

*Proyecto de Construcción de Sondeos e Instalación de la Red Oficial de Control de Aguas Subterráneas de la Cuenca del Ebro 2ª fase.*



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL EBRO

## **INFORME PIEZÓMETRO DE LA YUNTA: 09.702.007**



## ÍNDICE

1.	PROYECTO .....	1
1.1.	ANTECEDENTES Y OBJETIVOS.....	1
1.2.	METODOLOGÍA SEGUIDA EN LOS TRABAJOS DE ASISTENCIA TÉCNICA .....	2
1.3.	OBJETIVO DEL PIEZÓMETRO .....	3
2.	LOCALIZACIÓN .....	4
3.	SITUACIÓN GEOLÓGICA .....	5
4.	MARCO HIDROGEOLÓGICO.....	6
5.	EQUIPO DE PERFORACIÓN.....	7
6.	DATOS DE LA PERFORACIÓN .....	7
7.	COLUMNA LITOLÓGICA.....	8
8.	TESTIFICACIÓN GEOFÍSICA.....	10
9.	ENTUBACIÓN REALIZADA .....	11
10.	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS.....	14
11.	HIDROQUÍMICA .....	18
12.	CONCLUSIONES .....	20

### ANEJOS:

ANEJO Nº 0.: REPLANTEO Y PERMISOS DE OCUPACIÓN

ANEJO Nº 1.: INFORME DIARIO DE PERFORACIÓN

ANEJO Nº 2.: INFORME GEOLÓGICO

ANEJO Nº 3.: GEOFÍSICA

ANEJO Nº 4.: INFORME DE ENTUBACIÓN

ANEJO Nº 5.: ENSAYO DE BOMBEO

ANEJO Nº 6.: ANÁLISIS QUÍMICOS REALIZADOS

ANEJO Nº 7.: FICHA MARM Y FICHA I.P.A.

## 1. **PROYECTO**

### 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 Hidrográfica del Ebro a realizar una actualización del proyecto original, transformándose en varios Proyectos de obra.

En el Proyecto constructivo de esta fase, se proyectaron 23 sondeos con un total de 5.275 m de perforación, de los que 4.535 m se realizarían mediante rotoperCUSión (19 sondeos) y 740 m mediante rotación con circulación inversa (4 sondeos). En su mayor parte los sondeos no superan los 300 m de profundidad.

Con fecha 27 de marzo de 2006 fueron adjudicadas, por el procedimiento de Concurso Abierto las obras correspondientes al PROYECTO de CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS E INSTALACIÓN DE LA RED OFICIAL DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA CUENCA DEL EBRO. 2ª FASE (Clave: 09.820.031/2111), por un presupuesto de adjudicación de 867.106,07 euros, a la empresa “Compañía General de Sondeos, S.A. (CGS). El plazo de ejecución de las obras inicialmente previsto era de 24 meses.

El contrato se firmó el 23 de mayo de 2006, el Acta de Replanteo se firmó y se remitió a la Dirección General del agua del Ministerio de Medio Ambiente, dando comienzo las obras el 21 de octubre de 2006.

Con fecha 20 de junio de 2006 se contrató a la empresa EPTISA, SERVICIOS DE INGENIERÍA S.A., 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 SUBTERRÁNEAS DE LA CUENCA DEL EBRO. 2ª FASE, TT.MM. VARIOS Clave: 09.820.032/0411.

Dentro de los trabajos a realizar por EPTISA, se encuentra la redacción de un informe final para 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
  - o Comprobación de replanteos (geográficos e hidrogeológicos).
  - o Comprobación de accesos.
- Durante la perforación
  - o Seguimiento de la perforación.
  - o Interpretación de la testificación geofísica.
  - o Propuesta de entubación a la Dirección de Obra.
  - o 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 ensayo de bombeo
  - o Seguimiento del ensayo en campo, tanto del bombeo como de la recuperación.
  - o Representación e interpretación de datos obtenidos.
- Seguimiento de la Seguridad y Salud
  - o Presentación ante la autoridad Laboral de los Avisos Previos y sus actualizaciones.
  - o Revisión del Plan de Seguridad y Salud.
  - o Control de documentación de maquinaria y trabajadores presentes en la obra.
  - o 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 ha ido incorporando la documentación generada en la obra de forma casi inmediata.

### **1.3. OBJETIVO DEL PIEZÓMETRO**

Se proyecta construir un piezómetro en el término municipal de La Yunta con el objeto de valorar las características del acuífero formado por las calizas, dolomías y carníolas del Lías en la zona de recarga de la masa de agua subterránea 090.086 Páramos Alto Jalón.

Así como, determinar la calidad química del recurso y medir mensualmente la profundidad a la que se encuentra el nivel del agua dentro del mismo, con el fin de observar su evolución piezométrica.

## 2. LOCALIZACIÓN

El piezómetro está situado unos 2 km al Noroeste de la localidad de Rueda de Jalón en una parcela municipal que fue utilizada hace años como gravera. El manantial “Ojos de Pontil” queda a poco más de 1 km del piezómetro en dirección SE (Figura 1).

En el PK 18,750 de la Ctra. GU-418, encontramos el cruce con la Ctra. hacia Campillo de Dueñas. La parcela propuesta para realizar el sondeo se sitúa justamente antes de pasar el cruce entre ambas carreteras.. Las coordenadas exactas del punto son:

X= 610323      Y= 4529649      Z= 1098 msnm



Figura 1. Ortografía ubicación del piezómetro de La Yunta

### 3. SITUACIÓN GEOLÓGICA

El sondeo se ha emboquillado en su totalidad sobre materiales detríticos del Terciario-Cuaternario. Se sitúa en la denominada Rama Castellana de la Cordillera Ibérica. La zona se caracteriza por la presencia de amplios afloramientos de materiales Mesozoicos sobre los que se desarrollan extensos sistemas de glaciares de edad Plio-Cuaternario. Los materiales del Mesozoico describen una estructura con dirección Ibérica (NW-SE), suavemente replegada y fracturada en dirección casi N-S. Los buzamientos de estos materiales son bastantes laxos, excepto en las zonas que se relacionan con estructuras cabalgantes.

Los materiales donde se ubica el piezómetro se encuentran subhorizontales a suavemente inclinados, como es típico de un glacis, hacia el centro de la cuenca de depósito, que se sitúa aproximadamente en la zona de ubicación del piezómetro. Los materiales del Jurásico infrayacentes, poseen buzamientos en torno a unos 30°.

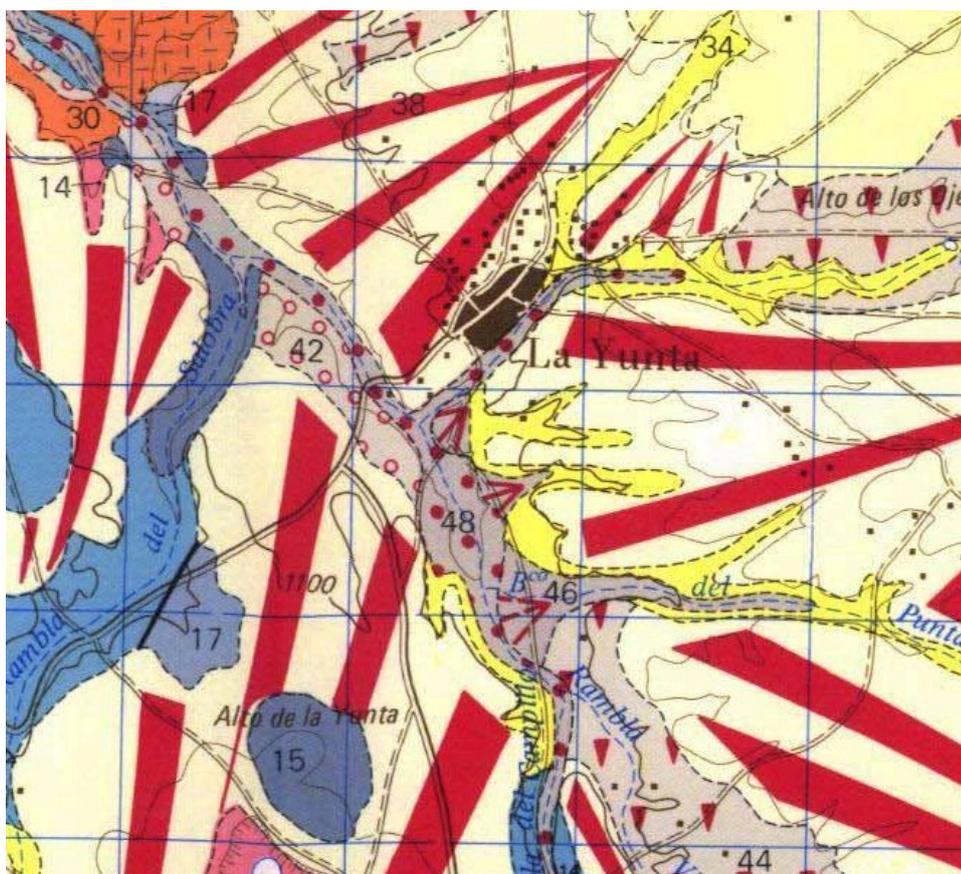


Figura 2. Entorno geológico del piezómetro de La Yunta

#### **4. MARCO HIDROGEOLÓGICO**

El piezómetro se ubica en el Dominio Hidrogeológico 7 "Ibérico del Alto Jalón-Jiloca". Éste dominio engloba la vasta extensión de serranías Mesozoicas localizadas al SE del macizo Paleozoico de Ateca-Daroca, en lo que tradicionalmente ha venido denominándose Rama castellana de la Cordillera Ibérica. Se caracteriza por presentar unas grandes extensiones de afloramientos Mesozoicos suavemente deformados. Se identifica con las cuencas altas de los ríos Jalón y Jiloca.

A su vez, se sitúa dentro de la Unidad Hidrogeológica 702 "Páramos Alto Jalón", correspondiente a la masa de agua subterránea con Código 090.086 denominada "Páramos Alto Jalón", y el acuífero a controlar son las calizas, dolomías y carniolas del Lías.

El acuífero carbonatado Jurásico Inferior de la masa de agua subterránea 090.086 es un acuífero libre de 2294,89 km<sup>2</sup> de superficie.

La geometría general de la unidad se identifica con un amplio sinclinal NO-SE de materiales Mesozoicos entre el macizo Paleozoico de Ateca y las serranías que enlazan con la Cordillera Central (Ministra, Solorio). En su núcleo NO alberga la cuenca Terciaria de Almazán.

Las facies arcillosas impermeables del Keuper constituyen el límite inferior de la unidad. Hacia el NO el acuífero se confina bajo la depresión Terciaria de Almazán. Hacia el N y hacia el E, el Cretácico va adquiriendo importancia en extensión merced al Jurásico, a la par que éste reduce su potencia.

El acuífero Jurásico, por extensión, potencia y características hidráulicas son de importancia regional. La recarga se produce por infiltración del agua de lluvia. La circulación se produce según dos direcciones preferentes: E-O y NE-SO.

Las principales descargas visibles, Mochales y Cimballa, se producen a favor del contacto con los materiales Triásicos y en Jaraba, donde drena el excedente de los anteriores.

Posiblemente exista una transferencia lateral desde la unidad de Gallocanta, cuyos drenajes serían en parte responsables del manantial de Cimballa.

Hacia el N del Solorio se produce un drenaje subterráneo bajo la cuenca de Almazán.

(Entorno 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 CGS, SA. mediante la subcontratación de la empresa Perforaciones Jiennenses MARCHAL, SL.

Se ha contado con un equipo de perforación a rotoperusión neumática a circulación directa, máquina F.D.O. 400 con capacidad de tiro de 20 toneladas montada sobre camión 4x4. Compresor de 25 bares INGERSOLL-RAND de 1170.

## **6. DATOS DE LA PERFORACIÓN**

La perforación se inició el 5 de febrero de 2008 a las 10:00 horas y terminó el 8 de febrero de 2008 a las 11:15 horas.

Se realizó un emboquille de 9 m de profundidad perforado con un diámetro de 324 mm y entubado con tubería metálica ciega de 300 mm de diámetro y 5 mm de espesor.

El resto de la perforación, se realizó con un diámetro de 220 mm y se entubo 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.

A las profundidades comprendidas entre 78-81 m y 126-129 m aflora material húmedo al exterior. El primer aporte claro observado durante la perforación se produjo a los 179 m de profundidad, aunque no muy abundante, <0,5 l/s. El aporte de mayor importancia se detectó entre 248 y 250 m (2-3 l/s).

En el Anejo 1, se adjuntan los informes diarios de perforación, que describen más ampliamente lo sintetizado en este apartado, así como las incidencias y detalles de la 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 a la litoteca del IGME, para su preservación y archivo tras su análisis litoestratigráfico mediante lupa en gabinete.

Síntesis de la columna perforada (Tabla 1.: Descripción en campo)

0-11 m	Arcillas amarillentas y gravas calcáreas aluviales.
11-25 m	Arcillas rojizas y verdosas.
25-53 m	Calizas blancas recristalizadas con oolitos.
53-55 m	Calizas blancas y margas verdes.
55-64 m	Arenas muy finas amarillentas.
64-67 m	Arcillas grises y arenas finas amarillentas.
67-69 m	Calizas blancas y arcillas grises.
69-70 m	Arenas finas amarillentas.
70-72 m	Arcillas grises.
72-84 m	Arenas finas amarillentas.
84-87 m	Arcillas grises.
87-105 m	Calcarenitas amarillentas.
105-108 m	Calcarenitas marrón-naranja.
108-120 m	Calcarenitas amarillentas.
120-123 m	Calcarenitas y arcillas rojizas.
123-126 m	Calizas grisáceas-blancuecinas.
126-129 m	Calcarenitas amarillentas algo humedecidas.
129-149 m	Calcarenitas amarillentas.
149-179 m	Dolomías compactas grisáceas y carniolas rojizas.
179-208 m	Dolomías grises, carniolas rojizas y arcillas naranjas.

---

208-252 m	Calizas grises y algo de calizas margosas.
252-258 m	Calizas grises y amarillentas, arcillas naranjas y margas amarillentas.

El Instituto Geológico y 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 a 12 m, depósitos de glacis, edad Plio-Cuaternario.

De 12 a 25 m, Fm. Cerro del Pez, edad Pliensbachiense superior.

De 25 a 175 m, Fm. Cuevas Labradas, edad Sinemuriense-Pliensbachiense inferior.

De 175 a 258 m, Fm. Cortes de Tajuña, edad Rhaetiense-Hettangiense.

En el Anejo 2, se incluye el informe geológico-columna litoestratigráfica realizado por el IGME.

## **8. TESTIFICACIÓN GEOFÍSICA**

El día 8 de febrero de 2008 se realiza la testificación geofísica del sondeo, aunque únicamente pudieron testificarse los primeros 56 m de profundidad, ya que se atrancó la sonda geofísica por un tapón formado probablemente por las margas existentes entre los metros 53 y 55.

Los resultados arrojados por la testificación son los siguientes:

De 0 a 12 m, gravas.

De 12 a 26 m, arcillas.

De 26 a 56 m, calizas.

El nivel se sitúa a 34 m de profundidad.

La sonda de desviación arroja un resultado de una desviación del sondeo en la vertical de 0,1 m en la base hacia el W.

El caudal aportado por el sondeo está en torno a los 3 l/s.

Al ser tan superficiales los valores obtenidos, la columna de entubación se diseñó a partir de las observaciones y la columna levantada durante la perforación.

En el Anejo 3, se incluye el informe completo de la testificación geofísica realizada en el sondeo, con los datos y gráficos obtenidos.

## 9. ENTUBACIÓN REALIZADA

Para la entubación de este piezómetro se han utilizado tramos de 6 y 3 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 la columna levantada.

Tabla 2 entubación realizada:

REVESTIMIENTO				
TRAMO (m)	Diámetro tubería (mm)	Espesor pared (mm)	Tipo	Filtro
0-9	300	5	Acero	Ciega
0-161	180	4	Acero	ciega
161-167	180	4	Acero	filtro
167-191	180	4	Acero	Ciega
191-203	180	4	Acero	filtro
203-209	180	4	Acero	Ciega
209-215	180	4	Acero	filtro
215-221	180	4	Acero	Ciega
221-227	180	4	Acero	filtro
227-233	180	4	Acero	Ciega
233-239	180	4	Acero	filtro
239-245	180	4	Acero	Ciega
245-251	180	4	Acero	filtro
251-257	180	4	Acero	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, mediante una serie de orejetas soldadas entre ambas tuberías.

Para terminar la adecuación del piezómetro, en la cabeza del sondeo se coloca una arqueta antivandálica, que queda anclada, mediante un dado de hormigón de dimensiones 1x1x0.7 m, que la envuelve y que a su vez queda cementado al emboquille del sondeo.

En el Anejo 4, se incluye el informe de entubación realizado durante su ejecución.

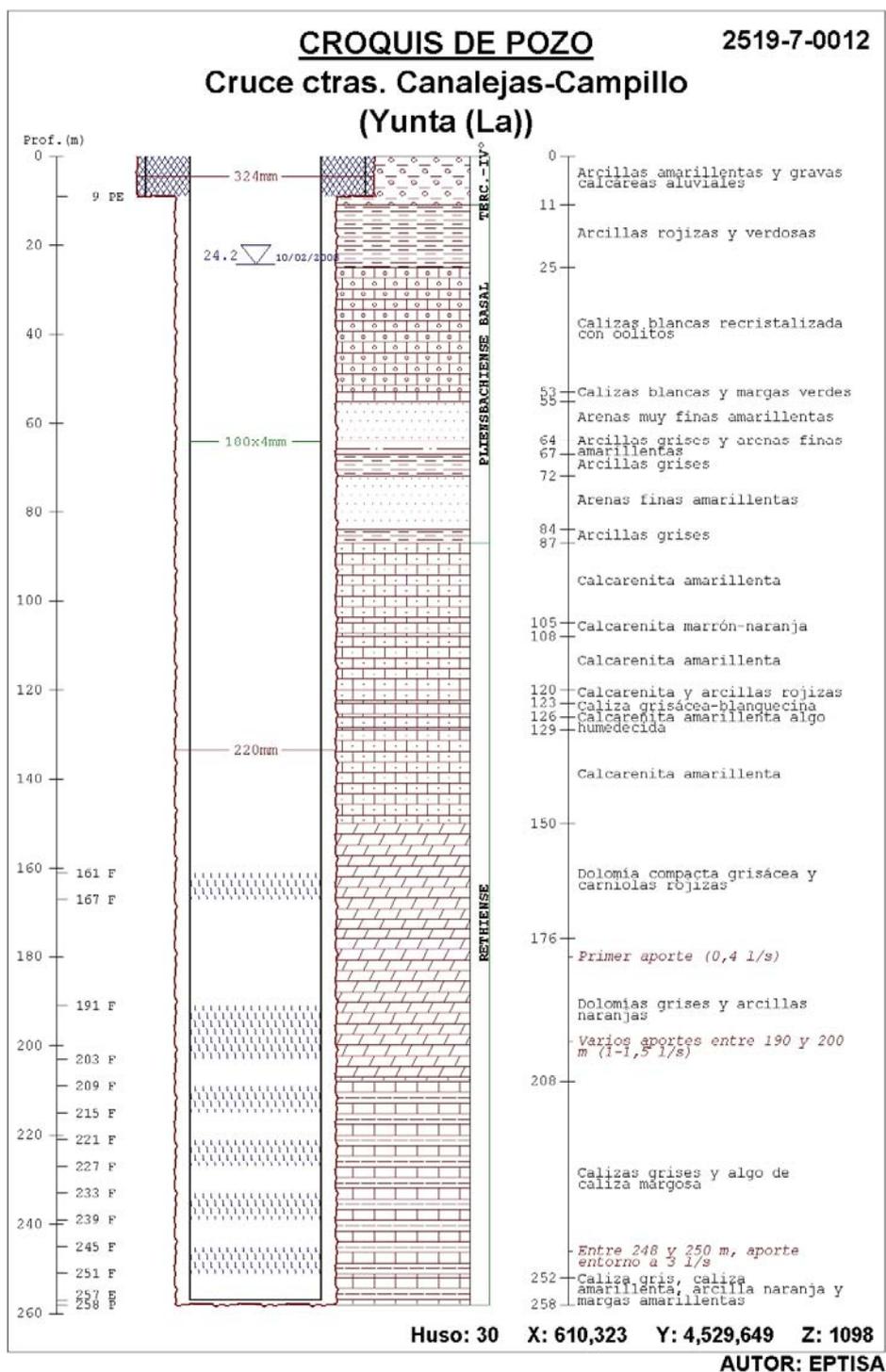


Figura 3. Esquema constructivo con las características litológicas y la entubación realizada en el sondeo.

## **10. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS**

Los acuíferos principales perforados son de edad Lías, Grupo Renales, compuestos principalmente por calizas, dolomías y carnioles.

Todos los aportes se producen en las litologías de edad Rethiense.

A los 179 m, dentro de un tramo de dolomías grises y arcillas naranjas, se observa un primer aporte aunque no muy abundante.

Entre 190 y 200 m, se detectan nuevos aportes entorno a 1-1,5 l/s.

Entre 248 y 250 m, se observa el aporte más importante dentro de un tramo de calizas grises y algo de caliza margosa. El caudal es de aproximadamente 3 l/s.

El 9 de febrero de 2008, tras la limpieza del sondeo, se toma muestra de agua para analizar, cuya conductividad es de 492  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

### **ENSAYO DE BOMBEO Y PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS DEL ACUÍFERO**

Durante los días 27 y 28 de mayo de 2008 se realizó un ensayo de bombeo, en dos fases, una primera compuesta por tres escalones y recuperación y una segunda compuesta por un bombeo a caudal continuo también con su correspondiente recuperación.

Para dicho ensayo, se utilizó una bomba de 6 " Grundfos, modelo SP 45-31 de 50 CV, situada a 270 m de profundidad.

El primer escalón duró 120 minutos, el caudal medio extraído fue de 2,5 l/s y el descenso del nivel fue de 58,54 m.

El segundo de los escalones, duró 90 minutos, el caudal medio extraído fue de 3,5 l/s y el descenso acumulado del nivel fue de 103,63 m en total.

El tercero de los escalones duró 90 minutos, el caudal extraído fue de 4 l/s y el descenso acumulado del nivel fue de 142,38 m en total.

Se midió recuperación durante 120 minutos, pasando el nivel de 157,20 m de profundidad a 37,03 m (27,05 m más profundo que antes de comenzar el ensayo).

Acto seguido, se inició el bombeo a caudal continuo, 3,5 l/s, el cual duró 16 horas. El descenso total fue de 107,8 m.

Por último se midió recuperación durante 2 horas, quedando el nivel a 25,53 m de profundidad, es decir, 15,55 m más profundo que antes de comenzar el ensayo. El agua salió muy turbia durante todo el ensayo.

La conductividad media del agua medida in situ durante el ensayo fue de 400  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , la temperatura de 14,3°C y el Ph de 7,55. Se tomaron dos muestras de agua para analizar, una a la mitad del bombeo a caudal continuo y la otra a la conclusión del mismo (ver resultados análisis de muestras de agua en anejo 5 análisis químicos realizados).

Tabla 3. Resumen de la tabla de datos del ensayo de bombeo:

Tiempo acumulado (min)	Profundidad (m)	Descenso (m)	Q (l/s)
0	9.98		
1	27.00	17.02	2.5
3	28.94	18.96	2.5
5	30.25	20.27	2.5
10	33.52	23.54	2.5
15	37.24	27.26	2.5
30	45.90	35.92	2.5
60	61.40	51.42	2.5
120	68.52	58.54	2.5
121	73.48	63.50	3.5
123	75.37	65.39	3.5
125	78.53	68.55	3.5
130	88.45	78.47	3.5
140	100.71	90.73	3.5
150	106.47	96.49	3.5
180	111.74	101.76	3.5
210	114.21	104.23	3.5
211	118.45	108.47	4
213	124.37	114.39	4
215	128.23	118.25	4
220	134.39	124.41	4
240	147.03	137.05	4
270	152.12	142.14	4
300	157.20	147.22	4
301	138.42	128.44	0

Tiempo acumulado (min)	Profundidad (m)	Descenso (m)	Q (l/s)
302	126.65	116.67	0
303	121.13	111.15	0
305	111.37	101.39	0
307	105.03	95.05	0
310	96.10	86.12	0
315	80.23	70.25	0
330	60.04	50.06	0
370	52.82	42.84	0
405	38.80	28.82	0
450	37.03	27.05	0
451	59.60	49.62	3.5
453	64.36	54.38	3.5
455	70.21	60.23	3.5
460	78.89	68.91	3.5
465	83.46	73.48	3.5
480	96.74	86.76	3.5
510	104.79	94.81	3.5
570	111.03	101.05	3.5
600	114.12	104.14	3.5
660	117.01	107.03	3.5
750	117.55	107.57	3.5
870	117.77	107.79	3.5
990	117.77	107.79	3.5
1110	117.78	107.80	3.5
1380	117.78	107.80	3.5
1381	91.46	81.48	0
1382	79.64	69.66	0
1383	70.51	60.53	0
1385	58.41	48.43	0
1387	54.50	44.52	0
1390	51.90	41.92	0
1395	40.21	30.23	0
1420	28.75	18.77	0
1455	26.50	16.52	0
1470	26.12	16.14	0
1500	25.53	15.55	0

El Instituto Geológico y Minero de España mediante convenio de colaboración con la Confederación Hidrográfica del Ebro, realiza la correspondiente interpretación del ensayo de bombeo.

La interpretación se ha realizado mediante la simulación del bombeo y la recuperación, por separado y conjuntamente tanto para el ensayo escalonado como para el ensayo continuo, mediante prueba-error con el programa MABE (Método directo), utilizando la solución de Hantush.

Tabla 5, parámetros hidrogeológicos del acuífero obtenidos a partir de la interpretación del ensayo de bombeo:

Método	Transm. (m <sup>2</sup> /día)	r <sup>2</sup> .S (m <sup>2</sup> )	r/B	R. Equiv.
Simulación de bombeo. Ensayo escalonado. Solución de Hantush (MABE)	1,7	8,7.10 <sup>-5</sup>	1,9.10 <sup>-2</sup>	0,07
Simulación recuperación. Ensayo escalonado. Solución de Hantush (MABE)	1,7	8,7.10 <sup>-5</sup>	1,9.10 <sup>-2</sup>	0,07
Simulación bombeo. Ensayo continuo. Solución de Hantush (MABE)	1,6	2,3.10 <sup>-3</sup>	1,6.10 <sup>-1</sup>	0,11
Simulación recuperación. Ensayo continuo. Solución de Hantush (MABE)	2,3	3,7.10 <sup>-5</sup>	4,2.10 <sup>-2</sup>	0,11
Simulación conjunta bombeo. Solución de Hantush (MABE)	0,8	1,1.10 <sup>-3</sup>	2,5.10 <sup>-1</sup>	0,07
Simulación recuperación final. Solución de Hantush (MABE)	0,8	1,2.10 <sup>-4</sup>	3,2.10 <sup>-1</sup>	0,03

En el Anejo 5, se incluye el informe del desarrollo del ensayo y los partes con los datos del bombeo

## 11. HIDROQUÍMICA

Tanto durante la perforación como en el ensayo de bombeo se tomaron datos in situ de conductividad eléctrica, pH y Temperatura; también se tomaron 3 muestras de agua, para su posterior análisis, procedente de las siguientes fases de la obra:

- Final de la limpieza, con aire comprimido, de la perforación.  
(Conductividad: 492  $\mu\text{S/cm}$ .)
- Muestra tomada durante el segundo escalón en el ensayo de bombeo (a los 210 minutos de bombeo).  
(Conductividad: 410  $\mu\text{S/cm}$ , Tª: 13,2°C, pH: 7,45.)
- Muestra tomada al final del ensayo de bombeo (a los 1360 minutos de bombeo).  
(Conductividad: 390  $\mu\text{S/cm}$ , Tª: 14,3°C, pH: 7,33.)

De todas las muestras de agua, se ha efectuado un análisis de parámetros fisicoquímicos, constituyentes mayoritarios y minoritarios para su caracterización hidroquímica

Los valores obtenidos se han comparado con los recogidos en la Directiva 98/83/CE y el R.D. 140/2003 de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Según los valores de conductividad eléctrica se considera un agua DULCE (clasificación en función del residuo seco), por su dureza (cantidad de iones  $\text{Ca}^{2+}$  y  $\text{Mg}^{2+}$  en solución) se considera un agua DURA, y por su composición se clasifica como **BICARBONATADA CÁLCICA** (según clasificación de Piper, en función del porcentaje en iones mayoritarios).

Los indicadores de contaminación en ese punto no superan los límites establecidos por el R.D. 140/2003 de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Tabla 8. Resultados de los análisis de agua, realizados en el Centro de Análisis de Agua, S.A. (CAASA) de Murcia (junio, 2008). Datos en mg/l, excepto conductividad ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) y pH:

Determinación	Agua de limpieza	Muestra 2. Ensayo de bombeo (210 minutos)	Muestra 3. Ensayo de bombeo (1360 minutos)
Conductividad	408	345	338
pH	7,61	7,69	8,06
Cloruros	31,96	14,70	14,48
Sulfatos	27,53	31,13	30,52
Bicarbonatos	196,75	163,19	161,47
Carbonatos	<5	<5	<5
Nitratos	15,18	11,74	11,39
Sodio	8,77	5,91	6,38
Magnesio	18,52	9,10	5,97
Calcio	57,24	53,01	61,45
Potasio	8,77	2,29	2,36
Nitritos	<0,04	0,09	<0,04
Amonio	<0,04	<0,04	<0,04
Boro	0,14	0,03	0,06
Fosfatos	<0,05	0,11	0,21
Anhídrido Silícico	7,74	9,05	9,32
Hierro	<0,05	<0,05	<0,05
Manganeso	<0,02	<0,02	<0,02

En el Anejo 6, se incluye los boletines de los análisis de agua realizados en el laboratorio.

## 12. CONCLUSIONES

Se ha construido un piezómetro en el término municipal de La Yunta con el objeto de valorar las características del acuífero formado por las calizas, dolomías y carniolas del Lías en la zona de recarga de la masa de agua subterránea 090.086 Páramos Alto Jalón.

Así como, determinar la calidad química del recurso y medir mensualmente la profundidad a la que se encuentra el nivel del agua dentro del mismo, con el fin de observar su evolución piezométrica.

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 258 m. Los acuíferos atravesados están constituidos por calcarenitas, calizas y dolomías de edad Rethiense. El nivel se encuentra a 24,2 m de profundidad

El caudal medio, valorado mediante el correspondiente ensayo de bombeo, está en 3,5 l/s. Los parámetros hidrogeológicos que mejor se ajustan a las curvas experimentales del ensayo, obtenidos mediante simulación de la recuperación durante el bombeo continuo, con programa MABE utilizando la solución de Hantush son:  $T= 1,6 \text{ m}^2/\text{día}$ ,  $r^2.S= 2,3.10^{-3} \text{ m}^2$ ,  $r/B= 1,6.10^{-1}$ ,  $R. \text{Equiv} = 0,11$ .

El agua extraída durante la perforación y el bombeo, tras los análisis químicos, se considera DULCE (clasificación en función del residuo seco), por su dureza se considera un agua DURA (cantidad de iones  $\text{Ca}^{2+}$  y  $\text{Mg}^{2+}$  en solución) y por su composición se clasifica como BICARBONATADA-CÁLCICA (según clasificación de Piper).



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL EBRO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS E INSTALACIÓN DE  
LA RED OFICIAL DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA  
CUENCA DEL EBRO. (2ª FASE)

---

# ANEJOS

# ANEJO 0

## PERMISOS Y REPLANTEO

El día 31/10/07, Contratista (CGS) y Asistencia Técnica (Eptisa), visitan el Ayto. de la localidad de La Yunta.

Allí, la secretaria nos entrega las fotocopias de las parcelas municipales que nos pueden interesar para realizar el sondeo dentro de la segunda fase de la Red de Piezometría de la Cuenca del Ebro.

La secretaria comenta que por parte del ayto, no habrá problemas en conceder el permiso en el momento que tengamos clara la ubicación del piezómetro.



**Entrada al polígono 19 parcelas 216 y siguientes**

Polígono 19, parcelas 216 y siguientes. Son una serie de parcelas municipales que se encuentran dentro de un vallado, por si en un futuro decidiesen convertir el recinto en polígono industrial.

El sondeo se podría situar en cualquier punto dentro de la superficie vallada.

Tiene zonas llanas y otras con algo de pendiente, aunque el mayor inconveniente está en la existencia de numerosas canalizaciones de alcantarillado (hechas en vistas al posible futuro polígono industrial).



**Polígono 19 parcela216**



Polígono 19  
parcela 216

Polígono 19  
Parcela 8004

Al fondo de la anterior foto, se aprecia la parcela 8004 del polígono 19, la cual no es recomendable por su elevada pendiente topográfica.



**Polígono 18 parcela 51**

El polígono 18 parcela 51, a priori, parece la más recomendable, pues no existen canalizaciones subterráneas, está llana topográficamente y presenta un buen acceso tanto desde la carretera como desde el camino que la bordea.

Existen dos tendidos eléctricos los cuales atraviesan la parcela, aunque no suponen ningún impedimento constructivo ya que la parcela es amplia y permite alejarnos tanto de la carretera como de las referidas líneas eléctricas.

Polígono 18  
parcela 51



Polígono 18  
parcela 50

Ctra. A Campillo de  
Dueñas

La parcela 50 del polígono 18, se encuentra únicamente separada de la parcela 51 por la carretera que va hacia Campillo de Dueñas. El acceso a esta parcela es algo más complicado por la existencia de una cuneta de cierta profundidad. Por lo demás, presenta idénticas condiciones a la parcela 50.

Polígono 19  
parcela 216 y  
siguientes

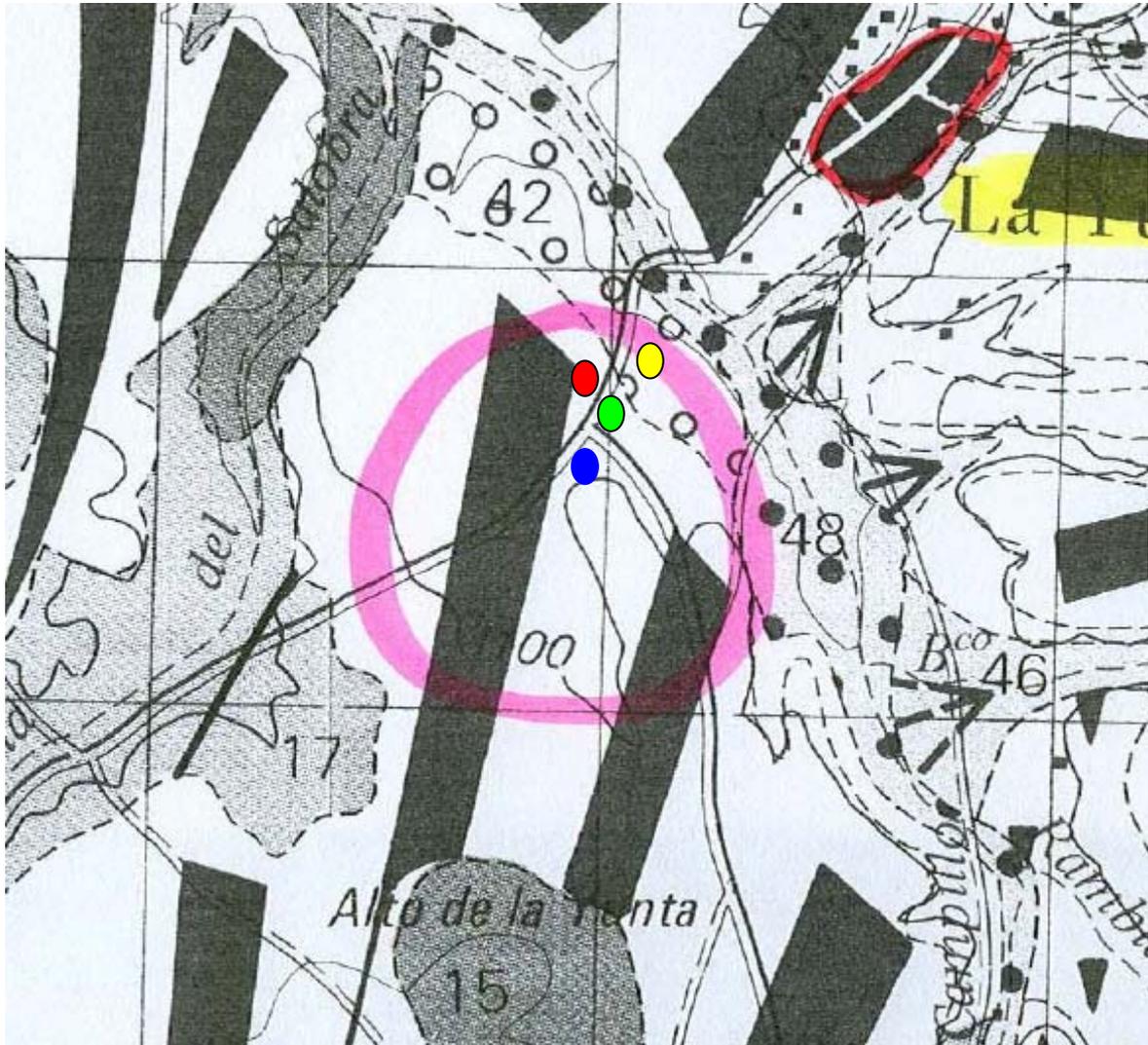


Polígono 19  
Parcela 8004

Polígono 18  
parcela 51

Polígono 18  
parcela 50

**Intersección carreteras hacia La Yunta, Campillo de Dueñas y Cubillejos de la Sierra**



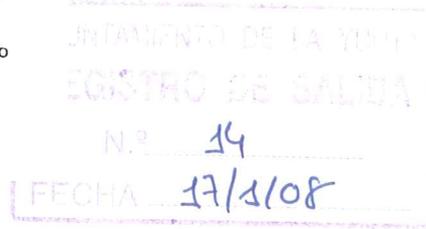
Situación de las diferentes parcelas en el mapa geológico 1:50.000.

Círculo amarillo: polígono 19 parcela 8004. Círculo rojo: Polígono 19 parcelas 216 y sucesivas. Círculo verde: polígono 18 parcela 51. Círculo azul: polígono 18 parcela 50.

El Ayto. de La Yunta sólo abre los miércoles por la mañana y los jueves por la tarde.

Tf: 949 83 42 61

Fdo: Luis Almansa Calzado



**AYUNTAMIENTO  
DE  
LA YUNTA**

**DOÑA SUSANA CHECA MARTIN, SECRETARIA INTERVENTORA DEL  
AYUNTAMIENTO DE LA YUNTA, PROVINCIA DE GUADALAJARA:**

***CERTIFICO:** Que este Municipio en Sesión celebrada el pasado día 27 de diciembre de 2007, acordó entre otros, el asunto que seguidamente se transcribe literalmente:*

**... ASUNTO SEGUNDO.- ACUERDO QUE PROCEDA SOBRE LA  
AUTORIZACIÓN A LA CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL EBRO PARA  
INSTALACIÓN DE UN PIEZOMETRO.**

Visto que con fecha de 19 de noviembre, mediante Providencia de Alcaldía, se inició expediente para adjudicar la concesión administrativa de uso privativo para la instalación de piezómetro en el polígono nº 18, parcela nº 50, calificado como bien de dominio público, a petición de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Discutido el asunto ampliamente el Ayuntamiento en Pleno en votación ordinaria y por unanimidad acuerda:

**PRIMERO.-** Conceder la Autorización administrativa de uso privativo para la instalación de piezómetro en la parcela 18, el polígono 50 en aproximadamente 1 metros cuadrados de terreno, calificado como bien de dominio público, donde se instalara el sondeo y la arqueta de protección del mismo, por una plazo de treinta años, prorrogables al término del mismo

**SEGUNDO.-** Autorizar la ocupación, de modo transitorio mientras dure la ejecución de la obras, de una extensión aproximada de 100 metros cuadrados; necesarios para construir el sondeo previsto en la parcela de referencia antes mencionada y que deben restaurarla a su estado anterior al finalizar las obras

**TERCERO.-** Autorizar el acceso por funcionarios públicos o persona delegada, hasta el recinto anterior, con objeto de realizar las mediciones o muestreos inherentes a la operación de control, así como a realizar los trabajos de reparación o mantenimiento que sean necesarios.

**CUARTO.** Notificar el presente Acuerdo a la Confederación Hidrográfica del Ebro.

**QUINTO.** Facultar a la Alcaldía para la firma de cuantos documentos sean necesarios para la consecución del presente Acuerdo.”...

*Y para que conste y surta efectos donde proceda, expido la presente al amparo de lo establecido en los artículos 204 y 205 del Reglamento de Organización, Funcionamiento y Régimen Jurídico de las Entidades Locales, de Orden y con el Visto Bueno del Sr. Alcalde Don Carlos Quintanilla Floria, en La Yunta a 17 de enero de 2008.*

Vº.Bº.  
EL ALCALDE-PRESIDENTE,

*Fdo.: Carlos Quintanilla Floria*

LA SECRETARIA,

*Fdo.: Susana Checa Martín*

# ANEJO 1

## INFORME DIARIO DE PERFORACIÓN

<b>INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS E INSTALACIÓN DE LA RED OFICIAL DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA CUENCA DEL EBRO, (2ª FASE)</b>		
<b>FECHA:</b> 10/02/08		<b>Nº pág:</b>
<b>Nº SONDEO:</b> La Yunta	<b>POBLACIÓN:</b> La Yunta	<b>PROFUNDIDAD:</b> 258 m
<b>PERFORACIÓN</b>		
<b>INICIO:</b> 05/02/08	<b>SISTEMA:</b> Rotopercusión	
<b>DIÁMETRO:</b> 324 mm y 220 mm		
<b>VELOCIDAD MEDIA DE AVANCE:</b>		

#### **04/02/08**

##### **Estado de la perforación**

El 05/02/08, llega la maquinaria a la localidad de La Yunta, pero no puede acceder a la parcela en cuestión, parcela 50 polígono 18, debido a que se ha realizado una profunda cuneta entre la parcela y la carretera, además de estar cultivadas las parcelas aledañas, por lo que se contacta con el alcalde de la localidad, D. Carlos Quintanilla, el cual nos comenta que para el Ayuntamiento es preferible que realicemos el sondeo en la parcela de al lado, únicamente separada por la carretera que va hacia Campillo de Dueñas, ya que la parcela de la que firmaron el permiso de ocupación, puede ser que aunque no esté cultivada, esté arrendada a alguien del pueblo (la parcela propuesta por el Ayto, es la número 51 del polígono 18, también de titularidad municipal).

También nos comenta el alcalde que si decidimos realizar el sondeo en la parcela 51 del polígono 18 y necesitamos un nuevo permiso, no habría problema pues la secretaria del consistorio lo haría con premura.

Por lo que ante la dificultad de acceso a la parcela 50 del polígono 18, y la preferencia del Ayto. por la Parcela 51 del Polígono 18, se decide hablar con la dirección de obra a primera hora del día siguiente.

#### **05/02/08**

##### **Estado de la perforación**

A las 8:00 h se consulta a la dirección de obra, decidiéndose realizar el sondeo en la parcela de al lado (polígono 18 parcela 51), ya que el acceso es perfecto, hidrogeológicamente no supone ninguna variación y además es la opción preferida por el Ayto., propietaria al fin y al cabo de la parcela.

Aunque se debe cumplir la premisa, de no comenzar la perforación hasta que no esté hecho el permiso para la nueva parcela.

A las 9:00 h, se habla con el Alcalde para realizar un nuevo permiso, aunque con rapidez pues la máquina se encuentra parada esperando en el emplazamiento.

A las 10:00 h, se realiza un permiso provisional firmado por el alcalde, con el cual se comienza a perforar a continuación.

Se acuerda, que al día siguiente con la secretaria en la localidad, se redactará el permiso definitivo.

Así, a las 10:00 h, se comienza a realizar el emboquille con el tallante de 324 mm de diámetro.



#### **Perforando el emboquille**

Las características del equipo de perforación, son las siguientes:

Sonda de la empresa Perforaciones Jiennenses MARCHAL S.L.

Maquina F.D.O. 400 con capacidad de tiro de 20 toneladas montada sobre camión 4x4. Compresor de 25 bares INGERSOLL-RAND de 1170.

Las coordenadas del punto exacto en el que se realizará la perforación, medidas mediante GPS, son:

X: 610323 Y: 4529649 Z: 1098



**Vista del emplazamiento durante la perforación**

Tras perforar el emboquille, se entuban los 9 m con tubería de 300 mm y se prosigue perforando por el interior con el tallante de 220 mm.



**Perforando a 220 mm de diámetro a 75 m de profundidad (arenas finas amarillentas)**

El día de trabajo, concluye a las 18:30 h, con 78 m perforados y sin haber registrado aporte alguno.

### **Columna litológica**

Los materiales atravesados durante la jornada de perforación, han sido los siguientes:

De 0 a 11 m, arcillas amarillentas y gravas calcáreas aluviales.

De 11 a 25 m, arcillas rojizas y verdosas.  
De 25 a 53 m, calizas blancas recristalizada con oolitos.  
De 53 a 55 m, calizas blancas y margas verdes.  
De 55 a 64 m, arenas muy finas amarillentas.  
De 64 a 67 m, arcillas grises y arenas finas amarillentas.  
De 67 a 69 m, calizas blancas y arcillas grises.  
De 69 a 70 m, arenas finas amarillentas.  
De 70 a 72 m, arcillas grises.  
De 72 a 78 m, arenas finas amarillentas.

### **06/02/08**

#### **Estado de la perforación**

A las 8:30 h, se reanuda la perforación desde los 78 m de profundidad del día anterior.  
Al comenzar a perforar, los 3 primeros metros, de 78 a 81 m, el material sale humedecido.  
Posteriormente, el material continúa saliendo seco.



**Perforando a 85 m de profundidad**

Entre 126 y 129 m, vuelve a observarse algo de humedad en el material.

A partir de 145 m comienza a inyectarse agua al sondeo, la cual posee una conductividad de 1134  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .



**Perforando a 150 m con agua y espumante**

La jornada concluye a las 19:00 h con 179 m perforados y aún sin aportes claros.

### **Columna litológica**

Los materiales atravesados durante la jornada de perforación, han sido los siguientes:

De 78 a 84 m, arenas finas amarillentas.

De 84 a 87 m, arcillas grises.

De 87 a 105 m, calcarenita amarillenta.

De 105 a 108 m, calcarenita marrón-naranja.

De 108 a 120 m, calcarenita amarillenta.

De 120 a 123 m, calcarenita y arcillas rojizas.

De 123 a 126 m, caliza grisácea-blanquecina.

De 126 a 129 m, calcarenita amarillenta algo humedecida.

De 129 a 149 m, calcarenita amarillenta.

De 149 a 179 m, dolomía compacta grisácea y carniolas rojizas.

## Otras actividades

A las 10:00 h, Contrata (CGS) y Asistencia Técnica (Eptisa), visitan el Ayto. de La Yunta para con el Alcalde de la localidad y la secretaria, redactar un nuevo permiso para la Parcela 51 del polígono 18, sustitutiva del anterior permiso sobre la parcela 50 del polígono 18.

## 07/02/08

### **Estado de la perforación**

A las 8:15 h, se reanudan las labores de perforación.

Al comenzar es expulsado al exterior gran cantidad de agua, lo que indica que aunque de poco caudal, el sondeo ya presenta aportes.

A los 185 m, el sondeo presenta un caudal de aproximadamente 0,5 l/s.

A partir de los 190 m, el caudal se va incrementado.

Se toma muestra de agua del sondeo a los 195 m, con una conductividad de 911  $\mu$ S/cm.



**Perforando a 195 m de profundidad**

A los 198 m, se aprecia un aporte, estando el caudal entorno a 1-1,5 l/s.



**Perforando a 208 m de profundidad (caudal entorno a 1-1,5 l/s)**



**Emplazamiento durante la perforación**

A los 232 m de profundidad se toma muestra de agua aportada por el sondeo: 943  $\mu$ S/cm.

A las 19:00 h, concluye la jornada de trabajo con 240 m perforados y aún en litologías de edad Rethiense.

## **Columna litológica**

Los materiales atravesados durante la jornada de perforación, han sido los siguientes:

De 179 a 208 m, dolomías grises, carniolas rojizas y arcillas naranjas.

208 a 240 m, calizas grises y algo de caliza margosa.

## **Otras actividades**

Durante el día, se recibe la visita del Coordinador de Seguridad y Salud: D. Juan Luis Marcos.

## **08/02/08**

### **Estado de la perforación**

A las 8:15 h, se reanudan las labores de perforación desde los 240 m de ayer.

Entre 248 y 250 m, se detecta un aumento en el caudal aportado por el sondeo.



**Perforando a 248 m de profundidad**

A partir de 252 m, la litología se hace más arcillosa y margosa representando la transición hacia el Keuper, por lo que consultada la dirección de obra, se decide dar por concluida la perforación a las 11:15 h, con 258 m de profundidad.

Inmediatamente después comienza a extraerse el varillaje, labor que ocupa hasta las 13:45 h.



**Extrayendo el varillaje**

A las 14:00 h, llega el equipo de testificación geofísica con el equipo humano y técnico habitual: geofísico D. José Luengo y maquinaria COMPU-LOG III de CGS. Comenzando la testificación a las 14:10 h.



**Testificación geofísica**

A los 56 m de profundidad, se atranca la sonda geofísica por un tapón formado probablemente por las margas existentes entre los 53 y 55 m.

Los resultados arrojados por la testificación son los siguientes:

De 0 a 12 m, gravas.

De 12 a 26 m, arcillas.

De 26 a 56 m, calizas.

El nivel se sitúa a 34 m.

La desviación es de 0,1 m hacia el W.

A las 14:45 h concluyó la testificación.

Se consulta a la dirección de obra, y se decide alternar filtro y ciego a partir de los 175 m, cubriendo con filtro las zonas aportantes observadas durante la perforación (190-200 m y 248-250 m). Se decide también poner un filtro en el tramo donde aparecieron las carniolas (éstas aparecieron entre 149 y 176 m).

De manera que el diseño final de la entubación, es el siguiente:

De 257 a 251 m, tubería ciega.

De 251 a 245 m, tubería de filtro.

De 245 a 239 m, tubería ciega.

De 239 a 233 m, tubería de filtro.

De 233 a 227 m, tubería ciega.

De 227 a 221 m, tubería de filtro.

De 221 a 215 m, tubería ciega.

De 215 a 209 m, tubería de filtro.

De 209 a 203 m, tubería ciega.

De 203 a 191 m, tubería de filtro.

De 191 a 167 m, tubería ciega.

De 167 a 161 m, tubería de filtro.

De 161 a 0 m, tubería ciega.

Total tubería ciega: 215 m.

Total tubería de filtro: 42 m.

A las 15:30 h comenzó la entubación.



**Soldando dos tramos de tubería de filtro**



**Detalle soldadura entre tuberías y cerrando orejetas**



**Elevando un tramo de tubería ciega de 6 m**

La jornada de trabajo concluyó a las 19:00h con 120 m entubados.

### **Columna litológica**

De 240 a 252 m, caliza gris y algo de caliza margosa.

De 252 a 258 m, caliza gris, caliza amarillenta, arcilla naranja y margas amarillentas.

**09/02/08**

### **Estado de la perforación**

A las 8:00 h se prosigue con la entubación.



**Elevando un tramo de tubería con el cabezal de la máquina**

A las 11:00 concluye la entubación con los 257 m entubados tal como se había proyectado.



**Muestras una vez introducidas en sus envases correspondientes**



**Tubería de 180 mm soldada con 4 tacos de acero a la tubería de 300 mm**

Se mide nivel con sonda manual, situándose éste en 25,25 m.

A continuación se introduce la maniobra para acometer la limpieza del sondeo.



**Introduciendo la maniobra para la limpieza del sondeo**

A las 12:00 h, comienza la limpieza, obteniéndose un agua muy turbia, de color naranja-marrón por las arcillas existentes en la columna perforada. La conductividad, es de 505  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .



**Comienzo de la limpieza. Agua muy turbia**

A las 4 horas de limpieza, el agua presenta una turbidez media, un color aún anaranjado y una conductividad de 498  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . El caudal está entorno a los 5 l/s.



**Tras 4 horas de limpieza, turbidez media**

Durante las 2 horas siguientes (son las 2 horas finales de la limpieza), el agua no mejora sus condiciones, presentando una turbidez media, color anaranjado y conductividad de 492  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .



**Fin limpieza, 6 horas. Turbidez media**

A las 18:15 h, comienza la extracción del varillaje.

Concluyendo la jornada de trabajo a las 19:00 h.

### **10/02/08**

#### **Estado de la perforación**

A las 8:00 h se continúa extrayendo el varillaje, tarea que ocupa hasta las 10:00 h.

Se mide nivel con sonda manual: 24,20 m.

Por último, se engravilla por gravedad en cabeza de sondeo y se tapa éste con chapa metálica provisionalmente a la espera de la instalación del dado y la arqueta.



**Sondeo tapado provisionalmente con chapa metálica**

Fdo: Luis Almansa Calzado



GOBIERNO  
DE ESPAÑA  
MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL EBRO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS E INSTALACIÓN DE  
LA RED OFICIAL DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA  
CUENCA DEL EBRO. (2ª FASE)

---

# ANEJO 2

## INFORME GEOLÓGICO



MINISTERIO  
DE EDUCACION  
Y CIENCIA



Instituto Geológico  
y Minero de España

## **INFORME GEOLÓGICO**

**PIEZÓMETRO N° 2519-7-0012  
(P-09.702.007)**

**LA YUNTA (GUADALAJARA)**

CORREO

zaragoza@igme.es

Fernando El Católico, 59 – 4º 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 detallada del sondeo realizado por la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) en las proximidades de la localidad de La Yunta (Guadalajara) dentro del marco de 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 en el marco del Proyecto de “Caracterización Litoestratigráfica de las Columnas Litológicas de los Sondeos de la Futura Red de Control Piezométrico de la Cuenca del Ebro” del IGME.

El sondeo se ha realizado mediante la técnica de Rotopercusión con recuperación de “ripios” de la perforación y toma de muestras cada 5 metros de media. Se realizó un emboquille de 9 m de profundidad, perforado con un diámetro de 324 mm y entubado con tubería metálica ciega de 300 mm de diámetro y 5 mm de espesor. Los 237 m restantes se perforaron 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. El último metro no fue entubado.

Presenta la siguiente disposición: De 0 a 161 m tubería ciega. De 161 m a 167 m filtro de puentecillo. De 167 m a 191 m tubería ciega. De 191 m a 203 m filtro de puentecillo. De 203 m a 209 m tubería ciega. De 209 m a 215 m filtro de puentecillo. De 215 m a 221 m tubería ciega. De 221 m a 227 m filtro de puentecillo. De 227 m a 233 m tubería ciega. De 233 m a 239 m filtro de puentecillo. De 239 m a 245 m tubería ciega. De 245 m a 251 m filtro de puentecillo. De 251 m a 257 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 unos 5 metros. Estas muestras resultan únicamente significativas a lo hora de identificar las facies y características de las litologías más competentes. Su estudio se ha realizado mediante la observación con lupa de mano y binocular, habiendo sido previamente lavadas 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 disponibles del estudio geofísico, fundamentalmente de las 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 de sondeo dentro del contexto regional para interpretar cuales son los tramos y Unidades Litoestratigráficas atravesadas y realizar una posible atribución de edades de las mismas.

## SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El sondeo cuyo código de identificación es 2519-7-0012 (P.09.702.007) se localiza en el



término municipal de La Yunta (Guadalajara). El acceso se realiza desde el PK 18,750 de la Ctra. GU-418, donde encontramos el cruce con la Ctra. hacia Campillo de Dueñas. La parcela se sitúa justamente antes de pasar el cruce entre ambas carreteras.

Las coordenadas exactas del punto son: X= 610385, Y= 4529658, Z= 1098 m.s.n.m. (Fig.1).

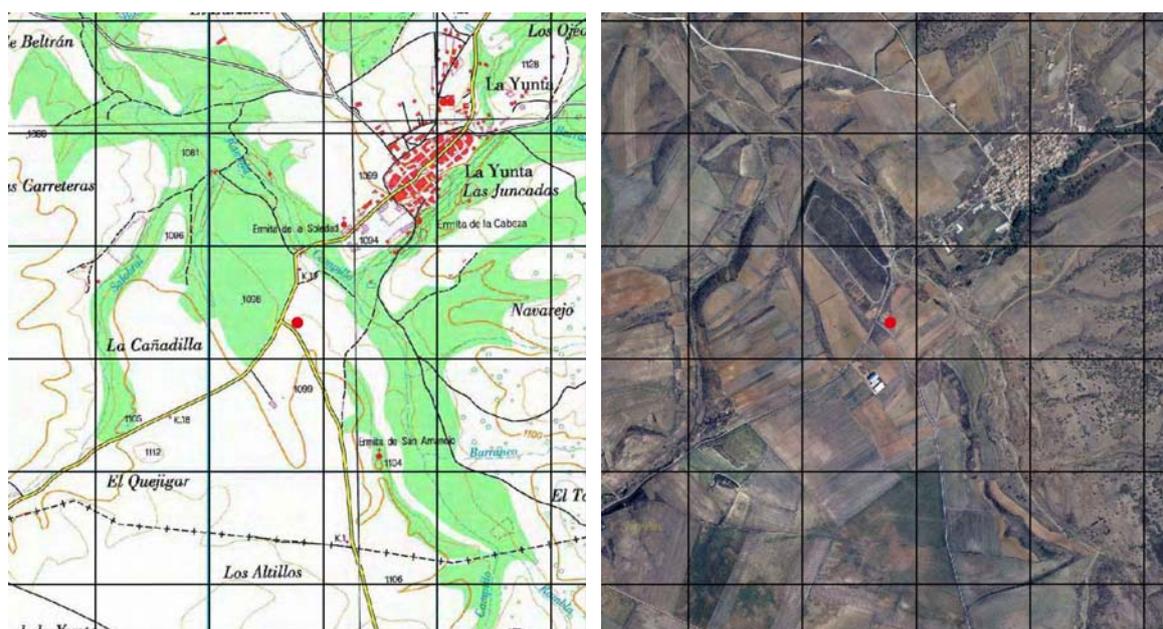


Fig. 1. Situación geográfica del sondeo y ortofoto (tomadas del Visor SIGPAC). Equidistancia de la cuadrícula, 500 metros.

## SITUACIÓN GEOLÓGICA

### EMPLAZAMIENTO Y ESTRUCTURA GEOLÓGICA

Como se puede observar en la Figura 2, el sondeo se encuentra emboquillado en los materiales del Plioceno que se diferencian como unidad 38 dentro del Mapa Geológico MAGNA 490 (Odón).

El piezómetro se encuentra situado en la denominada Rama Castellana de la Cordillera Ibérica. La zona se caracteriza por la presencia de amplios afloramientos de materiales mesozoicos sobre los que se desarrollan extensos sistemas de glaciares de edad Plio-Cuaternario. Los materiales del Mesozoico describen una estructura con dirección Ibérica (NW-SE), suavemente replegada y fracturada en dirección casi N-S. Los buzamientos de estos materiales son bastante laxos, excepto en las zonas que se relacionan con estructuras cabalgantes.

Los materiales donde se ubica el piezómetro se encuentran subhorizontales a suavemente inclinados, como es típico de un glacis, hacia el centro de la cuenca de depósito, que se sitúa

aproximadamente en la zona de ubicación del piezómetro. Los materiales del Jurásico infrayacentes, se puede inferir que se encuentran inclinados en torno a unos 30°.

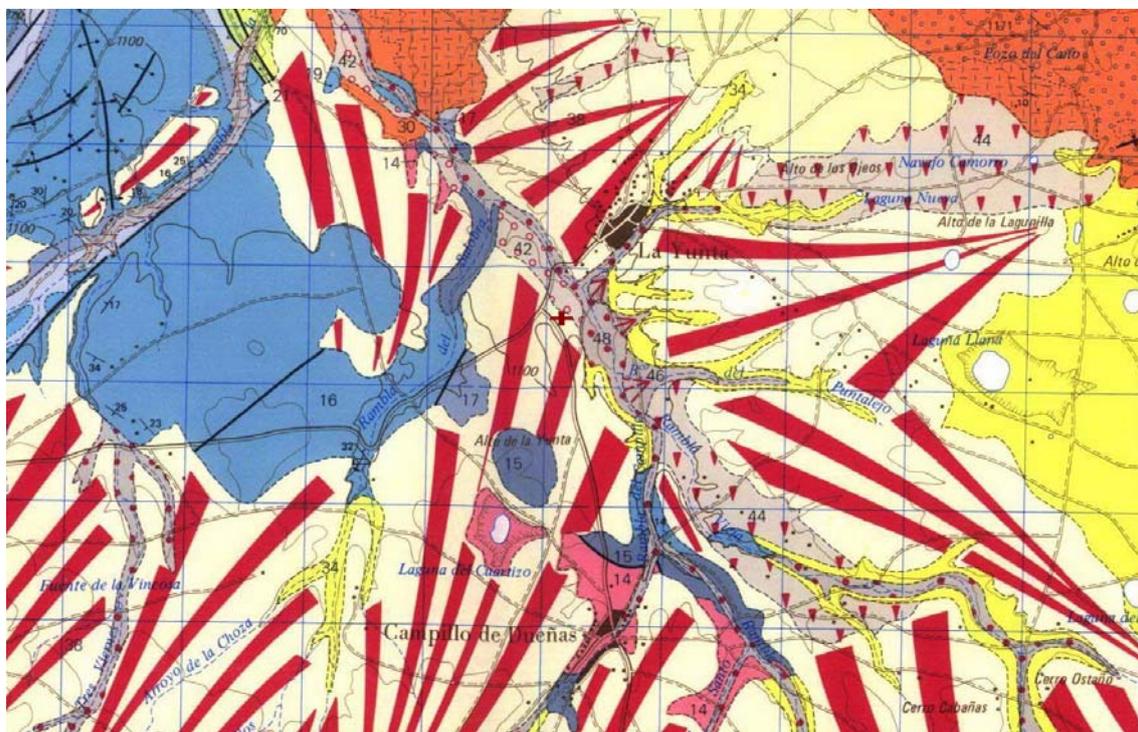


Fig.2. Situación geológica del sondeo. Tomado de cartografía MAGNA.

### FORMACIONES GEOLÓGICAS ATRAVESADAS

El sondeo se encuentra situado directamente sobre los materiales del Plio-Cuaternario que se diferencian en la cartografía Magna como unidad 38. Esta unidad se describe según esta literatura como conglomerados cuarcíticos sueltos.

Desde la superficie hasta aproximadamente el metro 12 se corta una sucesión constituida por conglomerados de cantos carbonatados jurásicos sobre todo, aunque hacia la parte baja de la sucesión dominan los cuarcíticos. La matriz es arenosa, muy silíceo, y con tonos bastante rojizos. Este tramo se puede atribuir a los depósitos de glaciares del Plio-Cuaternario.

A partir del metro 12 y hasta el 25 se corta una sucesión de naturaleza margocalcárea. Dominan los términos de calizas margosas, margocalizas y margas con ocasionales calizas micríticas. Este tramo se puede atribuir a la Fm. Cerro del Pez, de edad Pliensbachiense superior (Comas-Rengifo *et al.*, 1999).



Desde el metro 25 se corta una sucesión de calizas micríticas, más o menos puras, con muy frecuentes pasadas dolomíticas. Se reconocen de la misma manera calizas algo más arenosas, con facies clásicas de *mudstone* a *wackestone* bioclásticos, con bivalvos. También aparecen términos granosostenidos intercalados entre las micritas. Esta sucesión se desarrolla hasta el metro 175 y se interpreta como Fm. Cuevas Labradas, de edad Sinemuriense-Pliensbachiense inferior (Aurell *et al.*, 2002). En esta no es posible reconocer la parte superior individualizada como Fm. Río Palomar.

Por debajo del metro 175, y hasta el final del sondeo se corta una sucesión que si bien es carbonatada, presenta una mayor heterogeneidad que la anterior, con intercalaciones arcillosas y frecuentes dolomías, brechas y carniolas. Este tramo se puede atribuir a la Fm. Cortes de Tajuña, de edad Rhaetiense-Hettangiense (Gómez *et al.*, 2003).

#### *COLUMNA LITOLÓGICA.*

### **TRAMO 1**

0-12 m. Gravas, arcillas y limos. Se encuentran variablemente cementadas. Los cantos son de naturaleza silíceas y probablemente del Paleozoico, así como carbonatados de unidades del Jurásico. Los carbonatados están bastante redondeados. La matriz es arenosa de grano fino, predominantemente cuarzosa. Los finos presentan tonos bastante rojizos.

### **TRAMO 2**

12-25 m. Margas grises con oxidaciones puntuales que pasan hacia la base del tramo a calizas margosas, calizas micríticas y margocalizas. Las calizas se concentran, como intercalaciones, más hacia la base del tramo.

### **TRAMO 3**

25-55 m. Calizas micríticas blancas con abundantes calizas recristalizadas a esparita y dolomías de grano fino a medio de colores grises. Aparecen margas como interestratos. De manera puntual en las dolomías se reconocen fantasmas de ooides-peloides. Hacia la parte inferior del tramo (en torno al metro 50), se reconocen pasadas de calizas *packstone-grainstone* de peloides a intraclastos, mal clasificadas, pero bastante bien redondeadas. Presentan escasos bioclastos. El aspecto de las dolomías de grano medio es bastante arenoso, siendo bastante deleznales.



#### **TRAMO 4**

55-100 m. Dolomías blanco-amarillentas de grano medio, con ocasionales dolomías de grano medio, margocalizas y puntuales calizas grises. Las calizas se concentran hacia la parte basal del tramo y presentan textura *mudstone*. Las dolomías blanco-amarillentas suelen presentar un aspecto arenoso, siendo disgregables fácilmente en romboedros individuales de tamaño arena fina a media, resultando un ripio totalmente arenoso. Las dolomías de tonos grises tienden a ser de grano fino, microcristalinas y difícilmente disgregables. Hacia la parte media del tramo (metros 67-70) aparece una intercalación de margocalizas bastante limosas.

#### **TRAMO 5**

100-135 m. Dolomías amarillentas, rojizas y en general de colores bastante variados, jaspeados. El techo del tramo presenta abundantes acumulaciones de hierro. En esta parte las dolomías son de grano fino, no disgregables, alternando con algunas calizas de textura *mudstone* bastante puras. Algunas de estas últimas se encuentran recrystalizadas casi por completo a esparita. Hacia la parte media del tramo y la base dominan las dolomías de grano medio disgregables y con textura arenosa, aunque con colores más variados que las del tramo anterior.

#### **TRAMO 6**

135-175 m. Calizas recrystalizadas de tonos grises con dolomías igualmente grises. De manera ocasional aparecen calizas de textura *mudstone* gris hasta rojizo. Las recrystalizaciones pueden ser desde incipientes hasta totales. Las dolomías suelen ser de grano fino, aunque hay algunas de grano medio y textura típica arenosa. Hacia la parte basal del tramo las dolomías alternan con margocalizas limosas amarillentas.

#### **TRAMO 7**

175-205 m. Dolomías de grano fino y medio gris rojizas con dolomías bandeadas y otras con aspecto acaramelado. Se encuentran finos de colores rojos impregnando a estas dolomías. En general el tamaño de grano de las dolomías es de fino a medio, siendo el primero más abundante en las dolomías bandeadas. Hacia la base del tramo aparecen dolomías de grano grueso y aspecto sacaroideo.



En torno al metro 198 relacionado con una fractura se detecta un aporte de agua, si bien desde el metro 185 el caudal ya se sitúa en torno a los 0,5 l/s

## TRAMO 8

205-240 m. Calizas micríticas grises y blancas con dolomías de grano fino a medio. Las calizas presentan textura *mudstone* con ocasionales bioclastos. Se concentran hacia la parte superior del tramo, mientras que hacia la base dominan las dolomías. Estas tienen grano fino a medio, siendo alguna de ellas bandeadas. Hacia el techo del tramo aparecen puntuales dolomías con aspecto carniolar. Aparecen arcillas rojas que impregnan el ripio.

## TRAMO 9

240-258 m. Dolomías blanco-amarillentas de grano fino a medio con intercalaciones de finos (arcillas) rojos. Ocasionalmente aparecen calizas en un estado de recristalización bastante avanzado y afectadas por un sistema de finas vetas. Las dolomías pueden presentar aspecto carniolar. Hacia la base, las arcillas son cada vez más abundantes.

En torno a los metros 248-250, se produce un aumento del caudal aportado al sondeo.

## REFERENCIAS

AURELL, M.; MELÉNDEZ, G.; OLÓRIZ, F. (COORD); BÁDENAS, B.; CARACUEL, J.; GARCÍA-RAMOS, J.C.; GOY, A.; LINARES, A.; QUESADA, S.; ROBLES, S.; RODRÍGUEZ-TOVAR, F.J.; ROSALES, I.; SANDOVAL, J.; SUÁREZ DE CENTI, C.; TAVERA, J.M. & VALENZUELA, M. (2002): *Jurassic*. In: GIBBONS, W. Y MORENO, T. (eds), *The Geology of Spain*. Geological Society, London, pp.213-254.

COMAS-RENGIFO, M.J., GÓMEZ, J.J., GOY, A., HERRERO, C., PERILLI, N., RODRIGO, A. (1999): El Jurásico Inferior en la sección de Almonacid de la Cuba: Sector central de la Cordillera Ibérica, Zaragoza, España. *Cuadernos de Geología Ibérica*, 25, 27-58.

GÓMEZ, J. J.; COMAS-RENGIFO, M.J.; GOY, A. (2003) Las unidades litoestratigráficas del Jurásico Inferior de las cordilleras Ibérica y Costero Catalana. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 16 (3-4), 227-238

<http://sigpac.mapa.es/fega/visor/>

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA (MAGNA) HOJA 1:50.000 N° 490. Odón (1983).

CÓDIGO IPA: 2519-7-0012  
CÓDIGO MMA:

MUNICIPIO: LA YUNTA  
PROVINCIA: GUADALAJARA

HOJA Nº 2519

FECHA INICIO: 05/02/2008  
FECHA FINAL: 08/02/2008

COORDENADAS UTM HUSO 30  
610385  
4529658  
1098

PRECISIÓN (X,Y): GPS  
PRECISIÓN Z: GPS

AUTOR FICHA: Javier F. Ibas Lloréns

VELOCIDAD m/h	ESQUEMA CONSTRUCTIVO	METROS	LITOLOGÍA	TEXTURA					ESTRUCTURAS	COMPONENTES	POROSIDAD			DESCRIPCIÓN	MUESTRA	TRAMO	U. LITO	U. CRONO
				L-Mg	L-M	AF-W	AM-P	AG-G			CB	PEQUEÑA	MEDIANA					
20	324 mm 300 mm	0-10												0-12 m. Gravas, arcillas y limos. Se encuentran variablemente cementadas. Los cantos son de naturaleza silíceas y carbonatados. Los carbonatados están bastante redondeados. La matriz es arenosa fina, predominantemente cuarzoza y rojiza.		1		Plio-Q
20		10-20											12-25 m. Margas grises con oxidaciones puntuales que pasan hacia la base del tramo a calizas margosas, calizas micríticas y margocalizas. Las calizas se concentran, como intercalaciones, más hacia la base del tramo.		2	Fm. Cerro del Pez	Pliensbachiense	
18	220 mm 180 mm	20-30											25-55 m. Calizas micríticas blancas con abundantes calizas recristalizadas a esparita y dolomías de grano fino a medio de colores grises. Aparecen margas como interestratos. De manera puntual en las dolomías se reconocen fantasmas de ooides-peloides. Hacia la parte inferior del tramo (en torno al metro 50), se reconocen pasadas de calizas <i>packstone-grainstone</i> de peloides a intraclastos, mal clasificadas, pero bastante bien redondeadas. Presentan escasos bioclastos. El aspecto de las dolomías de grano medio es bastante arenoso, siendo bastante deleznales.		3		Pliensbachiense	
20		30-40											55-100 m. Dolomías blanco-amarillentas de grano medio, con ocasionales dolomías de grano medio, margocalizas y puntuales calizas grises. Las calizas se concentran hacia la parte basal del tramo y presentan textura <i>mudstone</i> . Las dolomías blanco-amarillentas suelen presentar un aspecto arenoso, siendo disgregables fácilmente en romboedros individuales de tamaño arena fina a media, resultando un ripio totalmente arenoso. Las dolomías de tonos grises tienden a ser de grano fino, microcristalinas y difícilmente disgregables. Hacia la parte media del tramo (metros 67-70) aparece una intercalación de margocalizas bastante limosas.		4		Pliensbachiense	
18		40-50											100-135 m. Dolomías amarillentas, rojizas y en general de colores bastante variados, jaspeados. El techo del tramo presenta abundantes acumulaciones de hierro. En esta parte las dolomías son de grano fino, no disgregables, alternando con algunas calizas de textura <i>mudstone</i> bastante puro. Algunas de estas últimas se encuentran recristalizadas casi por completo a neoesparita. Hacia la parte media del tramo y la base dominan las dolomías de grano medio disgregables y con textura arenosa, aunque con colores más variados que las del tramo anterior.		5	Fm. Cuevas Labradas	Sinemuriense	
20		50-60											135-175 m. Calizas recristalizadas de tonos grises con dolomías igualmente grises. De manera ocasional aparecen calizas de textura <i>mudstone</i> gris hasta rojizo. Las recristalizaciones pueden ser desde incipientes hasta totales. Las dolomías suelen ser de grano fino, aunque hay algunas de grano medio y textura típica arenosa. Hacia la parte basal del tramo las dolomías alternan con margocalizas limosas amarillentas.		6		Sinemuriense	
15		60-70											175-205 m. Dolomías de grano fino y medio gris rojizas con dolomías bandeadas y otras con aspecto acaramelado. Se encuentran finos de colores rojos impregnando a estas dolomías. En general el tamaño de grano de las dolomías es de fino a medio, siendo el primero más abundante en las dolomías bandeadas. Hacia la base del tramo aparecen dolomías de grano grueso y aspecto sacaróideo. En torno al metro 198 relacionado con una fractura se detecta un aporte de agua, si bien desde el metro 185 el caudal ya se sitúa en torno a los 0,5 l/s.		7		Sinemuriense	
18		70-80											205-240 m. Calizas micríticas grises y blancas con dolomías de grano fino a medio. Las calizas presentan textura <i>mudstone</i> con ocasionales bioclastos. Se concentran hacia la parte superior del tramo, mientras que hacia la base dominan las dolomías. Estas tienen grano fino a medio, siendo alguna de ellas bandeadas. Hacia el techo del tramo aparecen puntuales dolomías con aspecto carniolar. Aparecen arcillas rojas que impregnan el ripio.		8	Fm. Cortes de Tajuña	Rhaetiense-Hettangense	
15		80-90											240-258 m. Dolomías blanco-amarillentas de grano fino a medio con intercalaciones de finos (arcillas) rojos. Ocasionalmente aparecen calizas en un estado de recristalización bastante avanzado y afectadas por un sistema de finas vetas. Las dolomías pueden presentar aspecto carniolar. Hacia la base, las arcillas son cada vez más abundantes. En torno a los metros 248-250, se produce un aumento del caudal aportado al sondeo.		9		Rhaetiense-Hettangense	
		90-100																
		100-110																
		110-120																
		120-130																
		130-140																
		140-150																
		150-160																
		160-170																
		170-180																
		180-190																
		190-200																
		200-210																
		210-220																
		220-230																
		230-240																
		240-250																
		250-260																
		260-270																
		270-280																
		280-290																
		290-300																
		300-310																



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL EBRO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS E INSTALACIÓN DE  
LA RED OFICIAL DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA  
CUENCA DEL EBRO. (2ª FASE)

---

# ANEJO 3

## GEOFÍSICA

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE  
SECRETARÍA DE ESTADO DE AGUAS Y COSTAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO



EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE  
SONDEOS E INSTALACIÓN DE LA RED OFICIAL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS  
DE LA CUENCA DEL EBRO (2ª fase)

---

## TESTIFICACIÓN GEOFÍSICA DE SONDEOS

---

**Sondeo: LA YUNTA**



**COMPAÑÍA GENERAL DE SONDEOS, S.A.**

*C/ Anabel Segura N° 11, Edificio A, Planta 4ª, Oficina B*

*28108 Alcobendas, Madrid*

*Tf: 914902410 Fax: 916624296*

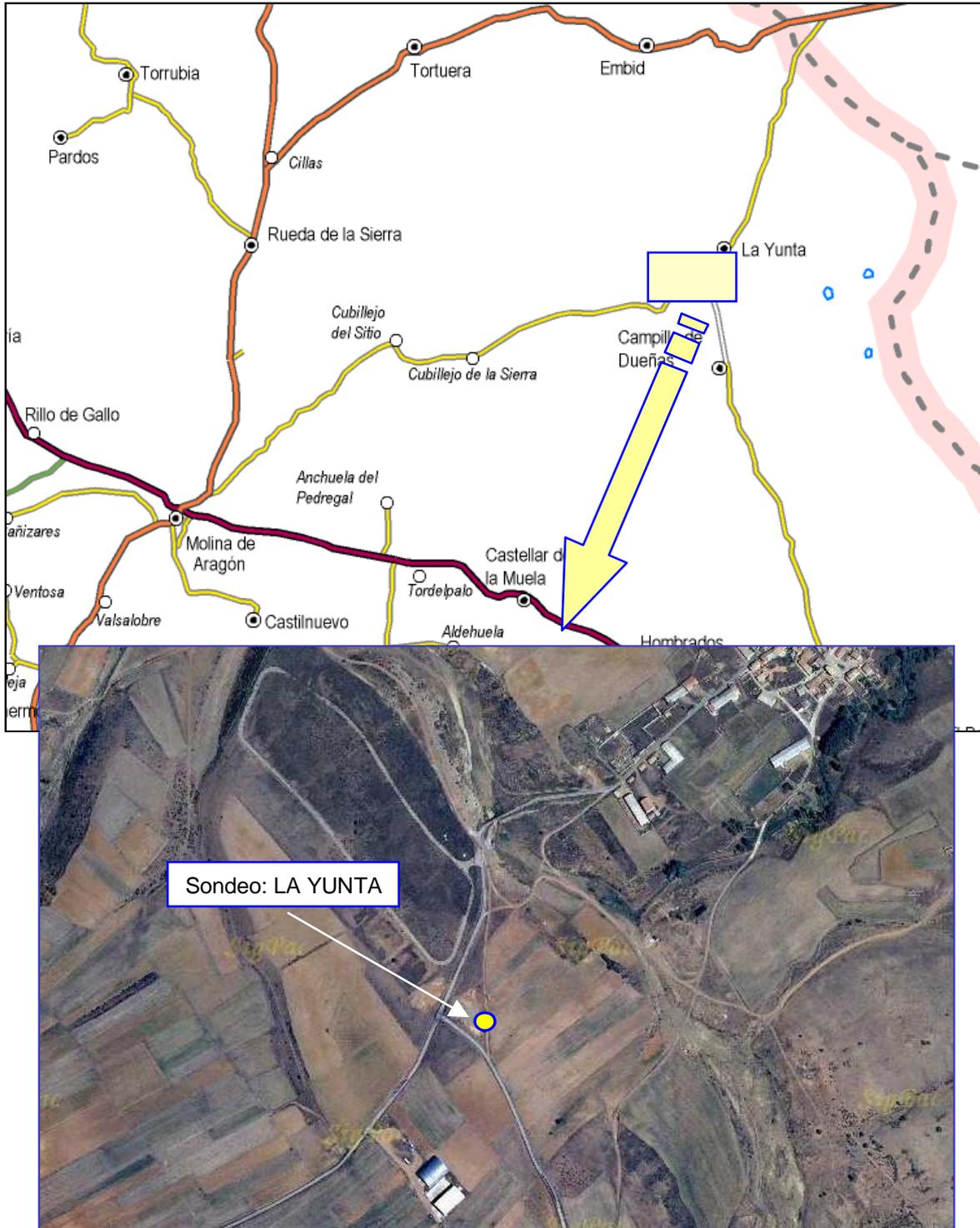
*E-mail: cgs@cgsondeos.com*

FEBRERO DE 2008



TESTIFICACIÓN GEOFÍSICA DEL SONDEO **“LA YUNTA”** EN EL TÉRMINO  
MUNICIPAL DE LA YUNTA (GUADALAJARA)

FEBRERO DE 2008

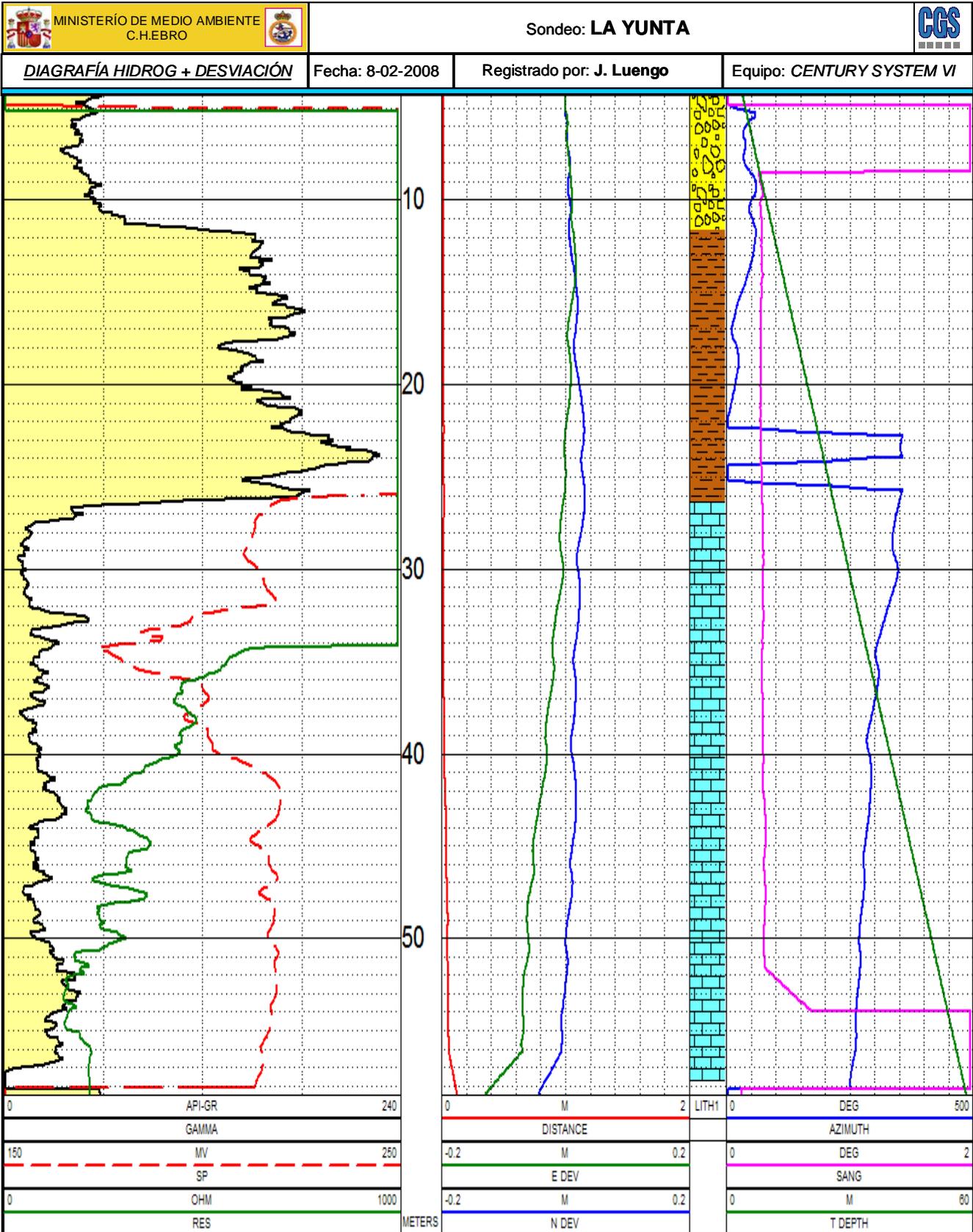


*Situación geográfica del sondeo: **LA YUNTA***

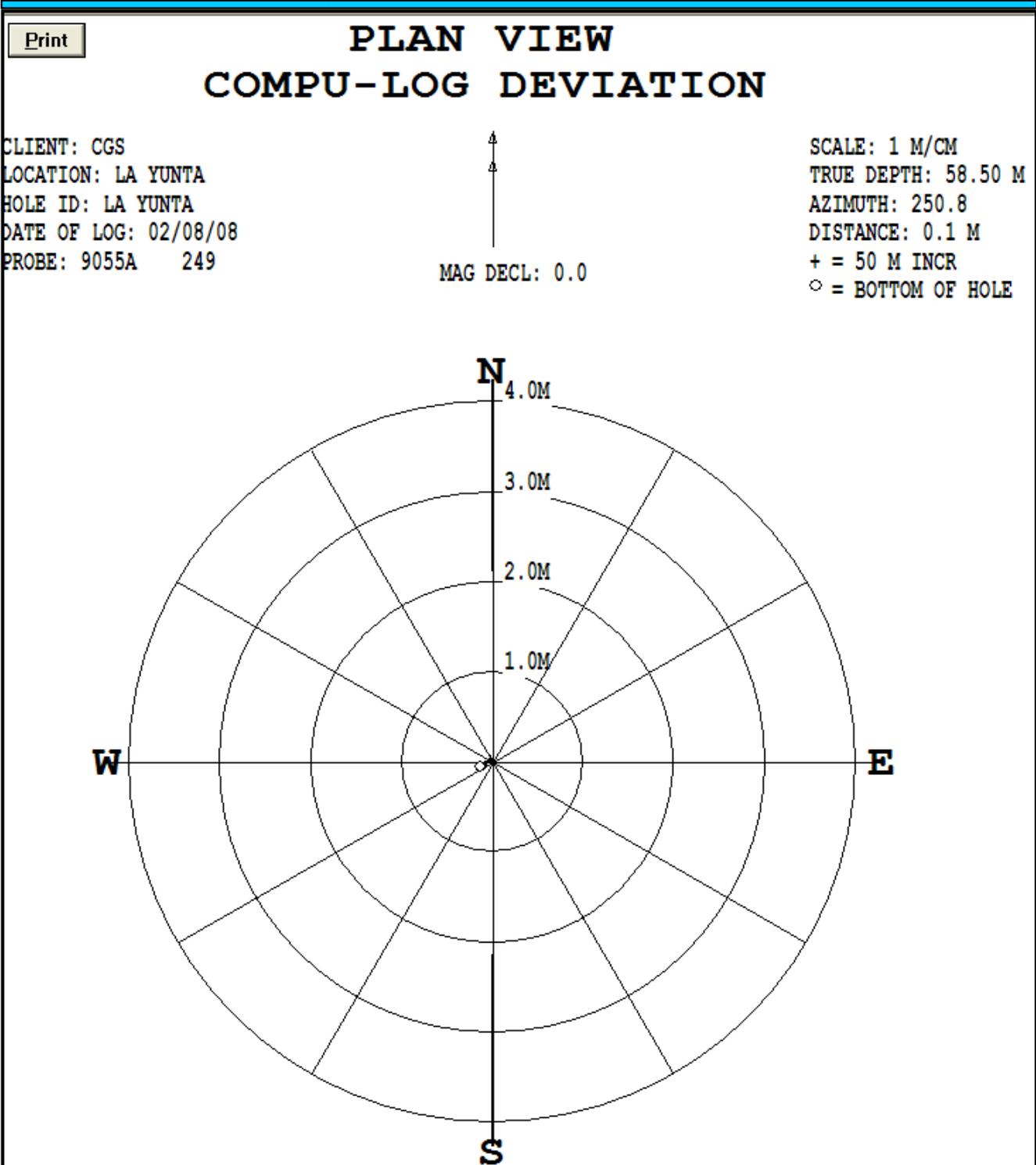


DATOS DEL SONDEO:    **LA YUNTA**

COORDENADAS DEL SONDEO:	X	0610390
	Y	4529657
	Z	986
PROVINCIA:	GUAGALAJARA	
MUNICIPIO:	LA YUNTA	
PROFUNDIDAD DEL SONDEO:	258 mts.	
PROFUNDIDAD TESTIFICADA:	58 mts.	
ENTUBADO:	De 0 a 9 mts.	
TIPO DE TUBERÍA:	Metálica	
DIÁMETRO DE ENTUBACIÓN:	300 mm.	
DIÁMETRO DE PERFORACIÓN:	220 mm.	
NIVEL FREÁTICO (durante la testificación):	34 m.	
MODALIDAD DE PERFORACIÓN:	Rotopercusión	
TESTIFICADO CON LA SONDA:	9055	
FACTOR DE CORRECCIÓN DEL CABRESTANTE:	0,250	
Nº DE SERIE DE LA CALIBRACIÓN DE LA SONDA 9055:	83	
FECHA DE LA TESTIFICACIÓN:	8-02-2008	



 MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE C.H.EBRO	Sondeo: <b>LA YUNTA</b>		
	<i>GRÁFICA DE DESVIACIÓN</i>	Fecha: 8-02-2008	



LISTADO DE VALORES DE DESVIACIÓN DEL SONDEO: **LA YUNTA**

PROF. CABLE	PROF. REAL	DES-NORTE	DESV-ESTE	DISTANCIA	ACIMUT	INCLINACIÓN
5.20	5.20	0.00	0.00	0.00	58.50	0.70
5.80	5.80	0.00	0.00	0.00	51.20	0.30
7.80	7.80	0.01	0.01	0.00	37.50	0.30
9.80	9.80	0.01	0.01	0.00	61.40	0.40
11.80	11.80	0.01	0.01	0.00	63.70	0.30
13.80	13.80	0.02	0.02	0.00	50.00	0.30
15.80	15.80	0.02	0.01	0.00	25.30	0.20
17.80	17.80	0.01	0.01	0.00	20.90	0.40
19.80	19.80	0.02	0.01	0.00	23.30	0.30
21.80	21.80	0.03	0.00	0.00	7.30	0.30
23.80	23.80	0.03	0.00	0.00	355.90	0.30
25.80	25.80	0.03	0.00	0.00	357.70	0.30
27.80	27.80	0.03	-0.01	0.00	341.30	0.30
29.80	29.80	0.02	0.00	0.00	348.20	0.30
31.80	31.80	0.02	-0.01	0.00	333.40	0.30
33.80	33.80	0.02	-0.02	0.00	311.50	0.30
35.80	35.80	0.02	-0.02	0.00	311.00	0.30
37.80	37.80	0.02	-0.03	0.00	298.00	0.30
39.80	39.80	0.01	-0.03	0.00	288.70	0.30
41.80	41.80	0.02	-0.04	0.00	295.00	0.30
43.80	43.80	0.02	-0.05	0.10	289.20	0.30
45.80	45.80	0.01	-0.05	0.10	279.80	0.20
47.80	47.80	0.01	-0.06	0.10	280.10	0.30
49.80	49.80	0.00	-0.06	0.10	271.80	0.10
51.80	51.80	0.00	-0.07	0.10	273.20	0.30
53.80	53.80	-0.01	-0.07	0.10	265.80	0.20
55.80	55.80	-0.01	-0.07	0.10	264.00	0.40
57.80	57.80	-0.03	-0.11	0.10	253.20	1.80
58.50	58.30	-0.04	-0.13	0.10	251.40	1.80

## **RESULTADOS OBTENIDOS**

### LITOLOGÍA

El sondeo se ha perforado en una formación de calizas.

### NIVEL FREÁTICO

El nivel freático del sondeo en el momento de efectuar la testificación se encontraba a los 34 metros.

### APORTES DE AGUA

Dado que el sondeo se perforó hasta los 258 metros de profundidad y la sonda no pasó de los 58 metros no se han evaluado las zonas de aporte de agua. Únicamente se han diferenciado tres unidades litológicas. Estas unidades litológicas son:

De 0 a 11,5 metros, gravas

De 11,5 metros a 26,5 metros, arcillas

De 26,5 metros hasta 58 metros, calizas

### DESVIACIÓN

De la respuesta obtenida con la sonda 9055 (desviación) que mide la desviación e inclinación del sondeo se han obtenido los siguientes resultados:

- ❑ La distancia de máxima desviación con respecto a la vertical, a los 58 metros de profundidad, ha sido de 0,10 metros.
- ❑ El Acimut mantiene una media de 300°.
- ❑ El sondeo en los 58 metros testificados no presenta desviación alguna, alcanzando un máximo de inclinación de 0.3°.



Fdo: José Luengo  
Geofísico

COMPAÑÍA GENERAL DE SONDEOS, S.A.  
Alcobendas, 8 de febrero de 2008

# ANEJO 4

## INFORME DE ENTUBACIÓN

### **Informe de entubación**

Realizado el diseño de la entubación a partir de la columna levantada durante la perforación del sondeo y los aportes observados, se realiza la operación de entubado entre las 15:30 h del 08/02/08 y las: 11 h del 09/02/08 cuyo resultado se recoge en las siguientes tablas:



**Detalle orejetas abiertas**



**Elevando un tramo de tubería ciega**



**Soldando dos tramos de tubería**



Detalle cabezal y tubería de filtro

**Diseño entubación sondeo La Yunta**

REVESTIMIENTO				
TRAMO (m)	Diámetro tubería (mm)	Espesor pared (mm)	Tipo	Filtro
0-9	300	5	Acero	Ciega
0-161	180	4	Acero	ciega
161-167	180	4	Acero	filtro
167-191	180	4	Acero	Ciega
191-203	180	4	Acero	filtro
203-209	180	4	Acero	Ciega
209-215	180	4	Acero	filtro

REVESTIMIENTO				
TRAMO (m)	Diámetro tubería (mm)	Espesor pared (mm)	Tipo	Filtro
215-221	180	4	Acero	Ciega
221-227	180	4	Acero	filtro
227-233	180	4	Acero	Ciega
233-239	180	4	Acero	filtro
239-245	180	4	Acero	Ciega
245-251	180	4	Acero	filtro
251-257	180	4	Acero	Ciega

Modelo Tubería: chapa acero al carbono S 235 JR (ST37.2)

Soldadura practicada por sistema MIG automatizado con hilo y Argón.

RESUMEN UNIDADES (m)	
Diámetro 300 mm tubería ciega	9
Diámetro 180 mm tubería ciega	215
Diámetro 180 mm tubería de filtro	42

## INCIDENCIAS

El entubado concluye a las 11:00 del 09/02/08 con 257 m de tubería colocados, quedando ésta colgada 1 metro del fondo de la perforación.

Fdo: Luis Almansa Calzado



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL EBRO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS E INSTALACIÓN DE  
LA RED OFICIAL DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA  
CUENCA DEL EBRO. (2ª FASE)

---

# ANEJO 5

## ENSAYO DE BOMBEO

<b>INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS E INSTALACIÓN DE LA RED OFICIAL DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA CUENCA DEL EBRO, (2ª FASE)</b>		
<b>ENSAYO DE BOMBEO</b>		
<b>FECHA:</b> 27-28/05/08		<b>Nº pág:</b>
<b>Nº SONDEO:</b>	<b>POBLACIÓN:</b> La Yunta	<b>PROFUNDIDAD:</b> 258 m
<b>HORAS DE BOMBEO:</b> 21 Horas		<b>HORAS DE RECUPERACIÓN:</b> 4 h

### **Ensayo de bombeo del sondeo en La Yunta-Campillo de Dueñas**

El ensayo de bombeo comienza el 27 de mayo de 2008 a las 20:30 h. Lo realiza la empresa Boins, S.L. de Hellín (Albacete), con un equipo formado por grupo FIAT AIFO 250KVA 400CV , alternador Mecc Alte, bomba de aspiración Espa 46-19, con 31 rodets de impulsión. Tubería de impulsión de 70 mm de diámetro.

El nivel estático inicial medido con la sonda de impulsión dentro, estaba a 9,98 m y la profundidad de la bomba de aspiración a 172 m.

El agua bombeada es extraída directamente y por pendiente va a parar al cauce de la "Rambla Vieja", a unos 200 m de distancia (esta rambla va seca).

Se realizaron tres escalones y un bombeo a caudal continuo según la tabla adjunta:

	<b>Duración (minutos)</b>	<b>Caudal (l/s)</b>	<b>Descenso acumulado (m)</b>
<b>Escalón 1</b>	120	2,5	58,54
<b>Escalón 2</b>	90	3,5	103,63
<b>Escalón 3</b>	90	4	142,38
<b>Caudal continuo</b>	960	3,5	107,80

Dado el caudal estimado durante la perforación, se inicia el primer escalón con 2,5 l/s.

A los 120 minutos de bombeo y con 58,54 m de descenso, se aumenta el caudal hasta 3,5 l/s.

El segundo de los escalones, se mantuvo durante 90 minutos, produciéndose un descenso acumulado de 103,63 m. Aumentándose el caudal hasta 4 l/s. Este tercer escalón duró 90 minutos, produciéndose un descenso total de 142,38 m.

A continuación se tomó recuperación durante 120 minutos, pasando el nivel de 157,20 m de profundidad a 37,03 m (27,05 m más profundo que antes de comenzar el ensayo).

Acto seguido, se inició el bombeo a caudal continuo, 3,5 l/s, durante las 16 h restantes, registrándose un descenso total de 107,8 m.

El agua salió muy turbia (marrón-terroso) durante todo el ensayo.

Se mide conductividad, pH y T<sup>a</sup> a lo largo del ensayo, obteniéndose los siguientes resultados:

Caudal (l/s)	Tiempo acumulado (min)	pH	Conductividad (μS/cm)	T <sup>a</sup> (°C)
2,5	3	8,30	363	14,80
2,5	119	7,73	396	14,60
3,5	123	7,54	400	14,20
3,5	210	7,45	410	13,2
4	213	7,40	404	14,0
4	300	7,54	415	13,9
3,5	451	7,38	410	14,1
3,5	1375	7,33	390	14,3

Después del bombeo a caudal constante, se mide recuperación durante dos horas con el equipo de impulsión introducido, quedando el nivel a 25,53 m de profundidad, es decir, 15,55 m más profundo que antes de comenzar el ensayo.

### **Otras actividades**

Se visita el sondeo 2001-P-1481 (a 4 km de distancia hacia el Oeste), en el paraje "Loma de San Miguel", propiedad de D. Domingo López Heredia.

Se midieron sus coordenadas: X: 606539 Y:4528940 Z:1103.

El sondeo se encuentra instalado no pudiendo ser medido. Según palabras del propietario, el nivel prácticamente no varía durante el año, encontrándose a unos 30 m de profundidad. Nos comenta además, que la profundidad a la que se encuentra la bomba es a 130 m y que extrayendo un caudal de 2,5-3 l/s, a los 45 minutos de bombeo el agua comienza a salir muy turbia y a la hora se queda seco.



**Emplazamiento**



Primer escalón (2,5 l/s)



Segundo escalón (3,5 l/s)



Caudal continuo (3,5 l/s)



Sondeo 2001-P-1481



**Caseta donde se ubica el sondeo 2001-P-1481**

Fdo: Luis Almansa Calzado.

**ENSAYO DE BOMBEO**

Localidad La yunta  
 N° Registro IPA  
 Profundidad Sondeo 258 m  
 Coordenadas UTM  
     X Pozo 610323 Piezómetro 606539  
     Y 4529649 4528940  
     Z 1098 1103  
 Fecha Ensayo 28 y 29 de mayo de 2008  
 Nivel estático inicial 9,98  
 Profund. Aspiración 172  
 Bomba ESPA 46-19  
 Grupo FIAT AIFO 250KVA 400CV  
 Alternador MECC ALTE

**Régimen de bombeo**

Escalón	Caudal (l/s)	Duración (min)		Descenso (m)	
		Total	Parcial	Parcial	Total
1	2,5	120	120	58,54	58,54
2	3,5	210	90	45,09	103,63
3	4	300	90	38,75	142,38
4	3,5	1260	960	80,75	107,8

**Síntesis litológica**

0-11 m arcillas amarillentas y gravas calcáreas aluviales  
 11-25 m arcillas rojizas y verdosas  
 25-53 m calizas blancas recristalizada con oolitos  
 53-55 m calizas blancas y margas verdes  
 55-64 m arenas muy finas amarillentas  
 64-67 m arcillas grises y arenas finas amarillentas  
 67-69 m calizas blancas y arcillas grises  
 69-70 m arenas finas amarillentas  
 70-72 m arcillas grises  
 72-84 m arenas finas amarillentas  
 84-87 m arcillas grises  
 87-149 m calcarenita amarillenta  
 149-176 m dolomia compacta grisácea y carniolas rojizas  
 176-210 m dolomías grises y arcillas naranjas  
 210-252 m calizas grises y algo de caliza margosa  
 252-258 m caliza gris, caliza amarillenta, arcilla naranja y margas amarillentas

**Piezómetro (n° IPA)**

Profundidad 160 m  
 Distancia 3850 m  
 Dirección (norte) 259 °E

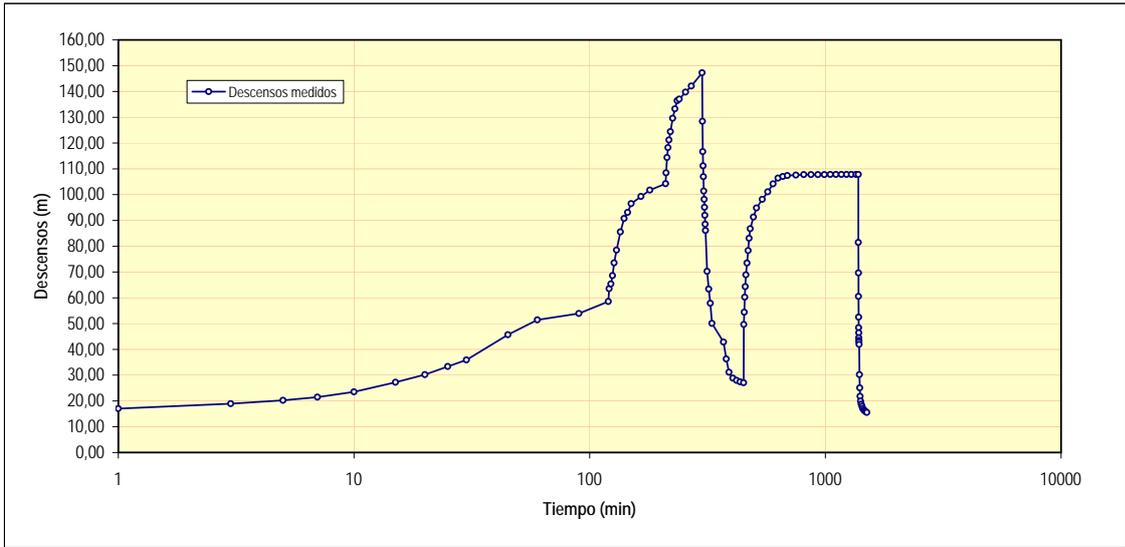
Tubería de impulsión: 70 mm de diámetro

**Perforación Entubación Rejilla**

Perforación		Entubación		Rejilla	
0-9 m	f 324 mm	0-9 m	f 300 mm	161-167 m	4 mm
9-258 m	f 220 mm	0-257 m	f 180 mm	191-203 m	4 mm
				209-215 m	4 mm
				221-227 m	4 mm
				233-239 m	4 mm
				245-251 m	4 mm

Fecha	Hora	Tiempo (min)	Tiempo acumulado (min)	Pozo bombeo		Piezómetro		Q (l/s)	Observaciones
				Profund. (m)	Descenso (m)	Profund. (m)	Descenso (m)		
27-may-08	20:30	0	0	9,98					
27-may-08	20:31	1	1	27,00	17,02			2,5	Agua muy turbia
27-may-08	20:33	3	3	28,94	18,96			2,5	pH:8,30 T°: 14,80°C Cond: 363 µS/cm
27-may-08	20:35	5	5	30,25	20,27			2,5	
27-may-08	20:37	7	7	31,47	21,49			2,5	
27-may-08	20:40	10	10	33,52	23,54			2,5	
27-may-08	20:45	15	15	37,24	27,26			2,5	
27-may-08	20:50	20	20	40,21	30,23			2,5	
27-may-08	20:55	25	25	43,34	33,36			2,5	
27-may-08	21:00	30	30	45,90	35,92			2,5	
27-may-08	21:15	45	45	55,66	45,68			2,5	
27-may-08	21:30	60	60	61,40	51,42			2,5	
27-may-08	22:00	90	90	63,87	53,89			2,5	
27-may-08	22:30	120	120	68,52	58,54			2,5	pH:7,73 T°: 14,6°C Cond: 396 µS/cm
27-may-08	22:31	1	121	73,48	63,50			3,5	
27-may-08	22:33	3	123	75,37	65,39			3,5	pH:7,54 T°: 14,2°C Cond: 400 µS/cm
27-may-08	22:35	5	125	78,53	68,55			3,5	
27-may-08	22:37	7	127	83,54	73,56			3,5	Agua muy turbia
27-may-08	22:40	10	130	88,45	78,47			3,5	
27-may-08	22:45	15	135	95,55	85,57			3,5	
27-may-08	22:50	20	140	100,71	90,73			3,5	
27-may-08	22:55	25	145	103,05	93,07			3,5	
27-may-08	23:00	30	150	106,47	96,49			3,5	
27-may-08	23:15	45	165	109,26	99,28			3,5	
27-may-08	23:30	60	180	111,74	101,76			3,5	
28-may-08	0:00	90	210	114,21	104,23			3,5	pH:7,45 T°: 13,2°C Cond: 410 µS/cm
28-may-08	0:01	1	211	118,45	108,47			4	Agua muy turbia
28-may-08	0:03	3	213	124,37	114,39			4	pH:7,40 T°: 14,0°C Cond: 404 µS/cm
28-may-08	0:05	5	215	128,23	118,25			4	
28-may-08	0:07	7	217	131,17	121,19			4	
28-may-08	0:10	10	220	134,39	124,41			4	
28-may-08	0:15	15	225	139,61	129,63			4	
28-may-08	0:20	20	230	143,24	133,26			4	
28-may-08	0:25	25	235	146,38	136,40			4	
28-may-08	0:30	30	240	147,03	137,05			4	
28-may-08	0:45	45	255	149,71	139,73			4	
28-may-08	1:00	60	270	152,12	142,14			4	
28-may-08	1:30	90	300	157,20	147,22			4	pH:7,54 T°: 13,9°C Cond: 415 µS/cm
28-may-08	1:31	1	301	138,42	128,44			0	RECUPERACIÓN
28-may-08	1:32	2	302	126,65	116,67			0	

28-may-08	1:33	3	303	121,13	111,15	0	
28-may-08	1:34	4	304	116,95	106,97	0	
28-may-08	1:35	5	305	111,37	101,39	0	
28-may-08	1:36	6	306	108,15	98,17	0	
28-may-08	1:37	7	307	105,03	95,05	0	
28-may-08	1:38	8	308	101,98	92,00	0	
28-may-08	1:39	9	309	98,47	88,49	0	
28-may-08	1:40	10	310	96,10	86,12	0	
28-may-08	1:45	15	315	80,23	70,25	0	
28-may-08	1:50	20	320	73,34	63,36	0	
28-may-08	1:55	25	325	67,85	57,87	0	
28-may-08	2:00	30	330	60,04	50,06	0	
28-may-08	2:40	40	370	52,82	42,84	0	
28-may-08	2:50	50	380	46,25	36,27	0	
28-may-08	3:00	60	390	41,12	31,14	0	
28-may-08	3:15	75	405	38,80	28,82	0	
28-may-08	3:30	90	420	37,94	27,96	0	
28-may-08	3:45	105	435	37,41	27,43	0	
28-may-08	4:00	120	450	37,03	27,05	0	
28-may-08	4:01	1	451	59,60	49,62	3,5	pH:7,38 T°: 14,1°C Cond: 410 µS/cm
28-may-08	4:03	3	453	64,36	54,38	3,5	Agua muy turbia
28-may-08	4:05	5	455	70,21	60,23	3,5	
28-may-08	4:07	7	457	74,28	64,30	3,5	
28-may-08	4:10	10	460	78,89	68,91	3,5	
28-may-08	4:15	15	465	83,46	73,48	3,5	
28-may-08	4:20	20	470	88,29	78,31	3,5	
28-may-08	4:25	25	475	93,02	83,04	3,5	
28-may-08	4:30	30	480	96,74	86,76	3,5	
28-may-08	4:45	45	495	101,27	91,29	3,5	
28-may-08	5:00	60	510	104,79	94,81	3,5	
28-may-08	5:30	90	540	108,12	98,14	3,5	
28-may-08	6:00	120	570	111,03	101,05	3,5	
28-may-08	6:30	150	600	114,12	104,14	3,5	
28-may-08	7:00	180	630	116,36	106,38	3,5	
28-may-08	7:30	210	660	117,01	107,03	3,5	
28-may-08	8:00	240	690	117,36	107,38	3,5	
28-may-08	9:00	300	750	117,55	107,57	3,5	
28-may-08	10:00	360	810	117,74	107,76	3,5	
28-may-08	11:00	420	870	117,77	107,79	3,5	
28-may-08	12:00	480	930	117,77	107,79	3,5	
28-may-08	13:00	540	990	117,77	107,79	3,5	
28-may-08	14:00	600	1050	117,78	107,80	3,5	
28-may-08	15:00	660	1110	117,78	107,80	3,5	
28-may-08	16:00	720	1170	117,78	107,80	3,5	
28-may-08	17:00	780	1230	117,78	107,80	3,5	
28-may-08	18:00	840	1290	117,78	107,80	3,5	
28-may-08	19:00	900	1350	117,78	107,80	3,5	
28-may-08	19:30	930	1380	117,78	107,80	3,5	pH:7,33 T°: 14,3°C Cond: 390 µS/cm
28-may-08	19:31	1	1381	91,46	81,48	0	RECUPERACIÓN
28-may-08	19:32	2	1382	79,64	69,66	0	
28-may-08	19:33	3	1383	70,51	60,53	0	
28-may-08	19:34	4	1384	62,45	52,47	0	
28-may-08	19:35	5	1385	58,41	48,43	0	
28-may-08	19:36	6	1386	56,43	46,45	0	
28-may-08	19:37	7	1387	54,50	44,52	0	
28-may-08	19:38	8	1388	53,46	43,48	0	
28-may-08	19:39	9	1389	52,84	42,86	0	
28-may-08	19:40	10	1390	51,90	41,92	0	
28-may-08	19:45	15	1395	40,21	30,23	0	
28-may-08	19:50	20	1400	35,03	25,05	0	
28-may-08	19:55	25	1405	31,79	21,81	0	
28-may-08	20:00	30	1410	29,90	19,92	0	
28-may-08	20:10	40	1420	28,75	18,77	0	
28-may-08	20:20	50	1430	27,91	17,93	0	
28-may-08	20:30	60	1440	27,09	17,11	0	
28-may-08	20:45	75	1455	26,50	16,52	0	
28-may-08	21:00	90	1470	26,12	16,14	0	
28-may-08	21:15	105	1485	25,75	15,77	0	
28-may-08	21:30	120	1500	25,53	15,55	0	





MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL EBRO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS E INSTALACIÓN DE LA RED OFICIAL DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA CUENCA DEL EBRO. (2ª FASE)

---

# ANEJO 6

## ANÁLISIS QUÍMICOS



**INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000011940**

Solicitado por:

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

Denominación de la muestra:

LA YUNTA (PERF)

Matriz: **Agua continental**

Nº de muestra: **000011336**

Tipo de muestra: **Puntual**

Tomada por: **El cliente**

Fecha recepción: **25/02/2008**

Inicio análisis: **25/02/2008**

Fin análisis: **03/03/2008**

DETERMINACION	RESULTADO	METODOLOGIA
AMONIO	< 0,04 mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	7,74 mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	196,75 mg/l	Acidimetría, con anaranjado de metilo (PIE-ALCA)
*BORO	0,14 mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-BORO)
*CALCIO	57,24 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CaAA)
*CARBONATOS	< 5 mg/l	Acidimetría, con fenoltaleína (PIE-ALCA)
*CLORUROS	31,96 mg/l	Método Argentométrico de Mohr (PIE-CLOR)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	408 µS/cm	Electrometría (PIE-COND)
FOSFATOS	< 0,05 mg P-PO4 <sup>3-</sup> /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	18,52 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MgAA)
*MANGANESO	< 0,02 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
*NITRATOS	15,18 mg/l	Espectrofotometría de absorción (PIE-NITA)
*NITRITOS	< 0,04 mg/l	Espectrofotometría de absorción (PIE-NITI)
pH	7,61 ud. de pH	Electrometría (PIE-PH)
*POTASIO	1,74 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	8,77 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SULFATOS	27,53 mg/l	Espectrofotometría de absorción (PIE-SULF)

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.

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

CENTRO DE ANALISIS 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.

**4 de marzo de 2008**

Fdo.: Susana Avilés Espiñero

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	31,96	0,90	18,23
SULFATOS	27,53	0,57	11,59
BICARBONATOS	196,75	3,22	65,22
CARBONATOS	0,00	0,00	0,00
NITRATOS	15,18	0,24	4,95
SODIO	8,77	0,38	7,94
MAGNESIO	18,52	1,52	31,71
CALCIO	57,24	2,86	59,43
POTASIO	1,74	0,04	0,93

CLASIFICACIÓN DEL AGUA: **BICARBONATADA - CÁLCICA**

### OTROS DATOS DE INTERÉS

Punto de congelación	-0,01 °C
Sólidos disueltos	365,62 mg/l
CO2 libre	7,69 mg/l
Dureza total	21,92 °Francés
Dureza total	219,19 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca
Dureza permanente	57,92 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca
Alcalinidad de bicarbonatos	161,37 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca
Alcalinidad de carbonatos	0,00 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca
Alcalinidad de hidróxidos	0,00 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca
Alcalinidad total	161,37 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca

### RELACIONES GEOQUÍMICAS E INDICES DE EQUILIBRIO AGUA-LITOFACIE

$rCl+rSO_4/rHCO_3+rCO_3$	0,46
$rNa+rK/rCa+rMg$	0,10
$rNa/rK$	8,57
$rNa/rCa$	0,13
$rCa/rMg$	1,87
$rCl/rHCO_3$	0,28
$rSO_4/rCl$	0,64
$rMg/rCa$	0,53
i.c.b.	0,53
i.d.d.	0,12

Nº Registro: 11336



**INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000015668**

Solicitado por:

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

Denominación de la muestra:

LA YUNTA AFORO

Matriz: Agua continental

Nº de muestra: 000014387

Tipo de muestra: Puntual

Tomada por: El cliente

Fecha muestreo: 28/05/2008 Hora: 14:30

Fecha recepción: 05/06/2008

Inicio análisis: 05/06/2008

Fin análisis: 20/06/2008

DETERMINACION	RESULTADO	METODOLOGIA
AMONIO	< 0,04 mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	9,05 mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	163,19 mg/l	Acidimetría, con anaranjado de metilo (PIE-ALCA)
*BORO	0,03 mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-BORO)
*CALCIO	53,01 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CaAA)
*CARBONATOS	< 5 mg/l	Acidimetría, con fenolftaleína (PIE-ALCA)
*CLORUROS	14,70 mg/l	Método Argentométrico de Mohr (PIE-CLOR)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	345 µS/cm	Electrometría (PIE-COND)
FOSFATOS	0,11 mg P-PO4 <sup>3-</sup> /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	9,10 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MgAA)
*MANGANESO	< 0,02 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
*NITRATOS	11,74 mg/l	Espectrofotometría de absorción (PIE-NITA)
*NITRITOS	0,09 mg/l	Espectrofotometría de absorción (PIE-NITI)
pH	7,69 ud. de pH	Electrometría (PIE-PH)
*POTASIO	2,29 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	5,91 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SULFATOS	31,13 mg/l	Espectrofotometría de absorción (PIE-SULF)

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

CENTRO DE ANALISIS DE AGUAS, S.A. dispone de un Sistema de Gestión de la Calidad CERTIFICADO POR BVC, conforme con los requisitos de la norma ISO 9001.

26 de junio de 2008

Fdo.: Susana Avilés Espiñero  
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	14,70	0,41	10,56
SULFATOS	31,13	0,65	16,51
BICARBONATOS	163,19	2,67	68,11
CARBONATOS	0,00	0,00	0,00
NITRATOS	11,74	0,19	4,82
SODIO	5,91	0,26	6,93
MAGNESIO	9,10	0,75	20,18
CALCIO	53,01	2,65	71,31
POTASIO	2,29	0,06	1,58

CLASIFICACIÓN DEL AGUA: **BICARBONATADA - CÁLCICA**

### OTROS DATOS DE INTERÉS

Punto de congelación	-0,01 °C
Sólidos disueltos	300,35 mg/l
CO2 libre	5,31 mg/l
Dureza total	16,98 °Francés
Dureza total	169,84 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca
Dureza permanente	36,07 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca
Alcalinidad de bicarbonatos	133,84 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca
Alcalinidad de carbonatos	0,00 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca
Alcalinidad de hidróxidos	0,00 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca
Alcalinidad total	133,84 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca

### RELACIONES GEOQUÍMICAS E INDICES DE EQUILIBRIO AGUA-LITOFACIE

$rCl+rSO_4/rHCO_3+rCO_3$	0,40
$rNa+rK/rCa+rMg$	0,09
$rNa/rK$	4,39
$rNa/rCa$	0,10
$rCa/rMg$	3,53
$rCl/rHCO_3$	0,16
$rSO_4/rCl$	1,56
$rMg/rCa$	0,28
i.c.b.	0,24
i.d.d.	0,03

Nº Registro: 14387



**INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000016255**

Solicitado por:

**EPTISA SERVICIOS DE INGENIERIA, S.A.**  
**ARAPILES, 14 28015 MADRID ()**

Denominación de la muestra:

**SONDEOS CHEBRO 2ª FASE (EP-063119) LA YUNTA (FIN AFORO)**

Matriz: **Agua continental**

Nº de muestra: **000014880**

Tipo de muestra: **Puntual**

Tomada por: **El cliente**

Fecha muestreo: **28/5/2008**

Fecha recepción: **23/6/2008**

Inicio análisis: **23/06/2008**

Fin análisis: **08/07/2008**

DETERMINACION	RESULTADO	METODOLOGIA
AMONIO	< 0,04 mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	9,32 mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	161,47 mg/l	Acidimetría, con anaranjado de metilo (PIE-ALCA)
*BORO	0,06 mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-BORO)
*CALCIO	61,45 mg/l	Complexometría (PIE-CALC)
*CARBONATOS	< 5 mg/l	Acidimetría, con fenolftaleína (PIE-ALCA)
*CLORUROS	14,48 mg/l	Cromatografía iónica. (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	338 µS/cm	Electrometría (PIE-COND)
FOSFATOS	0,21 mg P-PO4 <sup>3-</sup> /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	5,97 mg/l	Complexometría (PIE-DURE)
*MANGANESO	< 0,02 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
*NITRATOS	11,39 mg/l	Espectrofotometría de absorción (PIE-NITA)
*NITRITOS	< 0,04 mg/l	Espectrofotometría de absorción (PIE-NITI)
pH	8,06 ud. de pH	Electrometría (PIE-PH)
*POTASIO	2,36 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	6,38 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SULFATOS	30,52 mg/l	Cromatografía iónica. (PIE-CION)

*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. Los ensayos marcados en este informe (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del Laboratorio. CENTRO DE ANALISIS DE AGUAS, S.A. dispone de un Sistema de Gestión de la Calidad CERTIFICADO POR BVC, conforme con los requisitos de la norma ISO 9001.*

**10 de julio de 2008**

Fdo.: **María Dolores Moreno Molina**  
Lcda. en Química  
**P.A. Susana Avilés Espiñeiro**  
Directora Técnica del Laboratorio de CAASA



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL EBRO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS E INSTALACIÓN DE  
LA RED OFICIAL DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA  
CUENCA DEL EBRO. (2ª FASE)

---

# ANEJO 7

## FICHA MARM Y FICHA I.P.A

# FICHA DE PIEZÓMETRO

TOPONIMIA		Cruce Ctras. Campillo-Canalejas			CÓDIGO IDENTIFICACIÓN		09.702.007	
CÓDIGO IPA		2519-7-0012	Nº MTN 1:50.000	490	MUNICIPIO	La Yunta	PROVINCIA	Guadalajara
CUENCA HIDROGRÁFICA		EBRO						
MASA AGUA SUBTERRÁNEA		086/ Páramos del Alto Jalón						
U. HIDROGEOLÓGICA		702/ Páramos del Alto Jalón						
ACUÍFERO(S)		70202/ Lias- Calizas, dolomías, y carniolas (Grupo Renales) 210						
COORDENADAS UTM HUSO 30	X	610323	DATOS OBTENIDOS DE:		GIS-Oleícola	REFERENCIA DE LAS MEDIDAS		Brocal
	Y	4529649						
COTA DEL SUELO msnm	Z	1098	DATOS OBTENIDOS DE:		1:25.000	ALTURA SOBRE EL SUELO m		0
POLÍGONO		18			PARCELA		51	
TITULARIDAD DEL TERRENO		Ayto. La Yunta						
PERSONA DE CONTACTO		Ayto. La Yunta. Tf: 949 83 42 61. Abierto miercoles mañana y jueves tarde.						
ACCESO		En el PK 18,750 de la Ctra. GU-418, encontramos el cruce con la Ctra. hacia Campillo de Dueñas. La parcela propuesta para realizar el sondeo se sitúa justamente antes de pasar el cruce entre ambas carreteras.						

## CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DE USO

METODO	RotoperCUSión			PROFUNDIDAD DEL SONDEO				258	EMPAQUE		NO	
PERFORACIÓN (m)			ENTUBACIÓN (m)				FILTROS (m)			CEMENTACION		
DESDE	HASTA	Ø(mm)	DESDE	HASTA	Ø(mm)	NATURAL.	DESDE	HASTA	NATURALEZA	DESDE	HASTA	
0	9	324	0	9	300	Metálica	161	167	Filtro puente	0	2	
9	258	220	0	257	180	Metálica	191	203	Filtro puente	6	9	
							209	215	Filtro puente			
							221	227	Filtro puente			
							233	239	Filtro puente			
							245	251	Filtro puente			

## HISTORIA

PERTENECE A REDES HISTÓRICAS	No	PERIODO DE MEDIDAS	
ORGANISMO			

## LOCALIZACIÓN

UBICACIÓN DEL SONDEO

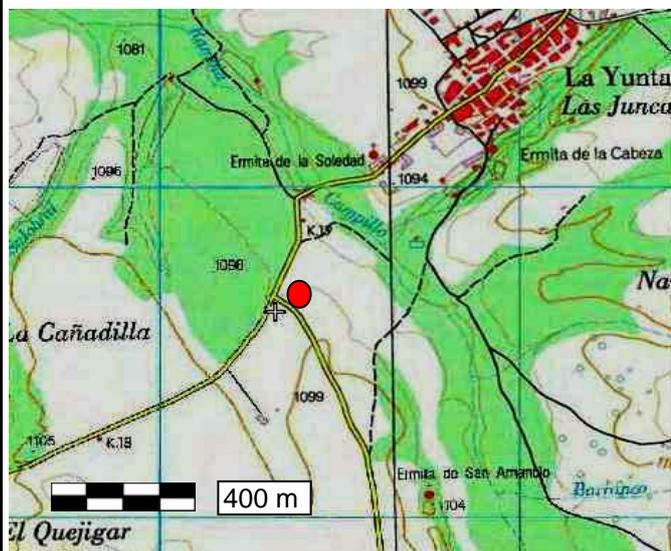
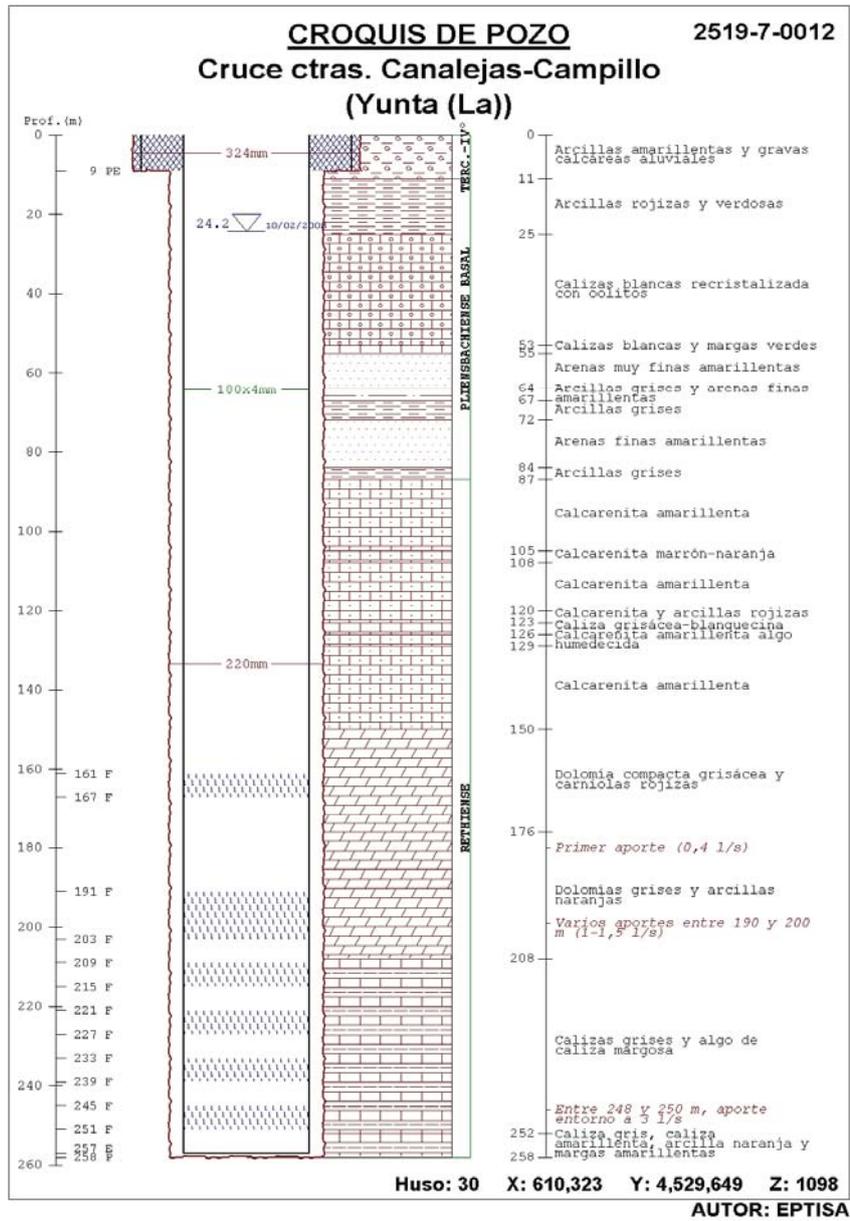


FOTO AÉREA



# CROQUIS DEL SONDEO Y DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA SUCINTA



## FOTOGRAFÍAS DEL EMPLAZAMIENTO : ENTORNO Y DETALLE

