



INFORME PIEZÓMETRO DE RICLA - ARÁNDIGA: 09.601.05



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

1.2. METODOLOGÍA SEGUIDA EN LOS TRABAJOS DE ASISTENCIA TÉCNICA

1.3. OBJETIVO DEL PIEZÓMETRO

2. LOCALIZACIÓN

3. SITUACIÓN GEOLÓGICA

4. MARCO HIDROGEOLÓGICO

5. EQUIPO DE PERFORACIÓN

6. DATOS DE LA PERFORACIÓN

7. COLUMNA LITOLÓGICA

8. TESTIFICACIÓN GEOFÍSICA

9. ENTUBACIÓN REALIZADA

10. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

11. HIDROQUÍMICA

12. CONCLUSIONES

ANEJOS

ANEJO N° 0: REPLANTEO Y PERMISOS DE OCUPACIÓN

ANEJO N° 1: INFORMES DIARIOS DE PERFORACIÓN

ANEJO N° 2: INFORME GEOLÓGICO

ANEJO N° 3: GEOFÍSICA

ANEJO N° 4: ANÁLISIS QUÍMICOS REALIZADOS

ANEJO N° 5: FICHA I.P.A. Y FICHA MMA

1. INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

En 1992, la D.G.O.H. Y C.A. realizó el estudio "Establecimiento y explotación de redes oficiales de control de aguas subterráneas", en el que se establecen los criterios generales de uniformidad para el diseño y operación de las redes de observación en las cuencas intercomunitarias. A partir de este marco de referencia, este mismo organismo realizó en 1996 el "Proyecto de instalación, mantenimiento y operación de redes oficiales de control de aguas subterráneas. Piezometría, hidrometría y calidad, Cuenca del Ebro", en el que se proyectó una red piezométrica constituida por 178 puntos, de los cuales 107 eran de nueva construcción y el resto puntos ya existentes.

La investigación hidrogeológica realizada desde entonces y la construcción por parte del parque de maquinaria del MIMAM de diversos sondeos, llevaron a la Oficina de Planificación de la Confederación Hidrográfica del Ebro a realizar una actualización del proyecto original, que se ha convertido en el proyecto constructivo.

Se han diseñado 80 sondeos. En total suponen 18.450 m de perforación, de los que 14.375 se realizan mediante rotoperCUSión y 4.075 mediante rotación con circulación inversa, En su mayor parte los sondeos no superan los 300 m de profundidad.

Con fecha 23 de febrero de 2004 fueron adjudicadas, por el procedimiento de Concurso Abierto las obras correspondientes al PROYECTO 01/2003 de CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS E INSTALACIÓN DE LA RED OFICIAL DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRANEAS DE LA CUENCA DEL EBRO (Clave: 09.820.030/2111), por un presupuesto de adjudicación de 2.498.780,69 €, a la Unión Temporal de Empresas "UTE – CUENCA DEL EBRO" constituida

por las empresas MICROTEC AMBIENTE, S.A.U. y SACYR, S.A.U. El plazo de ejecución de las obras inicialmente previsto era de 36 meses.

El contrato se firmó el 30 de marzo de 2004, el Acta de Replanteo se firmó y se remitió a la Dirección General del agua del Ministerio de Medio Ambiente con fecha 30 de Abril de 2004 y las obras dieron comienzo el día siguiente.

Con fecha 11 de febrero de 2005 se contrató a la empresa CONTROL Y GEOLOGÍA S.A. (CYGSA), la Asistencia Técnica para la INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS E INSTALACIÓN DE LA RED OFICIAL DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRANEAS DE LA CUENCA DEL EBRO, TT. MM. VARIOS Clave: 09.820-030/0612.

Dentro de los trabajos a realizar por (CYGSA), se encuentra la redacción de un informe de cada uno de los piezómetros controlados, En este documento se recoge tanto el seguimiento de la perforación como los ensayos efectuados y sus resultados.

1.2 METODOLOGÍA SEGUIDA EN LOS TRABAJOS DE ASISTENCIA TÉCNICA

El seguimiento de las obras incluye las siguientes tareas:

- Anteriores a la perforación
 - Comprobación de replanteos (geográficos e hidrogeológicos)
 - Comprobación de accesos

- Durante la perforación
 - Seguimiento de la perforación
 - Interpretación de la testificación geofísica
 - Propuesta de entubación a la Dirección de Obra
 - Control de tareas finales como limpieza del sondeo, toma de muestras de agua del piezómetro perforado y construcción y colocación del cierre con arqueta antivandálica.

- En el ensayos de Bombeo
 - Seguimiento del ensayo en campo, tanto del bombeo como de la recuperación.
 - Representación e interpretación de datos obtenidos.

- Seguimiento de la Seguridad y Salud
 - Presentación ante la autoridad Laboral de los Avisos Previos y sus actualizaciones.
 - Revisión del Plan de Seguridad y Salud.
 - 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).

Este apartado de Seguridad y Salud es objeto de un informe aparte donde se recoge el seguimiento realizado antes y durante las obras.

- *Redacción de informe final de cada piezómetro*

Para facilitar la comunicación y la coordinación entre la Dirección de Obra, Empresa Constructora y Asistencia Técnica, se creó un Centro de Trabajo Virtual en el que se han ido incorporando la documentación generada en la obra de forma casi inmediata.

1.3. OBJETIVO DEL PIEZÓMETRO

Sondeo ubicado en el flanco SO del sinclinal de Ricla en una zona con grandes afloramientos jurásicos entre Ricla y Arándiga conocida como "Los Costados".

El acuífero principal de la masa de agua subterránea está compuesto de carbonatos mesozoicos de distintas edades que tienen un espesor del orden de 750 m. Afloran a lo largo de una banda continua de dirección NO-SE, emplazada al NE del anticlinorio de la Sierra del Moncayo. Constituye un acuífero cárstico por fisuración con un grado de carstificación muy variable. El Lías inferior adquiere unas excelentes condiciones hidrogeológicas con un comportamiento de tipo difuso.

El pozo está emplazado directamente sobre las calizas de la Formación de Cuevas Labradas que forman parte del acuífero 72.01 Carbonatado mesozoico. Se encuentra en la zona de tránsito hacia la descarga de los flujos

de agua subterránea de los Ojos del Pontil y Toroñel y más concretamente en el corredor que pasa al S de la Sierra de Monegré.

2. LOCALIZACIÓN

El piezómetro está situado en el término municipal de Arándiga.

Al emplazamiento del piezómetro se accede desde la carretera que une Morata con Mesones de Isuela, al llegar a Nigüela, donde se sitúa la señal de prohibido circular a más de 70 km/h hay un camino a la derecha, tomar ese camino. Sobre los 2 Km de distancia aparece una bifurcación: tomar el camino de la izquierda. En el Km 3,5 del camino aparece otra bifurcación: tomar el camino de la derecha. En el Km 4,8 coronamos el puerto, hay que seguir por la derecha. El camino de la izquierda va al Santuario de Rodanas, que está a 4'5 – 5 Km (en la A-220, carretera de Magallón). En el Km 6,4 hay una granja. Hay que seguir por el lateral de la granja. En el Km, 7,4 aparece una bifurcación: tomar el camino de la derecha. (Si se sigue recto el camino lleva al barranco. Al llegar a este habría que bajarlo. El camino es peor pero también se puede llegar al mismo sitio.) En el Km 9,1 se entra en el barranco. Habría que avanzar algo más de 50 m aguas abajo y tomar el camino que aparece a la izquierda. Ahí hay una explanada. Esa explanada es la parcela donde se propone el emplazamiento del sondeo. Las coordenadas exactas del punto son:

X= 627.677

Y= 4.603.129

Z= 557 msnm



Figura 1. Ortofoto ubicación del piezómetro de Ricla - Arándiga

3. SITUACIÓN GEOLÓGICA

El sondeo atraviesa el Lías y corta los materiales diferenciado en la Hoja MAGNA nº 382 (Épila) como unidades 27, 26 y 24, correspondientes a las formaciones Cerro del Pez, Cuevas Labradas y Cortes de Tajuña. Estos materiales afloran en el flanco sudoeste de una estructura sinclinal cuyo eje está parcialmente erosionado por los materiales del terciario y el cuaternario. Este sinclinal esta formado por materiales del Mesozoico, desde el Jurásico hasta el Cretácico Inferior, que se disponen con una alineación NO-SE ligeramente arqueada hacia el Oeste y el Este en ambos extremos. El sondeo se ubicaría en la el extremo norte de esta estructura, en una zona con suaves buzamientos de (10 a 25°) hacia el noreste.

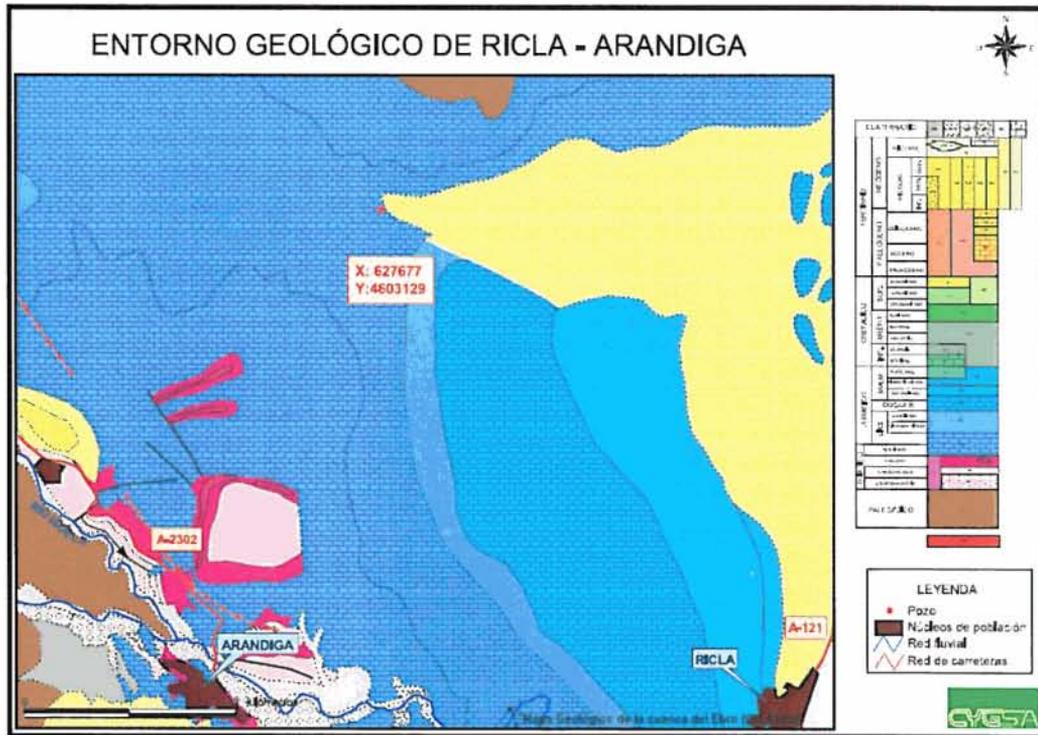


Figura 2. Entorno geológico del piezómetro de Ricla - Arándiga

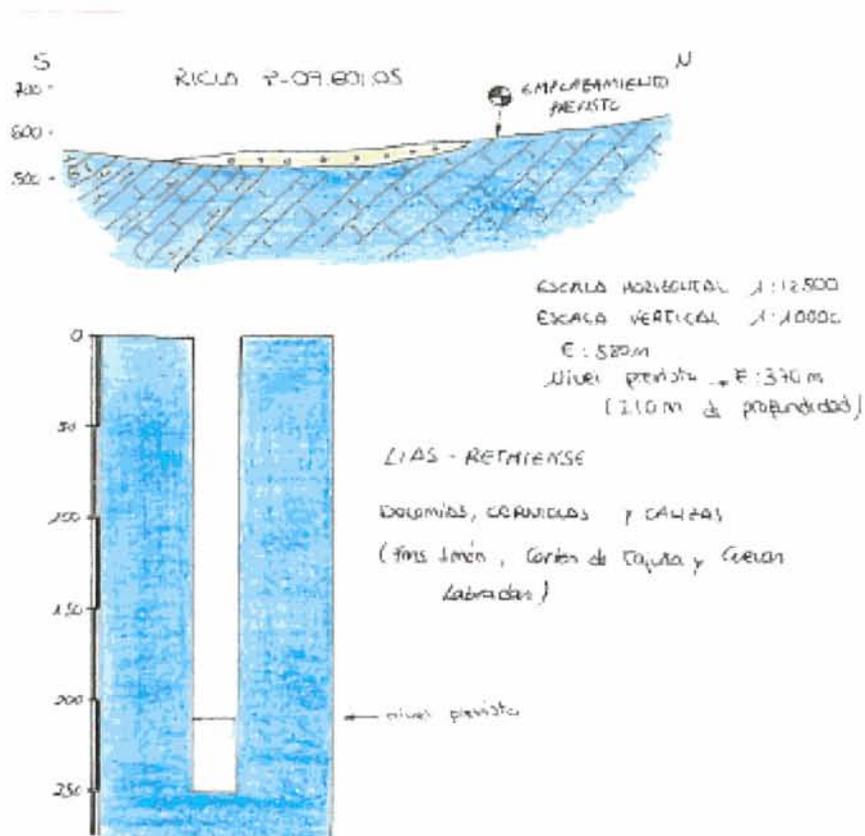


Figura 3. Corte geológico y columna prevista para el piezómetro de Ricla - Arándiga

4. MARCO HIDROGEOLÓGICO

El piezómetro se localiza en el dominio hidrogeológico 6 "Central Ibérico". Este dominio queda limitado al noreste por el cabalgamiento Noribérico, al este por el relevo estructural de la falla noribérica que bordea la sierra de Arcos, al suroeste por el umbral de Ateca y al oeste por el río Alhama. Los acuíferos más importantes aparecen en rocas carbonatadas Jurásicas (somontanos del Moncayo) y en piedemontes ibéricos (campo de Cariñena).

A su vez, se sitúa dentro de la unidad hidrogeológica 602 "Somontano del Moncayo", correspondiente a la masa de agua subterránea con Código 090.072 también denominada "Somontano del Moncayo", y el acuífero a controlar son las carnioles de la Fm Cortes de Tajuña, del Jurásico Inferior (GOY *et al.* 1.976).

El acuífero carbonatado de la masa de agua 090.072 es un acuífero predominantemente libre. El material acuífero principal está compuesto de carbonatos mesozoicos de distintas edades, con un espesor del orden de 750 m. Afloran a lo largo de una banda continua de dirección NO-SE, emplazada al NE del anticlinorio de la Sierra del Moncayo. El Lías inferior adquiere unas excelentes condiciones hidrogeológicas en esta zona, que hacia el O fosilizan bajo sedimentos neógenos de la cuenca del Ebro. Estos materiales muestran una disposición cabalgante sobre los materiales terciarios paleógenos, formándose barreras hidrogeológicas que condicionan la continuidad de los flujos regionales. Otro acuífero de interés está formado por conglomerados miocenos, de hasta 200 m de espesor. Son los receptores de los flujos procedentes del acuífero liásico. Están dispuestos subhorizontalmente y contienen numerosos cambios laterales de facies. También aparecen otros materiales carbonatados terciarios y materiales aluviales cuaternarios que constituyen otros acuíferos de menor importancia. La recarga se produce mediante infiltración de la precipitación y en algunas zonas desde la red fluvial.

Una pequeña parte de los recursos descarga en los manantiales de cabecera de las cuencas adyacentes, aunque en su mayor parte lo hacen subterráneamente hacia el Lías, finalizando en los manantiales que surgen en el frente de cabalgamiento de la falla Nor-Ibérica. También existen descargas a la red fluvial.

(Entorno geológico y corte geológico y columna prevista pueden consultarse en figuras 2 y 3 respectivamente.)

5. EQUIPO DE PERFORACIÓN

La construcción del pozo la ha realizado la empresa adjudicataria SACYR – MICROTEC. Se ha contado con un equipo de perforación a rotoperforación neumática a circulación directa ST30/1400 sobre camión y un grupo compresor Atlas con grúa autocarga, compresor INGERSOLL – RAND.

6. DATOS DE LA PERFORACIÓN

La perforación se inició el 18 de enero de 2005 a las 9:00 horas y se terminó el 26 de enero de 2005 a las 15:30 horas.

Se realizó un emboquille de 16 m de profundidad, perforado con un diámetro de 380 mm y entubado con tubería metálica ciega de 300 mm de diámetro y 5 mm de espesor.

De 16 m a 210 m se perforó con el martillo de 220 mm y se entubó con tubería metálica ciega y tubería metálica con filtro de tipo puentecillo de 180 mm de diámetro, 4 mm de espesor y paso de puente de 0,2 mm. La velocidad media de avance de la perforación fue de uno 20 m/h.

(Ver Anejo 1, Informes diarios de perforación.)

7. COLUMNA LITOLÓGICA

Durante la realización de la perforación, se efectuó una descripción de las litologías extraídas observando las muestras del ripio de perforación cada metro; de todas ellas, se eligieron las más representativas cada 5 metros, guardándolas en sus correspondientes cajas para ser enviadas al IGME.

Tabla 1. Descripción de campo de la columna perforada:

0-8 m	Marga marrón con textura hojosa. Se parte con facilidad.
8-15 m	Marga negra muy plástica.
15-140 m	Caliza micrítica gris oscura con algún resto fósil, filoncillos de calcita, óxidos de hierro y algún nivel delgado de caliza marrón. Mancha la mano de color negro.
140-310 m	Caliza micrítica gris más compacta que la anterior. Posee algún filoncillo de calcita, cristales aislados de minerales de hierro e intercalaciones de arcilla rojiza, posiblemente de descalcificación. Aparecen pequeñas intercalaciones de niveles brechoides.

El Instituto Geológico Minero, mediante convenio de colaboración con la Confederación Hidrográfica del Ebro, efectuó una detallada descripción litoestratigráfica de las muestras extraídas.

La edad de las litologías atravesadas, según el informe geológico del IGME, son las siguientes:

De 0 m a 15 m – Fm Cerro del Pez. Jurásico Inferior (Pliensbachiense)

De 15 m a 150 m – Fm Cuevas Labradas. Jurásico Inferior (Pliensbachiense)

De 150 m a 165 m – Fm Cuevas Labradas – Fm Cortes de Tajuña.
Jurásico Inferior (Sinemuriense – Pliensbachiense)

De 165 m a 310 m – Fm Cortes de Tajuña. Jurásico Inferior
(Sinemuriense)

(El informe correspondiente se recoge en el Anejo 2.)

8. TESTIFICACIÓN GEOFÍSICA

El día 26 de enero de 2005 se realiza la testificación geofísica del sondeo. En ella se registraron los parámetros de gamma natural, potencial espontáneo y resistividad, así como la verticalidad y desviación de la perforación.

De un primer análisis, en campo, se deduce lo siguiente:

Los niveles aportantes se situaron en 198 m y 219 (ambos muy pequeños), de 236 a 245 m muy claro y desde 271 a 300,5 (muy claros). Otro menos importante entre 223 y 228 m.

Desde el metro 33 hasta los 90 m se observó un tableado de caliza margosa en secuencias de carbonatación a techo). De 90 m a 103 m y de 119 m a 150 m el paquete es más calcáreo. El cambio litológico a las calizas más compactas pareció detectarse con claridad a 150 m. A partir del metro 225 se diferenciaron intercalaciones de margas. En todos los tramos se intuyó la estratificación tableada.

El nivel de agua se encuentra a 290,5 m por lo que se supuso que el pozo aporta muy poca agua y se encontraba en fase de llenado.

La desviación del sondeo fue de 14º al final del mismo, lo que supone 30 m en dirección SO.

Con esos valores, se diseñó la columna de entubación y la profundidad a la que colocar los tramos de tubería filtrante (tipo puentecillo).

9. ENTUBACIÓN REALIZADA

Para la entubación de este piezómetro se han utilizado tramos de 6 metros de longitud de tubería de acero al carbono de 300 mm y 180 mm de diámetro con espesores de la pared de 5 mm y 4 mm respectivamente.

Para la captación de los niveles aportantes se ha colocado tubería filtrante "tipo puentecillo", de 180 mm de diámetro, con una luz de malla de 0,2 mm. La situación de los tramos filtrantes viene dada por los aportes detectados durante la perforación y los datos de potencial espontáneo y resistividad registrados en la testificación geofísica.

Tabla 2, entubación realizada:

REVESTIMIENTO				
Tramo (m)	Diámetro tubería (mm)	Espesor pared (mm)	Tipo	Filtro
0-16	300	5	Acero al carbono	Ciega
0-238	180	4	Acero al carbono	Ciega
238-244	180	4	Acero al carbono	Puente
244-274	180	4	Acero al carbono	Ciega
274-298	180	4	Acero al carbono	Puente
298-310	180	4	Acero al carbono	Ciega

Cada uno de los tramos de tubería ha sido soldado a medida que se introducían en el piezómetro construido.

Una vez finalizado todo el proceso se evita que la columna de entubación se apoye en el fondo del sondeo mediante el "colgado" y sujeción de la tubería de 180 mm de diámetro a la de 300 mm del emboquille.

Para terminar la adecuación del piezómetro, en la cabeza del sondeo se coloca una arqueta antivandálica. La arqueta, a su vez, queda protegida por un dado de hormigón de 1X1X0.7m, que se construye a su alrededor.

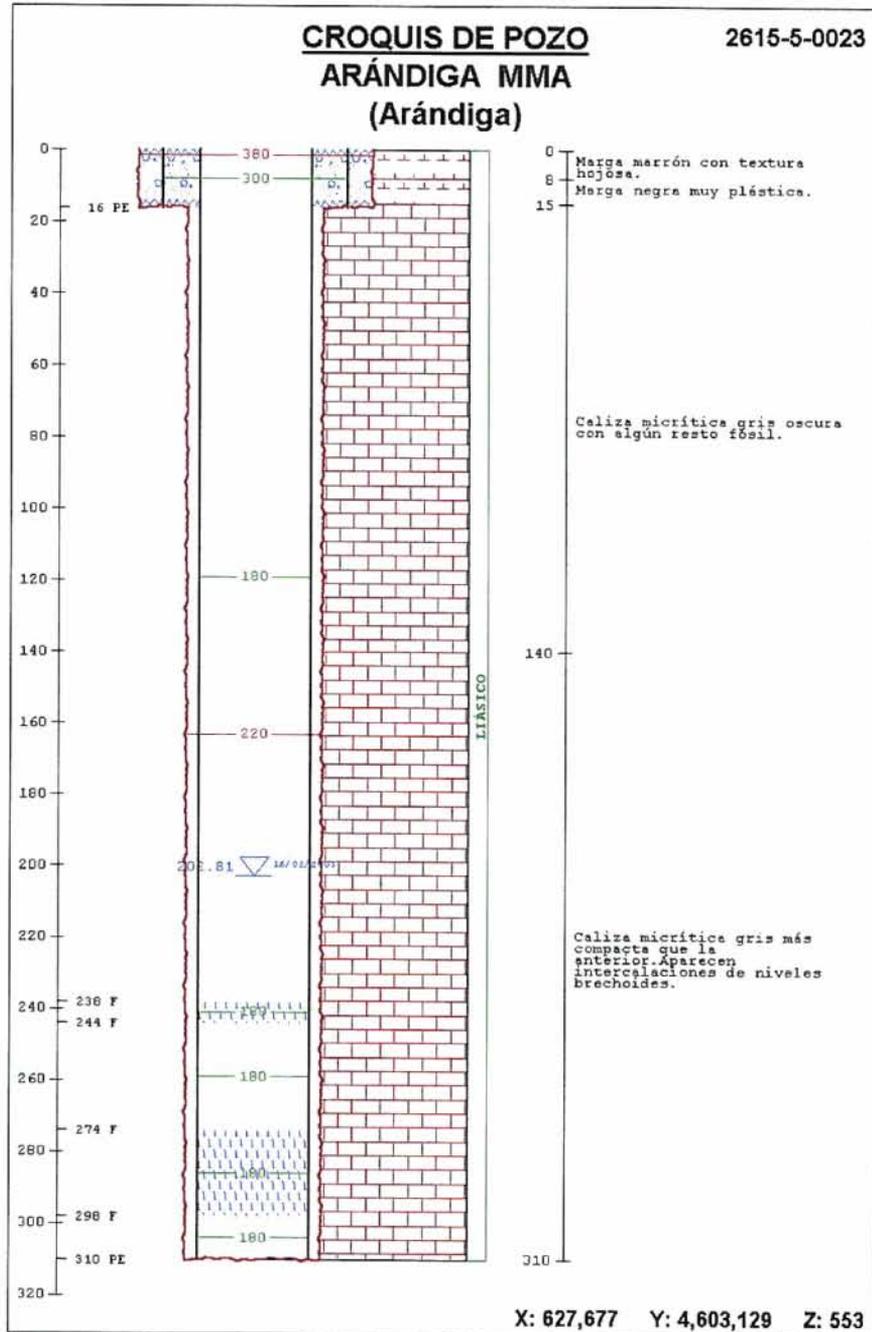


Figura 4. Esquema constructivo con las características litológicas y la entubación realizada en el sondeo.

10. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

El acuífero atravesado está constituido por dolomías y carniolas de la Fm Corte de Tajuña, del Jurásico Inferior (Sinemuriense).

Al atravesar el Mioceno, entre los metros 7 y 12, se ha cortado un acuífero colgado, con un caudal prácticamente inapreciable.

Aproximadamente a los 10 m de profundidad se ha detectado un pequeño aporte de agua con un caudal de 0,25 l/s. Este nivel, al tratarse de un acuífero colgado se selló para evitar falseos del nivel real del acuífero.

A los 250 m se detectó el nivel, con un aporte de agua muy pequeño, calculado en 0,1 l/s.

El 28 de enero de 2005, durante la limpieza del sondeo, se toma una muestra de agua para analizar. La conductividad y la temperatura del agua medida en el campo fue de $C = 645 \mu\text{S}/\text{cm}$ y $T^a = 15,8^\circ \text{C}$.

11. HIDROQUÍMICA

Durante la perforación se tomaron datos in situ de conductividad eléctrica y temperatura; también se tomó 1 muestra de agua, para su posterior análisis, procedente del final de la limpieza, con aire comprimido, de la perforación. (Conductividad: 1351 $\mu\text{S}/\text{cm}$, pH: 7,31.)

De todas las muestras, se ha efectuado un ensayo físico – químico para su caracterización.

Los valores obtenidos se han comparado con los recogidos en la Directiva 98/83/CE y el R. D. 140/2003 para aguas dulces de consumo humano.

Según los valores de conductividad eléctrica se considera un agua DULCE de MINERALIZACIÓN MEDIA (según la clasificación en función del total de sólidos disueltos), por su dureza (cantidad de iones Ca^{+2} y Mg^{+2} en solución) se considera un agua MUY DURA, y por su composición se clasifica como AGUA BICARBONATADA – CÁLCICA (según clasificación de Piper, en función de iones dominantes).

Los indicadores de contaminación en ese punto no superan los límites establecidos por la Directiva 98/83/CE y el R. D. 140/2003 para aguas dulces de consumo humano.

Respecto a iones mayoritarios tampoco se sobrepasan las concentraciones máximas admisibles establecidas por la legislación vigente.

Tabla 3. Resultados de los análisis de agua:

Determinación	Agua de limpieza
Cloruros	45.97 mg/l
Sulfatos	100.60 mg/l
Bicarbonatos	219.41 mg/l
Carbonatos	0.00 mg/l
Nitratos	8.90 mg/l
Sodio	21.00 mg/l
Magnesio	8.97 mg/l
Calcio	89.92 mg/l
Potasio	1.52 mg/l
Nitritos	0.00 mg/l
Amonio	<0.04 mg/l
Boro	0.10 mg/l
Anhídrido Fosfórico	0.27 mg/l
Anhídrido Silícico	4.21 mg/l
Hierro	0.01 mg/l
Manganeso	0.00 mg/l

12. CONCLUSIONES

Se ha construido un piezómetro en el término municipal de Arándiga con el objeto de valorar las características del acuífero, determinar la calidad química del recurso y 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 rotoperCUSión. El diámetro de la perforación es de 220 mm y la profundidad alcanzada ha sido de 310 m. El acuífero atravesado está constituido por dolomías y carniolas de la Fm Cortes de Tajuña, del Lías.

El agua extraída durante la perforación y el bombeo, tras los análisis químicos, se considera agua dulce de mineralización media, muy dura, y se clasifica como bicarbonatada – cálcica (según clasificación de Piper).

ANEJO 0

REPLANTEO Y PERMISOS DE OCUPACIÓN

PIEZOMETRO: 09 601 05

PROVINCIA: ZARAGOZA

MUNICIPIO: RICLA

Se realiza la visita al campo, el 26 de noviembre de 2004. La ubicación propuesta, se basa en un punto sugerido por D. Javier San Román en sus trabajos sobre la hidrogeología de la zona.

El objetivo hidrogeológico son las carnioles del Lias.

ACCESOS

Se accede desde la A-220 ("carretera del desierto"), desde Ricla hacia Fuendejalón. Después de pasar la vía del AVE, nada más pasar las líneas eléctricas, tomar un camino ancho a la izquierda (al lado de un barranco). Como referencia, enfrente existe una carretera asfaltada. Una vez en el camino, seguimos recto en dirección al Cabezo Redondo una distancia de 3,5 km. Allí tomamos el camino más ancho a la izquierda (en este camino existe un cartel de referencia que pone "coto deportivo de caza"). Siguiendo esta dirección 1,3 km (bordeando el Cabezo Redondo), llegamos a una bifurcación; en ella tomar el camino de la derecha. A los 800 metros se vuelve a dividir el camino y entonces tomamos el de la derecha (tiene un cartel de coto deportivo de caza y otro con una R). Continuar 1,1 km y se llega al barranco objeto de la ubicación del sondeo.

Existe a unos 40 metros, una línea de alta tensión.

Se observa que existen colmenas en la zona por lo que sería aconsejable realizar la perforación con el frío del invierno.

Las coordenadas del punto son:

X: 628782, Y: 4603511 Z: 580 m.



Emplazamiento elegido. Véanse las colmenas al fondo.



Ultimas referencia antes de llegar al emplazamiento. Se observan las líneas eléctricas al fondo.

PERFORACIÓN.

El emplazamiento se ubica sobre el tramo final del Ablanquejo y principio de las carniolas de Cortes de Tajuña. La profundidad prevista se sitúa en unos 125 – 150 metros.

PERMISOS.

Dado que el sondeo se sitúa claramente en el cauce de un barranco, se puede considerar Dominio Público Hidráulico por lo que la solicitud de permiso se deberá cursar a la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Ebro.



Ayuntamiento de RICLA (Zaragoza)

Plaza de España, 1 - Tel. 976 60 61 41 - Fax 976 60 61 06 - C.P. 50270

Ricla, 19 enero de 2005

Destinatario:

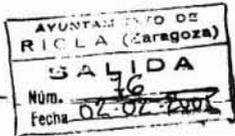
A/A doña Teresa
Carceller Layel
Ministerio de Medio Ambiente
Confederación Hidrográfica del
Ebro

Instrucciones envío:

Asunto:

Acuerdo adoptado en
Sesión celebrada el día 9-01-05

S/Ref:



Adjunto, le envío para su constancia:

- Acuerdo adoptado por la Corporación de Ricla en sesión celebrada el día 9 de diciembre de 2004.

Teniendo en cuenta las facultades y condicionantes impuestos en el Acuerdo adoptado por la Corporación de Ricla en la sesión del día 9-12-04, y a la vista de las conversaciones mantenidas, se entiende que el acuerdo ha quedado sin efecto.



Fdo. Galo Romeo Ruiz.-



Ayuntamiento de RICLA (Zaragoza)

Plaza de España, 1 - Tel. 976 60 61 41 - Fax 976 60 61 06 - C.P. 50270

DOÑA PILAR BUENO FERRANDO SECRETARIA INTERVENTORA DEL AYUNTAMIENTO DE RICLA

CERTIFICA DEL ACTA DE LA SESIÓN PLENARIA CELEBRADA EL DÍA 9 DE DICIEMBRE DE 2004:

Con el voto en contra del grupo Popular,

SE ACUERDA:

PRIMERO.-Autorizar la ocupación, de modo transitorio, mientras dure la ejecución de la obra, de una extensión aproximada de 100m², necesarios para construir el sondeo 09.601.05 en terreno patrimonial de este Ayuntamiento, en el polígono 25 Parcela 1 A Paraje "La Sarda" (La Mancha).

SEGUNDO.- La ocupación, en el polígono 25 Parcela 1 A Paraje "La Sarda" (La Mancha), durante un periodo que se determinará por el señor Alcalde, y que en todo caso será menor de 30 años, de un espacio de 1m², en que estará situado el sondeo y la arqueta de protección del mismo.

Asimismo,

TERCERO.- Se autoriza el acceso, por funcionario público o persona delegada, hasta el recinto anterior con objeto de realizar las medidas o muestreos inherentes a la operación de control, así como a realizar los trabajos de reparación o mantenimiento que sean necesarios.

Concluido la finalidad, actualmente establecida, del piezómetro,

CUARTO.- El bien pasará a titularidad municipal, y el aprovechamiento del agua será, asimismo, de titularidad municipal.

Y PARA QUE CONSTE A LOS EFECTOS OPORTUNOS, EXTIENDO EL PRESENTE CERTIFICADO DE ORDEN Y CON EL VISTO BUENO DEL SEÑOR ALCALDE. EN RICLA A 19 DE ENERO DE 2005.

VºBº EL ALCALDE

LA SECRETARIA



Fdo. Galo Romeo Ruiz

Fdo. Pilar Bueno Ferrando



Ayuntamiento de ARÁNDIGA (Zaragoza)

Plaza Mayor, 1 50266-ARÁNDIGA

Teléfono-Fax: 976 605451

C.I.F.: P5003200B

D. Conrado Domingo Pérez, Alcalde-Presidente del Ayuntamiento de Arándiga,

AUTORIZA: A la Confederación Hidrográfica del Ebro para la realización del sondeo 09 601 05 en terreno público de este municipio, en el paraje de Monegré, Parcela 12, Polígono 1, de este término municipal; así como a la colocación de una arqueta de protección del mismo y al acceso a la misma del funcionario encargado de realizar las medidas de control necesarias.

Y para que conste, y surta los efectos oportunos, expido la presente en Arándiga a veintiséis de enero de dos mil cinco.



Fdo.: D. Conrado Domingo Pérez

ANEJO 1

INFORMES DIARIOS DE PERFORACIÓN



CONTROL Y GEOLOGIA, S.A.
C/ Baltasar Gracián, 11 - 1º Centro
50005 – ZARAGOZA
Tfno.: 976 55 74 98 Fax: 976 55 31 81
www.cygsa.com cygsazaragoza@telefonica.net



OBRAS DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS E INSTALACIÓN DE LA RED OFICIAL DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA CUENCA DEL EBRO.

FECHA: 18/01/05

Nº pag.:

Nº SONDEO: P-09.601.05

POBLACIÓN: Arándiga (Zaragoza)

PROF.:

PERFORACIÓN

INICIO: 17/1/2005

SISTEMA: ROTOPERCUSIÓN

DIAMETRO: 380 y 220 mm

VELOCIDAD MEDIA DE AVANCE:

OBSERVACIONES DE LA VISITA DE CAMPO

(Litologías, entubaciones, tramos filtrantes, niveles de agua, fósil)

La perforación del sondeo comenzó a las 10:15 del 17/01/2005 con diámetro de perforación de 380 mm. En un principio se propuso realizar un emboquille de 10 m de profundidad.

Tras abandonar el emplazamiento me comunican el jefe de obra (Sergio Yeste) que se ha registrado agua en el sondeo a los 12 m por lo que se decide prolongar el emboquille hasta unos 15 m y cementar el espacio anular entre la tubería de 300 mm y la perforación. De esta manera no limitamos la posibilidad de un nuevo sellado con tubería de 250 mm de diámetro si sale algún otro nivel colgado.

Según el mapa de isopiezas de la Tesis Doctoral de Javier San Román Saldaña la cota piezométrica del acuífero regional en la zona donde se está perforando está sobre los 380 ms.n.m. Por tanto el nivel del agua previsto en el piezómetro estará a unos 175 m de profundidad.

Fdo Jesús Serrano Morata.



Perforando el emboquille (18/1/2005 10:30)



Perforando el emboquille (18/1/2005 10:30)



CONTROL Y GEOLOGIA, S.A.
C/ Baltasar Gracián, 11 - 1º Centro
50005 – ZARAGOZA
Tfno.: 976 55 74 98 Fax: 976 55 31 81
www.cygsa.com cygsazaragoza@telefonica.net



OBRAS DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS E INSTALACIÓN DE LA RED OFICIAL DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA CUENCA DEL EBRO.

FECHA: 18 y 19/01/05	Nº pag.: 2	
Nº SONDEO: P-09.601.05	POBLACIÓN: Arándiga (Zaragoza9)	PROF.: 250-300 m.
PERFORACIÓN INICIO: 17/01/05	SISTEMA: ROTOPERCUSIÓN	
DIAMETRO: 380 y 220 mm		
VELOCIDAD MEDIA DE AVANCE: 30 m/hora		

OBSERVACIONES DE LA VISITA DE CAMPO

(Litologías, entubaciones, tramos filtrantes, niveles de agua, fósil)

El día 17 se terminó un emboquille de 16 metros de profundidad para sobrepasar el nivel colgado detectado a los 12 metros. A última hora se colocó tubería de 300 mm y en el anular se vertió mortero fabricado en la obra para sellar los últimos metros perforados y así aislar los aportes superficiales.

Por la mañana se reinicia la perforación con el martillo de 220 mm. Dado que se genera mucho polvo durante la perforación, se toma agua de la balsa cercana (existe permiso municipal para ello) y se perfora con agua durante todo el día.

Al final de la jornada se ha alcanzado una profundidad de 145 metros y no se ha detectado agua en ningún tramo.

El día 19 se continúa la perforación a partir de mediodía. Nada más empezar, se comprueba que el sondeo no tiene agua. La perforación se mantiene a buen ritmo atravesando una serie calcárea muy continua.

A la hora de terminar esta visita, (las 17:00 horas), se llevaban perforados 200 metros y no se había alcanzado todavía el nivel.

La descripción litológica de las litologías perforadas hasta el momento, es la siguiente:

0-8 metros. Marga marrón con textura hojosa. Se parte con facilidad.

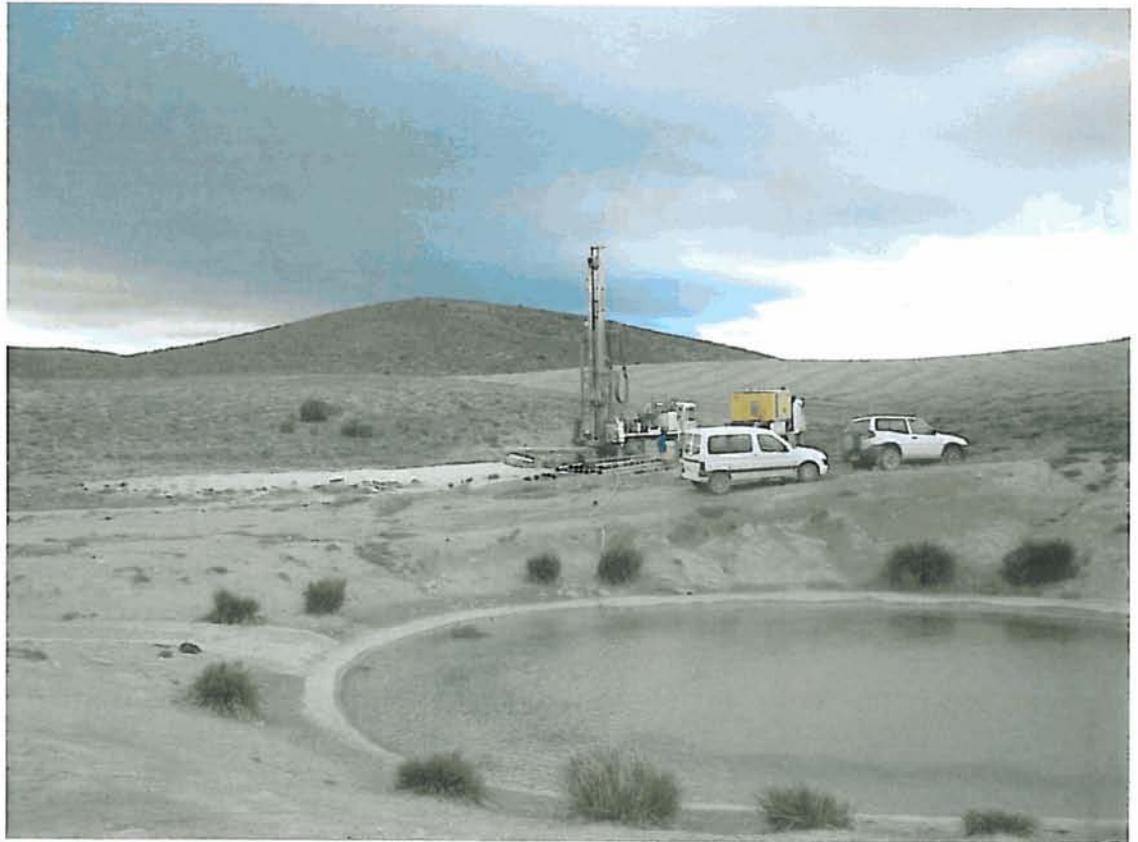
8-15 metros. Marga negra muy plástica.

15-140 metros. Caliza micrítica gris oscura con algún resto fósil, filoncillos de calcita, óxidos de hierro y algún nivel delgado de caliza marrón. Mancha la mano de color negro.

140-200 metros. Caliza micrítica gris más compacta que la anterior. Posee algún filoncillo de calcita, cristales aislados de minerales de hierro e intercalaciones de arcilla rojiza, posiblemente de descalcificación. Aparecen pequeñas intercalaciones de niveles brechoides.



CONTROL Y GEOLOGIA, S.A.
C/ Baltasar Gracián, 11 - 1º Centro
50005 - ZARAGOZA
Tfno.: 976 55 74 98 Fax: 976 55 31 81
www.cygsa.com cygsazaragoza@telefonica.net



Fdo. Antonio Sánchez.



CONTROL Y GEOLOGIA, S.A.
C/ Baltasar Gracián, 11 - 1º Centro
50005 – ZARAGOZA
Tfno.: 976 55 74 98 Fax: 976 55 31 81
www.cygsa.com cygsazaragoza@telefonica.net



OBRAS DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS E INSTALACIÓN DE LA RED OFICIAL DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA CUENCA DEL EBRO.

FECHA: 26/1/2005	Nº pag.:	
Nº SONDEO: P-09.601.05	POBLACIÓN: ARANDIGA	PROF.: 310 m
PERFORACIÓN		
INICIO: 17/1/2005	SISTEMA: ROTOPERCUSIÓN	
DIAMETRO: 380 Y 220 mm		
VELOCIDAD MEDIA DE AVANCE:		

OBSERVACIONES DE LA VISITA DE CAMPO

(Litologías, entubaciones, tramos filtrantes, niveles de agua, fósil)

Características de la máquina de perforación: General de Perforaciones SUAREZ 1.

Profundidad alcanzada: 310 m.

Estado de la perforación:

Al comienzo de la visita a las 10:30 debido a las bajas temperaturas no arranca el compresor y la perforación sigue en los 290 m alcanzados en la jornada anterior. A las 14:00 se ha perforado hasta los 295 m y ha llegado el equipo de testificación geofísica de la empresa AGS con Enrique Aracil Avila al frente.

A las 16:30 ya se ha alcanzado la profundidad de 310 m acordada sin cambio en las características de la formación atravesada y sin incremento significativo de agua. Se encuentran extrayendo el varillaje para proceder a realizar la testificación geofísica.

La perforación se ha realizado de la forma siguiente:

De 0 m a 16 m: rotopercusión con diámetro 380 mm

A partir de 7m: rotopercusión con diámetro 220 mm.

Reconocimiento de las muestras obtenidas

La columna atravesada es la siguiente:

0-8 metros. Marga marrón con textura hojosa. Se parte con facilidad.

8-15 metros. Marga negra muy plástica.

15-140 metros. Caliza micrítica gris oscura con algún resto fósil, filoncillos de calcita, óxidos de hierro y algún nivel delgado de caliza marrón.

140-310 metros. Caliza micrítica gris más compacta que la anterior. Posee algún filoncillo de calcita, cristales aislados de minerales de hierro e intercalaciones de arcilla rojiza,



posiblemente de descalcificación. Aparecen pequeñas intercalaciones de niveles brechoides.

Testificación geofísica

A las 18:00 tras la perforación se realiza la testificación geofísica con las mismas sondas de los sondeos anteriores. De un primer análisis se deduce lo siguiente:

- Desde el metro 33 hasta los 90 m se observa un tableado de caliza margosa en secuencias de carbonatación a techo). De 90 a 103 el paquete es más calcáreo; de 119 a 150 el tramo es más calcáreo. El cambio litológico a las calizas más compactas parece detectarse con claridad a 150 m. A partir del metro 225 parecen detectarse intercalaciones de margas. En todos los tramos parece detectarse la estratificación tableada.
- El nivel de agua se encuentra a 290,5 por lo que pensamos que el pozo aporta muy poca agua y se encuentra en fase de llenado.
- La verticalidad es mayor de lo habitual (14° de inclinación en el fondo lo que supone 30 en dirección SO)
- Los niveles aportantes se sitúan en 198 m y 219 (ambos muy pequeños), de 236 a 245 m muy claro y desde 271 a 300,5 (muy claros). Otro menos importante entre 223 y 228 m.

La testificación finaliza a las 20:30 tras introducir las sondas 310 m.

Entubación

Con toda la información disponible en torno a las 19:30 con Miguel Angel Galve se propone de manera conjunta realizar la siguiente entubación definitiva:

- De 0 m a 16 m tubería de 300 mm de diámetro y espesor de 5 mm.
- De 0 a 238 m tubería ciega de 220 mm de diámetro y 4 mm de diámetro.
- De 238 a 244 m filtro de puentecillo de 220 mm de diámetro y espesor 4 mm.
- De 244 a 274 m tubería ciega de 220 mm de diámetro y 4 mm de diámetro
- De 274 a 298 m filtro de puentecillo de 220 mm de diámetro y espesor 4 mm.
- De 298 a 310 m tubería ciega de 220 mm de diámetro y 4 mm de diámetro

Fdo. Jesús Serrano Morata.



Fin perforación Arandiga (26/1/05 18:00)



Testificación geofísica Arandiga (26/1/05 18:00)



CONTROL Y GEOLOGIA, S.A.
C/ Baltasar Gracián, 11 - 1º Centro
50005 – ZARAGOZA
Tfno.: 976 55 74 98 Fax: 976 55 31 81
www.cygsa.com cygsazaragoza@telefonica.net



OBRAS DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS E INSTALACIÓN DE LA RED OFICIAL DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA CUENCA DEL EBRO.

FECHA: 25/01/05	Nº pag.: 1	
Nº SONDEO: P-09.601.05	POBLACIÓN: Arándiga	PROF.: 300 m
PERFORACIÓN		
INICIO: 17/01/05	SISTEMA: ROTOPERCUSIÓN	
DIAMETRO: 380 y 220 mm		
VELOCIDAD MEDIA DE AVANCE: 30 m/hora		

OBSERVACIONES DE LA VISITA DE CAMPO

(Litologías, entubaciones, tramos filtrantes, niveles de agua, fósil)

Se reinician los trabajos a partir de las 16:00.

La maniobra se dejó con varillaje hasta los 200 metros; se procede a soplar y se comprueba que a esa profundidad no aparece nivel. Se sigue introduciendo varillaje y se vuelve a soplar, esta vez con 250 metros de tubería introducidos; sale agua con gran presión, por lo que se deduce que el nivel cortado está unos 15 metros por encima (230 – 235 metros).

Se vuelve a perforar encontrando las mismas calizas grises (formación Cuevas Labradas) perforadas la semana pasada).

Al final de la jornada se han perforado 290 metros sin ningún cambio de litología. El caudal estimado existente es de 1 – 1,5 litros/segundo.

Se acuerda perforar al día siguiente hasta, aproximadamente, los 310 metros y así tratar de interceptar nuevos niveles aportantes.

Fdo.: Antonio Sánchez



CONTROL Y GEOLOGIA, S.A.
C/ Baltasar Gracián, 11 - 1º Centro
50005 – ZARAGOZA
Tfno.: 976 55 74 98 Fax: 976 55 31 81
www.cygsa.com cygsazaragoza@telefonica.net



OBRAS DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS E INSTALACIÓN DE LA RED OFICIAL DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA CUENCA DEL EBRO.	
FECHA: 27-28/01/05	Nº pag.: 1
Nº SONDEO: P-09.601.05	POBLACIÓN: Arándiga (Zaragoza9)
	PROF.: 310 m.
<u>PERFORACIÓN</u>	
INICIO: 17/01/05	SISTEMA: ROTOPERCUSIÓN
DIAMETRO: 380 y 220 mm	
VELOCIDAD MEDIA DE AVANCE: 30 m/hora	

OBSERVACIONES DE LA VISITA DE CAMPO

(Litologías, entubaciones, tramos filtrantes, niveles de agua, fósil)

El día 27 no se trabaja debido a las intensas heladas registradas y, sobre todo, por el fuerte viento racheado que hacía muy peligrosos los trabajos de entubación

Se reanudan los trabajos el 28 con la entubación según el esquema diseñado anteriormente; se termina a las 15:00.

Entre las 17:00 y las 21:00 horas se realiza la limpieza del sondeo.

Dado que todavía se soportan heladas nocturnas, se decide aplazar el hormigonado del dado alrededor de la arqueta para el sábado, siempre y cuando la temperatura ambiente esté por encima de cero.

Fdo. Antonio Sánchez.

ANEJO 2

INFORME GEOLÓGICO



CÓDIGO IPA: 2615-5-0023
CÓDIGO MMA: 09.601.05

MUNICIPIO: ARANDIGA
PROVINCIA: ZARAGOZA

HOJA Nº 2615

PARAJE: LA SARDA

FECHA INICIO: 17/07/05
FECHA FINAL: 28/07/05

COORDENADAS UTM
HUSO 30
627 677
4 603 429
553

PRECISIÓN (X,Y):
PRECISIÓN Z:
GIS-Oleícola
GPS

AUTOR FICHA: Javier Ramajo

VELOCIDAD (m/s)	ESQUEMA CONSTRUCTIVO	METROS	LITOLOGÍA	TEXTURA					PERMEABILIDAD	DESCRIPCIÓN	MUESTRA	U. LITO	U. CRONO									
				LUGAR	LAB.	AN/W	AN/P	AN/S														
	300 mm 380 mm	0-10																	0-15 m			1
		10-20																	15-50 m			2
		20-30																	50-75 m			3
		30-40																	75-100 m			4
		40-50																	100-150 m			5
	180 mm 220 mm	50-60																	150-165 m			6
		60-70																	165-190 m			7
		70-80																	190-220 m			8
		80-90																	220-250 m			9
		90-100																	250-300 m			10
		100-110																	300-310 m			11

JURASICO inferior (Pliensbachense)
Fm. Curvas Labrada
JURASICO inferior (Sinemurriense)



MINISTERIO
DE EDUCACION
Y CIENCIA



Instituto Geológico
y Minero de España

INFORME GEOLÓGICO

**PIEZÓMETRO N° 2615-5-0023
(09.601.05)**

ARANDIGA (ZARAGOZA)

CORREO

zaragoza@igme.es

Fernando El Católico, 59 –4° C
50006-ZARAGOZA
TEL. : 976 555153 – 976 555282
FAX : 976 553358



ANTECEDENTES Y METODOLOGÍA

El presente informe trata de la situación geológica y el levantamiento de la Columna estratigráfica del sondeo realizado por la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) en las inmediaciones de la localidad de Arándiga (Zaragoza), en la campaña de sondeos realizada por ese organismo para la ampliación de la Red de Control Piezométrico de la Cuenca del Ebro. Este informe se realiza a petición de Instituto Geológico y Minero de España y de la Confederación Hidrográfica del Ebro en el marco de una Asistencia Técnica del IGME para la "Caracterización litoestratigráfica de las columnas litológicas de los Sondeos de la futura Red de control piezométrico de la Cuenca del Ebro".

El sondeo tiene 310 metros de profundidad y se ha realizado a Rotopercusión con recuperación de "ripios" de la perforación y toma de muestras cada 5 metros. El diámetro del sondeo es de 380 mm en los primeros 16 metros, y de 220 mm hasta el final. La entubación se ha efectuado con tubería de 300 mm de diámetro desde la boca hasta el metro 16 y a partir de este punto hasta el final del sondeo con tubería de 180 mm. La entubación presenta la siguiente disposición: De 0-238 m: Tubería ciega. De 238-244 m: Filtro Puenteillo. De 244-274 m: Tubería ciega. De 274-296 m: Filtro Puenteillo. De 296-310 m: Tubería Ciega.

Para proceder a la elaboración de la columna de sondeo se han estudiado las muestras de estos "ripios" recogidas a intervalos de 5 metros. Estas muestras resultan únicamente significativas a la hora de identificar las facies y características de la litología más competentes. Su estudio se ha realizado mediante la observación con lupa de mano y binocular, habiéndose sido lavadas previamente las muestras seleccionadas para su observación con el fin de eliminar los restos de los lodos de sondeo. Con estos datos y con los obtenidos del análisis de las diagramas resultantes del estudio geofísico, fundamentalmente de las obtenidas de Gamma natural y de las diversas resistividades, se ha realizado una representación gráfica de la posible columna litológica de los materiales cortados en el sondeo. Estos datos se han contrastado con la literatura regional existente y la posición del sondeo en las cartografías geológicas disponibles para interpretar cuáles son los tramos y unidades litoestratigráficas atravesadas y realizar una posible atribución de edades de las mismas.

SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El sondeo, cuyos códigos de identificación IPA y MMA son 2615-5-0023 y 09.601.05, respectivamente, se localiza en el término municipal de Arándiga (Zaragoza), en las cercanías de la localidad de Ricla, a 6 km. al noroeste de la misma. Se accede al mismo tomando un camino que parte hacia el Noroeste próximo al kilómetro 37 de la carretera Ricla-Fuendejalón que lleva hasta el paraje del "Llano del Pino", en la cabecera del Barranco de la Paridera.

El sondeo se encuentra ubicado en el paraje denominado "La Sarda", en el punto de coordenadas:

X: 627.677

Y: 4.603.129

Z: 553 msnm

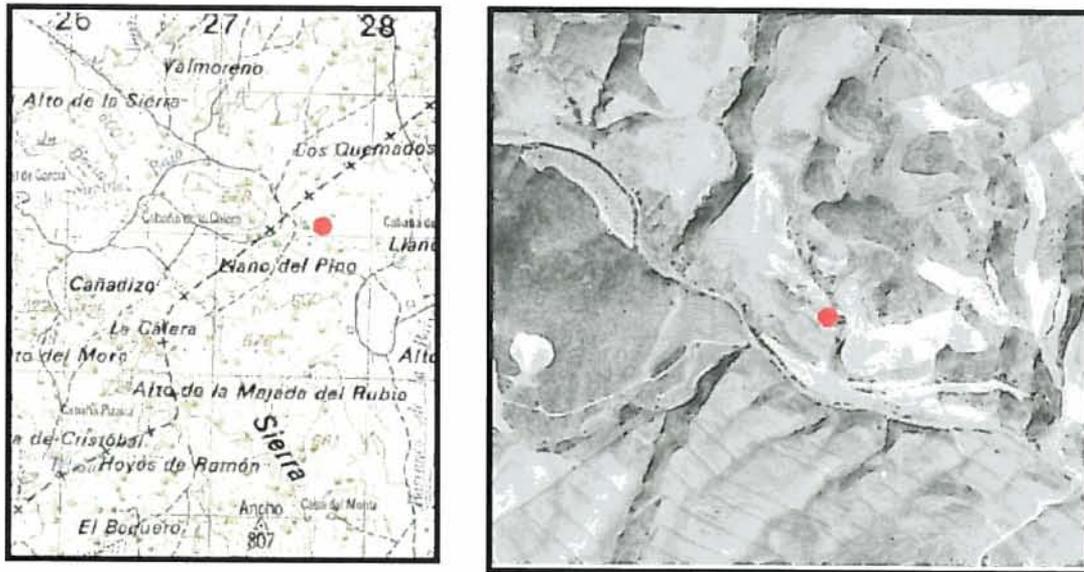


Fig. 1. Situación del sondeo en mapa 1:50.000 y ortofoto (tomadas de la Ficha IPA de la CHE).

SITUACIÓN GEOLÓGICA

EMPLAZAMIENTO Y ESTRUCTURA GEOLÓGICA

El sondeo atraviesa el Lías y corta los materiales diferenciados en la Hoja MAGNA nº 382 (Épila) como unidades 27, 26 y 24, correspondientes a las formaciones Cerro del Pez, Cuevas Labradas y Cortes de Tajuña. Estos materiales afloran en el flanco sudoeste de una estructura sinclinal cuyo eje está parcialmente erosionado por los materiales del terciario y el cuaternario. Este sinclinal está formado por materiales del Mesozoico, desde el Jurásico hasta el Cretácico Inferior, que se disponen con una alineación NO-SE ligeramente arqueada hacia el Oeste y el Este en ambos extremos. El sondeo se ubicaría en el extremo norte de esta estructura, en una zona con suaves buzamientos de (10 a 25°) hacia el noreste.

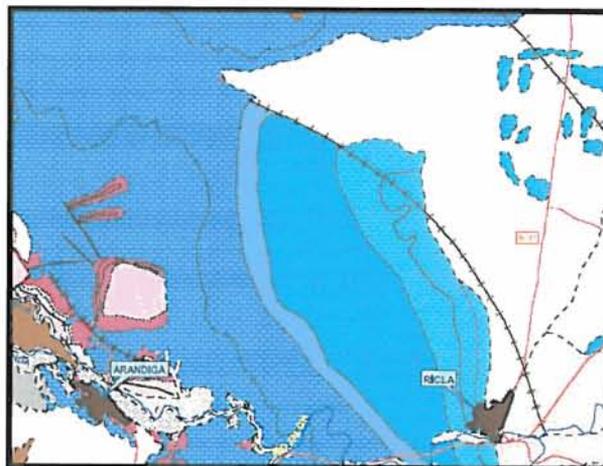


Fig. 2. Situación del sondeo en la cartografía geológica de la CHE



FORMACIONES GEOLÓGICAS ATRAVESADAS

El primer tramo cortado por el sondeo se interpreta como perteneciente a los materiales margosos de la Formación Cerro del Pez (Goy *et al.*, 1976), con un espesor no superior a 15 metros e incluidos dentro de la unidad cartográfica 27 de la Hoja Geológica MAGNA (382), junto con la Fm. Calizas Bioclásticas de Barahona, que no se han cortado.

A partir del metro 15 y hasta el metro 150 o 160 se corta una serie compuesta por Calizas micríticas de color negro a gris oscuro con textura *mudstone* y ocasionales restos de fósiles (bivalvos) con abundantes intercalaciones de margas y margocalizas en la parte inferior de este tramo, tal y como se observa en las diagramas, mientras que en la parte superior se encuentra frecuentes restos de niveles ferruginizados. Estas margas y margocalizas son limosas y presentan al igual que las calizas gran cantidad de materia orgánica. Este tramo se interpreta como perteneciente a unidad cartográfica 26 de la Hoja Geológica MAGNA (382), que se corresponde con la Fm. Cuevas Labradas (Goy *et al.*, 1976), que en esta área se encuentra formada casi exclusivamente por calizas *mudstone* con laminaciones paralelas y estromatolitos, con espesores que pueden alcanzar 160 metros (LARDIES *et al.*, 1987) a los que se les asigna una edad de Sinemuriense-Pliensbachiense en la cartografía MAGNA.

A partir de los metros 150 a 160 se corta una serie de tramos formados por calizas micríticas de tonos negros, con abundantes restos de grietas de calcita y textura aparentemente *mudstone*, que presentan niveles de calizas recristalizadas y quizás dolomíticas, así como abundantes tramos con restos de brechas intraclásticas (de calizas y dolomías) formadas por clastos irregulares, angulosos y de pequeño tamaño que se encuentran dentro de una matriz limosa de tonos ocres a rojizos con abundantes grietas de calcita. Estos materiales, que se cortan hasta el final del Sondeo (hasta el metro 310), se han identificado como pertenecientes a la Fm. Dolomías y Carniolas de Cortes de Tajuña (GOY *et al.* 1.976). Esta unidad presentan en esta área un espesor muy variable, habiéndose medido entre 35 a 65 m por LARDIES *et al.* (1.987). mientras que SAN ROMAN (1994) reconoce cerca de 400 m en el perfil del Río Jalón. Diversos autores (SAN ROMAN y AURELL, 1.992; AURELL *et al.*, 1.992) y SAN ROMAN (1994), han observado dentro de ésta unidad varias litofacias de base a techo:

- La primera, en la base de la Formación, formada por brechas y ruditas de aspecto caótico, mal clasificadas y constituidas en parte, por cantos carbonáticos angulosos de orígenes diversos (Paleozoicos, Munschelkalk, basaltos, e intraclastos procedentes de calizas *mudstone* y dolomías) empastados en una matriz carbonática de granulometría muy gruesa (tamaño arena).

- La segunda esta formada por dolomías oquerosas (carniolas), con abundantes niveles de brechas carbonatadas que localmente contienen clastos con laminaciones algales y moldes de evaporitas. Estas brechas han sido relacionadas con una disolución parcial de evaporitas y posterior brechificación por colapso de los depósitos carbonáticos.



- El techo de la Fm. lo constituyen dolomías tableadas, con laminaciones algales y niveles de brechas de cantos planos, en tránsito gradual a la Fm. Cuevas Labradas.

En la columna observada se interpreta que se ha cortado el tercer tramo y, quizás, el segundo, sin que se halla llegado a cortar el tramo basal. Así mismo se ha observado que las muestras de los ripios no son muy dolomíticas, lo que se ha interpretado como consecuencia de una posible dedolomitización que tuvo lugar durante el enterramiento profundo o la epididiagénesis. La edad atribuida a esta unidad en esta área es de Hettangiense-Sinemuriense.

COLUMNA LITOLÓGICA.

TRAMO 1

0-15 m. Margas gris negras algo plásticas con niveles de margocalizas o calizas margosas. A los 10 metros se aprecia un aporte de agua de 0,25 L/sg.

TRAMO 2

15-50 m. Calizas micríticas de color negro a gris oscuro con intercalaciones de margas y margocalizas negras. Las calizas presentan textura de *mudstone* con raros restos de fósiles (Bivalvos) presentan ocasionales patinas rojizas. Las margocalizas son algo limosas y tiñen de negro, con gran cantidad de materia orgánica.

TRAMO 3

50-75 m. Margocalizas y calizas micríticas de color negro con intercalaciones de margas. Las margocalizas son algo limosas con gran cantidad de materia orgánica y aspecto muy fracturado y triturado. Las calizas tienen textura *mudstone* con restos de fósiles (Bivalvos). La diagráfia muestra la existencia de varios niveles de margas.

TRAMO 4

75-100 m. Calizas micríticas de color negro a gris oscuro con intercalaciones de margocalizas negras. Las calizas son *mudstone* con grietas rellenas de calcita y abundante materia orgánica.

TRAMO 5

100-150 m. Margocalizas y calizas micríticas de color negro con intercalaciones de margas. Las margocalizas son limosas con gran cantidad de materia orgánica y aspecto muy fracturado y triturado. Las calizas tiene textura *mudstone* con restos de fósiles (Bivalvos). La diagráfia muestra la existencia de niveles de margas y margocalizas.

TRAMO 6

150 -165 m. Calizas de color gris oscuro a negro compactas. Se trata de calizas recristalizadas con textura *mudstone*, en las que se observa gran abundancia de grietas rellenas de calcita.

TRAMO 7



165-190 m. Calizas, calizas recristalizadas y/o dolomíticas de color gris oscuro a negro con niveles de brechas muy abundantes. Las calizas son compactas de textura *mudstone*, posiblemente dolomitizadas luego dedolomitizadas con abundantes grietas de calcita. Las brechas están formadas por clastos irregulares, angulosos y de pequeño tamaño con matriz limosa de tonos ocres a rojizos y grietas de calcita.

TRAMO 8

190-220 m. Calizas recristalizadas y dolomíticas de color gris-negro con escasos resto de brechas Las calizas tienen textura *mudstone* con abundantes grietas de calcita. Se observan escasos restos de brechas intraclastos de clastos irregulares, angulosos y de pequeño tamaño.

TRAMO 9

220-250 m. Calizas, calizas recristalizadas y/o dolomíticas de color gris oscuro a negro, con niveles de brechas muy abundantes. Las calizas son compactas de textura *mudstone*, posiblemente dolimitizadas y luego dedolomitizadas con abundantes grietas de calcita. Las brechas están formadas por clastos irregulares, angulosos y de pequeño tamaño con matriz limosa de tonos ocres a rojizos y grietas de calcita

TRAMO 10

250-300 m. Calizas recristalizadas de color negro con brechas .Las calizas tiene una textura *mudstone* con grietas de calcita. Se observan escasos restos de brechas intraclásticas de clastos angulosos, así como niveles de arcillas y limos rojizos ocres debido a karstificación.

En el metro 250 se aprecia un pequeño aporte de agua de 0,1 l/sg.

TRAMO 11

300-310 m. Calizas de color gris-negro con restos de brechas con matriz limosa rojizas.

REFERENCIAS

AURELL, M.; MELÉNDEZ, A.; SAN ROMAN, J.; GUIMERÁ, J.; ROCA, E.; SALAS, R.; ALONSO, A. y MAS, R. (1.992).- Tectónica sinsedimentaria distensiva en el límite Triásico Jurásico en la Cordillera Ibérica. *III Congreso de Geología de España*, Salamanca, pp. 50-54.

GOY, A., GÓMEZ, J.J. Y YÉBENES, A. (1976): El Jurásico de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica (Mitad Norte). I. Unidades litoestratigráficas. *Estudios Geol.*, 32, 391-423

LARDIES, M.; NIEVA, S.; TOVAR, A.R.; MELÉNDEZ, A. Y MELÉNDEZ, G. (1.987).- Estudio geológico del Jurásico en el sector de Ricla-Tarazona. Serv. Geol. De la Diputación de Zaragoza. 104 pp.

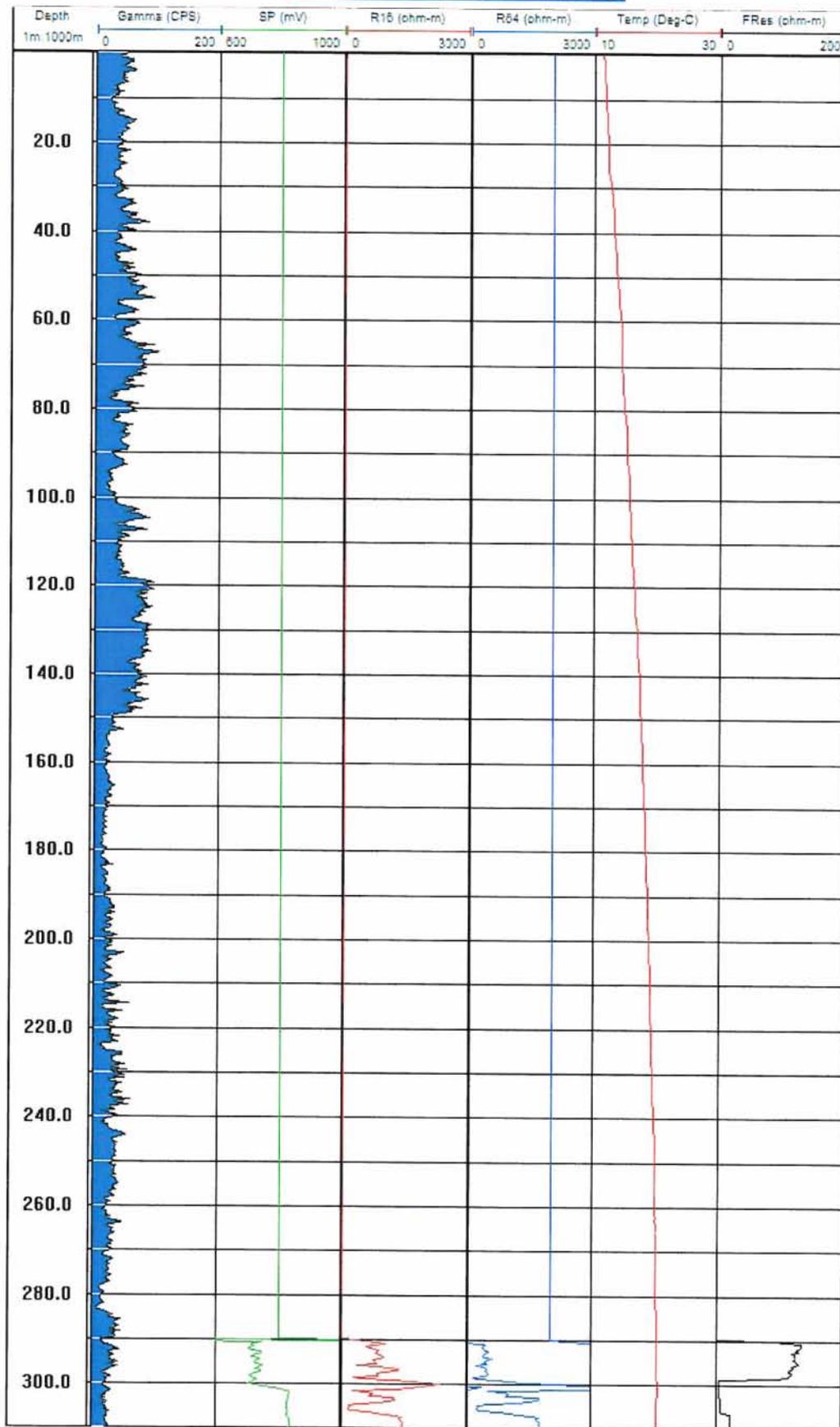
MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA (MAGNA) HOJA 1:50.000 N° 382(EPILA).

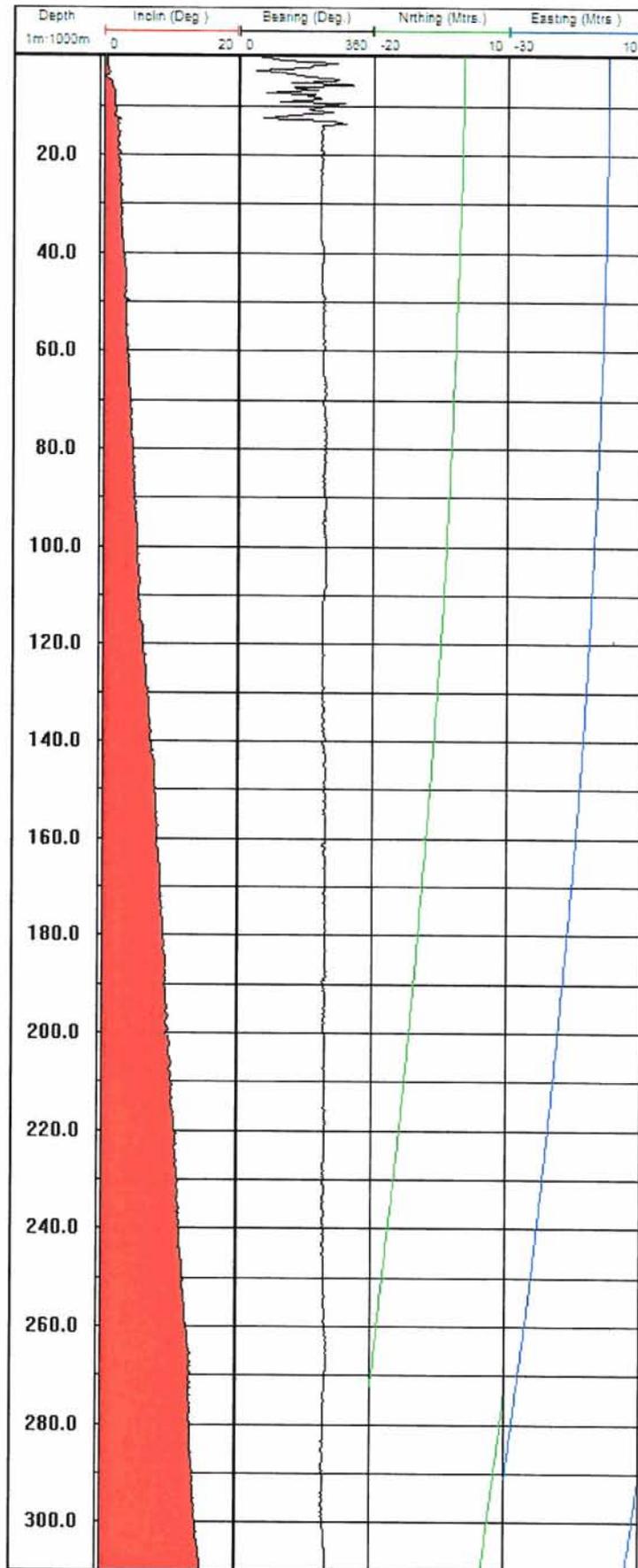
SAN ROMAN (1994).- *Estudio hidrogeológico del interfluvio Queiles-Jalón (Zaragoza)*.- Tesis Doctoral Universidad de Zaragoza.

SAN ROMÁN, J. Y AURELL, M. (1992) – Palaeographical significance of the Triassic-Jurassic unconformity in the north Iberian basin (Sierra del Moncayo, Spain). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 99: 101-107.

ANEJO 3 GEOFÍSICA

RICLA-ARÁNDIGA 09-601-05





ANEJO 4

ANÁLISIS QUÍMICOS REALIZADOS

CENTRAL: C/ Santa Teresa, 17 30005 MURCIA
Tel: 968 213 926 Fax: 968 210 948

LABORATORIO: Avda Europa, s/n Polig. Ind. Base 2000
30564 LORQUI (MURCIA)
Tel: 968 693 711 Fax: 968 690 691

CENTRO DE ANÁLISIS DE AGUAS, S.A.



INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO solicitado por: **MICROTEC AMBIENTE, S.A.**
PLATERÍA, 6, 3º.
30004 MURCIA

Denominación de la muestra: **RICLA-ARANDIGA.-**

UTM-X:

UTM-Y:

Matriz: **AGUA CONTINENTAL** Tomada por: **EL CLIENTE**

Envases: **1 - PET 130 ml.**

Fecha muestreo **28/01/2005** Hora

Fecha recepción **11/02/2005** Inicio análisis

Fin análisis **21/02/2005**

DETERMINACIÓN	RESULTADO	METODOLOGÍA
CONDUCTIVIDAD A 20 °C	566 µ S/cm	Electrometría. (P.I.E. COND)
pH.....	7,73 ud. de pH	Electrometría. (P.I.E. PH)
CLORUROS.....	45,97 mg/l	Método argentométrico de Mohr. (P.I.E. CLOR)
SULFATOS.....	100,60 mg/l	Espectrofotometría de absorción. (P.I.E. SULF)
BICARBONATOS.....	219,41 mg/l	Acidimetría, con anaranjado de metilo. (P.I.E. ALCA)
CARBONATOS.....	0,00 mg/l	Acidimetría, con fenolftaleína. (P.I.E. ALCA)
NITRATOS.....	8,90 mg/l	Espectrofotometría de absorción (P.I.E. NITA)
SODIO.....	21,00 mg/l	Espectrometría de absorción atómica (P.I.E. NaKA)
MAGNESIO.....	8,97 mg/l	Complexometría (P.I.E. DURE)
CALCIO.....	89,92 mg/l	Complexometría (P.I.E. CALC)
POTASIO.....	1,52 mg/l	Espectrometría de absorción atómica (P.I.E. NaKA)
NITRITOS.....	0,00 mg/l	Espectrofotometría de absorción. (P.I.E. NITI)
AMONIO.....	< 0,04 mg/l	Espectrofotometría de absorción. (P.I.E. AMON)
BORO.....	0,10 mg/l	Espectrofotometría de absorción. (P.I.E. BORO)
ANHÍDRIDO FOSFÓRICO	0,27 mg/l	Espectrofotometría de absorción. (P.I.E. POSF)
ANHÍDRIDO SILÍCIO	4,21 mg/l	Espectrofotometría de absorción. (P.I.E. SILI)
HIERRO.....	0,01 mg/l	Espectrofotometría de absorción (P.I.E. HIER)
MANGANESO.....	0,00 mg/l	Espectrofotometría de absorción (P.I.E. MANG)

Observaciones:

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).....

martes, 22 de febrero de 2005

CENTRO DE ANÁLISIS DE AGUAS, S.A. está inscrito en el REGISTRO ESPECIAL DE EMPRESAS COLABORADORAS DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (antes MOPT, O.M. 16-7-87). N° Reg. 0017, y habilitado para colaborar con los Organismos de Cuenca Hidrográfica en el ejercicio de las funciones de control de vertidos de aguas y productos residuales (GRUPO 3).

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

CENTRO DE ANÁLISIS DE AGUAS, S.A. dispone de un Sistema de Gestión de la Calidad CERTIFICADO POR BVQI, conforme con los requisitos de la norma ISO 9001:2000.

N° Registro: CAA/GE- **261** -05

Página 1 de 1

ANEJO 5
FICHA IPA Y FICHA MMA



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

Tipo: SONDEO Fuente de información: CHE (OPH)
 Mapa 1: S0.000 (2015) EPILA UTMX: 627677 UTMY: 4603129 COTA: 557.30
 Provincia: ZARAGOZA Municipio: ARANDIGA
 Localidad: ARANDIGA Paraje: ARANDIGA MMA LA SARDA
 Dominio Hidrológico: Central Ibérico Unidad: Somontano del Moncayo
 Acuífero: Carbonatado Mesozoico
 Masa Subterránea A: SOMONTANO DEL MONCAYO Masa Subterránea B:
 Acuífero: Carbonatado mesozoico Red: PG PL PH CG CL CH CE L T LH J OT
 Río: JALÓN Cuenca: Ebro
 Observaciones: NI EVO PIEZOMETRO DE LA RED BÁSICA DEL MIMAM. Cota hormigón junto a la tapa



ArandigaMMA (18/12/2007)

Nº	Realización/fecha	Fuente de información	FECHA	FECHAINFO	OBSERVACIONES
1	VAE	MINISTERIO	25/09/2001		
53	Z-AMALTEA	CHE (OPH)	24/07/2008		Rubén Orleans Rod MMA

PERFORACIÓN

Contratista: SACYR-MU/ROTEC (Perforaciones S.U. ARIZ) Año: 2005
 Tipo perforación: ROTOFERUCIÓN CON CIRCULACIÓN DIRECTA Profundidad total: 310
 Observaciones: Se mixta la perforación el 17-1-05 y finaliza el 26-1-05

Desde	Hasta	Díámetro (mm)
0	16	300
16	310	220

REVESTIMIENTO

Desde	Hasta	Díámetro(mm)	Espesor (mm)	Tipo	Empaque
0	16	300	5	Metálica ciega	CEMENTACION
0	218	180		Metálica ciega	
218	244	180		Metálica puentecillo	
244	274	180		Metálica ciega	
274	298	180		Metálica puentecillo	
298	310	180		Metálica ciega	

TRATAMIENTOS ESPECIALES

Fecha	Tipo
26/01/2005	Temperatura
26/01/2005	Conductividad
26/01/2005	Resistividad
26/01/2005	Pol. Espontáneo
26/01/2005	Gama natural
26/01/2005	Inclinación

LITOLOGÍA

Desde	Hasta	Litología	Edad	Tipo acuífero
0	8	MARGAS	LIASICO	ACUITARDO
Observaciones: Margas marón con textura hojosa. Se parte con facilidad.				
8	15	MARGAS	LIASICO	ACUITARDO
Observaciones: Margas negra muy plástica				
15	140	CALIZAS	LIASICO	ACUIFERO
Observaciones: Caliza micrítica gris oscura con algún resto fósil, filoncillos de calcita, nodos de hierro y algún nivel de greda de caliza marón.				
140	310	CALIZAS	LIASICO	ACUIFERO
Observaciones: Caliza micrítica gris más compacta que la anterior. Posee algún filoncillo de calcita, cristales aislados de minerales de hierro e intercalaciones de arcilla roja, posiblemente de descalcificación. Aparecen pequeñas intercalaciones de niveles brechosa				

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha	Caudal (l/s)	Nivel Inicial (m)	Depresión (m)	Duración (h)	Transmisividad (m ² /d)	S	Fuente Información
26/01/2005							

Observaciones:

PIEZOHIDROMETRIA

NIVEL: NIVEL1

Nº de medidas	Maximo	Minimo	Rango de Oscilación	Media	Desviación típica
39	202.81	91.13	111.68	174.3451	18.4762

Fecha muestro	Nivel (m)	Caudal (l/s)	Altura de Escala (m)	Cota (m)	Medida Piezohidro.	Tipo de Medida	Fuente Información	Referencia de medida	Altura de medida
22/07/2003	91.13			456.261	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones: Medida extraña pero lancé la sonda 3 veces. La primera se me enganchó y hoy como cada algo, pero las otras 2 me dio la misma medida									
24/06/2008	160.29			389.184	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
21/03/2003	175.01			382.388	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
15/04/2008	173.38			382.034	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
13/01/2008	174.64			382.758	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
20/02/2008	174.61			382.484	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
17/01/2008	172.82			384.574	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
14/12/2007	174.53			382.844	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
27/11/2007	172.23			383.164	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
11/10/2007	164.27			391.124	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
11/09/2007	159.25			391.144	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
04/08/2007	158.11			399.284	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
09/07/2007	157.11			400.024	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
11/06/2007	156.31			401.084	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
14/05/2007	161.24			396.154	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
17/04/2007	162.73			395.264	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									

Fecha muestro	Nivel (m)	Caudal (l/s)	Altura de Escala (m)	Cota (m)	Medida Piezohidro.	Tipo de Medida	Fuente Información	Referencia de medida	Altura de medida
12/03/2007	163.23			394.144	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
12/02/2007	161.33			396.064	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
12/01/2007	159.21			398.184	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
15/12/2006	173.61			383.784	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
14/11/2006	172.32			385.074	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
23/07/2005	196.8			360.594	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
17/06/2006	194.68			362.714	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
19/05/2006	194.17			363.234	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
10/04/2006	192.44			364.934	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
24/03/2005	189.95			367.444	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
21/02/2005	191.77			365.664	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
23/01/2006	191.41			365.984	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
23/12/2005	188.49			368.904	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
18/11/2005	182.91			374.484	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
19/10/2005	182.73			374.664	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
16/09/2005	181.61			375.784	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
12/08/2005	174.82			382.574	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
15/07/2005	172.22			385.174	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
16/06/2005	172.31			385.084	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
18/05/2005	174.91			382.484	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
12/04/2005	186.44			370.954	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									
14/03/2005	209.61			356.784	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (OPH)		0
Observaciones:									

2615-5-0023

Fecha muestreo	Nivel (m)	Caudal (l/s)	Altura de Escala (m)	Cota (m)	Medida Piezohidro.	Tipo de Medida	Fuente información	Referencia de medida	Altura de medida
15/02/2004	202.81			194.366	Nivel Estático	SEÑALA MANUAL	CHE (0.99H)		0

Observaciones:

2615-5-0023

OTRAS FOTOS



261550023ArándigaMMA (15/02/2004)

2615-5-0023



2615523ArándigaMMA (15/06/2005)



2615523ArándigaMMA (15/06/2005)

2615-5-0023



ArándigaFinPerforación (15/02/2005)



TestArndiga (26/01/2005)



ArndigaMMA (01/03/2005)



ArndigaMMADetalle (18/12/2007)

FICHA DE PIEZÓMETRO

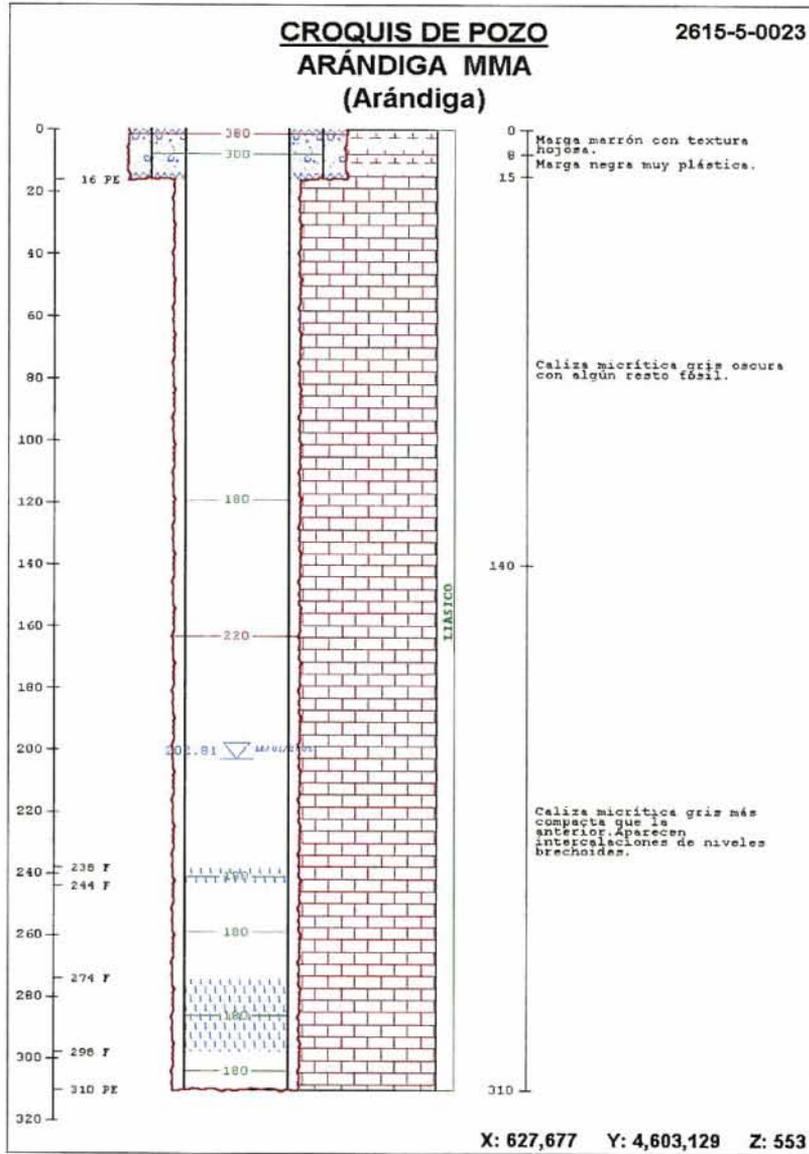
TOPONIMIA		ARÁNDIGA MMA. LA SARDA		CÓDIGO IDENTIFICACIÓN		09.601.05	
CÓDIGO IPA		261550023	Nº MTN 1:50.000	2615 MUNICIPIO	ARÁNDIGA	PROVINCIA ZARAGOZA	
CUENCA HIDROGRÁFICA		EBRO					
MASA AGUA SUBTERRÁNEA		072 SOMONTANO DEL MONCAYO					
U. HIDROGEOLÓGICA		602 Somontano del Moncayo (Dominio 6 Central Ibérico)					
ACUÍFERO(S)		072-01 Carbonatado Mesozoico					
COORDENADAS UTM HUSO 30	X	627677	DATOS OBTENIDOS DE:		GIS-Oleicola	REFERENCIA DE LAS MEDIDAS	BROCAL
	Y	4603129					
COTA DEL SUELO msnm	Z	557.394	DATOS OBTENIDOS DE:		Nivelado con topografía	ALTURA SOBRE EL SUELO m	0
POLÍGONO		12		PARCELA		1	
TITULARIDAD DEL TERRENO		Ayuntamiento de Arándiga					
PERSONA DE CONTACTO							
ACCESO							

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DE USO													
USO		PROFUNDIDAD DEL SONDEO						310		EMPAQUE		No	
PERFORACIÓN (m)			ENTUBACIÓN (m)				FILTROS (m)			CEMENTACION			
DESDE	HASTA	Ø(mm)	DESDE	HASTA	Ø(mm)	NATURAL.	DESDE	HASTA	NATURALEZA	DESDE	HASTA		
0	16	380	0	16	300	Metálica	238	244	Puentecillo	0	2		
16	310	220	0	238	180	Metálica	274	298	Puentecillo	14	16		
			244	274	180	Metálica							
			298	310	180	Metálica							

HISTORIA			
PERTENECE A REDES HISTÓRICAS	No	PERIODO DE MEDIDAS	16/02/2005
ORGANISMO	CHE (OPH)		

LOCALIZACIÓN	
<p>MAPA TOPOGRÁFICO 1.50.000</p>	<p>FOTO AÉREA</p>

CROQUIS DEL SONDEO Y DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA SUCINTA



FOTOGRAFÍAS DEL EMPLAZAMIENTO : ENTORNO Y DETALLE



FICHA DE PIEZÓMETRO

TOPONIMIA		Barranco de la Zapatera				CÓDIGO IDENTIFICACIÓN		09.603.019	
CÓDIGO IPA		2616-2-0249	Nº MTN 1:50.000	410	MUNICIPIO	Ricla	PROVINCIA	Zaragoza	
CUENCA HIDROGRÁFICA		EBRO							
MASA AGUA SUBTERRÁNEA		074/ Sierras Paleozoicas de la Virgen y Vicort							
U. HIDROGEOLÓGICA		603/ Campo de Cariñena							
ACUÍFERO(S)		60301/ Carbonatado Jurásico - Fms Cortes de Tajuña, Cuevas Labradas y Chelva							
COORDENADAS UTM HUSO 30	X	632297	DATOS OBTENIDOS DE:		GIS-Oleícola	REFERENCIA DE LAS MEDIDAS		Brocal	
	Y	4592369							
COTA DEL SUELO msnm	Z	424	DATOS OBTENIDOS DE:		1:25.000	ALTURA SOBRE EL SUELO m		0	
POLÍGONO		19			PARCELA		50		
TITULARIDAD DEL TERRENO		Ayto. Ricla							
PERSONA DE CONTACTO		Ayto. Ricla Tf: 976 606 141. Alcalde: D. Francisco Blas.							
ACCESO									

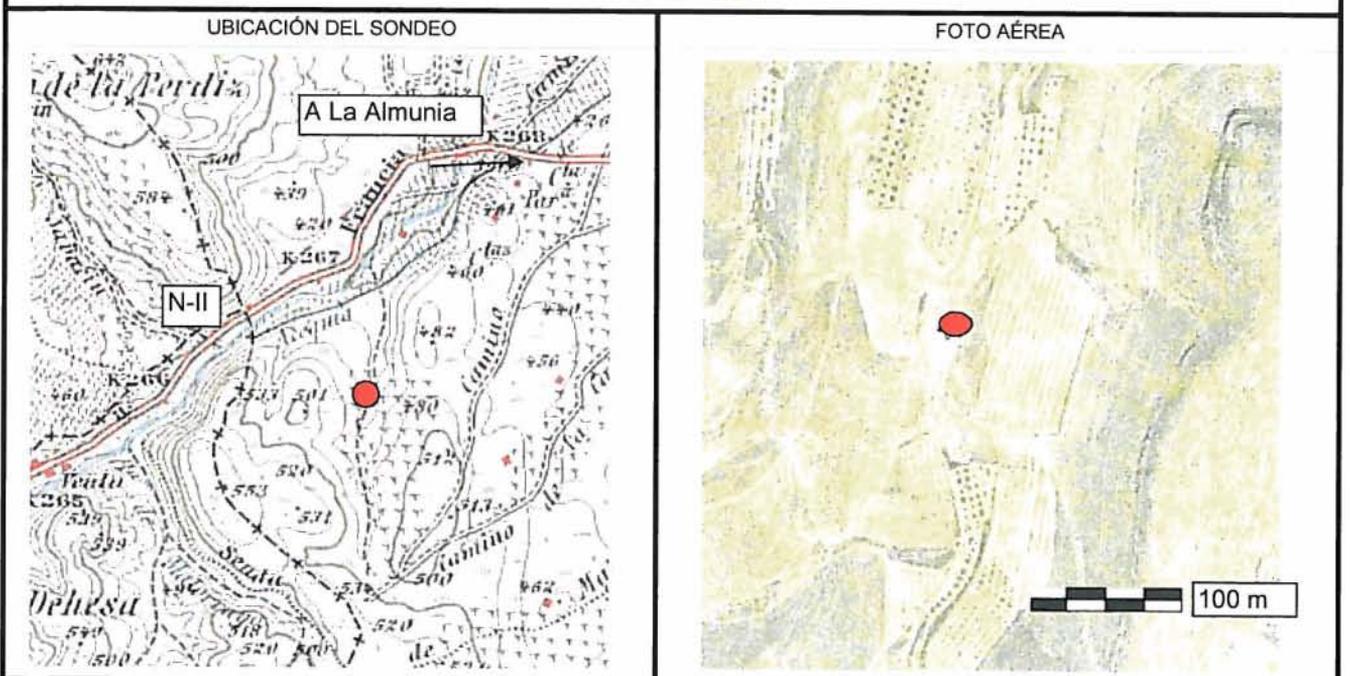
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DE USO

METODO	Rotoperusión			PROFUNDIDAD DEL SONDEO				245		EMPAQUE		no	
PERFORACIÓN (m)			ENTUBACIÓN (m)				FILTROS (m)			CEMENTACION			
DESDE	HASTA	Ø(mm)	DESDE	HASTA	Ø(mm)	NATURAL.	DESDE	HASTA	NATURALEZA	DESDE	HASTA		
0	8	324	0	8	300	Metálica	189	198	Filtro Puentecillo	0	2		
8	245	220	0	243	180	Metálica	204	210	Filtro Puentecillo	6	8		
							213	222	Filtro Puentecillo				
							222	231	Filtro Puentecillo				

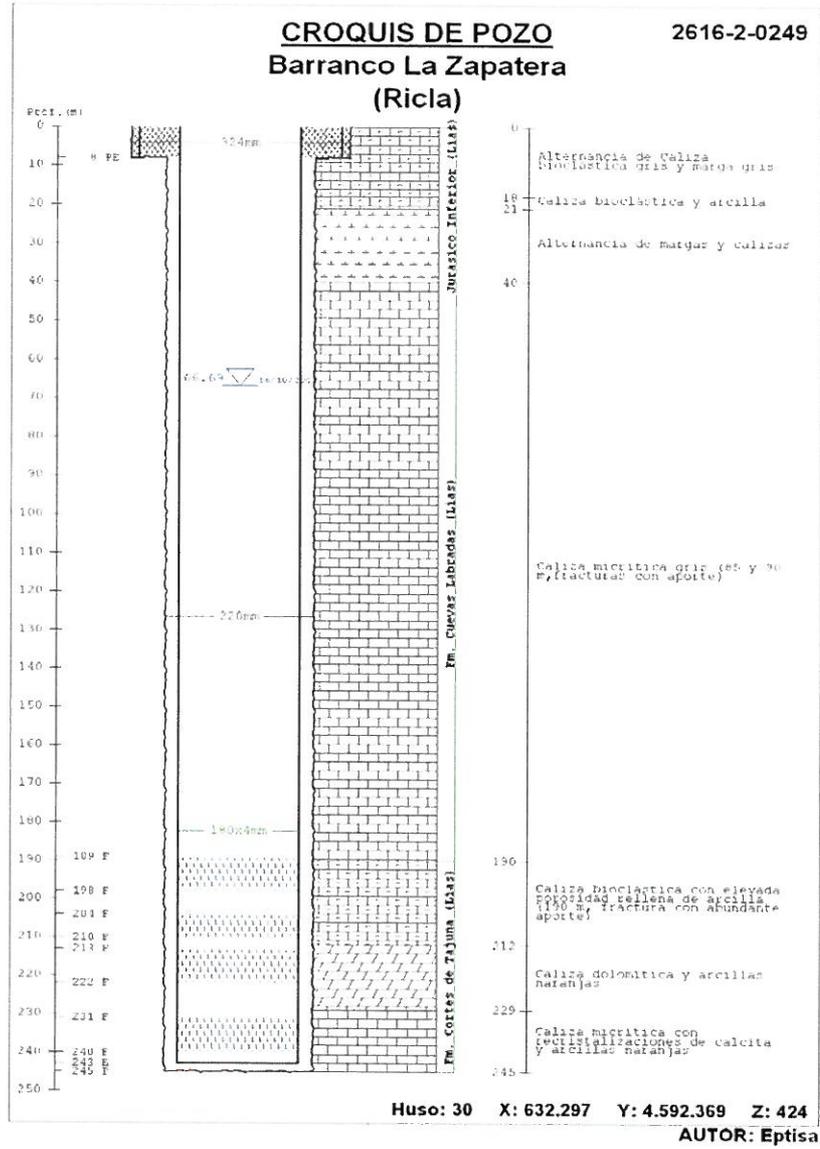
HISTORIA

PERTENECE A REDES HISTÓRICAS	No	PERIODO DE MEDIDAS	
ORGANISMO			

LOCALIZACIÓN



CROQUIS DEL SONDEO Y DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA SUCINTA



FOTOGRAFÍAS DEL EMPLAZAMIENTO : ENTORNO Y DETALLE

