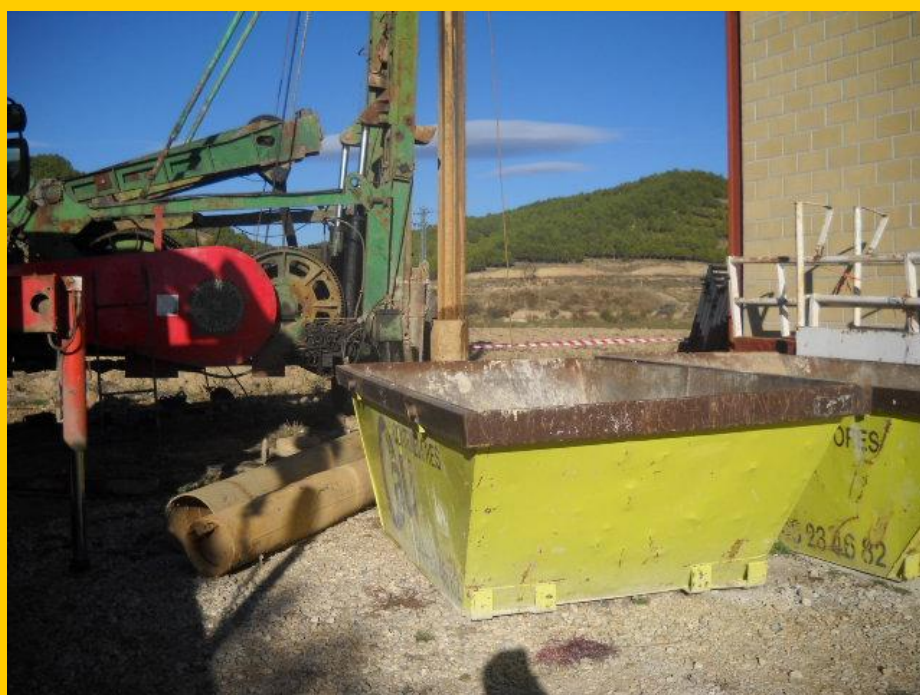




INFORME PIEZÓMETRO DE BERBINZANA: 090.050.001



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	12
6. DATOS DE LA PERFORACIÓN	12
7. COLUMNA LITOLÓGICA	13
8. TESTIFICACIÓN GEOFÍSICA	14
9. ENTUBACIÓN REALIZADA	14
10. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS	17
10.1. ENSAYO DE BOMBEO Y PARÁMETROS DEL ACUÍFERO	17
11. HIDROQUÍMICA	24
12. CONCLUSIONES	27

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 (171) Tafalla</i>	9
<i>Figura 4. Esquema constructivo con las características litológicas y la entubación realizada en el sondeo</i>	16
<i>Figura 5. Diagrama de Piper. Sondeo 090.050.001 Berbinzana</i>	26
<i>Figura 6. Diagramas de Stiff. Sondeo 090.050.001 Berbinzana</i>	26

Pág.

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Síntesis de la columna litológica atravesada (descripción en campo).....	14
Tabla 2. Entubación realizada.....	15
Tabla 3. Resumen de los escalones del ensayo de bombeo.....	19
Tabla 4. Resumen de la tabla de datos del Escalón continuo.....	23

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 prof. Prevista: 19
- Sondeos de entre 100-200 m de prof. Prevista: 22
- Sondeos de más de 200 m de prof. 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 (090.050.001) es la construcción de un sondeo que permita el control de niveles y la caracterización de parámetros del acuífero cuaternario en la masa de agua subterránea 050 con el Aluvial del Arga medio.

Igualmente permitirá controlar la calidad de las aguas en una masa de agua que se ha definido inicialmente en riesgo y vulnerable al cumplimiento de 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 las 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 de edad Oligoceno.

2. LOCALIZACIÓN

El sondeo se sitúa en la localidad de Berbinzana en las inmediaciones del polideportivo y de las escuelas de dicha localidad y, más concretamente, en la parcela 652 del polígono 4.

Se accede al mismo desde la carretera NA-6130 que lleva a dicha localidad desde el pueblo de Larraga, tomando el primer desvío a la derecha una vez pasadas las escuelas. El sondeo se ubica en las inmediaciones del almacén del ayuntamiento en un extremo del mismo.

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

X: 595705 Y: 4709378 Z: 320 m.s.n.m

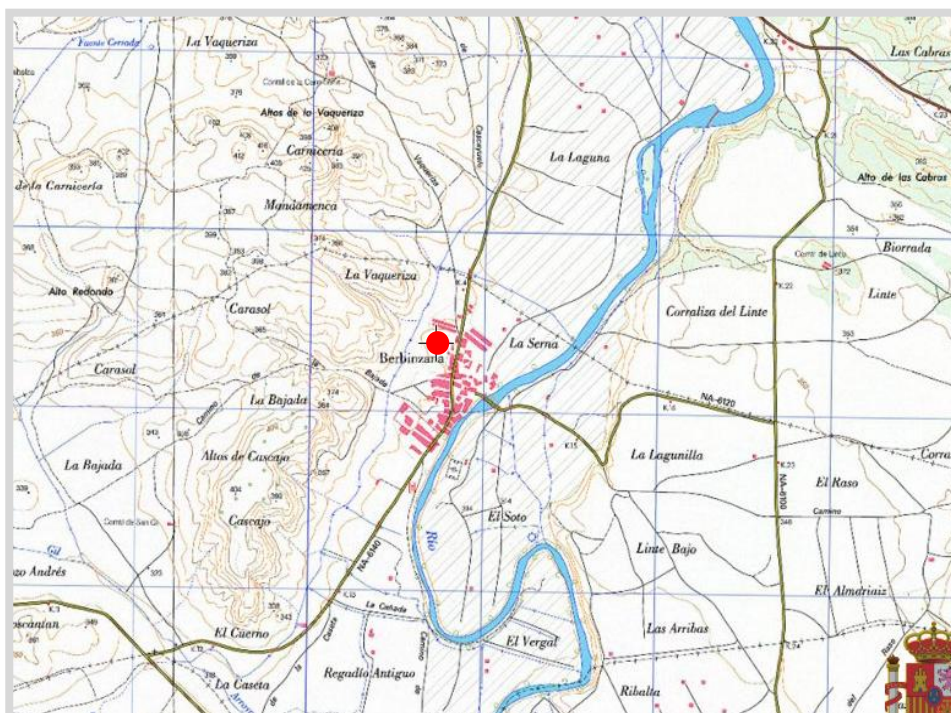


Figura 1. Ubicación del piezómetro sobre base topográfica 1:25.000.



Figura 2. Ubicación del piezómetro sobre base del SIGPAC.

3. SITUACIÓN GEOLÓGICA

El sondeo está localizado en materiales aluviales de Rio Arga formados por gravas de carácter poligénico aunque con predominio de los cantos carbonatados, redondeadas a heterométricas, con matriz arcillosa a arenoso y espesores de entre 10 y 15 m. Se disponen de manera discontinua sobre la serie terciaria de edades oligoceno a mioceno Ageniense a Aragoniense, de la unidad Tectosedimentaria U.T.S. T-4, perteneciente a la unidad de lutitas, limolitas y areniscas de la Fm. Larraga.

Están estructurados con ligeros buzamientos (9° a 17°) hacia el SO, y afectados por una fracturación de dirección NNE-SSO a E-O, creciendo el buzamiento hacia el Norte del área.

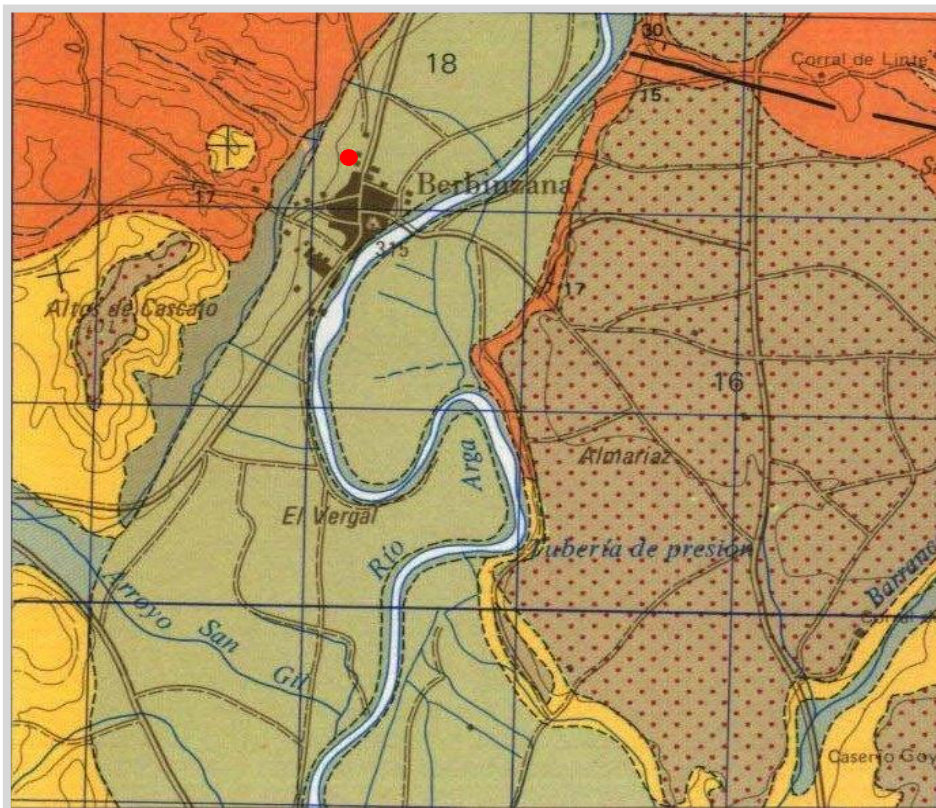


Figura 3. Ubicación del piezómetro sobre la Cartografía Geológica MAGNA 1:50.000 (171) Tafalla.

4. MARCO HIDROGEOLÓGICO

El sondeo se localiza en el dominio hidrogeológico 6: "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 Belorao) 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 conforman el denominado acuífero aluvial del Arga medio, correspondiente a la masa de agua 050. Esta masa de agua se corresponde con los materiales aluviales del río Arga en su tramo medio comprendido entre la localidad de Puente de la Reina (aguas abajo) hasta el término municipal de Falces. Tiene una extensión de 30 km² pertenecientes, íntegramente, a la Comunidad Autónoma de Navarra.

Los límites, de esta masa, se definen por la extensión lateral de los depósitos aluviales del río Arga desde Puente La Reina hasta Miranda de Arga y queda definida por el acuífero ligado a los materiales cuaternarios que forman los depósitos aluviales, terrazas, coluviones y abanicos.

Fundamentalmente se encuentra representado por los aluviales actuales, las terrazas bajas del Arga y por coluviales. Tiene frecuentes cambios laterales y verticales variando, desde el punto de vista litológico, desde gravas a lutitas y con potencias medias entre 10 y 15 m.

Esta masa de agua se comporta como un acuífero libre en el que los mecanismos de recarga del aluvial incluyen: infiltración directa de agua de lluvia, retornos de riego, almacenamiento de las riberas en periodos de crecida y alimentación procedente de vaguadas y barrancos laterales y tributarios al río. En su extremo N es probable una alimentación subterránea procedente de niveles calcáreos eocenos cuyos flujos emergen de forma difusa merced al retrocabalgamiento del flanco N del anticlinal de Puente La Reina.

Las descargas se realizan mediante extracciones por bombeos y de forma natural hacia el propio río Arga y al aluvial que continúa aguas abajo de la unidad.

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.

Las aguas subterráneas presentan unas facies química que oscila entre sulfatada y clorurada debido, probablemente, a que la zona alta y media del aluvial se dispone, parcialmente, sobre materiales yesíferos de edad eoceno-oligoceno.

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 11 de Noviembre de 2010 a las 16:30 horas y se termina el 16 de Noviembre de 2010 a las 18:30 horas.

El día 11 de noviembre se inicia la perforación rompiendo la losa de hormigón que hay situada en lugar elegido para emplazar el sondeo (cercañas

al almacén del polideportivo). Al día siguiente continúa la perforación alcanzándose los 9 metros y atravesando, hasta el metro 4 a 5, materiales de litología arcillosa. A partir de esta profundidad se comienzan a cortar gravas sin apenas matriz. Se dan por finalizadas las labores de perforación a las 15 h. y a una profundidad de 9 m, siendo necesario introducir tubería auxiliar hasta esa profundidad, para poder continuar con la perforación.

Se reanudan los trabajos de perforación el día 16 de noviembre alumbrando agua entre el metro 9 y 10 y siendo necesario seguir introduciendo tubería auxiliar hasta los 11,50 metros, aproximadamente, a causa del colapso continuo de las gravas. A los 14 m empiezan a aparecer gravas de granulometría menor y con matriz arcillosa cortándose, el contacto con el terciario lutítico y margoso, entre los 17 y 18 m dándose por finalizada la perforación a las 18:30 h, a los 20 m. de profundidad y encontrándose el nivel del agua entre 7 y 8 m. *(Ver Anejo Nº 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. Cada 5 metros de avance se realiza una toma de muestra representativa y se guarda en su correspondiente bote bien identificado, para su posterior envío a la litoteca que el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) dispone en el Km. 192 de la Ctra de Badajoz-Granada en la localidad de Peñarroya (Córdoba).

0-2 m	Gravas con arcillas y limos, con restos de raíces que puede interpretarse como suelo vegetal.
2-4 m	Arcillas con algo de arena, de color marrón oscuro, que contienen gravas redondeadas y subredondeadas, de composición carbonatada algo heterométricas.
4-14 m	Gravas carbonatadas de redondeadas a subredondeadas, son clasto soportada sin apenas matriz, aunque hay algunas muestras en los que parece ser mayor el porcentaje de arcilla
14-18 m	Arcillas limosas con alguna gravilla de color marrón
18-20 m	Arcillas plásticas de color ocre-marrón algo anaranjado

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 18 cuaternario aluvial y entre el metro 18 y el final del sondeo el terciario correspondiente a las arcillas limosas plásticas de edad Oligoceno.

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 6 m de longitud, 350 mm de diámetro y 5 mm de espesor y tubería metálica, en chapa de acero, de 180 x 4 mm Se colocan 20 m: 14 m corresponden a tubería ciega y 6 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
0-5	350	5	Acero al carbono	Ciega
0-8	180	4	Chapa de acero	Ciega
8-14	180	4	Chapa de acero	Filtro
14-20	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, subredondeada y calibrada, de diámetro entre 9 a 12 cm de la que se han empleado cinco toneladas, entre la tubería definitiva (180 mm) y la pared del sondeo (390 mm). También se realiza la cementación de los primeros 5 metros del sondeo y el aislamiento, mediante la adición de bentonita (mikolit), que se ha depositado entre el metro 5 y el 2,5 m.

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 1m² de base x 0.7 m de altura.

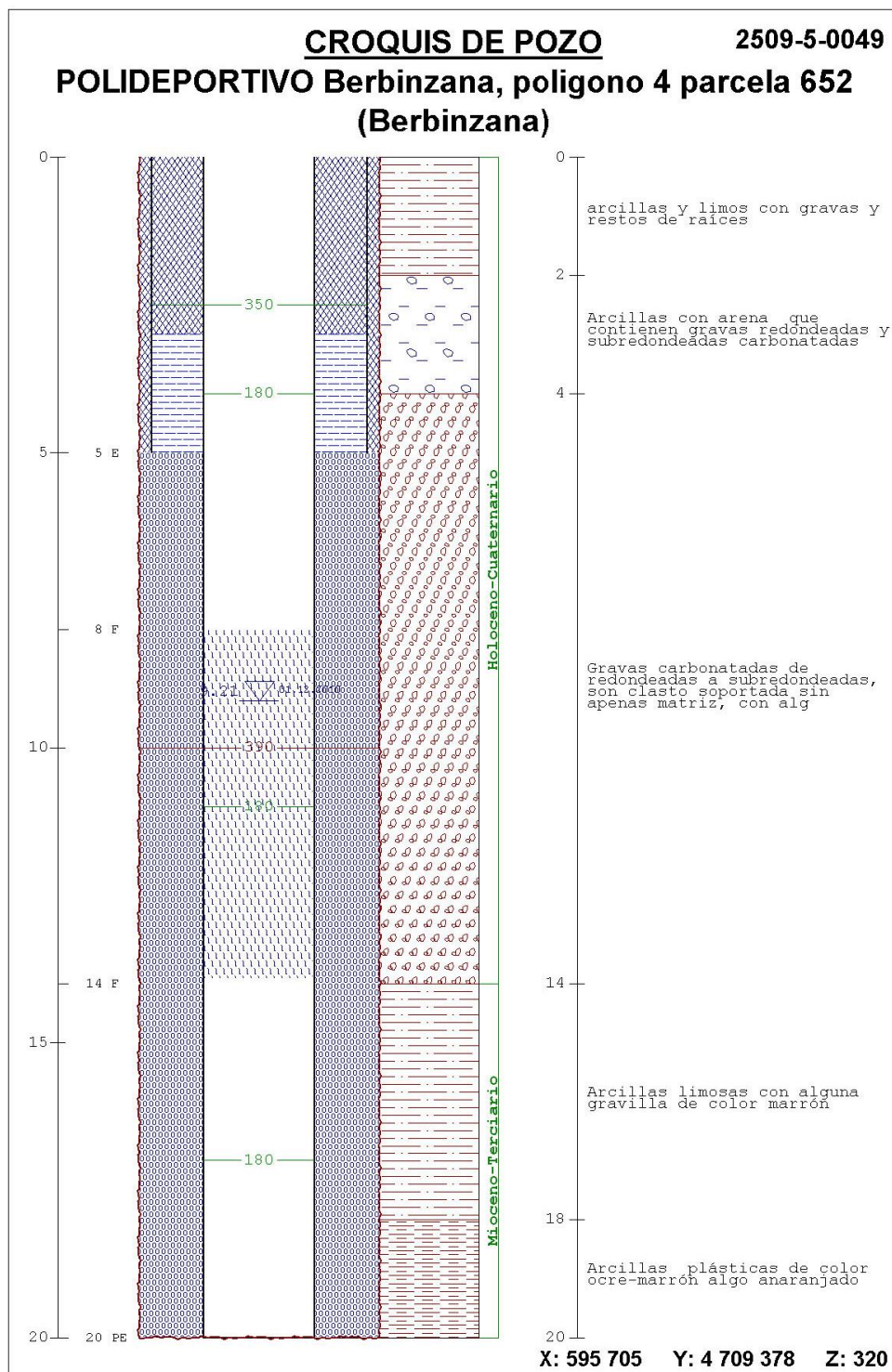


Figura 4. Esquema constructivo con las características litológicas y la entubación realizada en el sondeo.

10. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

El acuífero atravesado está constituido por gravas carbonatadas (entre el metro 4 y metro 17 aproximadamente) a veces con matriz arcillosa e intercaladas con arcillas y limos pertenecientes a las terrazas bajas del río Arga y de edad Holoceno (Cuaternario).

Durante la perforación se detecta agua entre los 8 y 9 metros. Estos aportes desaparecen en el tramo entre los metros 14 y 18 en el contacto con el terciario que es de naturaleza, predominantemente, arcillosa. No obstante, se observa que en el tramo entre el metro 9 y 12 cae agua a través de la rejilla de la tubería auxiliar.

Después de la entubación (16 de Noviembre de 2010) se mide el nivel piezométrico que se localiza entre los 7 y 8 m de profundidad.

10.1. ENSAYO DE BOMBEO Y PARÁMETROS DEL ACUÍFERO

Durante los días 30 de Noviembre y 1 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 16 m y se mide el nivel a los 9,33 metros. El primer escalón comienza a las 18:50 h, con un caudal de 0,12 l/sg y acaba a las 19:20 h, teniendo una duración de 30 minutos. Al término de este escalón,

el nivel se estabiliza, rápidamente, en torno a los 9,52 m lo que implica que ha descendido 0,19 m. Se decide, entonces, aumentar el caudal doblándolo hasta los 0,25 l/sg. Este segundo escalón comienza a las 19:20 h y tiene una duración de 30 minutos observándose una rápida estabilización del caudal a los 10,04 m con un descenso de 0,52 m por lo que se decide doblar el caudal a los 0,5 l/sg e iniciar un nuevo escalón, que comienza a las 19:50 h y acaba a las 20:20 h con una duración de 30 minutos y con un caudal de 0,50 l/s. El descenso observado durante el desarrollo de este escalón ha sido muy acusado, llegando hasta la rejilla. Baja hasta los 14,70 m lo que implica que el descenso ha sido de 4,66 m.

Debido a este acusado descenso del nivel dinámico, se decide dejar de bombear y comenzar la recuperación (recuperación 1) con una duración aproximada de 60 minutos, durante los cuales el nivel del agua asciende hasta alcanzar los 9,12 m de profundidad. A las 21:20 h, da comienzo el escalón de larga duración con un caudal de 0,33 l/s. El descenso observado, durante el desarrollo de este escalón, es de 1,39 m ya que el nivel inicial, antes de comenzar a bombear, era de 9,12 m y el nivel al final, de este escalón, se encuentra a 10,51 m. La duración ha sido de 1.080 minutos (18 horas).

Durante el desarrollo del mismo, se observa una tendencia a la estabilización, en el intervalo de profundidad entre 10,49-10,51 m a partir de la decimocuarta hora. Posteriormente, se mide la recuperación durante 60 minutos y se observa cómo, durante la misma, se alcanza la profundidad de 9,14 m similar a la medida al comienzo del ensayo, por lo que se da por finalizado.

Escalón	Q(L/sg)	T(min)	N. inicial (m)	N. final (m)	Descenso (m)
Escalón 1	0,12	30	9,33	9,52	0,19
Escalón 2	0,25	30	9,52	10,04	0,52
Escalón 3	0,5	30	10,04	14,70	4,66
Recuperación 1	-	60	14,70	9,12	5,58 (ascenso)
Escalón 2	0,33	1080	9,12	10,51	2,54
Recuperación 2	-	60	10,51	9,14	2,52 (ascenso)

Tabla 3. Resumen de los escalones del ensayo de bombeo.

Simultáneamente a la realización del ensayo de bombeo, se toman medidas, en cada escalón; de conductividad (CE), temperatura (T^a) y pH.

- Escalón 1 (Q= 0,12 l/s)
 - Inicio del Escalón 1:
CE= 1.858 μ S/cm
 T^a = 14,0 °C
pH= 8,22

- Escalón 2 (Q= 0,25 l/s,)
 - Final del Escalón 2:
CE= 1.763 μ S/cm
 T^a = 13,8 °C
pH= 7,48.

- Escalón 4 (Q= 0,33 l/s, larga duración)
 - Inicio del Escalón 4:
CE= 1.690 μ S/cm
 T^a = 13,6 °C
pH= 7,42.
 - Medio del Escalón 4:
CE= 1.671 μ S/cm

$T^a = 15,6 \text{ } ^\circ\text{C}$

pH= 7,47.

○ Final del Escalón 4:

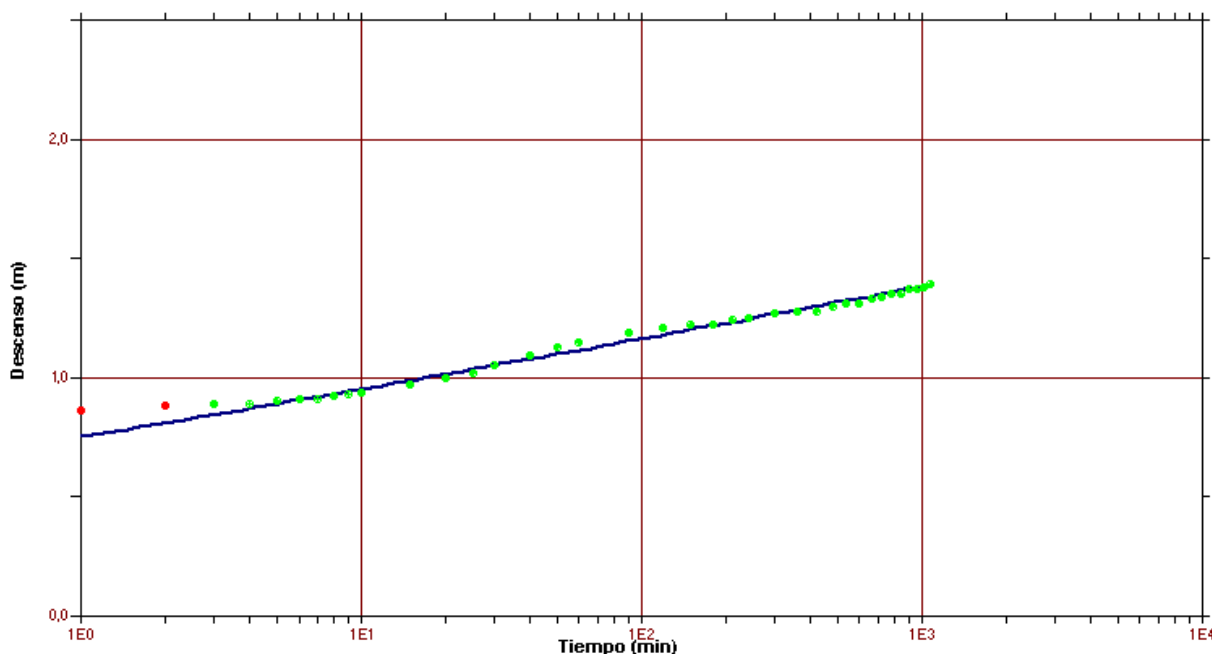
CE= 1.697 $\mu\text{S/cm}$;

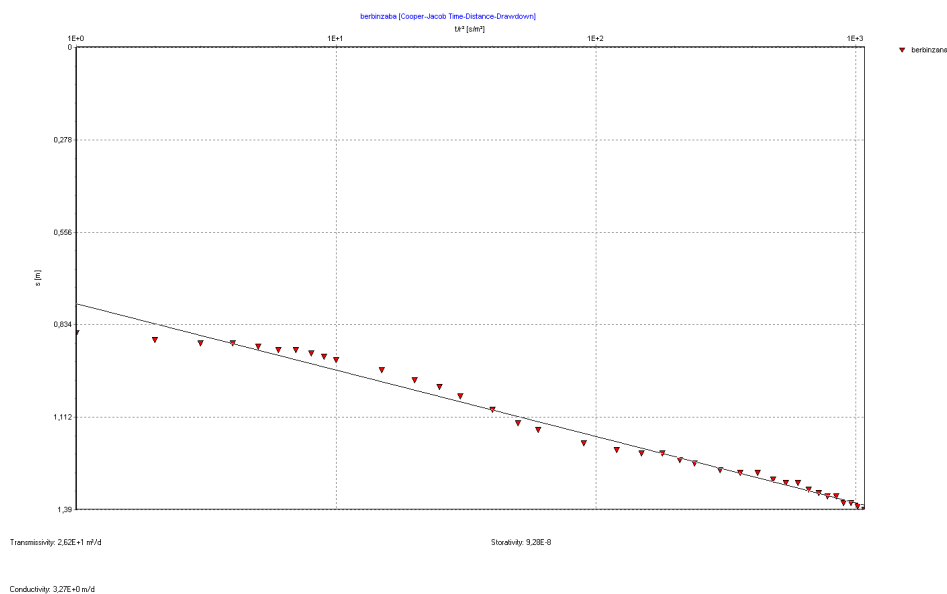
$T^a = 15,2 \text{ } ^\circ\text{C}$

pH= 7,47

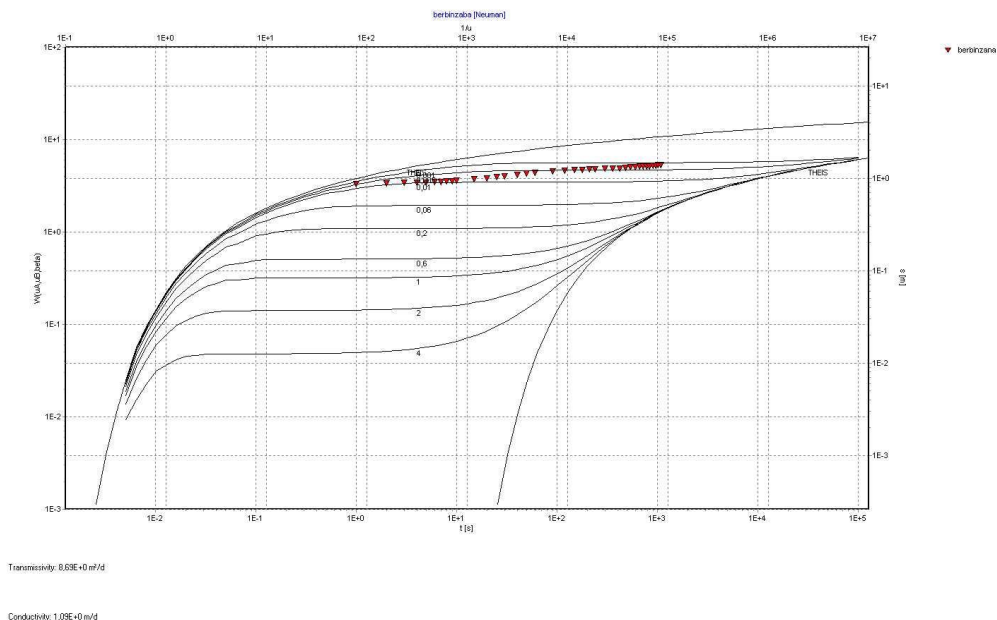
Los resultados de este ensayo de bombeo se han analizado e interpretado con el programa **Pibe 2.0** de la diputación de Alicante y con el software de **Aquifer-Test v.3.5** de la empresa *Waterloo Hydrogeologic* . Se ha supuesto que se trata de un acuífero de tipo libre por lo que se ha aplicado la modificación de Neuman de la ecuación de Theis y la simplificación de esta última por Cooper-Jacob. Los resultados de estos análisis son los siguientes:

Con el **Pibe 2.0**, se obtienen unos valores de Transmisividad de **27.34 m²/día**, un coeficiente de almacenamiento de 0.01 y un radio eficaz de $88 \cdot 10^{-5}$, con una relación $\text{Log}(S_y/S)$: 2.6854 y un parámetro β de 0,035, presentando el siguiente Grafico de ajuste:





Con el **Aquifer-Test v.3.5** los valores obtenidos para el ensayo continuo, usando la solución de Neuman, se obtiene una transmisividad de **T: 8,69 m²/día**. Cuya grafica es la siguiente.



Usando la simplificación de Cooper-Jacob de la ecuación de Theis se obtienen unos valores de transmisividad de **T: 26,3 m²/día**.

Tiempo de bombeo (minutos)			
Tiempo de bombeo (minutos)	Profundidad (metros)	Descenso (metros)	Caudal (l/s)
0	9,12	0	NE
1	9,98	0,86	0,33
2	10,00	0,88	0,33
3	10,01	0,89	0,33
4	10,01	0,89	0,33
5	10,02	0,90	0,33
6	10,03	0,91	0,33
7	10,03	0,91	0,33
8	10,04	0,92	0,33
9	10,05	0,93	0,33
10	10,06	0,94	0,33
15	10,09	0,97	0,33
20	10,12	1,00	0,33
25	10,14	1,02	0,33
30	10,17	1,05	0,33
40	10,21	1,09	0,33
50	10,25	1,13	0,33
60	10,27	1,15	0,33
90	10,31	1,19	0,33
120	10,33	1,21	0,33
150	10,34	1,22	0,33
180	10,34	1,22	0,33
210	10,36	1,24	0,33
240	10,37	1,25	0,33
300	10,39	1,27	0,33
360	10,40	1,28	0,33
420	10,40	1,28	0,33
480	10,42	1,30	0,33
540	10,43	1,31	0,33
600	10,43	1,31	0,33
660	10,45	1,33	0,33
720	10,46	1,34	0,33

Tiempo de bombeo (minutos)			
Tiempo de bombeo (minutos)	Profundidad (metros)	Descenso (metros)	Caudal (l/s)
780	10,47	1,35	0,33
840	10,47	1,35	0,33
900	10,49	1,37	0,33
960	10,49	1,37	0,33
1020	10,50	1,38	0,33
1080	10,51	1,39	0,33

Tabla 4. Resumen de la tabla de datos del Escalón continuo.

(Los partes, gráficos e interpretación ampliada del ensayo de bombeo se encuentran en el Anejo Nº 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 090.050.001 situado en el municipio de Berbinzana (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 16 de noviembre y 1 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 090.050.001 Berbinzana (muestra 1: final de la limpieza) (16/11/2010)	Sondeo 090.050.001 Berbinzana (muestra 2: final del aforo) (01/12/2010)
Temperatura (°C)	13,9	15,2
Conductividad (µS/cm)	3.320	1697
pH	7,92	7,47

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

DETERMINACIÓN	Sondeo 090.050.001 Berbinzana (muestra 1: final de la limpieza) (16/11/2010)	Sondeo 090.050.001 Berbinzana (muestra 2: final del aforo) (01/12/2010)
AMONIO (mg/l)	0.02	0.00
ANHIDRIDO SILICICO (mg/l)	1.20	6.71
BICARBONATOS (mg/l)	386.54	355.33
BORO (mg/l)	0.41	0.22
CALCIO (mg/l)	55.21	117.90
CARBONATOS (mg/l)	0.00	0.00
CLORUROS (mg/l)	256.62	285.80
CONDUCTIVIDAD 20 °C (µS/cm)	1723	1634
FOSFATOS (mg/l)	0.09	0.03
HIDROXIDOS (mg/l)	0.00	0.00

DETERMINACIÓN	Sondeo 090.050.001 Berbinzana (muestra 1: final de la limpieza) (16/11/2010)	Sondeo 090.050.001 Berbinzana (muestra 2: final del aforo) (01/12/2010)
HIERRO (mg/l)	0.04	0.04
MAGNESIO (mg/l)	11.24	27.26
MANGANESO (mg/l)	0.00	0.01
NITRATOS (mg/l)	39.98	21.22
NITRITOS (mg/l)	0.37	0.05
pH [AGUAS]	7.88	7.40
POTASIO (mg/l)	3.76	3.59
SODIO (mg/l)	340.70	247.43
SULFATOS (mg/l)	242.99	221.78
Dureza (mg/l CaCO ₃)	185	408
Facies hidroquímica	Clorurado-bicarbonatada sódica	Clorurado-bicarbonatada sódica

Según los valores de conductividad eléctrica es un agua de MINERALIZACIÓN MEDIA-ALTA, por su dureza se considera MUY DURA, y por su composición se clasifica como AGUA CLORURADO-BICARBONATADA SÓDICA (según clasificación de Piper, en función de iones dominantes), con un alto contenido en *sulfatos*, como se observa también en los diagramas de Stiff. Todo ello es consecuencia de la disolución de los materiales del acuífero aluvial y de las sales presentes en el sustrato salino (con yesos).

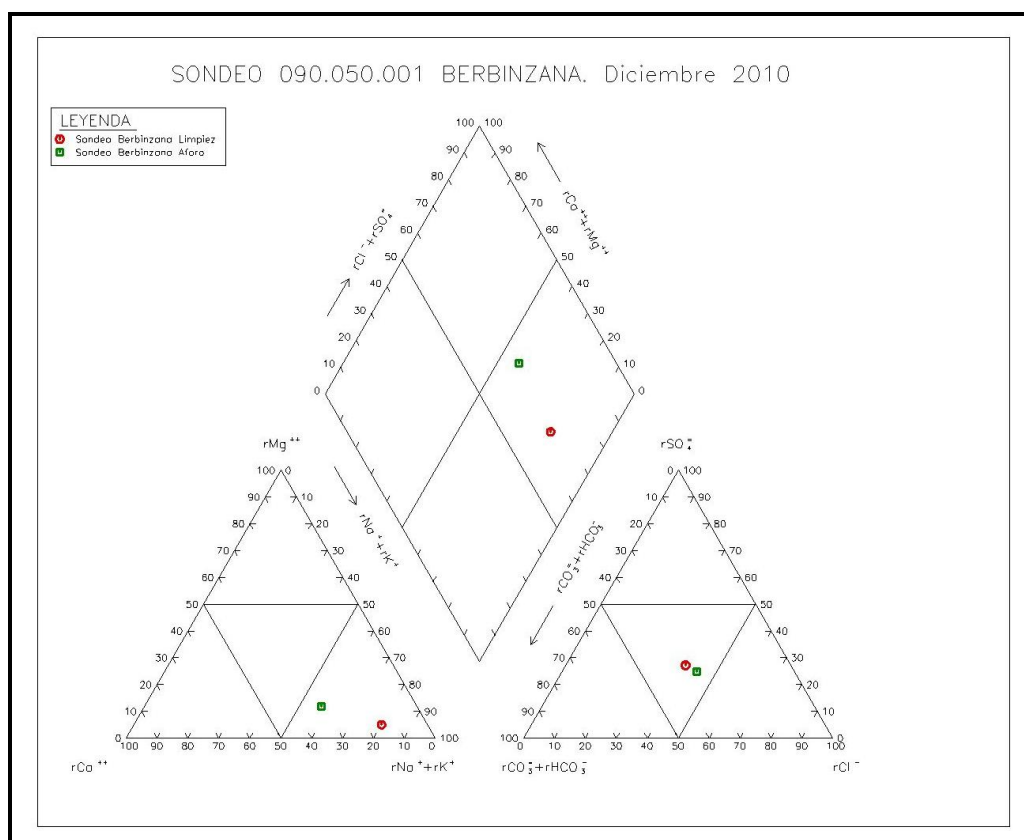


Figura 5. Diagrama de Piper. Sondeo 090.050.001 Berbinzana

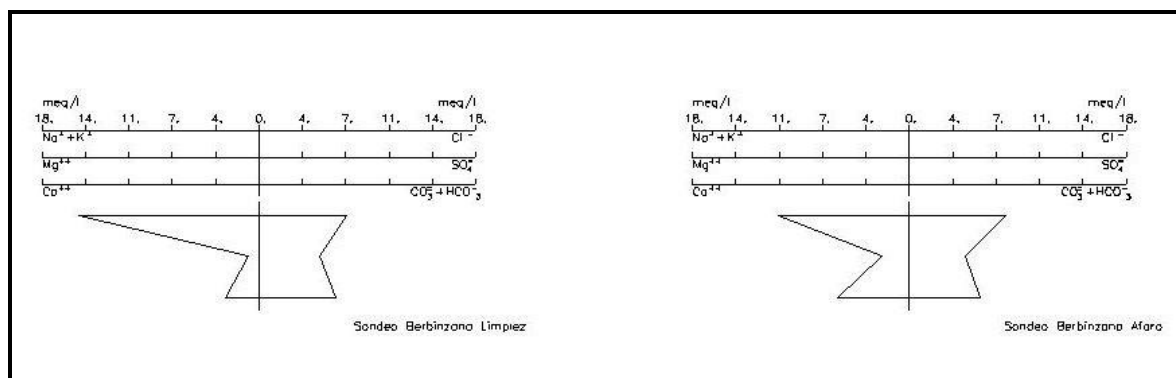


Figura 6. Diagramas de Stiff. Sondeo 090.050.001 Berbinzana

Hay diferencias significativas en la composición del agua tras la limpieza y el aforo, principalmente en los cationes. Al final del aforo, disminuye el contenido en sodio y aumenta el de calcio y magnesio. También aumenta el contenido en cloruros, de modo que el agua más representativa del acuífero es más clorada, menos sódica y más dura. 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 los constituyentes analizados, son aguas NO aptas para el consumo, ya que el contenido de algunos de ellos, como el *cloruro* y el *sodio* superan los límites máximos fijados en el RD 140/2003. El contenido en *sulfato* también es alto y está muy próximo al máximo permitido.

Por otro lado, los indicadores de contaminación (*nitratos, nitritos y amonio*) no constituyen un problema de calidad, ya que, aunque están presentes, no superan los límites establecidos por el R D 1514/2009 y el R. D. 140/2003: sin embargo, el contenido en *nitratos* es *moderado* (40 y 21 mg/l) y, aunque disminuye tras el bombeo del aforo, indica que existe una incipiente contaminación procedente de las actividades agrícolas que se desarrollan sobre el acuífero. El amonio detectado en la limpieza no aparece en el aforo y el contenido en nitritos también disminuye de 0,37 mg/l, en la limpieza, a 0,05 mg/l después del aforo.

12. CONCLUSIONES

Se ha construido un piezómetro en el término municipal de Berbinzana 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 20 m.

El acuífero atravesado está constituido por gravas carbonatas limpias a veces con matriz arcillosa de edad Holocena (Cuaternario). El agua se corta entre 9 a 12 m. de profundidad.

Actualmente 30/11/2010 el nivel estático se sitúa alrededor de los 9,33 m. de profundidad.

Los datos interpretados a partir de los ensayos de bombeo e inyección dan unos valores de transmisividad que oscilan entre 8,69 m²/día y 27,34 m²/día

El agua extraída tras la limpieza y el bombeo tiene una MINERALIZACIÓN MEDIA-ALTA se considera MUY DURA, y se clasifica como AGUA CLORURADO-BICARBONATADA SÓDICA, consecuencia de la disolución de los materiales del acuífero aluvial y de las sales presentes en el sustrato salino (con yesos). No son aptas para el consumo, ya que el contenido de algunos constituyentes, como el *cloruro* y el *sodio* superan los límites máximos fijados en el RD 140/2003. El contenido en *sulfato* también es alto y está muy próximo al máximo permitido.

Por otro lado, los indicadores de contaminación (*nitratos*, *nitritos* y *amonio*) no constituyen un problema de calidad, ya que, aunque están presentes, no superan los límites establecidos por la normativa. Sin embargo, destaca el contenido en *nitratos*, que es moderado, debido a las actividades agrícolas desarrolladas sobre el acuífero.

ANEJOS

ANEJO N° 1: PERMISOS



**Ayuntamiento
Berbinzana**



Plaza de los Fueros, 1
31252 **BERBINZANA** (Navarra)

Tel./ Fax: 948 722 009
e-mail: ayuntamiento@berbinzana.info

Berbinzana a 31 de diciembre de 2007.

Con relación al expediente 56-07/TCL por la que resolicita concesión administrativa APRA la instalación de piezómetro en la localidad de Berbinzana, adjunto se remite el acuerdo plenario referido a este tema.

Atentamente,

El Alcalde Presidente
Pascual García Bueno



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO
PASEO SAGASTA 24 – 28

50071 ZARAGOZA





El Ayuntamiento de Berbinzana, reunido en sesión plenaria ordinaria celebrada el pasado día 22 de noviembre de 2007, se adoptó el acuerdo que se transcribe a continuación:

EN EL PUNTO 2 DEL ORDEN DEL DÍA: ADOPCIÓN DEL ACUERDO SI PROCEDE PARA EL OTORGAMIENTO DE CONCESIÓN A LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO PARA LA INSTALACIÓN DE PIEZÓMETRO.

El Sr. Alcalde – Presidente explica a la sala que, en fecha 28 de junio de 2007, doña M^a Teresa Carceller Layel, en calidad de jefa del Servicio Técnico de la O.P.H. de la Confederación Hidrográfica del Ebro, presenta solicitud de disponibilidad de terrenos para la construcción de piezómetro en la localidad de Berbinzana.

La obra se encuadraría en el proyecto de "Construcción de sondeos para la adecuación de la redes de piezometría y calidad de la aguas subterráneas: Cuenca del Ebro" y para definir el objeto de la autorización solicitada hay que señalar que, lo que se va a colocar en Berbinzana es uno elemento de sondeo.

Para poder instalarlo en la localidad de Berbinzana necesitan una localización próxima a las aguas subterráneas a estudiar y, al efecto, proponen por un lado la ubicación del mismo en el polígono 4, parcela 8011 (C/Calera) y además, solicitan autorización para la ejecución de la obra civil, y durante la ejecución de la misma autorización también para la ocupación temporal de 100 m² de terreno, sin indemnización alguna. Igualmente, se solicita que, por plazo de 30 años, se autorice la ocupación de 1 m² terreno, que es la superficie que ocupa la arqueta en donde se ubica el piezómetro o sondeo y que también se proceda conceder a la autorización genérica para que una persona encargada del piezómetro, pueda tener acceso a la misma para la realización de medidas o muestreo correspondientes.

La anterior solicitud ha obtenido el informe favorable de los servicios técnicos municipales. No obstante en lo que se refiere a la ubicación del piezómetro se advierte que la propuesta realizada no es correcta, pues el lugar señalado se encuentra dentro del edificio del bar del polideportivo municipal y es por ello que, se debe proceder a la modificación de la ubicación a otro punto que se encuentra en las proximidades.

Por otro lado, señala el Alcalde que, respecto del expediente de la ejecución de la obra, no se aprecian circunstancias reseñables y lo mismo sucede respecto de la ocupación temporal de 100 m² solicitados.

Sin embargo, en lo que se refiere a la cesión de 1 m² de terreno por plazo de 30 años y prorrogables solicitada hay que señalar que, en primer lugar se ha procedido a definir la calificación jurídica del bien donde se desea ubicar el piezómetro y puesto que está en la zona del polideportivo municipal su calificación es de bienes de dominio público.

Lo pretendido por la Confederación Hidrográfica del Ebro supone definir las actuaciones a realizar y están encuadradas en el campo de la utilización y aprovechamiento de los bienes de dominio público previstas en los artículos 121 y siguientes de la Ley Foral 6/90, de 2 de julio de la Administración Local de Navarra en relación con lo dispuesto en los artículos 97 y siguientes del Decreto Foral 280/90, de 18 de octubre, de Reglamento de Bienes de las Entidades Locales. En este sentido hay que tener en cuenta lo previsto en el artículo 123.1.a) de la Ley Foral 6/90 cuando



señala que: "están sujetas a concesión administrativa la utilización privativa de los bienes de usos público, a que se refiere el apartado b) del número 1 del artículo anterior, cuando requieran obras o instalaciones permanente", es decir cuando se trate de la utilización privativa de bienes por personas o entidades determinadas que suponga la limitación o exclusión de su utilización por otros.

Esta limitación a otras personas y las obras de carácter permanente es lo que sucederá en el caso de la construcción del piezómetro y por ello debe procederse a otorgamiento de concesión que exige la instrucción de expediente en el que conste las cláusulas con arreglo a las cuales se otorgase y las determinaciones que se estimen. De la misma manera el plazo máximo es de 99 años.

Respecto de las ubicaciones previstas se estima que la más idónea es la sita en las proximidades del frontón polideportivo, parte delantera, al lado de los almacenes y este punto deberá ser punto de ubicación no deberá comprometer ni el desarrollo de la continuación del vial de la C/ Calera ni la ampliación del polideportivo.

En el presente caso se ha formulado expediente y pliego de condiciones y las garantías a aportar por el concesionario, así como el plazo de duración de 30 años prorrogables por otros 30 años (total 60 años)

Estudiado y debatido el tema se acuerda por con los votos del PSOE Alcalde, don Pascual García Bueno y los Sres. Concejales del grupo del PSOE - PSN, don José Ángel De Esteban Marín, doña Olga Gurpegui Goicoechea y don Carlos Magán Vizuette y la abstención del grupo de UPN: don Francisco J. Terés Ibañez, don Pablo Morrás Fernández de las Heras y don David Suescun Abril.

1.- Aprobar el expediente de concesión administrativa a la Confederación Hidrográfica del Ebro para la instalación de piezómetro en la localidad de Berbinzana y que tiene las siguientes cláusulas:

- La finalidad concreta será la construcción e instalación de piezómetro, por lo que en el caso que por cualquier causa desaparezca el mismo se producirá la extinción de la concesión
- Terreno a ocupar será de 1 m²
- La ubicación se realizará pegado al frente del almacén del polideportivo.
- El canon a satisfacer será de 1 euro/día por cada año de concesión y actualizable anualmente según el IPC de Navarra
- Plazo de concesión 30 años, prorrogable automáticamente por otros 30 años más (total 60). Se podrá resolver la concesión antes de su vencimiento si existen razones de interés público que lo justifique. De la misma manera, se podrá acordar el rescate de las concesiones si se estima que su mantenimiento perjudica el destino de los bienes o los hace desmerecer, en caso de enajenación.
- El Ayuntamiento de Berbinzana por si o por persona delegada podrá inspeccionar en cualquier momento los bienes objeto de la concesión, las instalaciones y construcciones.
- En garantía de lo anterior y del buen uso de los bienes deberá aportar garantía por importe de 500 euros
- La empresa adjudicataria de las obras procederá a darse de alta en licencia fiscal y de la misma manera, procederá a solicitar licencia de obras correspondiente aportando memoria y presupuesto de ejecución



donde se defina con precisión la obra a realizar, plazo de inicio y plazo de finalización.

2.- Se concede autorización genérica para que un funcionario o persona delegada, pueda acceder al recinto interior de este piezómetro, con la finalidad de realizar las medidas o muestreos inherentes a las operaciones de control, así como la realización de trabajos de reparación y mantenimiento.

3.- La concesión de la licencia de obras y ocupación temporal de 100 m2 de terreno para la construcción del sondeo se someterá a las normas generales de licencias municipales de obra, motivo por el que deberán aportar el presupuesto de ejecución de las mismas, para poder liquidar el ICIO

Lo que notifico a Vd. para su conocimiento y efectos advirtiéndole que contra dicho acuerdo podrá interponer los siguientes recursos:

- Recurso de Reposición potestativo y ante el mismo órgano que hubiera dictado el acto en el plazo de un mes contado a partir del día siguiente al de notificación de esta resolución
- Recurso contencioso - administrativo ante el Juzgado del mismo orden del Tribunal Superior de Justicia de Navarra en el plazo de dos meses contados desde el día siguiente a esta notificación
- Previamente y con carácter potestativo, Recurso de alzada ante el Tribunal Administrativo de Navarra en el plazo de un mes desde esta notificación.

Berbinzana a 31 de diciembre de 2007

El Alcalde – Presidente
Pascual García Bueno

La Secretaria
M. Zúñiga Urrutia



PH



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO
02/09/2010 10:17:38
29747
Confederacion Hidrografica del Ebro
REGISTRO DE ENTRADA

8E100029747

Jeros, 1
lavarra)
722 009
ana.info

RESOLUCIÓN DE ALCALDÍA 112/2010

LICENCIA MUNICIPAL DE OBRAS

Nº 112 de 2010.

El Alcalde Presidente del Ayuntamiento de la R. F. y N. Villa de Berbinzana por Resolución 112/2010, de 27 de julio, adoptó la siguiente Resolución, cuyo texto se transcribe a continuación:

Vista la solicitud de licencia de obra promovida por la Confederación Hidrográfica del Ebro, para construcción de un piezómetro para sondeo control de aguas subterráneas en parcela 8011, polígono 4 de Berbinzana.

Visto que dicha solicitud es conforme con ordenanza urbanística

SE RESUELVE:

Conceder la licencia de obra solicitada a la Confederación Hidrográfica del Ebro, para construcción de un piezómetro para sondeo control de aguas subterráneas en parcela 8011, polígono 4 de Berbinzana.

La licencia se concede condicionada al cumplimiento de los siguientes requisitos:

- 1.- Acuerdo sesión de fecha 22 de noviembre de 2007.
1. El cómputo del plazo de inicio de las obras será el 29 de julio de 2010 y, a su vez, será el plazo a los efectos de la caducidad de la licencia de obras.
2. Todas las tierras y materiales sobrantes serán trasladados a vertedero autorizado. El entorno de la zona afectada por la obra quedará libre de materiales sobrantes. Durante la ejecución de la obra se deberá limpiarse periódicamente la calle si ésta resultase afectada por las obras.

Las plantas de tratamiento de RCD en funcionamiento son las siguientes:

- Indugarbi en el Carrascal. Tiebas – Muruarte de Reta
 - Contena en el Carrascal. Tiebas Muruarte de Reta.
 - Contenedores Iruña en Biurrun - Olcoz
3. La licencia de obras se concede dejando a salvo el derecho de propiedad y sin perjuicio a terceros
 4. Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a lo solicitado. Cualquier variación conllevará la inmediata paralización de la obra. Si durante la ejecución de las obras se observa que es preciso modificar el alcance y naturaleza de la intervención deberá paralizar la obra y comunicarlo al Ayuntamiento para que éste determine lo más conveniente.
 5. Por parte del constructor se adoptarán las medidas de seguridad pública exigida en las Leyes y Ordenanzas en vigor.
 6. El terreno a ocupar será de 1 m2. La ubicación se realizará pegado al frente del almacén del polideportivo, vertiente norte del almacén en una zona de separación y retranqueo con la parcela colindante, debiéndose señalar y proteger convenientemente, adoptando las medidas necesarias para minimizar los impactos estéticos y evitar afecciones de todo tipo.

En todo caso, se replanteará la ubicación con precisión "in situ" en presencia de personal técnico del promotor y/ constructora y representantes municipales.

7. El Ayuntamiento de Berbinzana por si o por persona delegada podrá inspeccionar en cualquier momento los bienes objeto de la concesión, las instalaciones y construcciones.

8. En garantía de lo anterior y del buen uso de los bienes deberá aportar garantía por importe de 500 euros

Lo que notifico a Vd. para su conocimiento y efectos advirtiéndole que contra dicha resolución podrá interponer los siguientes recursos:

- Recurso de Reposición ante el mismo órgano que hubiera dictado el acto en el plazo de un mes o
- Potestativamente interponer directamente recurso contencioso - administrativo ante el órgano competente del mismo orden del Tribunal Superior de Justicia de Navarra en el plazo de dos meses contados desde el día siguiente a esta notificación o, previamente y
- Con carácter potestativo, Recurso de alzada ante el Tribunal Administrativo de Navarra en el plazo de un mes desde esta notificación.

Berbinzana a 26 de agosto de 2010

El Alcalde Presidente
Pascual García Bueno



La Secretaria

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized letter 'J' followed by a horizontal line.

Confederación Hidrográfica del Ebro

C/Paseo Sagasti , 24-28.

50071 ZARAGOZA



**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 BERBINZANA (090.050.001)

Localización Geográfica (UTM, Uso 30):

X: 595.704 Y: 4.709.377 Z: 310 (m s. n. m)

RESUMEN DE UNIDADES			
Perforación		0 – 20 m	390 mm
Entubación	Ciega	5 m	350 x 5 mm
		14,5 m	180 x 4 mm
	Filtro Puentecillo	6 m	180 x 4 mm
Limpieza		2 horas	

11/11/2010

EMPLAZAMIENTO

Se produce la llegada del equipo de perforación y de la máquina a las 16:30 h, y se posiciona en el punto en el que se va a llevar a cabo el sondeo, que se encuentra situado en la esquina de un solado de hormigón que pertenece al polideportivo del municipio de Berbinzana.



Imagen 1. Ubicación del sondeo de Berbinzana.

Una vez colocada la máquina se produce la llegada de los contenedores de obra estancos, de 5 m³ de capacidad, en los que se va a llevar a cabo el vertido de los lodos extraídos durante la perforación.

Esta tarde, marcan el punto y comienzan a perforar, pero debido a que la losa de hormigón está armada y les queda por acercar el resto del material y las tuberías auxiliares, deciden acercarse a Olite y trasladar el resto del material necesario para ejecutar el sondeo.



Imágenes 2 y 3. Ubicación del sondeo de Berbinzana y detalle de la losa de hormigón.

12/11/2010

PERFORACIÓN

Tras llevarse a cabo los preparativos necesarios, a las 9:45 h se comienza a perforar de nuevo, con el trépano de 390 mm. La máquina de perforación es una SCHOTT-DUBON con una potencia de 200 CV y 2.400 revoluciones por minuto, que cuenta con un motor Pegaso.

Cuando son las 12 de la mañana, se llevan perforados un total de 5 metros. Y a las 15 horas, se da por finalizada la jornada, y la profundidad a la que se encuentran perforando es de 9 m.

Hasta el momento, los cuatro primeros metros son principalmente arcillosos, mientras que a partir del metro 5 se detectan gravas bastante limpias, sin apenas matriz.

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



Imágenes 4, 5, 6 y 7. Vistas generales de la obra y diversos momentos de la perforación.

16/11/2010

PERFORACIÓN

Se reanudan los trabajos de perforación a las 12 horas, cuando se ha producido la llega de los sondistas. Se continúan perforando gravas, con algo de matriz arcillosa en algunos tramos, hasta alcanzar la profundidad de 14 metros, momento en el que vuelve a detectarse un tramo más arcilloso con gravas hasta la profundidad de 17 m, que se alcanza a las 17:25 h.

A las 18:00 h, se alcanza la profundidad de 20 m, que constituye la profundidad final del sondeo porque se llevan dos metros perforados en unas arcillas terciarias.

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

- 0 – 2 m: Suelo vegetal compuesto por arcilla con bastante arena, de color marrón oscuro, con cantos de grava. Restos de raíces.
- 3 – 4 m: Arcillas con algo de arena, de color marrón oscuro, que contienen gravas heterométricas, redondeadas y subredondeadas, de composición principalmente carbonatada.
- 5 - 13 m: Gravas heterométricas, de composición principalmente carbonatada, redondeadas y subredondeadas. Son clastosoportadas, apenas presentan matriz, aunque hay algunos tramos en los que parece ser mayor el porcentaje de arcilla.
- 14 – 17 m: Arcillas de color marrón, y gravas.
- 18 – 20 m: Arcillas de color marrón algo anaranjado.

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 11,5 metros. Esta tubería será extraída antes de la finalización del sondeo.

16/11/2010

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
20 – 14	180 x 4	6 m	Ciego	Chapa de acero
14 – 8	180 x 4	6 m	Filtro Puentecillo	Chapa de acero
8- 0	180 x 4	8 m	Ciego	Chapa de acero

En total, la entubación final está constituida por 20,5 m de tubería metálica en chapa de acero de 180 x 4 mm, de los cuales 14,5 m corresponden a tubería ciega y 6 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 8:45 h, siguiendo el diseño propuesto. Antes de comenzar a entubar, se ha llevado a cabo la medida del nivel de agua y ésta se encontraba a 7,70 m.

Previamente a estas labores, ha sido necesario perforar y extraer detritus del sondeo pues las paredes del mismo se han caído.



Imagen 8. Soldadura de tubería.

ENGRAVILLADO Y EMBOQUILLE

Una vez entubado el sondeo, se lleva a cabo el engravillado del mismo, se utiliza el mismo tipo de grava que en el sondeo anterior, tratándose de una grava silíceo, redondeada y calibrada (9-12 mm). En esta ocasión, se han utilizado 5 toneladas.

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.



Imagen 9. Engravillado del sondeo.

A continuación se coloca la tubería de emboquille, de 350 x 6 mm, desde la profundidad de 5 metros hasta la cota del terreno y a continuación se introducen en el sondeo dos sacos de compactonit o mikolit (50 Kg.), que actuarán como sello, en la base del emboquille.



Imagen 10. Vertido del compactonit en el sondeo.

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 11:00 h, mediante el método de valvuleo, y tiene una duración total de 2 h.



Imagen 11. 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, cuyos resultados son:

Muestra	pH	Temperatura (°C)	Conductividad (μS/cm)
Inicio limpieza	8,46	11,8	3.830
Final limpieza	7,92	13,9	3.320

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 0,20 m desde la boca del sondeo, mediante el empleo de hormigón (cemento + agua + arena).



Imagen 12. 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.

Durante esta mañana se ha llevado a cabo la retirada de uno de los contenedores utilizados durante la ejecución del sondeo. Los lodos producidos durante la perforación serán llevados a la planta de tratamiento de Indugarbi, una de las mencionadas en la resolución de la alcaldía nº 112/2010. El otro contenedor será retirado en breve, esta tarde o mañana.

Esther Torresquebrada Aguirre.
Hidrogeóloga.

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	
CLAVE PROYECTO: 090.050.001	
DENOMINACIÓN DEL SONDEO: Berbinzana	
MASA DE AGUA: Aluvial del Arga	
CÓDIGO: 090.050.001	
PROFUNDIDAD PREVISTA: 22 m.	PROFUNDIDAD FINAL: 20 metros
SISTEMA DE PERFORACIÓN: Percusión	DIÁMETROS INICIO/FINAL: 390 mm/
FECHA DE INICIO: 13-Noviembre-2010	FECHA TERMINACIÓN 18-Noviembre-2010

ANTECEDENTES

El presente informe recoge los aspectos geológicos y de perforación, más relevantes, correspondientes al sondeo/piezómetro denominado Berbinzana (090.050.001) y que realiza la Confederación Hidrográfica del Ebro dentro del Proyecto de “Construcción de sondeos para la adecuación de las redes de piezometría y calidad de las aguas subterráneas” con el objetivo, de ampliar el conocimiento sobre las masas de agua incluidas dentro del ámbito de la Cuenca Hidrográfica del Río Ebro.

LOCALIZACIÓN FINAL DEL SONDEO/PIEZÓMETRO

El sondeo se ubica en la localidad de Berbinzana (fig1).

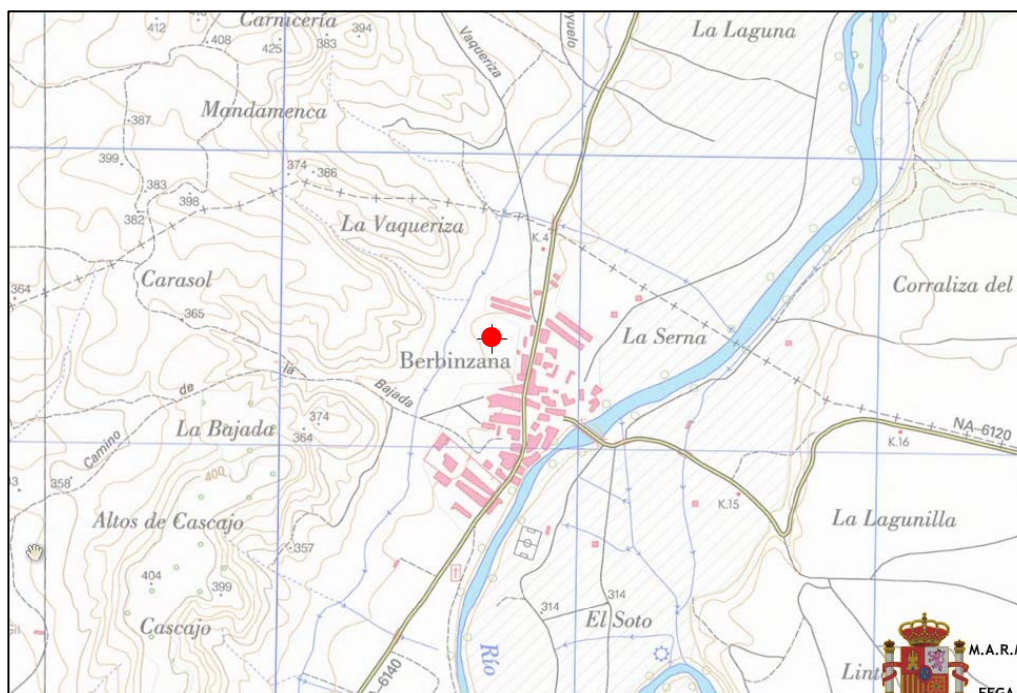


Fig.1. Situación aproximada del Sondeo realizado en la Localidad de Berbinzana.

El sondeo se sitúa en la localidad de Berbinzana en las inmediaciones del polideportivo y de las escuelas. Se accede al mismo desde la carretera NA-6130 que lleva a dicha localidad desde el pueblo de Larraga, tomando el primer desvío a la derecha una vez sobrepasada las escuelas. El sondeo se sitúa en las inmediaciones del almacén del ayuntamiento en el punto de coordenadas X: 612.646 e Y: 4.705.118 y Z: 375



Fig.2. Aspecto de la parcela donde se ubicaría el sondeo.

Desde el punto de vista geológico el sondeo se ubica sobre las gravas, arcillas y limos de las terrazas bajas del río Arga.

Desde el punto de vista hidrogeológico el sondeo esta situándose a 500 del mismo y a aproximadamente con 3 a 5 metros de desnivel sobre su cauce. En las inmediaciones del mismo se localiza en las piscinas municipales un pozo instalado que bombea agua para el abastecimiento de las mismas, que presenta según el alguacil una profundidad de más de 8 metros. Diversos vecinos de la localidad informan que en sus pozos todos ellos de gran diámetro e instalados con bombas sumergibles el agua se encuentra entre 6 a 8 metros de profundidad.

TRABAJOS REALIZADOS (11 de Noviembre de 2010).

Se llega al sondeo a las 9 horas y se establece contacto con el alguacil y el alcalde de la localidad que sitúan el sondeo en el extremo norte de la parcela otorgada en el permiso en las cercanías del almacén municipal sobre una losa de hormigón que hace el papel de acera (fig.2), ya que en el resto de la parcela se manifiesta la intención de realizar un a actuación urbanista dejándola como calle. Así mismo el alcalde solicita que al finalizar la obra el acabado definitivo sea enrasado con el nivel de la placa de hormigón, lo que se consulta con la dirección de obra y se pone en conocimiento de la constructora planteándose que se realice el cierre definitivo con una tapa similar alas de los alcantarillados.



Fig.3. posición señalada por el ayuntamiento del sondeo de Berbinzana

Por la tarde llega el sondista y se comienzan las labores de perforación que finalizan a las 5 horas, al producirse una avería en el radiador del motor de la maquina. En las que se ha atravesado la losa de hormigón armado (fig.4).



Fig.3. Perforación de la losa de Hormigón.

TRABAJOS REALIZADOS (12 de Noviembre de 2010).

A las 8 horas se retoman las labores de perforación (fig.5 y 4), esta se produce con dificultad debido a que a partir de metro 5 se cortan gravas carbonatadas están sueltas por lo que es necesario introducir tubería auxiliar de 400 mm los primeros 9 metros. Al final del día se han perforado unos 8 a 9 metros. Terminan los trabajos a las 14 h 30 minutos aproximadamente, durante la misma no se han apreciado aportes significativos. Durante la jornada se realiza la inspección del coordinador de seguridad y salud.



Fig.5. Detalle de las labores de perforación y la de los contenedores dispuestos para los detritos.



Fig.6. Detalle del cierre provisional del sondeo.

TRABAJOS REALIZADOS (16 de Noviembre de 2010).

Se retoman los trabajos a las 12 h 30 horas y se reinicia la perforación a partir de los 8 a 9 metros perforados, continuando hasta atravesar claramente el terciario a partir de los 18 metros, cuando cesa la perforación se observa que existe agua en el sondeo y que el nivel aumenta conforme. Se decide terminar de perforar a las 18 h y 30 y esperar a primera hora para comprobar el nivel y diseñar la columna de entubación. Los materiales atravesados durante la perforación se corresponden a los siguientes:

0-2 m. Gravas con arcillas y limos, con restos de raíces que puede interpretarse como suelo vegetal.

3 – 4 m. Arcillas con algo de arena, de color marrón oscuro, que contienen gravas redondeadas y subredondeadas, de composición carbonatada algo heterométricas

5-14 m. Gravas carbonatadas de redondeadas a subredondeadas, son clastosoportada sin apenas matriz, aunque hay algunas muestra en los que parece ser mayor el porcentaje de arcilla (Fig.7)

14–17 m: Arcillas limosas con alguna gravilla de color marrón.

18–20 m: Arcillas plásticas de color ocre-marrón algo anaranjado.



Fig.7 Detalle de las muestras de los metros 1 a 5.

TRABAJOS REALIZADOS (17 de Noviembre de 2010).

Se mide el nivel a los 7,70 metros, por lo que Se habla con la dirección de obra y se decide la columna de entubación definitiva

0-8 m. Tubería Ciega

8-14 m. Tubería Filtro Puenteillo

14-20 m. Tubería Ciega

Se decide también introducir 5 metros de emboquille de 300 mm y realizar un aislamiento para el que se usara 2 sacos de mikolit, para evitar filtraciones al sondeo.



Fig.5. Aspecto de las labores de engravillado

Una vez entubado Se procede posteriormente a realizar las labores de engravillado (fig.8). Con posterioridad se procede a la limpieza del mismo. A cuyo comienzo se

mide el nivel en unos 2,6 metros. Se realizan dos horas de valvuleo durante las cuales se observa que el mismo se queda en seco, por lo que hay que esperar a que se recupere el nivel. La muestra tomada antes de que se recupere se mide dando una conductividad de unos 3.480 μS . Posteriormente se realiza las labores de cementación definitiva del sondeo y el cierre provisional del mismo (Fig.9).



Fig.9. Cementación del sondeo y cierre definitivo

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 BERBINZANA (090.050.001)

Localización Geográfica (UTM, Uso 30):

X: 595.704 Y: 4.709.377 Z: 310 (m s. n. m)

RESUMEN DE UNIDADES	
Profundidad de la bomba	16 m
Horas de bombeo	19,5 h.
Horas de recuperación	2 h.

ENSAYO DE BOMBEO

Llegada del equipo de aforos, a fecha 30 de noviembre de 2010, al sondeo a las 18:00 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. Instalación del equipo de bombeo.

El ensayo de bombeo comienza a las 18:50 h, una vez equipado el sondeo. Las características del ensayo de bombeo son las que se describen en la siguiente tabla:

BERBINZANA					
	Q (l/s)	t (min)	N inicial	N final	s (m)
Escalón 1	0,12	30	9,33	9,52	0,19
Escalón 2	0,25	30	9,52	10,04	0,52
Escalón 3	0,50	30	10,04	14,70	4,66
Recuperación 1	-	60	14,70	9,12	5,58 (*)
Escalón 4	0,33	1.080	9,12	10,51	1,39
Recuperación 2	-	60	10,51	9,14	1,37 (*)

(*) El nivel asciende.

• Escalón 1

El Escalón 1 comienza a las 18:50 h y acaba a las 19:20 h, teniendo una duración de 30 minutos y con un caudal de 0,12 l/s. El descenso observado durante el desarrollo de este escalón ha sido de 0,19 m, ya que el nivel inicial antes de comenzar a bombear era de 9,33 m, y el nivel al final de este escalón se encuentra a 9,52 m.



Imagen 2. Caudal extraído durante el primer escalón.

El descenso observado durante este escalón es bastante acusado al principio del mismo, pero según se va desarrollando se observa una recuperación y posterior estabilización del nivel dinámico, por lo que se decide aumentar el caudal a extraer.

- **Escalón 2**

Este escalón da comienzo a las 19:20 h, y tiene una duración de 30 minutos durante los cuales se observa la estabilización del nivel dinámico en la profundidad de 10,04 m, de manera que el descenso es de 0,52 m. El caudal extraído durante este escalón ha sido de 0,25 l/s.



Imagen 3. Caudal extraído durante el segundo escalón.

- **Escalón 3**

El Escalón 3 comienza a las 19:50 h y acaba a las 20:30 h, teniendo una duración de 30 minutos y con un caudal de 0,50 l/s. El descenso observado durante el desarrollo de este escalón ha sido muy acusado, descendiendo el mismo hasta la rejilla. Dicho nivel se ha quedado a 14,70 m, por lo que el descenso ha sido de 4,66 m.

Debido al acusado descenso del nivel dinámico, se decide dejar de bombear agua y da comienzo la recuperación (Recuperación 1) con una duración aproximada de 60 minutos, durante los cuales el nivel del agua asciende hasta alcanzar los 9,12 m de profundidad.

- **Escalón 4 (larga duración).**

A las 21:120 h, da comienzo el escalón de larga duración con un caudal a extraer de 0,33 l/s. El descenso observado durante el desarrollo de este escalón ha sido de 1,39 m, ya que el nivel inicial antes de comenzar a bombear era de 9,12 m, y el nivel al final de este escalón se encuentra a 10,51 m. La duración de este escalón ha sido de 1.080 minutos (18 horas).



Imagen 4. Caudal extraído durante el cuarto escalón (escalón de larga duración).

Inmediatamente después, a las 15:20 h, del 01/12/2010, comienza la recuperación (Recuperación 2) con una duración aproximada de 60 minutos, durante los cuales el nivel del agua asciende hasta alcanzar los 9,14 m de profundidad, con lo que el ascenso observado es de 1,37 m.

Simultáneamente al ensayo de bombeo se toman medidas de CE, T^a y pH en cada escalón:

- **Escalón 1 (Q= 0,12 l/s)**

Inicio del Escalón 1: CE= 1.858 $\mu\text{S}/\text{cm}$; $T^a = 14,0\text{ }^\circ\text{C}$; pH= 8,22.

- **Escalón 2 (Q= 0,25 l/s)**

Final del Escalón 2: CE= 1.763 $\mu\text{S}/\text{cm}$; $T^a = 13,8\text{ }^\circ\text{C}$; pH= 7,48.

- **Escalón 4 (Q= 0,33 l/s, larga duración)**

Inicio del Escalón 4: CE= 1.690 $\mu\text{S}/\text{cm}$; $T^a = 13,6\text{ }^\circ\text{C}$; pH= 7,42.

Medio del Escalón 4: CE= 1.671 $\mu\text{S}/\text{cm}$; $T^a = 15,6\text{ }^\circ\text{C}$; pH= 7,47.

Final del Escalón 4: CE= 1.697 $\mu\text{S}/\text{cm}$; $T^a = 15,2\text{ }^\circ\text{C}$; pH= 7,47.



Imagen 5. Realización de medidas in situ.

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: 01 DE DICIEMBRE DE 2010

Sondeo: 090.050.001	Termino municipal: BERBINZANA	Provincia: NAVARRA
----------------------------	--------------------------------------	---------------------------

Comienzo: Día 30/11/2010 Hora 18:50 NE. 9,12	Terminación: Día 01/12/2010 Hora 16:20 ND. 10,51
---	---

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 20 m	Profundidad rejilla: 16 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:

1º Escalon				2º Escalon				3º Escalon			
Hora	Q l/s	N.D. m.		Hora	Q l/s	N.D. m.		Hora	Q l/s	N.D. m.	
0m	NE	9,12	NE	0m	ND	9,52	ND	0m	ND	10,04	ND
1m	0,12	10,01	COLOR	1m	0,25	9,59	COLOR	1m	0,5	10,25	COLOR
2m	0,12	9,86	COLOR	2m	0,25	9,68	COLOR	2m	0,5	10,44	COLOR
3m	0,12	9,79	COLOR	3m	0,25	9,71	COLOR	3m	0,5	10,66	COLOR
4m	0,12	9,71	COLOR	4m	0,25	9,75	COLOR	4m	0,5	10,88	COLOR
5m	0,12	9,62	COLOR	5m	0,25	9,79	COLOR	5m	0,5	11,11	COLOR
6m	0,12	9,61	COLOR	6m	0,25	9,82	COLOR	6m	0,5	11,26	COLOR
7m	0,12	9,59	COLOR	7m	0,25	9,83	COLOR	7m	0,5	11,45	COLOR
8m	0,12	9,59	COLOR	8m	0,25	9,84	COLOR	8m	0,5	11,67	COLOR
9m	0,12	9,58	COLOR	9m	0,25	9,85	COLOR	9m	0,5	11,80	COLOR
10m	0,12	9,55	COLOR	10m	0,25	9,88	COLOR	10m	0,5	12,00	COLOR
15m	0,12	9,52	COLOR	15m	0,25	10,00	COLOR	15m	0,5	12,64	COLOR
20m	0,12	9,51	COLOR	20m	0,25	10,04	COLOR	20m	0,5	13,40	COLOR
25m	0,12	9,52	COLOR	25m	0,25	10,04	COLOR	25m	0,5	14,00	COLOR
30m	0,12	9,52	COLOR	30m	0,25	10,04	COLOR	30m	0,5	14,70	COLOR

1º Recuperacion			
Hora	Q l/s	N.D. m.	
0m		14,70	
1m		13,55	
2m		12,76	
3m		12,40	
4m		12,00	
5m		11,57	
6m		11,16	
7m		11,00	
8m		10,70	
9m		10,43	
10m		10,16	
15m		9,25	
20m		9,14	
25m		9,13	
30m		9,12	
40m		9,12	
50m		9,12	
60m		9,12	

4º Escalon				2ª Recuperacion			
Hora	Q	N.D.		Hora	Q	N.D.	
	l/s	m.			l/s	m.	
0m	ND	9,12	ND	0m		10,51	
1m	0,33	9,98	COLOR	1m		9,53	
2m	0,33	10,00	COLOR	2m		9,52	
3m	0,33	10,01	COLOR	3m		9,21	
4m	0,33	10,01	COLOR	4m		9,18	
5m	0,33	10,02	COLOR	5m		9,16	
6m	0,33	10,03	COLOR	6m		9,16	
7m	0,33	10,03	COLOR	7m		9,14	
8m	0,33	10,04	COLOR	8m		9,14	
9m	0,33	10,05	COLOR	9m		9,14	
10m	0,33	10,06	COLOR	10m		9,14	
15m	0,33	10,09	COLOR	15m		9,14	
20m	0,33	10,12	COLOR	20m		9,14	
25m	0,33	10,14	COLOR	25m		9,14	
30m	0,33	10,17	COLOR	30m		9,14	
40m	0,33	10,21	COLOR	40m		9,14	
50m	0,33	10,25	COLOR	50m		9,14	
60m	0,33	10,27	COLOR	60m		9,14	
1,5h	0,33	10,31	CLARA				
2h	0,33	10,33	CLARA				
2,5h	0,33	10,34	CLARA				
3h	0,33	10,34	CLARA				
3,5h	0,33	10,36	CLARA				
4h	0,33	10,37	CLARA				
5h	0,33	10,39	CLARA				
6h	0,33	10,40	CLARA				
7h	0,33	10,40	CLARA				
8h	0,33	10,42	CLARA				
9h	0,33	10,43	CLARA				
10h	0,33	10,43	CLARA				
11h	0,33	10,45	CLARA				
12h	0,33	10,46	CLARA				
13h	0,33	10,47	CLARA				
14h	0,33	10,47	CLARA				
15h	0,33	10,49	CLARA				
16h	0,33	10,49	CLARA				
17h	0,33	10,50	CLARA				
18h	0,33	10,51	CLARA				

ANEJO N° 6: ANÁLISIS QUÍMICOS REALIZADOS

INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000040383

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 BERBINZANA (AFORO)

Matriz: **Agua continental**

Nº de muestra: **000037213**

Tipo de muestra: **Puntual**

Tomada por: **El cliente**

Toma de Muestra: **01/12/2010**

Recepción: **14/12/2010**

Inicio análisis: **14/12/2010**

Fin análisis: **16/12/2010**

DETERMINACION	RESULTADO	INCERT. METODOLOGIA
AMONIO	< 0,04 mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	6,71 mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	355,33 mg/l	Acidimetría, con anaranjado de metilo (PIE-ALCA)
*BORO	0,22 mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-BORO)
*CALCIO	117,90 mg/l	Complexometría (PIE-CALC)
*CARBONATOS	< 5 mg/l	Acidimetría, con fenoltaleína (PIE-ALCA)
CLORUROS	285,80 mg/l	±17,15 Cromatografía iónica. (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	1634 µS/cm	±33 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	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
*MAGNESIO	27,26 mg/l	Complexometría (PIE-DURE)
*MANGANESO	< 0,02 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
NITRATOS	21,22 mg/l	±2,55 Cromatografía iónica. (PIE-CION)
NITRITOS	< 0,1 mg/l	Cromatografía iónica. (PIE-CION)
pH	7,40 ud. de pH	±0,37 Electrometría (PIE-PH)
*POTASIO	3,59 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	247,43 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	221,78 mg/l	±13,31 Cromatografía iónica. (PIE-CION)

* Resultados aproximados (no acreditados):

AMONIO	0,00 mg/l
FOSFATOS	0,03 mg P-PO4 ³⁻ /l
NITRITOS	0,05 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.

21 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	285,80	8,06	42,78
SULFATOS	221,78	4,62	24,50
BICARBONATOS	355,33	5,82	30,90
CARBONATOS	0,00	0,00	0,00
NITRATOS	21,22	0,34	1,82
SODIO	247,43	10,76	56,70
MAGNESIO	27,26	2,24	11,82
CALCIO	117,90	5,88	31,00
POTASIO	3,59	0,09	0,48

CLASIFICACIÓN DEL AGUA: **CLORURADA - SÓDICA**

OTROS DATOS DE INTERÉS

Punto de congelación	-0,05 °C
Sólidos disueltos	1287,37 mg/l
CO2 libre	22,51 mg/l
Dureza total	40,67 °Francés
Dureza total	406,65 mg/l de CO ₃ Ca
Dureza permanente	115,39 mg/l de CO ₃ Ca
Alcalinidad de bicarbonatos	291,43 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	291,43 mg/l de CO ₃ Ca

RELACIONES GEOQUÍMICAS E INDICES DE EQUILIBRIO AGUA-LITOFACIE

rCl+rSO ₄ /rHCO ₃ +rCO ₃	2,18
rNa+rK/rCa+rMg	1,34
rNa/rK	117,21
rNa/rCa	1,83
rCa/rMg	2,62
rCl/rHCO ₃	1,38
rSO ₄ /rCl	0,57
rMg/rCa	0,38
i.c.b.	-0,35
i.d.d.	-0,26

Nº Registro: 37213

INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000040381

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 BERBINZANA (FIN DE LIMPIEZA)

Matriz: **Agua continental**

Nº de muestra: **000037211**

Tipo de muestra: **Puntual**

Tomada por: **El cliente**

Toma de Muestra: **17/11/2010**

Hora: **12:40**

Recepción: **14/12/2010**

Inicio análisis: **14/12/2010**

Fin análisis: **16/12/2010**

DETERMINACION	RESULTADO	INCERT.	METODOLOGIA
AMONIO	< 0,04 mg/l		Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	1,20 mg/l		Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	386,54 mg/l		Acidimetría, con anaranjado de metilo (PIE-ALCA)
*BORO	0,41 mg/l		Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-BORO)
*CALCIO	55,21 mg/l		Complexometría (PIE-CALC)
*CARBONATOS	< 5 mg/l		Acidimetría, con fenoltaleína (PIE-ALCA)
CLORUROS	256,62 mg/l	±15,40	Cromatografía iónica. (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	1723 µS/cm	±34	Electrometría (PIE-COND)
FOSFATOS	0,09 mg P-PO4 ³⁻ /l	±0,01	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	0,00 mg/l		Volumetría (PIE-ALCA)
*HIERRO	< 0,05 mg/l		Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
*MAGNESIO	11,24 mg/l		Complexometría (PIE-DURE)
*MANGANESO	< 0,02 mg/l		Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
NITRATOS	39,98 mg/l	±4,80	Cromatografía iónica. (PIE-CION)
NITRITOS	0,37 mg/l	±0,05	Cromatografía iónica. (PIE-CION)
pH	7,88 ud. de pH	±0,39	Electrometría (PIE-PH)
*POTASIO	3,76 mg/l		Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	340,70 mg/l		Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	242,99 mg/l	±14,58	Cromatografía iónica. (PIE-CION)

* Resultado aproximado (no acreditado):

AMONIO

0,02 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.

21 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	256,62	7,24	37,55
SULFATOS	242,99	5,06	26,24
BICARBONATOS	386,54	6,33	32,86
CARBONATOS	0,00	0,00	0,00
NITRATOS	39,98	0,64	3,34
SODIO	340,70	14,82	79,69
MAGNESIO	11,24	0,92	4,97
CALCIO	55,21	2,76	14,82
POTASIO	3,76	0,10	0,52

CLASIFICACIÓN DEL AGUA: **CLORURADA - SÓDICA**

OTROS DATOS DE INTERÉS

Punto de congelación	-0,05 °C
Sólidos disueltos	1339,17 mg/l
CO2 libre	8,12 mg/l
Dureza total	18,41 °Francés
Dureza total	184,15 mg/l de CO ₃ Ca
Dureza permanente	0,00 mg/l de CO ₃ Ca
Alcalinidad de bicarbonatos	317,02 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	317,02 mg/l de CO ₃ Ca

RELACIONES GEOQUÍMICAS E INDICES DE EQUILIBRIO AGUA-LITOFACIE

$rCl+rSO_4/rHCO_3+rCO_3$	1,94
$rNa+rK/rCa+rMg$	4,05
rNa/rK	154,10
rNa/rCa	5,38
rCa/rMg	2,98
$rCl/rHCO_3$	1,14
rSO_4/rCl	0,70
rMg/rCa	0,34
i.c.b.	-1,06
i.d.d.	-0,64

Nº Registro: 37211

INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000041128

Solicitado por:

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

Denominación de la muestra:

BER.1

Matriz: Agua continental

Nº de muestra: 000037808

Tipo de muestra: Puntual

Tomada por: El cliente

Recepción: 12/01/2011

Inicio análisis: 12/01/2011

Fin análisis: 18/01/2011

DETERMINACION	RESULTADO	INCERT. METODOLOGIA
AMONIO	< 0,04 mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	6,77 mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	342,13 mg/l	Acidimetría, con anaranjado de metilo (PIE-ALCA)
*BORO	0,21 mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-BORO)
*CALCIO	118,36 mg/l	Complexometría (PIE-CALC)
*CARBONATOS	< 5 mg/l	Acidimetría, con fenoltaleína (PIE-ALCA)
CLORUROS	296,06 mg/l	±17,76 Cromatografía iónica. (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	1654 µS/cm	±33 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	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
*MAGNESIO	18,55 mg/l	Complexometría (PIE-DURE)
*MANGANESO	< 0,02 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
NITRATOS	17,39 mg/l	±2,09 Cromatografía iónica. (PIE-CION)
NITRITOS	< 0,1 mg/l	Cromatografía iónica. (PIE-CION)
pH	7,72 ud. de pH	±0,39 Electrometría (PIE-PH)
*POTASIO	3,59 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	230,93 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	222,10 mg/l	±13,33 Cromatografía iónica. (PIE-CION)

* Resultados aproximados (no acreditados):

AMONIO	0,00 mg/l
FOSFATOS	0,01 mg P-PO4 ³⁻ /l
NITRITOS	0,03 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.

20 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	296,06	8,35	44,27
SULFATOS	222,10	4,62	24,51
BICARBONATOS	342,13	5,61	29,73
CARBONATOS	0,00	0,00	0,00
NITRATOS	17,39	0,28	1,49
SODIO	230,93	10,04	57,17
MAGNESIO	18,55	1,53	8,69
CALCIO	118,36	5,91	33,62
POTASIO	3,59	0,09	0,52

CLASIFICACIÓN DEL AGUA: **CLORURADA - SÓDICA**

OTROS DATOS DE INTERÉS

Punto de congelación	-0,05 °C
Sólidos disueltos	1256,17 mg/l
CO2 libre	10,38 mg/l
Dureza total	37,19 °Francés
Dureza total	371,93 mg/l de CO ₃ Ca
Dureza permanente	91,49 mg/l de CO ₃ Ca
Alcalinidad de bicarbonatos	280,60 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	280,60 mg/l de CO ₃ Ca

RELACIONES GEOQUÍMICAS E INDICES DE EQUILIBRIO AGUA-LITOFACIE

$rCl+rSO_4/rHCO_3+rCO_3$	2,31
$rNa+rK/rCa+rMg$	1,36
rNa/rK	109,40
rNa/rCa	1,70
rCa/rMg	3,87
$rCl/rHCO_3$	1,49
rSO_4/rCl	0,55
rMg/rCa	0,26
i.c.b.	-0,21
i.d.d.	-0,17

Nº Registro: 37808

ANEJO N° 7: FICHA I.P.A. Y FICHA MMA

FICHA DE PIEZÓMETRO

TOPONIMIA		POLIDEPORTIVO, polígono 4 parcela 652.			CÓDIGO IDENTIFICACIÓN		09.407.001	
CÓDIGO IPA		250950049	Nº MTN 1:50.000	2559	MUNICIPIO Berbinzana	PROVINCIA Navarra		
CUENCA HIDROGRÁFICA		EBRO						
MASA AGUA SUBTERRÁNEA		050 ALUVIAL DEL ARG A MEDIO						
U. HIDROGEOLÓGICA		Depresión del Ebro						
ACUÍFERO(S)		05001 Cuaternario aluvial - Aluviales y terrazas						
COORDENADAS UTM HUSO 30	X	595705	DATOS OBTENIDOS DE:	GIS-Oleicola	REFERENCIA DE LAS MEDIDAS	BROCAL		
	Y	4709378						
COTA DEL SUELO msnm	Z	320	DATOS OBTENIDOS DE:	GPS	ALTURA SOBRE EL SUELO m	0		
POLÍGONO		4		PARCELA	652			
TITULARIDAD DEL TERRENO		Municipal						
PERSONA DE CONTACTO								
ACCESO		El sondeo se sitúa en la localidad de Berbinzana en las inmediaciones del polideportivo y de las escuelas. Se accede al mismo desde la carretera NA-6130 que lleva a dicha localidad desde el pueblo de Larraga, tomando el primer desvío a la derecha una vez sobrepasada las escuelas. El sondeo se sitúa en las inmediaciones del almacén del ayuntamiento en un extremo del mismo.						

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DE USO

METODO			PROFUNDIDAD DEL SONDEO				EMPAQUE			SI	
Percusión			20				SI				
PERFORACIÓN (m)			ENTUBACIÓN (m)				FILTROS (m)			CEMENTACION	
DESDE	HASTA	Ø(mm)	DESDE	HASTA	Ø(mm)	NATURAL.	DESDE	HASTA	NATURALEZA	DESDE	HASTA
0	40	390	0	5	350	Metálica	8	14	Puentecillo	0	5
			0	20	180	Metálica					

HISTORIA

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

LOCALIZACIÓN

MAPA TOPOGRÁFICO 1.50.000

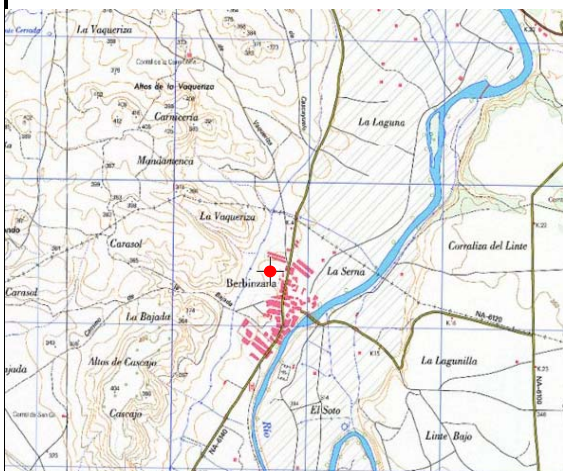
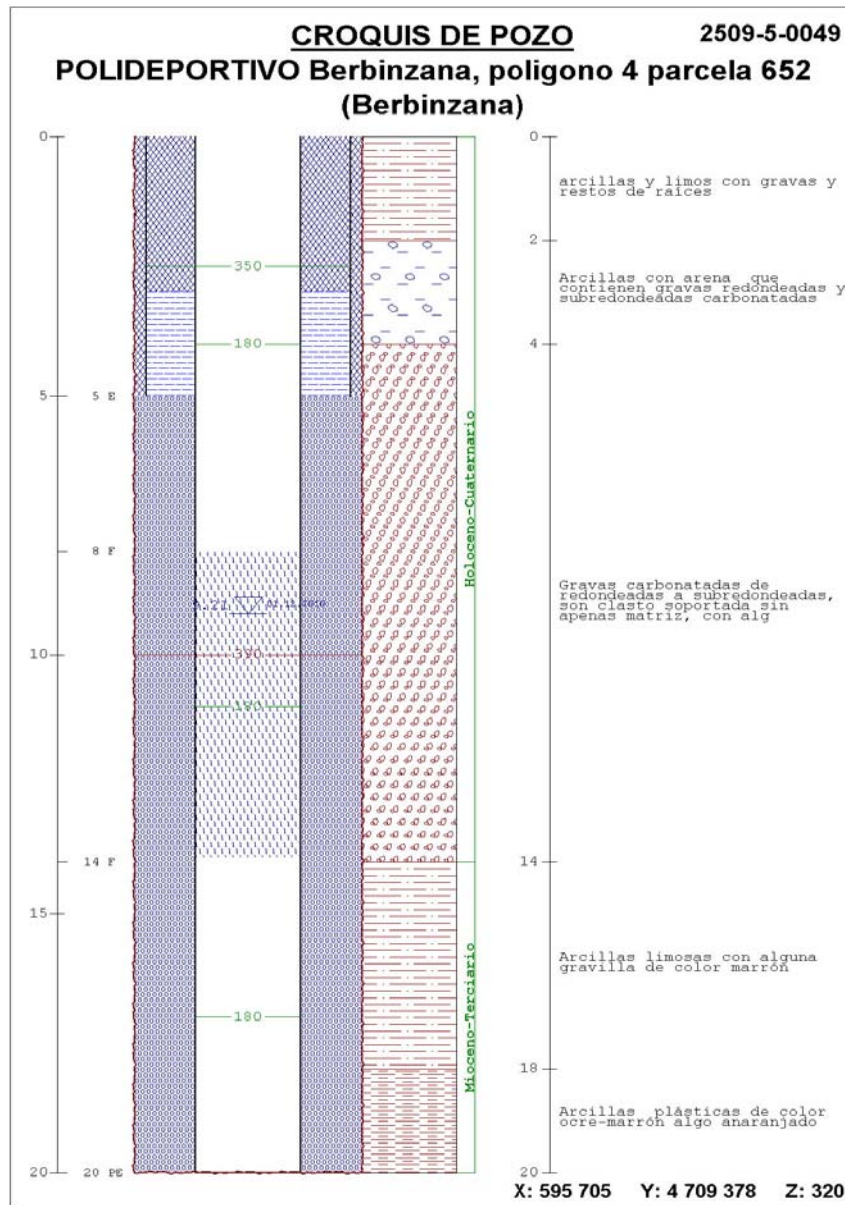


FOTO AÉREA



CROQUIS DEL SONDEO Y DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA SUCINTA



FOTOGRAFÍAS DEL EMPLAZAMIENTO : ENTORNO Y DETALLE



DESCRIPCIÓN DEL ACCESO

El sondeo se sitúa en la localidad de Berbinzana en las inmediaciones del polideportivo y de las escuelas de dicha localidad y, más concretamente, en la parcela 652 del polígono 4. Se accede al mismo desde la carretera NA-6130 que lleva a dicha localidad desde el pueblo de Larraga, tomando el primer desvío a la derecha una vez pasadas las escuelas. El sondeo se ubica en las inmediaciones del almacén del ayuntamiento en un extremo del mismo.

ORTOIMAGEN CON LA RUTA DE ACCESO





CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

Oficina de Planificación Hidrológica

INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

Tipo: SONDEO

Fuente de información: CHE (OPH)

Mapa 1:50.000: (2509) TAFALLA

UTMX: 595705

UTMY: 4709378

COTA: 320

Provincia: NAVARRA

Municipio: BERBINZANA

Localidad: BERBINZANA

Paraje: BERBINZANA MARM POLIDEPORTIVO

Polígono: 4

Parcela: 652

Dominio Hidrogeológico: Depresión del Ebro

Unidad: Arga medio

Acuífero: Cuaternario aluvial

Masa Subterránea A: ALUVIAL DEL ARGAS MEDIO

Masa Subterránea B:

Acuífero: Cuaternario aluvial

Redes: PG PL PH CG CL CH CE L T LH I OT

Río: ARGAS

Cuenca: EBRO

Acceso: El sondeo se sitúa en la localidad de Berbinzana en las inmediaciones del polideportivo y de las escuelas. Se accede al mismo desde la carretera NA-6130 que lleva a dicha localidad desde el pueblo de Larraga, tomando el primer desvío a la derecha una vez sobrepasada las escuelas. El sondeo se sitúa en las inmediaciones del almacén del ayuntamiento en un extremo del mismo.

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

CLAVE 09.822-0003/2111



Vista del polideportivo (10/05/2012)

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
27	TCL	CHE (OPH)	29/06/2012		meto ortoimagen de situación facilitada por Javier Ramajo.

PERFORACIÓN

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

Año: 2010

Tipo perforación: PERCUSION

Profundidad total: 20

Observaciones: Se realiza la primera parte de la perforación sobre una losa de hormigón de entre 15 a 20 cm.

Desde	Hasta	Diámetro (mm)
0	20	390

REVESTIMIENTO

Desde	Hasta	Diámetro(mm)	Espesor (mm)	Tipo	Empaque
0	5	350	5	Metálica ciega	CEMENTACION
0	8	180	4	Metálica ciega	EMPAQUE DE GRAVA
8	14	180	4	Metálica puentecillo	EMPAQUE DE GRAVA
14	20	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 las terrazas bajas del río Arga.

Desde	Hasta	Litología	Edad	Tipo acuífero
0	2	SUELO		
Observaciones: Gravas con arcillas y limos, con restos de raíces que puede interpretarse como suelo vegetal.				
2	4	ARCILLAS ARENAS Y GRAVAS	CUATERNARIO ALUVIAL	
Observaciones: Arcillas con algo de arena, de color marrón oscuro, que contienen gravas redondeadas y subredondeadas, de composición carbonatada algo heterométricas				
4	14	GRAVAS	CUATERNARIO ALUVIAL	
Observaciones: Gravas carbonatadas de redondeadas a subredondeadas, son clastosoportadas sin apenas matriz, aunque hay algunas muestras en los que parece ser mayor el porcentaje de arcilla				
14	18	ARCILLAS	MIOCENO	
Observaciones: Arcillas limosas con alguna gravilla de color marrón.				
18	20	ARCILLAS	MIOCENO	
Observaciones: Arcillas plásticas de color ocre-marrón algo anaranjado				

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha	Caudal (l/s)	Nivel Inicial (m)	Depresión (m)	Duración (h)	Transmisividad (m ² /d)	S	Fuente Información
01/12/2010	0	10.51	1.37	0			CHE (OPH)

Observaciones: 2ª recuperación

30/11/2010	0.33	9.12	-1.39	0.8	CHE (OPH)
------------	------	------	-------	-----	-----------

Observaciones: Escalón continuo

30/11/2010	0	14.7	5.58	0	CHE (OPH)
------------	---	------	------	---	-----------

Observaciones: 1ª recuperación

30/11/2010	0.5	10.04	-4.66	0	CHE (OPH)
------------	-----	-------	-------	---	-----------

Observaciones: 3er escalón

30/11/2010	0.25	9.52	-0.52	0	CHE (OPH)
------------	------	------	-------	---	-----------

Observaciones: 2º escalón

30/11/2010	0.12	9.12	-0.4	0	CHE (OPH)
------------	------	------	------	---	-----------

Observaciones: 1er escalón**PIEZOHIDROMETRÍA**

NIVEL: NIVEL1

Nº de medidas	Máximo	Mínimo	Rango de Oscilación	Media	Desviación típica
13	9.16	8.39	0.77	8.8023	0.2523

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.
01/12/2010	8.3397	4.6271	5.6087	0.2805	10.0404	1.5331	5.9032	0.0918	1697	7.5	-7.069	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
	296.06	222.1	342.13	17.39	230.93	18.55	118.36	3.59				
01/12/2010	8.0507	4.6204	5.8251	0.3423	10.7578	2.2529	5.8803	0.0918	1697	7.5	0.7634	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
	285.8	221.78	355.33	21.22	247.43	27.26	117.9	3.59				
01/12/2010									1671	7.5		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

30/11/2010									1690	7.4		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
30/11/2010									1763	7.5		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
30/11/2010									1858	8.2		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
16/11/2010									3320	7.9		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
16/11/2010	7.2287	5.0623	6.3367	0.6448	14.813	0.9289	2.7536	0.0962	3830	8.5	-3.5962	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
	256.62	242.99	386.54	39.98	340.7	11.24	55.21	3.76				

OTRAS FOTOS



Detalle de la tapa (10/05/2012)



Sondeo abierto (10/05/2012)



DSCN3184-Berbinzana (10/05/2012)



BERBINZANA (29/06/2012)



CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

Oficina de Planificación Hidrológica

INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

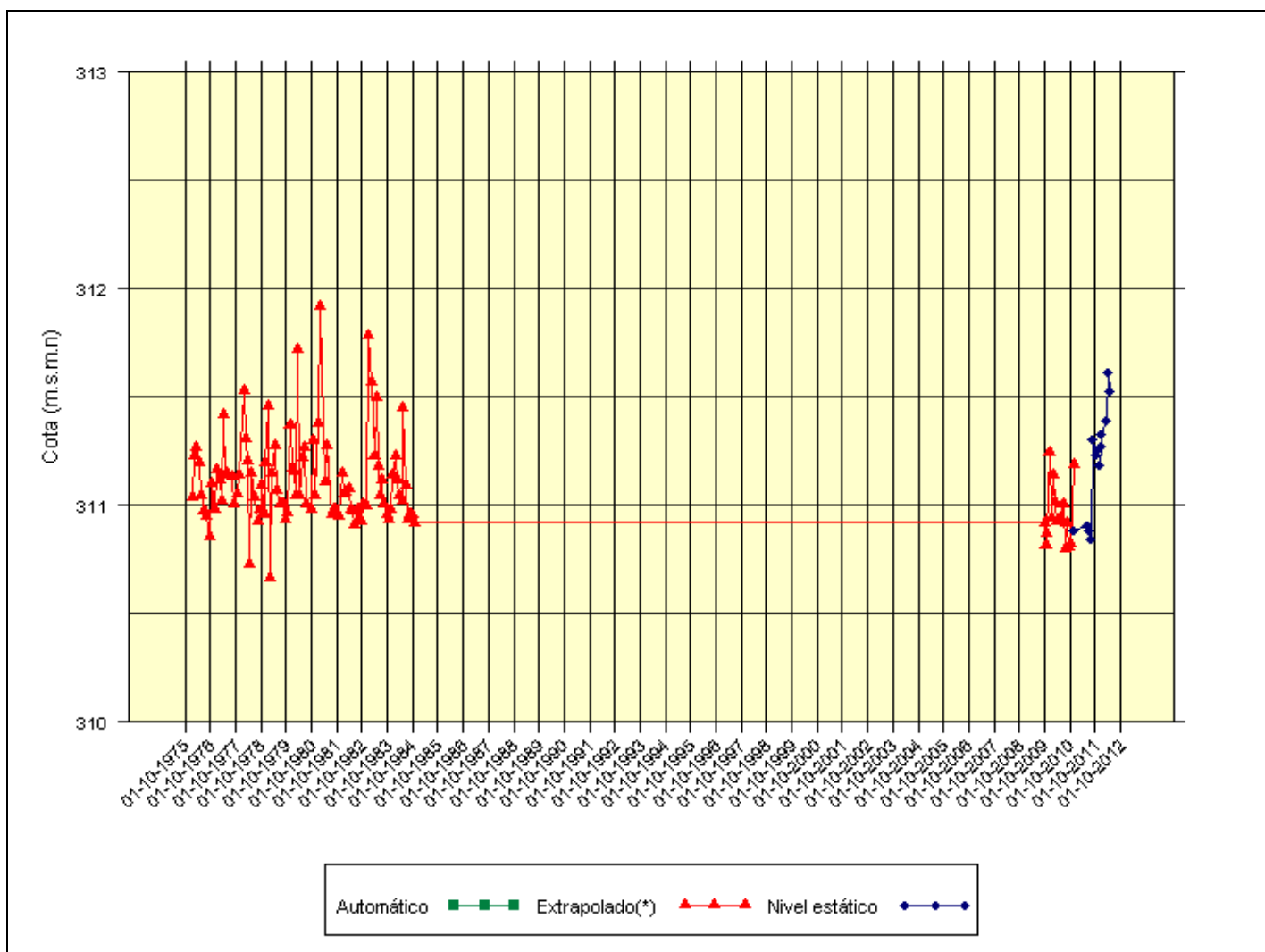
CONSIDERACIONES PARA LA MEDICIÓN

Contacto: Ayuntamiento de Berbinzana . Tlf: 948722008. .

Cierre: Tapa de alcantarilla

Referencia:

HIDROGRAMA NIVEL 1: cuaternario aluvial



*Extrapolado del punto 251010003

ESTADÍSTICA PIEZOMÉTRICA NIVEL 1: cuaternario aluvial

Nº de medidas	Máximo	Mínimo	Rango de Oscilación	Media	Desviación típica
125	9.3376	8.0876	1.25	8.9033	0.2102

MEDIDAS PIEZOMÉTRICAS RECIENTES NIVEL 1: cuaternario aluvial

Fecha muestreo	Nivel (m)	Observaciones
08/05/2012	8.48	
11/04/2012	8.39	
13/03/2012	8.61	
10/01/2012	8.73	
10/01/2012	8.68	
15/12/2011	8.82	
09/11/2011	8.75	
10/10/2011	8.77	
06/09/2011	8.7	
10/08/2011	9.16	
12/07/2011	9.12	
06/06/2011	9.1	
30/11/2010	9.12	

ENCUADRE HIDROGEOLÓGICO

El sondeo se localiza en el dominio hidrogeológico 4:“Depresión del Ebro”, en la masa de agua 090.50 denominada acuífero aluvial del Arga medio. El acuífero atravesado son las gravas, con matriz desde arenosa a limosa-arcillosa , de edad Holoceno y que forman el acuífero . El sondeo alcanza el sustrato de materiales terciarios de facies limosas y arcillosas de edad Oligoceno.

Este piezómetro se encuentra ubicado, desde el punto de vista hidrogeológico, a 500 m del río Arga y dentro de los materiales de la terrazas bajas del dicho río, aproximadamente con 3 a 5 metros de desnivel sobre su cauce. Esta situado 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

El sondeo se sitúa en la localidad de Berbinzana en las inmediaciones del polideportivo y de las escuelas. Se accede al mismo desde la carretera NA-6130 que lleva a dicha localidad desde el pueblo de Larraga, tomando el primer desvío a la derecha una vez sobrepasada las escuelas. El sondeo se sitúa en las inmediaciones del almacén del ayuntamiento en un extremo del mismo.

ORTOIMAGEN CON LA RUTA DE ACCESO



Coordenadas UTM del punto:
X: 595705, Y:4709378 (Huso 30)

FOTOS ADICIONALES

PANORÁMICA



05/2012 Vista del polideportivo
ACCESO

DETALLE



05/2012 Detalle de la tapa
ACCESO



05/2012 DSCN3184-Berbinzana
DETALLE REFERENCIA

INSTALACIÓN



05/2012 Sondeo abierto

