pista a la derecha que da acceso a unas granjas en las cercanías de dicho cruce a más de 20 metros de la carretera y situados en las cercanías de unos carteles.

ORTOIMAGEN CON LA RUTA DE ACCESO

Coordenadas UTM del punto:
X: 612646, Y:4705119 (Huso 30)

FOTOS ADICIONALES

PANORÁMICA



05/2012 Vista general

ACCESO

DETALLE



05/2012 Detalle Olite

ACCESO

DETALLE REFERENCIA



05/2012 DSCN3192 Olite

INSTALACIÓN