



## **INFORME PIEZÓMETRO DE DAS – SANAVASTRE: 09.306.02**



## **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. ENTUBACIÓN REALIZADA**

### **9. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS**

### **10. HIDROQUÍMICA**

### **11. CONCLUSIONES**

### **ANEJOS**

**ANEJO Nº 0: REPLANTEO Y PERMISOS DE OCUPACIÓN**

**ANEJO Nº 1: INFORMES DIARIOS DE PERFORACIÓN**

**ANEJO Nº 2: INFORME GEOLÓGICO**

**ANEJO Nº 3: ENSAYO DE BOMBEO**

**ANEJO Nº 4: ANÁLISIS QUÍMICOS REALIZADOS**

**ANEJO Nº 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 la zona central de la Cerdaña que constituye una fosa tectónica ubicada en el Pirineo axial, limitada por fallas de desgarre subverticales de orientación NE-SO y rellena por materiales neógenos. La falla que limita la fosa al S ha sido más activa, en tanto que la septentrional, de mucho menor salto, está fosilizada por depósitos recientes. Se incorporó a la Red piezométrica del MMA hasta que se perforara el nuevo sondeo en Sanavastre previsto en la primera fase del Proyecto de Construcción de Sondeos e Instalación de la Red Oficial de Control de Aguas Subterráneas de la Cuenca del Ebro.

El pozo está emplazado sobre el aluvial del Segre para alcanzar rápidamente los conglomerados, gravas, areniscas y lutitas que constituyen el acuífero 36.02 Mioceno de la Cerdaña en la zona de tránsito del acuífero detrítico terciario hacia el nivel de base de descarga que viene definido por el río Segre. El flujo en el acuífero mioceno ha de ser más lento, con niveles confinados y una permeabilidad del conjunto reducida. Las captaciones en este acuífero explotan los niveles de gravas y arenas, en general de menos de 10 m de espesor, intercalados en una matriz marga arcillosa.

## 2. LOCALIZACIÓN

El piezómetro se sitúa en junto a la pedanía de Sanavastre, perteneciente al término municipal de Das, en la provincia de Gerona.

A la parcela donde se ubica el piezómetro se accede desde un camino que va de Sanavastre hacia el río Segre. El piezómetro está emplazado en un sobreechanco en la margen derecha del camino, a unos 90-100 m del núcleo urbano. Las coordenadas del piezómetro son:

X: 899.347

Y: 4.704.342

Z: 1.050 m



Figura 1. Ortofoto ubicación del piezómetro de Das-Sanavastre

### 3. SITUACIÓN GEOLÓGICA

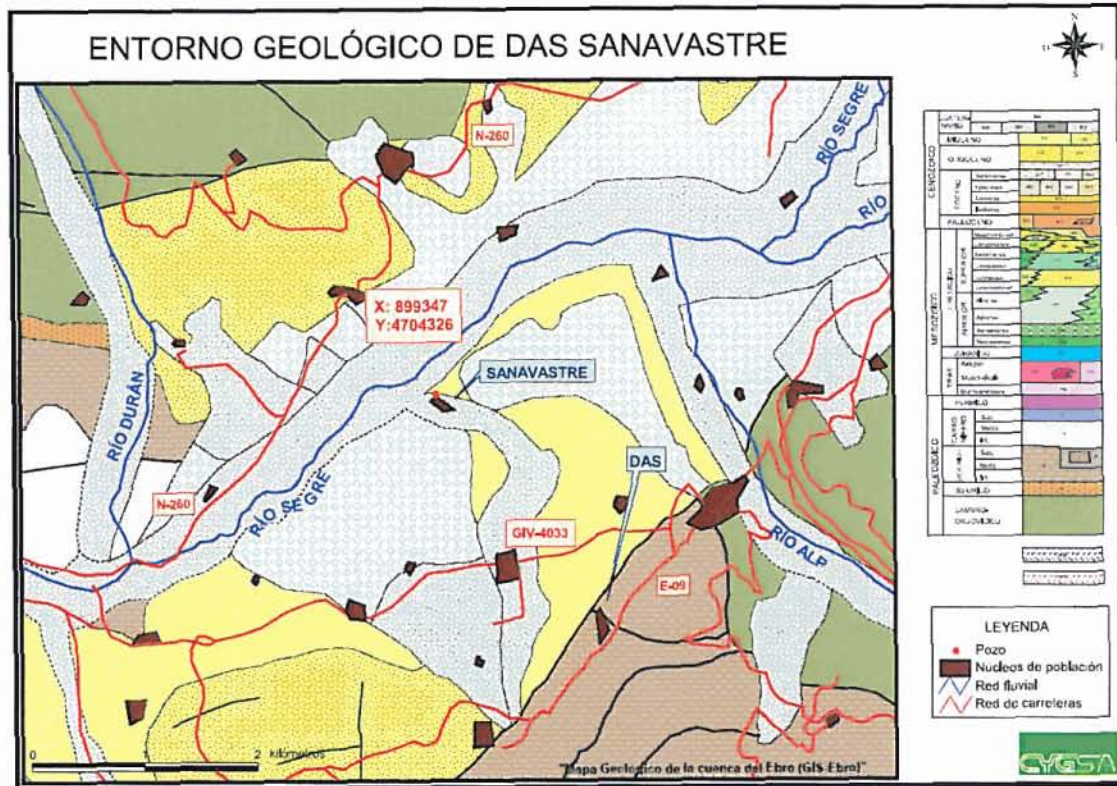


Figura 2. Entorno geológico del piezómetro de Das-Sanavastre



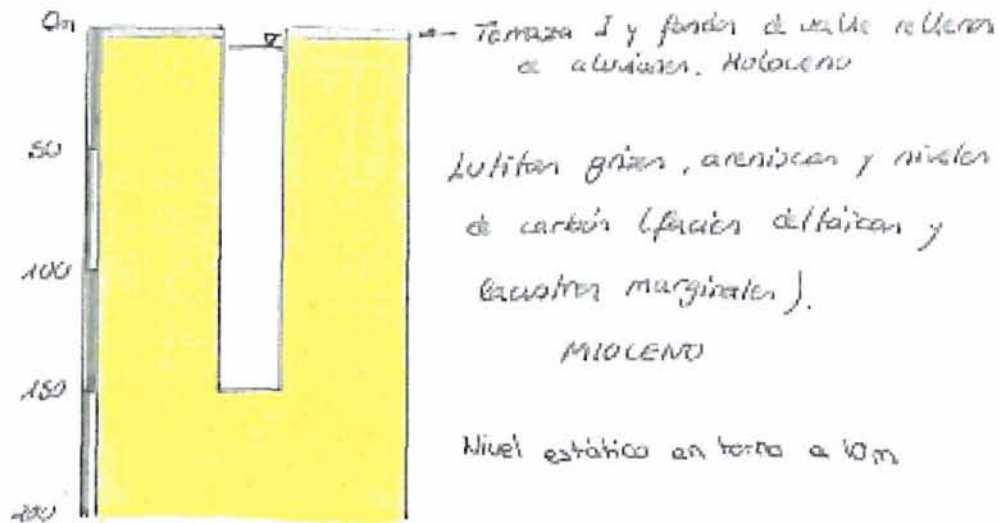
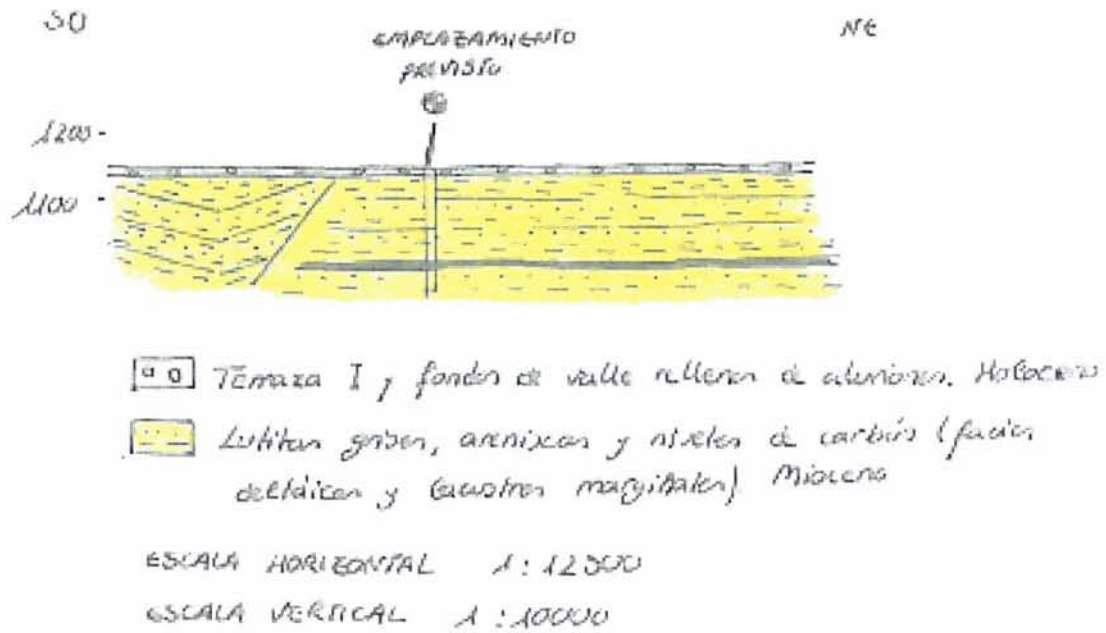


Figura 3. Corte geológico y columna prevista para el piezómetro de Das-Sanavastre

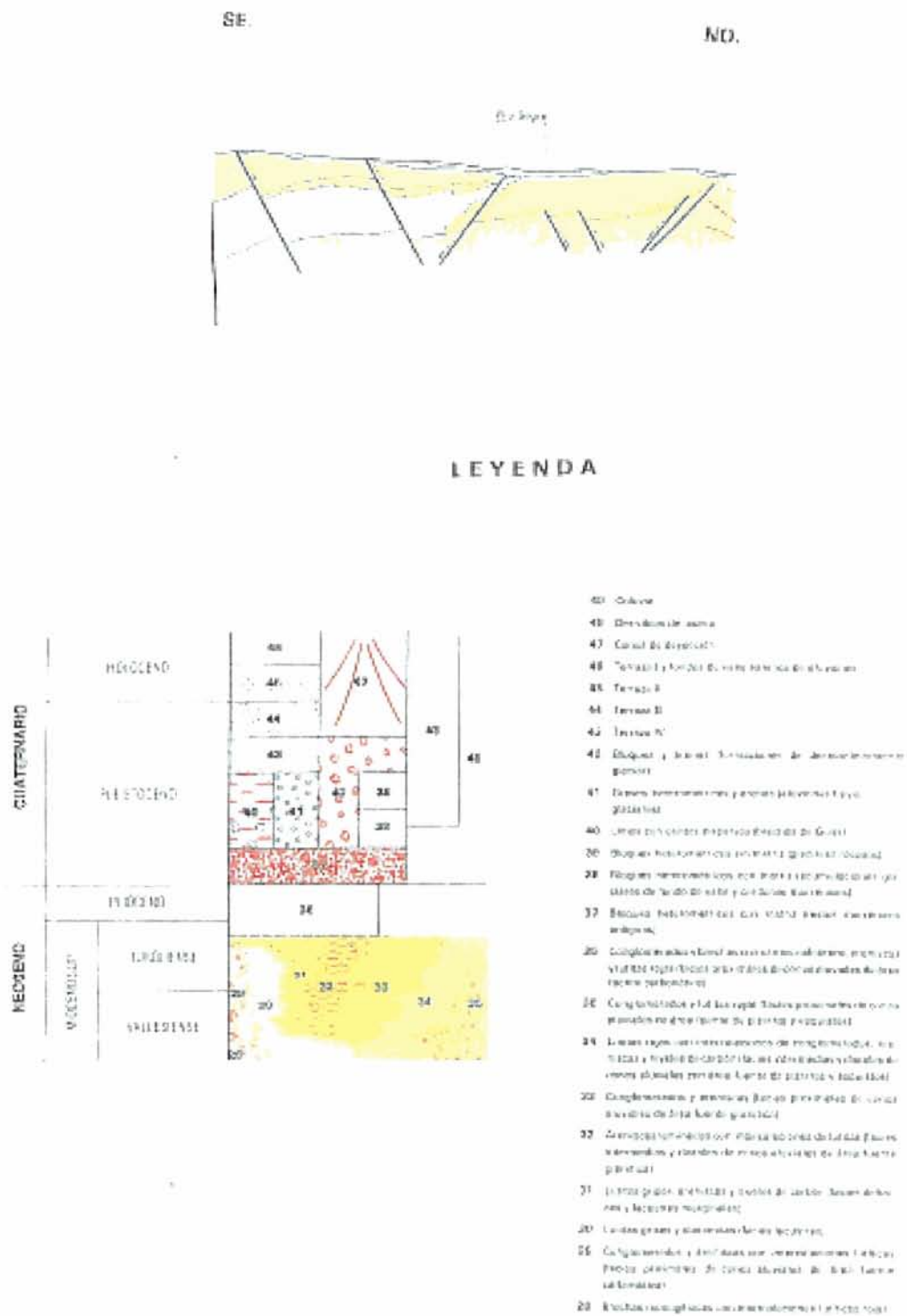


Figura 4. Corte geológico general del entorno del piezómetro de Das-Sanavastre

## **4. MARCO HIDROGEOLÓGICO**

El piezómetro se localiza en el dominio hidrogeológico 3 "Sinclinal de Tremp". Este dominio queda limitado al sur por el cabalgamiento surpirenaico (frentes de la Unidad Surpirenaica Central y Pedraforca), por el río efluente Cinca al oeste y por el límite de los afloramientos permeables por el norte viniendo a coincidir con el de cuenca. Es la unidad que alberga grandes mantos tectónicos. Topográficamente se corresponde con las sierras de Cotiella, Turbón, Cadí, Boumort, Carrodilla, Montsec. Los acuíferos más significativos de la zona se instalan en calizas del cretácico superior y del Eoceno, también en formaciones detríticas (Areniscas de Areny). Para el ITGE se trataba del Sistema Acuífero 68 (Sinclinal de Tremp y calizas eocenas y cretácicas).

A su vez, se sitúa dentro de la unidad hidrogeológica 306 "Cerdanya", correspondiente a la masa de agua subterránea con Código 090.036 también denominada "La Cerdanya", y el acuífero a controlar son los materiales Miocenos.

Los acuíferos de la masa de agua subterránea 090.036 están constituidos por calizas devónicas (entre 120 y 450 m), conglomerados y gravas eocenas, y cuaternario formado por terrazas, glaciares y morrenas. La estructura está integrada por una serie de apilamientos de láminas de materiales paleozoicos, correspondiente al sector septentrional del manto de Cadí, y compartimentado en bloques por efecto de la tectónica distensiva neógena. La descarga natural se produce principalmente hacia las cuencas del Llobregat y del Segre. Existen también manantiales, localizados en el contacto entre las calizas del Devónico y los materiales de baja permeabilidad. Además existe un drenaje subterráneo hacia los materiales detríticos neógenos y cuaternarios de la Depresión de La Cerdanya.

El piezómetro se encuentra situado sobre depósitos de terraza, bajo los que se sitúan los materiales Miocenos, constituidos por lutitas grises, areniscas

y niveles de carbón. Esta formación presenta disposición horizontal y se encuentra muy fallada.

(Entorno geológico, corte geológico y columna prevista y corte geológico general del entorno pueden consultarse en figuras 2, 3 y 4 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 percusión.

## **6. DATOS DE LA PERFORACIÓN**

La perforación se inició el 29 de junio de 2006 a las 9:30 horas y se terminó el 5 de agosto de 2006 a las 19:00 horas.

Se realizó un emboquille de 29 m de profundidad, perforado con el trépano de 600 mm de diámetro y entubado con tubería de revestimiento, metálica ciega, de 600 mm de diámetro.

De los 29 m hasta los 150 m se perforó con el trépano de 600 mm. Desde los 29 m hasta los 114 m se entubó con tubería auxiliar metálica ranurada de 550 mm de diámetro y 6 mm de espesor. Desde los 114 m hasta el final se entubó con tubería auxiliar metálica ranurada de 400 mm de diámetro y 5 mm de espesor.

(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 atravesada:

0-4 m	Gravas con matriz limo-arcillosa gris.
4-7 m	Arcillas y limos grises.
7-8 m	Marga gris muy plástica.
8-9 m	Niveles carbonosos centimétricos (turba)
9-11 m	Marga gris muy plástica.
11-14 m	Arena fina gris.
14-16 m	Marga gris con niveles carbonosos.
16-17 m	Arena fina-muy fina gris.
17-18 m	Marga gris
18-19 m	Arena fina gris.
19-21 m	Arena media-gruesa gris.
21-29 m	Marga gris muy plástica con restos de madera en proceso de "carbonización" y grava dispersa (cantos subredondeados de tamaño centimétrico).
29-34 m	Arcilla limo-arenosa gris muy plástica y bituminosa.
34-35 m	Arena media gris.
35-37 m	Marga gris.
37-39 m	Nivel de carbón (¿turba?) fracturado.
39-46 m	Arcilla limo arenosa gris muy plástica.
46-48 m	Arena gris arcillosa.
48-50 m	Marga gris.
50-52 m	Arena arcillo-limosa
52-59 m	Marga gris
59-66 m	Marga gris con intercalaciones centimétricas de areniscas grises de grano medio con matriz limosa, pero más cementadas que en los tramos anteriores.
66-68 m	Arena-areniscas gris de grano medio con matriz limo-arcillosa y en estratos centimétricos.
68-70 m	Limo arcilloso verdoso con niveles de arena gruesa.
70-72 m	Marga arenosa gris.
72-75 m	Arena limo arcillosa gris.
75-78 m	Marga gris con arena gruesa a muy gruesa

78-82 m	Arena limo arcillosa fina con tramos más gruesos al final.
82-88 m	Marga – limosa – limonita verde grisácea con fracción arenosa y arcillosa. No se aprecian restos bituminosos.
88-92 m	Arenisca- arena gruesa verdosa con matriz limosa.
107-109 m	Arena gris de grano medio con algo de grava subredondeada.
109-112 m	Arenisca gris de grano medio con matriz limoarcillosa.
112-114 m	Arenisca-limolita arenosa de color marrón.
114-125 m	Arenisca gris de grano medio con poca matriz con algunos niveles con mayor proporción de matriz arcillosa.
125-131 m	Arenisca verdosa con matriz limo arcillosa.
131-133 m	Arenisca de grano grueso-muy grueso con poca proporción de matriz limoarcillosa verdosa.
133-137 m	Marga arcillosa verdosa muy plástica.
137-138 m	Mioceno. Arenisca-arena de grano medio con matriz arcillolimosa. Se detectaron aquí aportes significativos.
138-149 m	Marga arenosa gris.
149-150 m	Marga verdosa bituminosa otra vez con gran cantidad de restos carbonosos.

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

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

## 8. ENTUBACIÓN REALIZADA

Durante toda la perforación se ha utilizado tubería de revestimiento que no fue extraída. Cada tramo de tubería introducido es de 6 metros de longitud.

Tabla 2.a, entubación auxiliar:

<b>TUBERÍA AUXILIAR</b>				
Tramo (m)	Diámetro tubería (mm)	Espesor pared (mm)	Tipo	Filtro
0-29	600	6	Acero al carbono	Ciega
29-114	550	6	Acero al carbono	Ranurada
114-150	400	6	Acero al carbono	Ranurada

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

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.b, entubación realizada:

<b>REVESTIMIENTO</b>				
Tramo (m)	Diámetro tubería (mm)	Espesor pared (mm)	Tipo	Filtro
0-36	180	4	Acero al carbono	Ciega
36-42	180	4	Acero al carbono	Puente
42-66	180	4	Acero al carbono	Ciega
66-72	180	4	Acero al carbono	Puente
72-108	180	4	Acero al carbono	Ciega
108-114	180	4	Acero al carbono	Puente
114-120	180	4	Acero al carbono	Ciega
120-126	180	4	Acero al carbono	Puente
126-132	180	4	Acero al carbono	Ciega
132-138	180	4	Acero al carbono	Puente
138-150	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 sobre la gravilla silíceica que rellena el anular.

En este caso, como el piezómetro podría ser surgente, para terminar la adecuación del piezómetro, en la cabeza del sondeo se ha colocado una tapa, un manómetro (con las unidades expresadas en kg) y una llave de bola (para poder medir con la sonda cuando el sondeo no sea surgente). Todo esto queda dentro de una arqueta antivandálica. La arqueta, a su vez, queda protegida por un dado de hormigón de 1X1X0.7m, que se construye a su alrededor.



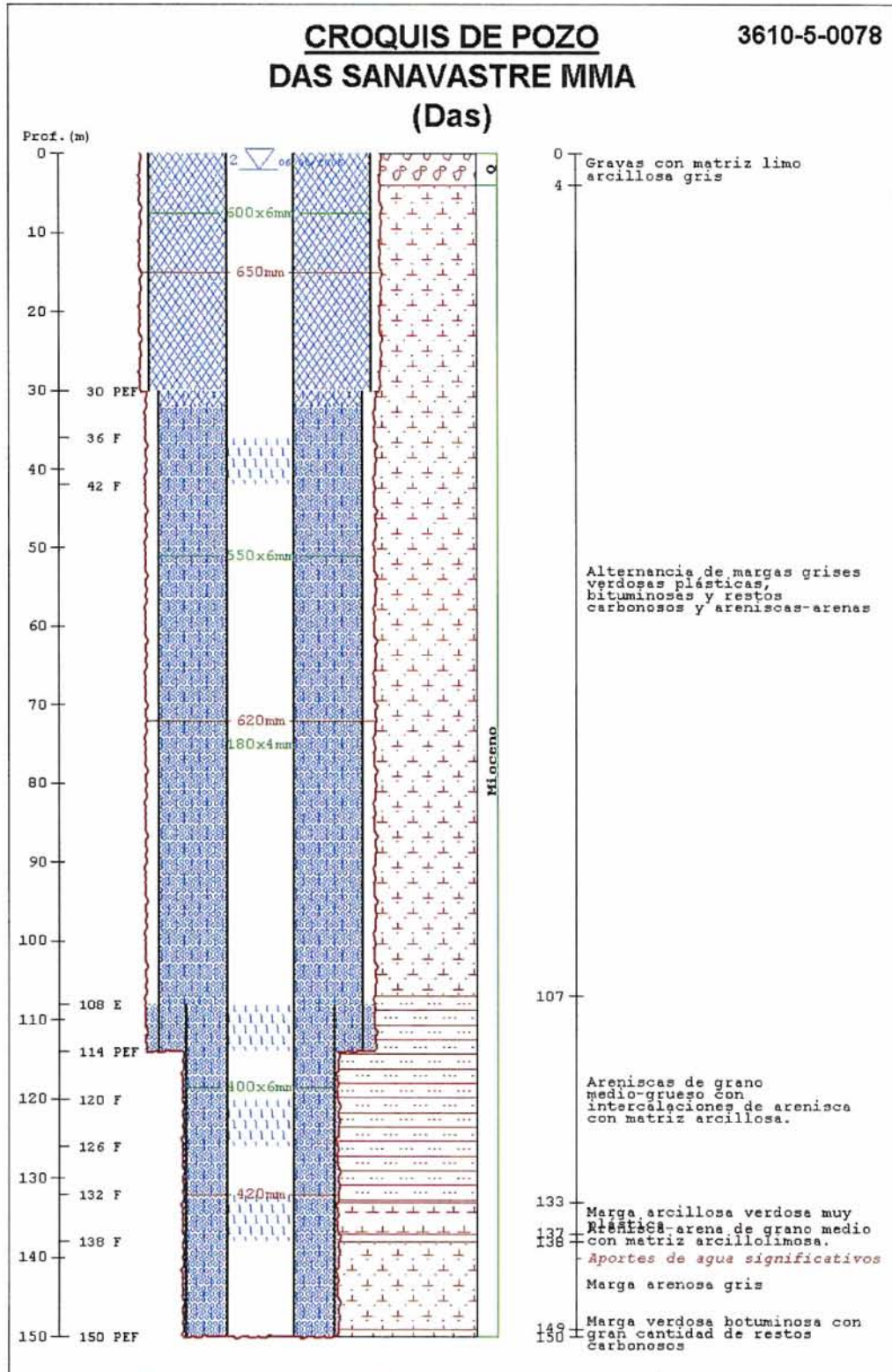


Figura 5. Esquema constructivo con las características litológicas y la entubación realizada en el sondeo.

## **9. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS**

El acuífero atravesado está constituido por lutitas grises, areniscas y niveles carbonosos. Estos materiales son de edad Mioceno.

El primer aporte se detectó entre los 20 y los 22 metros de profundidad. A los 37-39 metros, coincidiendo con un filón de carbón, se notó otro aporte de agua.

Sobre los 66 y 68 metros de profundidad, un nivel de arena gris pareció aportar algo de agua, aunque no se notó significativamente.

Se han detectado varias zonas de aporte entre 100 y 104 metros y, sobre todo, a partir del cambio litológico en 108 metros donde se cortan niveles predominantemente areniscosos (y que se presentan como arena en las muestras extraídas) hasta los 138 metros.

El nivel dinámico, medido durante la entubación se sitúa alrededor de los 2 metros.

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

Durante los días 7 y 8 de julio de 2006 se realizó un ensayo de bombeo continuo de 24 horas con su correspondiente recuperación. El caudal medio extraído fue de 2 l/s. El descenso total del nivel fue de 33,96 m. En ningún momento llegó a estabilizar el nivel.

El agua salió clara prácticamente desde el principio del ensayo, pero se iba enturbiando periódicamente. La conductividad media del agua, medida in situ, durante el ensayo fue de 414  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , el pH de 9,00 y la temperatura de 16° C. Se tomaron tres muestras de agua para analizar, una a las 6 horas de

bombeo, otra a las 12 horas y la última a las 24 horas (ver resultados análisis de muestras de agua en anejo 5, Análisis químicos realizados).

Tras el bombeo se midió una recuperación de 60 minutos. En ese tiempo el nivel pasó del metro 33,96 al metro 15,73. El descenso residual del nivel era de 15,73 m. Se controló la recuperación del nivel periódicamente hasta las 39 horas tras finalizar el bombeo. Al final de esas 39 horas el descenso residual del nivel fue de 4,75 m.

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

<b>Tiempo de bombeo (minutos)</b>	<b>Profundidad (metros)</b>	<b>Descenso (metros)</b>	<b>Caudal (l/s)</b>
0	Surgente	0	0,00
1	2,70	2,70	2
5	11,28	11,28	2
10	18,31	18,31	2
30	28,98	28,98	2
60	29,73	29,73	2
180	30,54	30,54	2
300	30,68	30,68	2
500	30,86	30,86	2
720	31,15	31,15	2
960	32,30	32,30	2
1080	32,83	32,83	2
1200	32,12	32,12	2
1440	33,96	33,96	2
1441	27,35	27,35	0
1445	25,01	25,01	0
1450	22,41	22,41	0
1470	18,45	18,45	0
1500	15,73	15,73	0
2385	7,47	7,47	0
3780	4,75	4,75	0

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

(Los partes, gráficos e interpretación más amplia del ensayo de bombeo se encuentran en el anejo A-4.)

## **10. 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, procedentes de las siguientes fases de la obra:

- Muestra tomada a las 6 horas del inicio de ensayo de bombeo. (Conductividad: 397  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , pH: 8,33.)
- Muestra tomada a las 12 horas del inicio de ensayo de bombeo. (Conductividad: 391  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , pH: 8,76.)
- Muestra tomada al final del ensayo de bombeo (a las 24 horas). (Conductividad: 413  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , pH: 8,50.)

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  $\text{Ca}^{+2}$  y  $\text{Mg}^{+2}$  en solución) se considera un agua BLANDA, y por su composición se clasifica como AGUA BICARBONATADA – SÓDICA (según clasificación de Piper, en función de iones dominantes).

Los indicadores de contaminación constituidos por el amonio, nitritos y fosfatos en ese punto superan los límites establecidos por la Directiva 98/83/CE y el R. D. 140/2003 para aguas dulces de consumo humano, en algunas muestras.

Respecto a los valores habituales y de referencia de los iones mayoritarios en aguas subterráneas no se sobrepasan los límites establecidos en la legislación vigente.

Tabla 4. Resultados de los análisis de agua:

<b>Determinación</b>	<b>Muestra 1 Ensayo de bombeo</b>	<b>Muestra 2 Ensayo de bombeo</b>	<b>Muestra 3 Ensayo de bombeo</b>
Cloruros	4.37 mg/l	5.10 mg/l	4.37 mg/l
Sulfatos	13.99 mg/l	13.36 mg/l	12.03 mg/l
Bicarbonatos	238.75 mg/l	231.40 mg/l	139.98 mg/l
Carbonatos	12.04 mg/l	25.29 mg/l	16.86 mg/l
Nitratos	1.676 mg/l	<1 mg/l	<1 mg/l
Sodio	92.96 mg/l	100.68 mg/l	97.09 mg/l
Magnesio	0.52 mg/l	0.39 mg/l	0.46 mg/l
Calcio	7.91 mg/l	6.69 mg/l	9.59 mg/l
Potasio	1.31 mg/l	1.09 mg/l	1.06 mg/l
Nitritos	4.13 mg/l	0.15 mg/l	4.67 mg/l
Amonio	0.14 mg/l	1.12 mg/l	0.06 mg/l
Boro	0.31 mg/l	0.13 mg/l	0.17 mg/l
Fosfato	1.42 mg/l	1.10 mg/l	1.36 mg/l
Anhídrido Silícico	11.99 mg/l	12.71 mg/l	14.07 mg/l
Hierro	2.73 mg/l	0.91 mg/l	1.29 mg/l
Manganeso	0.02 mg/l	0.02 mg/l	<0.02 mg/l

## **11. CONCLUSIONES**

Se ha construido un piezómetro en el término municipal de Das, en la pedanía de Sanavastre, 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 percusión. Los diámetros de la perforación son de 400 mm y de 600 mm y la profundidad alcanzada ha sido de 150 m. El acuífero atravesado es de edad Mioceno y los materiales que lo constituyen son lutitas grisáceas, areniscas y niveles carbonosos. Actualmente es un piezómetro surgente.

El caudal medio, valorado mediante el correspondiente ensayo de bombeo, está en 2 l/s.

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

## **ANEJO 0**

# **REPLANTEO Y PERMISOS DE OCUPACIÓN**

PIEZÓMETRO: P-09.306.02  
PROVINCIA: GERONA  
MUNICIPIO: DAS (SANAVASTRE)

Se realiza la visita al campo el 11 de marzo de 2005. El teniente-alcalde me acompaña a la parcela elegida en proyecto 1. Esta parcela está totalmente protegida, es "P.E.I.N. Riberas del Segre". A ella se accede desde un camino que va de Sanavastre al río. En la primera bifurcación tomar el camino de la derecha y ya estamos en la parcela. Esta parcela es atravesada por un camino.

El piezómetro se ubicaría en la zona más ancha de la parcela, cuyas coordenadas son:

X: 405324

Y: 4693861

Z: 1049 m



Emplazamiento del piezómetro (los dueños de las fincas han vallado de forma ilegal la zona donde se ubicaría el piezómetro)



Como alternativa en zona no protegida tenemos el ancho del mismo camino que baja de Sanavastre al río. Al lado de donde los agricultores rellenan las cubas de agua.

Las coordenadas son:

X: 405402

Y: 4693555

Z: 1050 m



## PERFORACIÓN

Ambos emplazamientos se ubican sobre un Cuaternario aluvial (terrazas), pero el objetivo hidrogeológico es el Mioceno lutítico que aparece debajo. La profundidad de la perforación se estima en 150 m. El método de perforación propuesto en proyecto 1 es circulación inversa, pero creemos que podría hacerse a rotoperCUSIÓN

## PERMISOS

Alcade: D. Jordi Pont i Tor

Ajuntament de Das

Paseo Rossend Arús nº 3

17538 – Das (Gerona)

Teléfono: 972 89 02 20 (abierto todos los días menos los lunes y miércoles por la tarde)

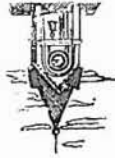
P.E.I.N. (Plan Especial de Interés Natural)

Parc del Cadí –Moixeró

C/ De La Vinya nº 1

BAGA

Teléfono: 93 824 41 51



A J U N T A M E N T

DE  
D A S  
(GIRONA)

430  
Joc Juss

El Sr. Alcalde-Presidente (d'avui) ha dictat el següent:

**DECRET 101/2005.**

Vista la instancia presentada per la Confederación Hidrográfica del Ebro en data 17 de juny de 2005 al registre d'entrada de la corporació, mitjançant la qual sol·licita permís de l'ajuntament per:

- ocupar transitoriament mentre duri l'execució de l'obra, d'una extensió de 100m2 necessaris per construir el sondeig;
- ocupar durant un termini de 30 anys, prorrogables, d'un espai d'1m2, en el que estaria situat el sondeig i l'arqueta de protecció;
- L'accés per funcióari públic o persona delegada, fins el recinte anterior, amb objecte de realitzar els mesuraments o mostreigs inherents a les operacions de control, així com per realitzar els treballs de manteniment necessaris

Atès que s'ha constatat que la ubicació adient de l'equipament que es prelan instal·lar es troba en les parcel·les 19008 del polígon 1 del cadastre de rústega del municipi de Das  
Atès que ja ha estat autoritzada una actuació idèntica en la parcel·la 88 del polígon 4 del cadastre de rústega de Das, la qual començarà executar-se la primera setmana d'octubre.  
Atès la necessitat de la Confederación Hidrográfica del Ebro, d'abondar les obres de forma successiva, doncs d'altra manera s'incrementaria el cost de transport de la maquinària específica, per iniciar la instal·lació;  
Vist que en l'expedient hi obra informe favorable a l'atorgament de llicència d'obres emès per l'arquitecte municipal en data 30 de setembre d'enguany.

**RESOLC:**

Atorgar a la Confederación Hidrográfica del Ebro, llicència d'obres per poder procedir a la instal·lació d'un piezòmetre en la parcel·la 19008 del polígon 1 del cadastre de cessió gratuïta dels terrenys.  
Que per part de Secretarera es segueixi amb la tramitació de l'expedient de cessió gratuïta dels terrenys.  
Donar compte del present decret al Ple corporatiu en la pròxima sessió que es celebri.

Contra aquest Decret que és definitiu i esgota la via administrativa, podeu interposar recurs contenciós-administratiu en el termini de dos mesos comptats des del dia següent al de la recepció d'aquesta notificació davant el Jutjat Contenciós Administratiu de Girona

Pots en el termini d'un mes a comptar del dia següent al d'aquesta notificació. Si transcorre el termini d'un mes a comptar del dia següent al de la data d'interposició del recurs de reposició, sense que hagi estat dictada i notificada resolució expressa, el recurs de reposició s'entendrà desestimada i, en aquest cas, el recurs contenciós-administratiu podrà interposar-se en el termini de sis mesos a comptar del dia següent al de la data en que presumptament s'hagi desestimada el recurs de reposició. Tot això sens perjudici de qualsevol altre recurs o reclamació que considereu convenient d'interposar.

Das a 30 de setembre de 2005

El Secretari

EL Sr. Alcalde-Presidente ha dictado en el día de hoy el siguiente

**DECRETO 101/2005.**

Vista la instancia presentada por la Confederación Hidrográfica del Ebro en fecha 17 de junio de 2005 en el registro de entrada de la corporación, mediante la cual solicita permiso al ayuntamiento para:

- ocupar transitoriamente mientras dure la ejecución de la obra, una extensión de 100m2 necesarios para construir el sondeo;
- ocupar durante un plazo de 30 años, prorrogables, un espacio de 1m2, en el que estará situado el sondeo y la arqueta de protección;
- Acceso por funcionamiento público o persona delegada, hasta el recinto anterior, con el objeto de realizar las mediciones o muestreos inherentes a las operaciones de control, así como para realizar los trabajos de mantenimiento necesarios.

Dado que se ha constatado que la ubicación adecuada del equipamiento que se pretende instalar se encuentra en las parcelas 19008 del polígono 1 del catastro de rústica del municipio de Das.  
Dado que ya ha sido autorizada una actuación idéntica en la parcela 88 del polígono 4 del catastro de rústica de Das, la cual empezará a ejecutarse la primera semana d'octubre.  
Dada la necesidad de la Confederación Hidrográfica del Ebro, de abordar las obras de forma sucesiva, pues de otra manera se incrementaría el coste de transporte de la maquinaria específica.  
Visto que se está tramitando conjuntamente la cesión del terreno y la licencia de obras y atendida la urgencia para iniciar la instalación.  
Visto que en el expediente obra informe favorable al otorgamiento de la licencia de obras, emitido por el arquitecto municipal en fecha 30 de septiembre de este año.

**RESUELVO:**

Otorgar a la Confederación Hidrográfica del Ebro, licencia de obras para poder proceder a la instalación d'un piezòmetre en la parcel·la 19008 del polígon 1 del catastro de rústica de Das.  
Que por parte de Secretarera se siga con la tramitación del expediente de cesión gratuita de los terrenos.  
Dar cuenta del presente decreto al Pleno corporativo en la próxima sesión que se celebre.

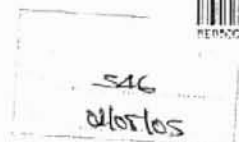
Contra este decreto que es definitivo y agota la vía administrativa, podéis interponer recurso contencioso-administrativo en el plazo de dos meses contados desde el día siguiente al de la recepción de esta notificación ante el Juzgado Contencioso Administrativo de Girona. Potestativament podrís interponer recurs de reposició davant l'Alcalde-Presidente del Ajuntament de Das en el termini d'un mes a comptar del dia següent al de la data de interposició del recurs de reposició, sense que hagi sigut dictada i notificada resolució expressa, el recurs de reposició se entendrà desestimada y, en este caso, el recurso contencioso-administrativo podrá interponerse en el plazo de seis meses a contar desde el día siguiente al de la fecha en que presuntamente se haya desestimado el recurso de reposición. Todo esto sin perjuicio de cualquier otro recurso o reclamación que consideréis conveniente d'interponer.

Das a 30 de septiembre de 2005.

El Secretari



A J U N T A M E N T  
D E  
D A S  
(GIRONA)



El Sr. Alcalde-Presidente con fecha de hoy ha dictado el siguiente:

**DECRETO 86/2005.**

Vista la instancia presentada por la Confederación Hidrográfica del Ebro en fecha 17 de junio de 2005 en el registro de entrada de la corporación, mediante la cual solicita permiso del ayuntamiento para :

- Ocupar transitoriamente mientras dure la ejecución de la obra, una extensión de 100m2 necesarios para construir el sondeo.
- Ocupar durante un plazo de 30 años, prorrogables, un espacio de 1m2, en el que estará situado el sondeo y l'arqueta de protección.
- El acceso por funcionario público o persona delegada, hasta el recinto anterior, con objeto de realizar las mediciones o muestreos inherentes a las operaciones de control, así como para realizar los trabajos de mantenimiento necesarios.

Visto que la ubicación adecuada del equipamiento que se pretende instalar se encuentra en las parcelas 19008 del polo.ligon 1 del catastro de rústica del municipio de Das en lugar de la parcela 430 del mismo polo.ligon como se extraía de anteriores solicitudes previas al trámite de información pública efectuado en el presente expediente.

Visto el informe del arquitecto municipal emitido en fecha 22 de junio del presente año, donde se especifica que las fincas y bienes necesarios no se encuentran incluidos en ningún Plan de ordenación, reforma o adaptación que los haga necesarios para la corporación.

Visto el informe del Secretario de fecha 15 de julio del corriente que ha sido emitido en sentido favorable. Así como el emitido en fecha 29 de julio al respecto de la inclusión del bien afectado por el presente expediente de cesión en el inventario municipal.

Vistos los artículos 49 , 50 y ss del reglamento de Patrimonio de los Entes Locales aprobado por Decreto 336/1988.

**RESUELVO:**

Que en aplicación de lo previsto en el artículo 49.3 del D. 336/1988 que aprueba el Reglamento de Patrimonio de los Entes Locales, se proceda a someter el expediente instruido, a instancias de la Confederación Hidrográfica del Ebro con el fin de obtener permiso municipal para, en la finca 19008 del polo.ligon 1 del Catastro de Rustica de Das:

- Ocupar transitoriamente mientras dure la ejecución de la obra, una extensión de 100m2 necesarios para construir el sondeo.
- Ocupar durante un plazo de 30 años, prorrogables, un espacio de 1m2, en el que estará situado el sondeo y l'arqueta de protección.
- El acceso por funcionario público o persona delegada, hasta el recinto anterior, con objeto de realizar las mediciones o muestreos inherentes a las operaciones de control, así como para realizar los trabajos de mantenimiento necesarios.

a un trámite d'información pública, por el plazo de 30 días con anuncio en el BOP de Girona.

Que por parte de la intervención se proceda a incluir el bien afectado en el inventario municipal, y que se someta al Pleno en la próxima sesión que se celebre.

Que se proceda a dar cuenta de la presente resolución al Departamento de Gobernación de la Generalitat de Catalunya.

Notificar el presente Decreto, a la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Contra este Decreto que es un acto de trámite no se puede interponer ningún recurso, sin perjuicio de que los interesados puedan manifestar su oposición para que esta pueda ser tenida en cuenta en la resolución del presente procedimiento.

Das a 29 de julio de 2005.

El Secretario

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL HEBRO  
Paseo de Sagasta 24-28. -50071-

ZARAGOZA



**Generalitat de Catalunya**  
**Departament de Medi Ambient**  
**i Habitatge**  
**Direcció General del Medi Natural**  
**Parc natural del Cadí-Moixeró**

Llocalitat i Data

28 de juny de 2005

Nombre de pàgines (inclosa aquesta)

2

**Comunicació per fax**

Destinació

Número de fax 976.55.31.81

A l'atenció del Sr. Antonio Sanchez

Procedència

Jordi Garcia

**Missatge**

De acuerdo con nuestra conversación telefónica, adjunto le remito copia del informe dirigido al Jefe de Sección de Bosques y Gestión de la Biodiversitat de Lleida, en relación al proyecto de instalación de diferentes piezómetros en el Parc natural del Cadí-Moixeró y la Reserva Natural parcial del riu Segre-Isòvol, por parte de la Confederación Hidrográfica del Ebro, y que prevee instalar su empresa.  
Cordialmente,



**Generalitat de Catalunya**  
**Departament de Medi Ambient**  
**i Habitatge**  
 Parc natural del Cadí-Moixeró



Generalitat de Catalunya  
 Departament de Medi Ambient i Habitatge  
 Parc Natural del Cadí-Moixeró  
 Núm 01425 S 495  
 Data 28/06/05 Hora 11:40  
 Registre de sortida

**CAP DE LA SECCIÓ DE BOSCOS**  
**I GESTIÓ DE LA BIODIVERSITAT**  
 Sr. José Hernández Álvarez  
 Rda. Sant Martí, 2-6  
 25008-Lleida

**CÒPIA**

En relació a la sol·licitud d'informació presentada per la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre referent a la instal·lació de diferents piezòmetres (Número d'Expedient INF-35-05), un dels quals situat en el límit del Parc natural del Cadí-Moixeró i un altre dins la Reserva natural parcial Segre-Isòvol, ambdós a la comarca de la Cerdanya; i tot i que cap tècnic de la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre s'ha posat en contacte encara amb el parc natural pel que fa a les nostres competències en aquests espais naturals protegits; us comunico als efectes oportuns que:

Atès el que estableix el Decret 353/86, de declaració del Parc natural del Cadí-Moixeró i la Llei 12/85, d'espais naturals.

Atesa la ubicació proposada en el límit del Parc natural del Cadí-Moixeró del piezòmetre P-09.306.01, dins el municipi de Das; i la ubicació proposada dins la Reserva natural parcial Segre-Isòvol, inclosa en el Pla d'Espais d'Interès Natural, del piezòmetre P-09.306.02 a la zona de Sanavastre.

Ateses les característiques de les obres de perforació i instal·lació dels piezòmetres, que entenem són compatibles amb els espais protegits, degut a que no alteraran el paisatge ni afectaran a espècies de la flora o fauna protegides sensibles.

S'acorda informar favorablement la instal·lació dels piezòmetres P-09.306.01 i P-09.306.02, en les ubicacions proposades, sempre que els treballs de perforació i col·locació dels mateixos no impliquin la obertura de nous viats ni la destrucció de vegetació arbustiva o arbòria.

Per tal de facilitar la coordinació entre els tècnics de la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre i l'equip gestor del Parc natural del Cadí-Moixeró, responsable també de la gestió de la Reserva natural parcial Segre-Isòvol, caldrà que des de la Confederació es comuniqui al parc natural les dates d'inici dels treballs, així com la ubicació definitiva dels piezòmetres.

Atentament,

Generalitat de Catalunya  
 Departament de Medi Ambient  
 i Habitatge  
 Parc Natural del Cadí-Moixeró

Jordi Garcia Pett  
 Director

Bagà, 26 de maig de 2005

C. de la Vinya, 1  
 08996 Bagà  
 Tel. 93 824 41 51  
 Fax 93 824 43 12



El Sr. Alcalde a fecha de hoy ha dictado el siguiente:

**DECRETO 45/2005**

Vista la instancia presentada por la Confederación Hidrográfica del Ebro en fecha 9 de febrero de 2005 en el registro de entrada de la corporación, mediante la cual solicita permiso del ayuntamiento para:

- Ocupar transitoriamente mientras dure la ejecución de la obra, una extensión de 100m2 necesarios para construir el sondeo.
- Ocupar durante un plazo de 30 años, prorrogables, un espacio de 1m2, en el que estará situado el sondeo y la arqueta de protección.
- El acceso por funcionamiento público o persona delegada, hasta el recinto anterior, con objeto de realizar las mediciones o muestreos inherentes a las operaciones de control, así como para realizar los trabajos de mantenimiento necesarios.

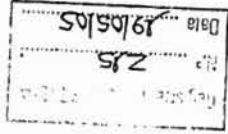
Visto que la ubicación adecuada del equipamiento que se pretende instalar se encuentra en las parcelas 88 del Polígono 4 y 430 del Polígono 1 del catastro de rústica del municipio de Das.

Visto el informe del arquitecto municipal emitido en fecha 4 de marzo de este año, donde se especifica que las fincas y bienes necesarios no se encuentran incluidos en ningún Plan de ordenación, reforma o adaptación que los haga necesarios por la corporación.

Visto el informe del Secretario de fecha 28 de abril del presente año que ha sido emitido en sentido favorable.  
Vistos los artículos 49 , 50 y ss del Reglamento de Patrimonio de los Entes Locales aprobado por Decreto 336/1988.

**RESUELVO:**

Que en aplicación de lo previsto en el artículo 49.3 del D. 336/1988 que aprueba el Reglamento de Patrimonio de los Entes Locales, se proceda a someter el expediente instruido, a instancias de la Confederación Hidrográfica del Ebro con el fin de obtener permiso municipal para:  
- Ocupar transitoriamente mientras dure la ejecución de la obra, una extensión de 100m2 necesarios para construir el sondeo.



- Ocupar durante un plazo de 30 años, prorrogables, un espacio de 1m2, en el que estará situado el sondeo y la arqueta de protección.
- El acceso por funcionamiento público o persona delegada, hasta el recinto anterior, con objeto de realizar las mediciones o muestreos inherentes a las operaciones de control, así como para realizar los trabajos de mantenimiento necesarios.

a un trámite de información pública, por el plazo de 30 días con anuncio en el BOP de Girona.

Que se proceda a dar cuenta de la presente resolución al Departamento de Gobernación de la Generalitat de Catalunya.

Notificar el presente Decreto, a l a Confederación Hidrográfica del Ebro.

*Contra este decreto que es un acto no cabe la interposición de recurso alguno, sin perjuicio de que los interesados puedan manifestar oposición para su debida consideración en la resolución del presente procedimiento.*

Das a 5 de mayo de 2005.

El Secretario

Confederación Hidrográfica del Ebro.--

ZARAGOZA.--

# **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.**

<b>FECHA:</b> 29 y 30 de junio de 2006	<b>Nº</b>	
<b>Nº SONDEO:</b> P-09.306.02	<b>POBLACIÓN:</b> Sanavastre (Gerona)	<b>PROF.:</b> 8 m
<b>PERFORACIÓN</b>		
<b>INICIO:</b> 29-6-2006	<b>SISTEMA:</b> PERCUSIÓN	
<b>DIAMETRO:</b> 600 mm		
<b>VELOCIDAD MEDIA DE AVANCE:</b>		

**OBSERVACIONES DE LA VISITA DE CAMPO**

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

**Características de la máquina de perforación:**

Equipo 3 de percusión de SACYR MICROTEC.

**Profundidad alcanzada:**

Al comienzo de la visita a las 12:45 3 metros

A las 19:00 se han perforado 7 m.

A las 11:00 del 30-6-06 se han perforado 8 m y se está procediendo al acondicionamiento del trépano para favorecer el avance.

**Estado de la perforación**

Perforando a percusión con diámetro de 600 mm.

**Características hidrogeológicas**

Desde el metro 1 se ha registrado nivel de agua.

**Reconocimiento de las muestras obtenidas**

De 0 a 4 m: gravas con matriz limoarcillosa gris.

De 4 a 7 m: limos y arcillas grises.

**Entubación**

El avance se realiza con tubería auxiliar de 600 mm ciega que se introduce mediante golpeo en cabeza.



### **Plan de las obra**

Esta previsto introducir, si así lo permite el sondeo, un máximo de 30 m de tubería ciega de 600 mm de diámetro hincada en el terreno con lo que es previsible que se aísle el nivel cuaternario superficial. Para garantizar el sellado de este nivel superficial y controlar la posible surgencia del sondeo tras acabar las perforación se puede añadir el empaque de grava hasta unos 2 m por debajo de la profundidad a la que llegue la tubería de 600 mm y cementar hasta la superficie.

Tras estos primeros metros se reducirá el diámetro de la tubería de avance hasta 500 o 550 mm (todavía sin decidir) y se continuará la perforación. De esta manera habrá posibilidad de sucesivas reducciones y se garantiza que se alcance la profundidad deseada.

La tubería de avance de 500 ó 550 mm se introducirá rajada por si no se consigue extraerla tras la perforación.

Fdo.: Jesus Serrano Morata



Hincando tubería auxiliar de 600 mm



**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



Perforación Sanavastre (7m)



Perforación Sanavastre. Balsa para el detritus. (7m)



**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



Perforación Sanavastre (7m)



Perforación Sanavastre (7m)



**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



Detalle acondicionamiento del trepano



**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:** 1/07/06

**Nº pag.:**

**Nº SONDEO:** P-09.306.02

**POBLACIÓN:** Sanavastre (Gerona)

**PROF.:** 25 m

**PERFORACIÓN**

**INICIO:** 29/06/06

**SISTEMA:** PERCUSIÓN

**DIAMETRO:** 600 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:**

Equipo 3 de percusión de SACYR MICROTEC

**Profundidad alcanzada:**

Se inicia la jornada de trabajo con 17 metros perforados.

A las 20:00 horas se han alcanzado los 26 metros, con una parada de más de 2 horas debido a una fuerte tormenta sufrida entre las 16:30 y las 19:00 horas.

**Estado de la perforación:**

Se sigue perforando, según el plan previsto, con diámetro de 600 mm.

**Características hidrogeológicas:**

Se ha detectado otro pequeño aporte entre los 20 y 22 metros.

**Reconocimiento de las muestras obtenidas:**

De 0 a 4 m: Gravas con matriz limoarcillosa gris. (Cuaternario).

De 4 a 7 m: arcillas y limos grises

De 7 a 25 m: Alternancia de margas grises claras y oscuras con areniscas claras de grano grueso poco cementadas por lo que en el ripio se observan arenas sueltas.

Se visita con la técnico de Microtec un afloramiento cercano al pozo que se mide actualmente en Sanavastre ( en una granja) que puede observarse gracias a la excavación de una gravera.



**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



Se aprecia una serie alternante con potencias menores a medio metro. En las margas se pueden observar fácilmente restos fósiles vegetales de plantas herbáceas, tanto tallos como fragmentos de hojas.

Intercalados entre las arenas y las margas, se encuentran niveles milimétricos de restos carbonosos con diferentes grados evolutivos (desde turba a lignito).

**Entubación:**

El avance se realiza con tubería auxiliar de 600 mm ciega que se introduce mediante golpeo en cabeza.

Fdo: Antonio Sánchez Lallana

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

<b>FECHA:</b> 2/07/06	<b>Nº pag.:</b>	
<b>Nº SONDEO:</b> P-09.306.02	<b>POBLACIÓN:</b> Sanavastre (Gerona)	<b>PROF.:</b> 29 m
<b>PERFORACIÓN</b> <b>INICIO:</b> 29/06/06	<b>SISTEMA:</b> PERCUSIÓN	
<b>DIAMETRO:</b> 600 mm		
<b>VELOCIDAD MEDIA DE AVANCE:</b>		

**OBSERVACIONES DE LA VISITA DE CAMPO**

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

**Características de la máquina de perforación:**

Equipo 3 de percusión de SACYR MICROTEC

**Profundidad alcanzada:**

Se inicia la jornada de trabajo con 25 metros perforados.

Debido a las precipitaciones de la tarde anterior, no se pudo terminar de entubar hasta el fondo (imposibilidad de soldar tubería auxiliar); al reiniciar la perforación se observa como los últimos metros sin entubar se han desmoronado parcialmente por lo que se ha hecho necesario limpiar en repetidas ocasiones, entubar con tubería auxiliar los metros restantes y, finalmente, limpiar el fondo de la perforación. Estas tareas han ocupado toda la jornada hasta mediodía.

A las 20:30 horas, Carmen Gómez me informa telefónicamente que se han alcanzado los 29 metros.

**Estado de la perforación:**

Se sigue perforando, según el plan previsto, con diámetro de 600 mm.

**Características hidrogeológicas:**

No se ha detectado ningún aporte además del detectado ayer entre los 20 y 22 metros.

**Reconocimiento de las muestras obtenidas:**

Se realiza, conjuntamente con la empresa constructora, la siguiente descripción de las muestras extraídas hasta el momento:

De 0 a 4 m: Gravas con matriz limoarcillosa gris. (Cuaternario).

De 4 a 7 m: Arcilla gris con tramos más limosos, con arena fina y algo de gravilla (Cuaternario).

7 a 8 m. Marga gris muy plástica.

8 a 9 m. Niveles carbonosos centimétricos (turba).

9 a 11 m. Marga gris muy plástica.

11 a 14 m. Arena fina gris.

14 a 16 m. Marga gris con niveles carbonosos.

16 a 17 m. Arena fina-muy fina gris.

17 a 18 m. Marga gris.

18 a 19 m. Arena fina gris.

19 a 21 m. Arena media-gruesa gris.

21 a 26 m. Marga gris muy plástica con restos de madera en proceso de “carbonización” y grava dispersa (cantos subredondeados de tamaño centimétrico).

#### **Entubación:**

El avance se realiza con tubería auxiliar de 600 mm ciega que se introduce mediante golpeo en cabeza.

El lunes por la mañana está previsto que llegue a la obra tubería auxiliar de 550 mm, rajada ya en fábrica para el revestimiento temporal por debajo de los 30 metros.



Detalle de afloramiento cercano donde se observan las margas, los niveles carbonosos y los bancos de arenas.





Perforación y evacuación de los detritus y soldadura de las aberturas laterales para colocar la tubería auxiliar.



Fdo: Antonio Sánchez Lallana.



**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.**

<b>FECHA:</b> 13/07/06	<b>Nº pag.:</b>	
<b>Nº SONDEO:</b> P-09.306.02	<b>POBLACIÓN:</b> Sanavastre (Gerona)	<b>PROF.:</b> 45 m
<b>PERFORACIÓN</b>		
<b>INICIO:</b> 29/06/06	<b>SISTEMA:</b> PERCUSIÓN	
<b>DIAMETRO:</b> 600 mm		
<b>VELOCIDAD MEDIA DE AVANCE:</b>		

**OBSERVACIONES DE LA VISITA DE CAMPO**

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

**Características de la máquina de perforación:**

Equipo 3 de percusión de SACYR MICROTEC

**Profundidad alcanzada:**

Los trabajos se reanudaron a lo largo del miércoles 12 de julio.  
En el inicio de la visita (11:30 horas), se llevan perforados 42 metros.  
A las 18:00 horas se alcanzan los 45 metros.

**Estado de la perforación:**

Se sigue perforando, según el plan previsto, con diámetro de 600 mm. Pero colocando tubería auxiliar rajada de 550 mm. El avance es muy lento debido a que es necesario revestir constantemente con la tubería auxiliar para evitar el derrumbamiento de la perforación

**Características hidrogeológicas:**

Se ha detectado un aporte, además del detectado entre los 20 y 22 metros, a los 37-39 metros coincidiendo con un filón de carbón.

**Reconocimiento de las muestras obtenidas:**

Se realiza, conjuntamente con la empresa constructora, la siguiente descripción de las muestras extraídas hasta el momento:

De 0 a 4 m: Gravas con matriz limoarcillosa gris. (Cuaternario).

De 4 a 7 m: Arcilla gris con tramos más limosos, con arena fina y algo de gravilla (Cuaternario).

7 a 8 m. Marga gris muy plástica.



**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



8 a 9 m. Niveles carbonosos centimétricos (turba).

9 a 11 m. Marga gris muy plástica.

11 a 14 m. Arena fina gris.

14 a 16 m. Marga gris con niveles carbonosos.

16 a 17 m. Arena fina-muy fina gris.

17 a 18 m. Marga gris.

18 a 19 m. Arena fina gris.

19 a 21 m. Arena media-gruesa gris.

21 a 29 m. Marga gris muy plástica con restos de madera en proceso de “carbonización” y grava dispersa (cantos subredondeados de tamaño centimétrico).

29 a 34 m. Arcilla limo-arenosa gris muy plástica y bituminosa.

34 a 35 m. Arena media gris.

35 a 37 m. Marga gris.

37 a 39 m. Nivel de carbón (¿turba?) fracturado.

39 a 45 m. Arcilla limo arenosa gris muy plástica.

#### **Entubación:**

El avance se realiza con tubería auxiliar de 550 mm rajada que se introduce mediante golpeo en cabeza.



Detalle de la perforación con la tubería auxiliar rajada



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

<b>FECHA:</b> 15 y 16/07/06	<b>Nº pag.:</b>	
<b>Nº SONDEO:</b> P-09.306.02	<b>POBLACIÓN:</b> Sanavastre (Gerona)	<b>PROF.:</b> 69 m
<b>PERFORACIÓN</b> <b>INICIO:</b> 29/06/06	<b>SISTEMA:</b> PERCUSIÓN	
<b>DIAMETRO:</b> 600 mm		
<b>VELOCIDAD MEDIA DE AVANCE:</b> Menor a 1 metro / hora		

**OBSERVACIONES DE LA VISITA DE CAMPO**

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

**Características de la máquina de perforación:**

Equipo 3 de percusión de SACYR MICROTEC

**Profundidad alcanzada:**

El sábado 15 se perforó desde los 59 metros hasta el metro 64 ..

El domingo 16 a las 14:00, se llevaban perforados 69 metros.

**Estado de la perforación:**

Se sigue perforando, según el plan previsto, con diámetro de 600 mm. Pero colocando tubería auxiliar rajada de 550 mm. El avance es lento debido a que es necesario revestir constantemente con la tubería auxiliar para evitar el derrumbamiento de la perforación

**Características hidrogeológicas:**

Se ha detectado un aporte, además del detectado entre los 20 y 22 metros, a los 37-39 metros coincidiendo con un filón de carbón. Aunque no se note significativamente, el nivel de arena gris entre 66 y 68 metros, parece aportar algo.

**Reconocimiento de las muestras obtenidas:**

Sigue apareciendo la serie alternante de margas gris bituminosas y con restos de carbón y las arenas-areniscas con diferentes grados de cementación.

Se realiza, conjuntamente con la empresa constructora, la siguiente descripción de las muestras extraídas hasta el momento:

De 0 a 4 m: Gravas con matriz limoarcillosa gris. (Cuaternario).

De 4 a 7 m: Arcilla gris con tramos más limosos, con arena fina y algo de gravilla (Cuaternario).



**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



- 7 a 8 m. Marga gris muy plástica.
- 8 a 9 m. Niveles carbonosos centimétricos (turba).
- 9 a 11 m. Marga gris muy plástica.
- 11 a 14 m. Arena fina gris.
- 14 a 16 m. Marga gris con niveles carbonosos.
- 16 a 17 m. Arena fina-muy fina gris.
- 17 a 18 m. Marga gris.
- 18 a 19 m. Arena fina gris.
- 19 a 21 m. Arena media-gruesa gris.
- 21 a 29 m. Marga gris muy plástica con restos de madera en proceso de “carbonización” y grava dispersa (cantos subredondeados de tamaño centimétrico).
- 29 a 34 m. Arcilla limo-arenosa gris muy plástica y bituminosa.
- 34 a 35 m. Arena media gris.
- 35 a 37 m. Marga gris.
- 37 a 39 m. Nivel de carbón (¿turba?) fracturado.
- 39 a 46 m. Arcilla limo arenosa gris muy plástica.
- 46 a 48 m. Arena gris arcillosa.
- 48 a 50 m. Marga gris.
- 50 a 52 m. Arena arcillo-limosa.
- 52 a 59 m. Marga gris.
- 59 a 66 m. Marga gris con intercalaciones centimétricas de areniscas grises de grano medio con matriz limosa, pero más cementadas que en los tramos anteriores.
- 66 a 68 m. Arena-arenisca gris de grano medio con matriz limo-arcillosa y en estratos centimétricos.

### Entubación:

El avance se realiza con tubería auxiliar de 550 mm rajada que se introduce mediante golpeo en cabeza.



Detalle de las areniscas aflorantes entre los metros 66 y 69 metros.

Fdo: Antonio Sánchez Lallana.



**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



<b>OBRAS DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS E INSTALACIÓN DE LA RED OFICIAL DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA CUENCA DEL EBRO.</b>		
<b>FECHA:</b> 19/07/06	<b>Nº pag.:</b>	
<b>Nº SONDEO:</b> P-09.306.02	<b>POBLACIÓN:</b> Sanavastre (Gerona)	<b>PROF.:</b> 92 m
<b><u>PERFORACIÓN</u></b>		
<b>INICIO:</b> 29/06/06	<b>SISTEMA:</b> PERCUSIÓN	
<b>DIAMETRO:</b> 600 mm		
<b>VELOCIDAD MEDIA DE AVANCE:</b> Menor a 1 metro / hora		

### **OBSERVACIONES DE LA VISITA DE CAMPO**

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

#### **Características de la máquina de perforación:**

Equipo 3 de percusión de SACYR MICROTEC

#### **Profundidad alcanzada:**

El miércoles 19 se alcanzaron al final de la jornada los 92 metros.

#### **Estado de la perforación:**

Se sigue perforando, según el plan previsto, con diámetro de 600 mm. Pero colocando tubería auxiliar rajada de 550 mm. El avance es lento debido a que es necesario revestir constantemente con la tubería auxiliar para evitar el derrumbamiento de la perforación

#### **Características hidrogeológicas:**

Se ha detectado un aporte, además del detectado entre los 20 y 22 metros, a los 37-39 metros coincidiendo con un filón de carbón. Aunque no se note significativamente, el nivel de arena gris entre 66 y 68 metros, parece aportar algo.

El domingo 16 se mide la conductividad del agua extraída de la perforación ( 396 microsiemens) y la del agua del abrevadero cercano (493 microsiemens).

#### **Reconocimiento de las muestras obtenidas:**

Sigue apareciendo la serie alternante de margas gris bituminosas y con restos de carbón y las arenas-areniscas con diferentes grados de cementación. A partir del metro 82, se observa un cambio en los afloramientos margosos pasando a unas margas-limolitas de color verdoso y sin restos bituminosos.

Se realiza, conjuntamente con la empresa constructora, la siguiente descripción de las muestras extraídas hasta el momento:

De 0 a 4 m: Gravas con matriz limoarcillosa gris. (Cuaternario).





**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



De 4 a 7 m: Arcilla gris con tramos más limosos, con arena fina y algo de gravilla (Cuaternario).

7 a 8 m. Marga gris muy plástica.

8 a 9 m. Niveles carbonosos centimétricos (turba).

9 a 11 m. Marga gris muy plástica.

11 a 14 m. Arena fina gris.

14 a 16 m. Marga gris con niveles carbonosos.

16 a 17 m. Arena fina-muy fina gris.

17 a 18 m. Marga gris.

18 a 19 m. Arena fina gris.

19 a 21 m. Arena media-gruesa gris.

21 a 29 m. Marga gris muy plástica con restos de madera en proceso de “carbonización” y grava dispersa (cantos subredondeados de tamaño centimétrico).

29 a 34 m. Arcilla limo-arenosa gris muy plástica y bituminosa.

34 a 35 m. Arena media gris.

35 a 37 m. Marga gris.

37 a 39 m. Nivel de carbón (¿turba?) fracturado.

39 a 46 m. Arcilla limo arenosa gris muy plástica.

46 a 48 m. Arena gris arcillosa.

48 a 50 m. Marga gris.

50 a 52 m. Arena arcillo-limosa.

52 a 59 m. Marga gris.

59 a 66 m. Marga gris con intercalaciones centimétricas de areniscas grises de grano medio con matriz limosa, pero más cementadas que en los tramos anteriores.

66 a 68 m. Arena-arenisca gris de grano medio con matriz limo-arcillosa y en estratos centimétricos.

68 A 70 m.. Limo arcilloso verdoso con niveles de arena gruesa.

70 a 72 m. Marga arenosa gris.

72 a 75 m. Arena limo arcillosa gris.

75 a 78 m. Marga gris con arena gruesa a muy gruesa.

78 a 82 m. Arena limo arcillosa fina con tramos más gruesos al final.

82 a 88 m. Marga – limosa – limonita verde grisácea con fracción arenosa y arcillosa.  
No se aprecian restos bituminosos.

88 a 92 m. Arenisca- arena gruesa verdosa con matriz limosa.

### **Entubación:**

El avance se realiza con tubería auxiliar de 550 mm rajada que se introduce mediante golpeo en cabeza.



Detalle del color verdoso de los niveles limosos que afloran a partir del metro 82.



**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



<b>OBRAS DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS E INSTALACIÓN DE LA RED OFICIAL DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA CUENCA DEL EBRO.</b>			
<b>FECHA:</b> 2-3/08/06	<b>Nº pag.:</b>		
<b>Nº SONDEO:</b> P-09.306.02	<b>POBLACIÓN:</b> Sanavastre (Gerona)	<b>PROF.:</b> 132 m	
<b><u>PERFORACIÓN</u></b>			
<b>INICIO:</b> 29/06/06	<b>SISTEMA:</b> PERCUSIÓN		
<b>DIAMETRO:</b> 600 mm			
<b>VELOCIDAD MEDIA DE AVANCE:</b> Unos 8 metros/día			

### **OBSERVACIONES DE LA VISITA DE CAMPO**

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

#### **Características de la máquina de perforación:**

Equipo 3 de percusión de SACYR MICROTEC

#### **Profundidad alcanzada:**

El miércoles 2 se alcanzaron al final de la jornada los 132 metros.

#### **Estado de la perforación:**

Desde el lunes 31, (inicio del nuevo turno de trabajo de los sondistas), se está perforando sin tubería de revestimiento ya que desde el metro 114 las paredes de la perforación se mantienen estables.

#### **Características hidrogeológicas:**

Se han detectado nuevas zonas de aporte entre 100 y 104 metros y, sobre todo, a partir del cambio litológico en 108 metros donde se cortan niveles predominantemente areniscosos (y que se presentan como arena en las muestras extraídas).

El nivel dinámico medido por el sondista el lunes por la tarde antes de reanudar la perforación, estaba alrededor de los 2 metros por lo que ha ascendido respecto a los 4 o 5 metros medidos las semanas anteriores.

Además de estos aportes, se detectaron entre los 20 y 22 metros, a los 37-39 metros coincidiendo con un filón de carbón y, aunque no se noto significativamente, un nivel de arena gris entre 66 y 68 metros que pareció aportar algo.

).

#### **Reconocimiento de las muestras obtenidas:**

A partir del metro 107 desaparece la serie margosa para dar paso a una serie areniscosa de colores grisáceos.

107-109 m. Arena gris de grano medio con algo de grava subredondeada.

109-112 m. Arenisca gris de grano medio con matriz limoarcillosa.

112-114 m. Arenisca-limolita arenosa de color marrón.



**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



114-125 m. Arenisca gris de grano medio con poca matriz con algunos niveles con mayor proporción de matriz arcillosa.

125-131 Arenisca verdosa con matriz limo arcillosa.

131-132 m. Arenisca de grano grueso-muy grueso con poca proporción de matriz limoarcillosa verdosa.

#### **Entubación:**

El jueves 3 me comunica el jefe de obra que, debido a los niveles más gruesos detectados en los últimos metros de perforación, las paredes perforadas vuelven a no sostenerse y es necesario seguir entubando; la propuesta es aprovechar la tubería de 400 mm X 5 acopiada en Tresp, rajarla en obra con el soplete e colocarla como continuación de lo ya entubado hasta 114 m. Tras comunicarlo a la Directora de Obra, indico al contratista nuestra conformidad para seguir con este sistema de entubación auxiliar hasta los 150 metros proyectados.

Dado que se va a colocar tubería auxiliar en toda la perforación, se indica también al contratista que no se va a efectuar la testificación geofísica en este sondeo.

Fdo: Antonio Sánchez Lallana.



**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.**

<b>FECHA:</b> 4/8/2006	<b>Nº pag.:</b>	
<b>Nº SONDEO:</b> P-09.306.02	<b>POBLACIÓN:</b> Das Sanavastre	<b>PROF.:</b> 135 m
<b>PERFORACIÓN</b>		
<b>INICIO:</b> 29-6-2006	<b>SISTEMA:</b> Percusión	
<b>DIAMETRO:</b> 400 mm		
<b>VELOCIDAD MEDIA DE AVANCE:</b> 8 m/día.		

**OBSERVACIONES DE LA VISITA DE CAMPO**

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

**Características de la máquina de perforación:** SACYR MICROTEC Equipo 3 de percusión.

**Estado de la obra**

Se esta perforando el sondeo a percusión con diámetro de perforación ligeramente inferior a 400 mm.

**Profundidad alcanzada:**

A las 17:00 la profundidad alcanzada es de 135 m.

**Columna litológica**

La columna de materiales atravesados continua desde el parte del día de ayer de la manera que sigue:

De 131 m a 133 m: Arenisca de grano grueso-muy grueso con poca proporción de matriz limoarcillosa verdosa.

De 133 m a 135 m: Arcilla gris verdosa.

**Entubación**

La tubería instalada en el pozo es la siguiente:

De 0 a 30 m: tubería ciega de 600 mm de diámetro.

De 30 m a 114 m: tubería de avance rajada de 550 mm de diámetro. Debido a que se colocado mediante golpeo va a ser totalmente imposible extraer está tubería.

Para poder continuar con la perforación hasta los 150 m se han bajado 42 m de tubería rajada de 400 mm de diámetro.

JESÚS SERRANO MORATA



**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



<b>OBRAS DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS E INSTALACIÓN DE LA RED OFICIAL DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA CUENCA DEL EBRO.</b>	
<b>FECHA:</b> 6/08/06	<b>Nº pag.:</b>
<b>Nº SONDEO:</b> P-09.306.02	<b>POBLACIÓN:</b> Sanavastre (Gerona) <b>PROF.:</b> 150 m
<b>PERFORACIÓN</b>	
<b>INICIO:</b> 29/06/06	<b>SISTEMA:</b> PERCUSIÓN
<b>DIAMETRO:</b> 600 y 300 mm	
<b>VELOCIDAD MEDIA DE AVANCE:</b>	

### **OBSERVACIONES DE LA VISITA DE CAMPO**

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

#### **Características de la máquina de perforación:**

Equipo 3 de percusión de SACYR MICROTEC

#### **Profundidad alcanzada:**

El sábado por la tarde, después de haber conseguido reparar la avería de una biela, se alcanzan los 150 metros de profundidad por lo que se da por terminada la perforación.

#### **Estado de la perforación y columna de entubación:**

El domingo por la mañana se inicia la entubación decidida entre la empresa constructora y esta asistencia técnica. Debido a que no se puede retirar la tubería auxiliar no se va a realizar la testificación geofísica por lo que el diseño de la columna de entubación se ha elegido según los aportes detectados durante la perforación y la correlación de los mismos con las muestras extraídas.

- 0-36 m. Tubería ciega de 180mm.
- 36-42 m. Tubería puentecillo de 180 mm.
- 42-66 m. Tubería ciega.
- 66-72 m. Puentecillo.
- 72-108 m. Tubería ciega.
- 108-114 m. Puentecillo.
- 114-120 m. Ciega.
- 120-126 m. Puentecillo.
- 126-132 m. Ciega.
- 132-138 m. Puentecillo.
- 138-150 m. Ciega.

La entubación se termina al mediodía.

#### **Características hidrogeológicas:**

Se han detectado varias zonas de aporte entre 100 y 104 metros y, sobre todo, a partir del cambio litológico en 108 metros donde se cortan niveles predominantemente areniscosos (y que se presentan como arena en las muestras extraídas) hasta los 138 metros.



**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



Además de estos aportes, se detectaron entre los 20 y 22 metros, a los 37-39 metros coincidiendo con un filón de carbón y, aunque no se noto significativamente, un nivel de arena gris entre 66 y 68 metros que pareció aportar algo.

El nivel dinámico, medido durante la entubación se sitúa alrededor de los 2 metros.

).

#### **Resumen del reconocimiento de las muestras obtenidas:**

0-4 m. Gravas con matriz limoarcillosas grises. Cuaternario.

4- 107 m. Mioceno. Alternancia de margas grises verdosas muy plásticas, bituminosas y con restos carbonosos, incluso filoncillos de carbón (¿turba?) y de areniscas-arenas con matriz limosa-limoarcillosa.

107-133 m. Mioceno. Arenisca de grano medio-grueso con intercalaciones de arenisca con matriz arcillosa.

133-137 m. Mioceno. Marga arcillosa verdosa muy plástica.

137-138 m. Mioceno. Arenisca-arena de grano medio con matriz arcillolimsa. Se detectaron aquí aportes significativos.

138-149 m. Mioceno. Marga arenosa gris.

149-150 m. Marga verdosa bituminosa otra vez con gran cantidad de restos carbonosos.

#### **Otras actividades y planificación.**

El lunes por la mañana se colocará empaque de gravilla silícea.

El oficial sondista de la empresa constructora propone el siguiente sistema para el hormigonado de los primeros 30 metros de la perforación (sellado del anular entre 550 y 180 mm):

Se colocará una tubería de PVC hasta los 30 metros por la que se realizará el vertido del hormigón para que este fluya desde el fondo hacia la superficie apartando el agua en su ascenso (este sistema es el mismo que el utilizado para el hormigonado de pilotes).

El sistema es adecuado; una vez terminado el proceso, se rellenará y se dejará dentro del anular.

Se cubica la cantidad necesaria para el anular y el dado: 10 m<sup>3</sup>. El tipo de hormigón que se pedirá en planta será HA 25 ( nueva denominación del H-250), tamaño máximo 12 mm y consistencia plástica-blanda.

Se recuerda también la necesidad de excavar una zapata bajo el encofrado del dado para evitar la socavación futura del mismo y así evitar innecesarias reparaciones posteriores.



Soldadura de tramos ciegos y colocación de tramo filtrante. Véanse los centradores utilizados para mejorar el posicionamiento de la tubería. Se retiran una vez soldados los tramos.



Fdo: Antonio Sánchez Lallana.





**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



<b>OBRAS DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SONDEOS E INSTALACIÓN DE LA RED OFICIAL DE CONTROL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA CUENCA DEL EBRO.</b>		
<b>FECHA:</b> 7/08/06	<b>Nº pag.:</b>	
<b>Nº SONDEO:</b> P-09.306.02	<b>POBLACIÓN:</b> Sanavastre (Gerona)	<b>PROF.:</b> 150 m
<b><u>PERFORACIÓN</u></b>		
<b>INICIO:</b> 29/06/06	<b>SISTEMA:</b> PERCUSIÓN	
<b>DIAMETRO:</b> 600 y 300 mm		
<b>VELOCIDAD MEDIA DE AVANCE:</b>		

### **OBSERVACIONES DE LA VISITA DE CAMPO**

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

#### **Características de la máquina de perforación:**

Equipo 3 de percusión de SACYR MICROTEC

#### **Profundidad alcanzada:**

Sondeo terminado a 150 metros de profundidad. El nivel dinámico se mantiene 2 metros.

#### **Preparación de emboquille y arqueta para el hormigonado.**

El lunes por la mañana se colocó el empaque de gravilla silícea.

En el momento del inicio de la visita, se están realizando labores de valvuleo con una cuchara más estrecha que la habitual y que termine deprimir el pozo hasta el nivel deseado introduciéndola entre la tubería de 550 y la de 180 mm. Con este sistema no es necesaria la colocación de una tubería hasta la gravilla.

Se ha realizado una excavación suplementaria para realizar la cimentación del dado y evitar la socavación posterior.

A las 17:45 horas se traen 8 m<sup>3</sup> de hormigón HA-25 (250 kg/cm<sup>2</sup> de resistencia), de consistencia blanda y cemento tipo IIa con plastificante. Aunque trae un tamaño máximo de 20 mm (algo mayor al acordado), se permite su vertido por el buen aspecto y consistencia que presenta la mezcla. Se comprueba que el nivel está deprimido por debajo de los 25 metros y se inicia el vertido con canaleta. Cuando falta poco para rellenar todo el taladro, se observa como el agua del pozo es expulsada por el hormigón colocado.

Después de rellenar todo el anular, se coloca la arqueta sobre la tubería de 180 mm, se nivela, se instala el encofrado para el dado y se hormigona.

El proceso termina a las 19:30 horas.



Valvuleo para rebajar el nivel del pozo. Véase la sujeción superior de la tubería de 180 mm.





Hormigonado del anular. Abajo: Expulsión del agua empujada por el hormigón.





Arqueta recién hormigonada.

Fdo: Antonio Sánchez Lallana.

## **ANEJO 2**

# **INFORME GEOLÓGICO**

### 3. SITUACIÓN GEOLÓGICA

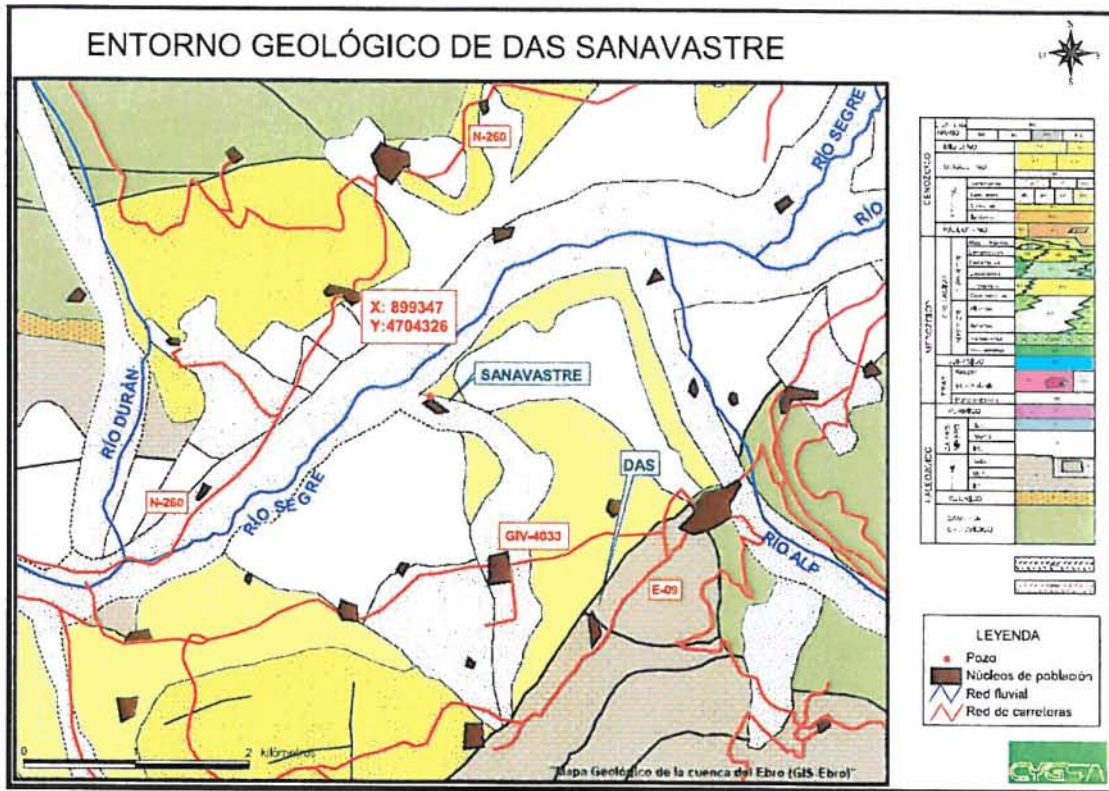


Figura 2. Entorno geológico del piezómetro de Das-Sanavastre

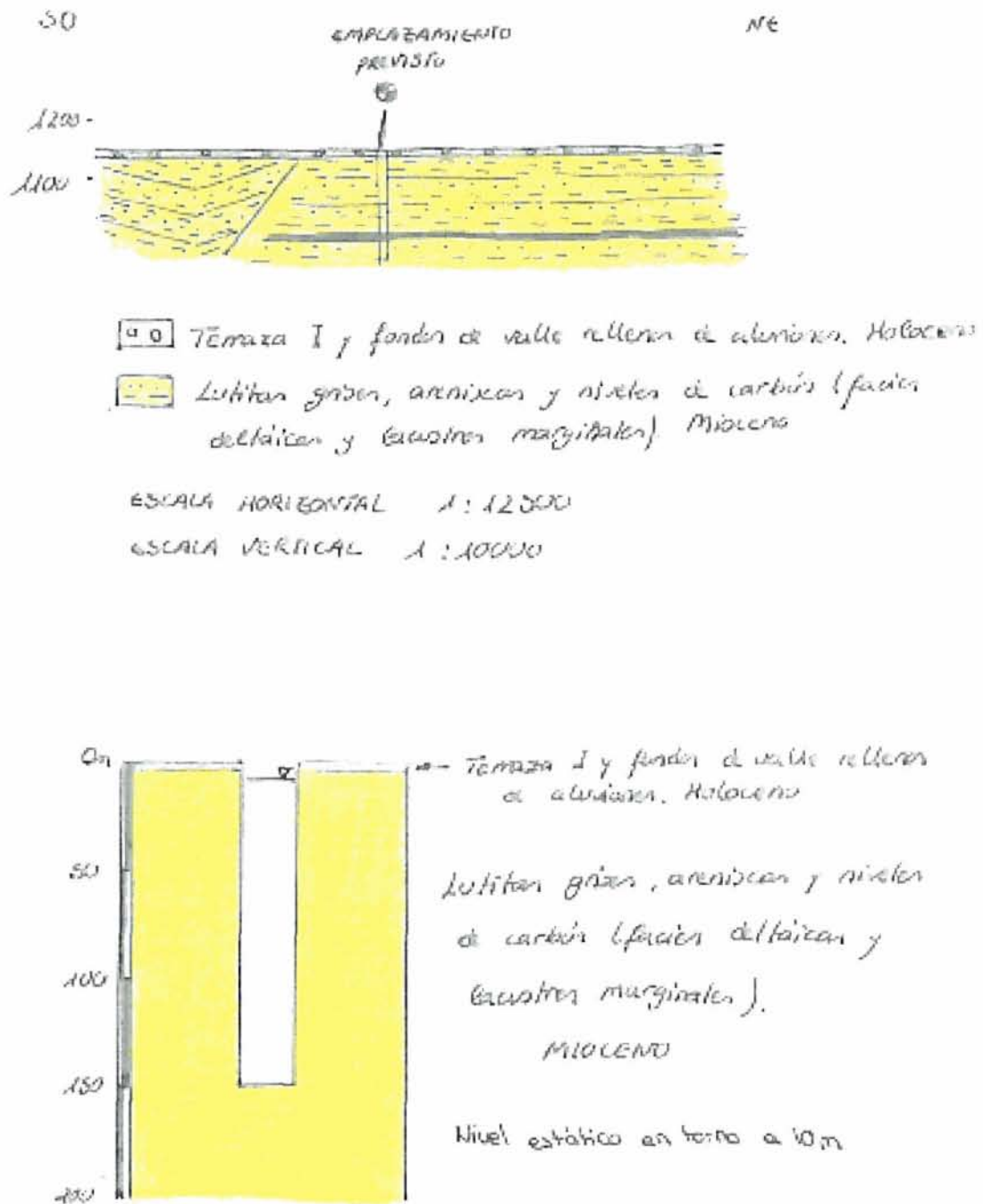


Figura 3. Corte geológico y columna prevista para el piezómetro de Das-Sanavastre

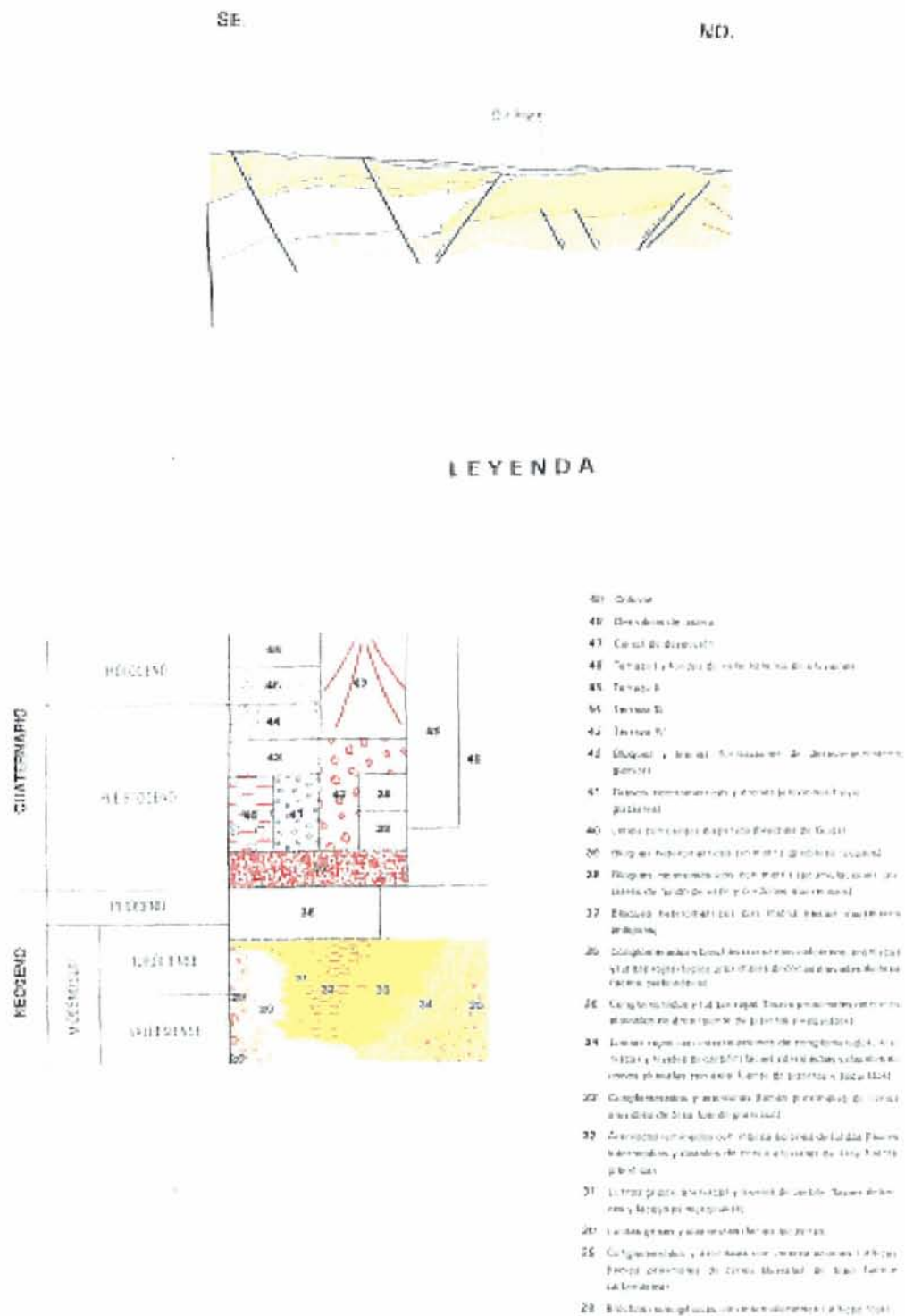


Figura 4. Corte geológico general del entorno del piezómetro de Das-Sanavastre



## **ANEJO 3**

### **ENSAYO DE BOMBEO**

**ENSAYO DE BOMBEO**

Localidad **DAS-SANAVASTRE**  
 N° Registro IPA 361050078  
 Profundidad Sondeo 150 m  
 Coordenadas UTM Pozo Piezómetro  
 X  
 Y  
 Z

Fecha Ensayo 7 y 8 de julio de 2007  
 Nivel estático inicial 0,00  
 Profund. Aspiración 144 m  
 Bomba CAPRARI 6" E6S 54/20 40 C  
 Grupo  
 Alternador  
 Interior tubería impulsión  $\phi$  80 mm

**Piezómetro (n° IPA)**

Profundidad m  
 Distancia 0 m  
 Dirección (norte) #jDIV/0! °E

**Régimen de bombeo**

Escalón	Caudal (l/s)	Duración (min)		Descenso (m)	
		Total	Parcial	Total	Parcial
1	2	1440	1440	33,96	33,96

**Síntesis litológica**

0-4 m Gravas con matriz limoarcillosa gris.  
 4-7 m Arcilla gris con tramos más limosos, con arena fina y algo de gravilla.  
 7-8 m Marga gris muy plástica.  
 8-9 m Niveles carbonosos centimétricos (turba)  
 9-11 m Marga gris muy plástica.  
 11-14 m Arena fina gris.  
 14-16 m Marga gris con niveles carbonosos.  
 16-17 m Arena fina-muy fina gris.  
 17-18 m Marga gris  
 18-19 m Arena fina gris.  
 19-21 m Arena media-gruesa gris.  
 21-29 m Marga gris muy plástica con restos de madera en proceso de "carbonización" y grava dispersa (cantos subredondeados de tamaño centimétrico).  
 29-34 m Arcilla limo-arenosa gris muy plástica y bituminosa.  
 34-35 m Arena media gris.  
 35-37 m Marga gris.  
 37-39 m Nivel de carbón (¿turba?) fracturado.  
 39-46 m Arcilla limo arenosa gris muy plástica.  
 46-48 m Arena gris arcillosa.  
 48-50 m Marga gris.  
 50-52 m Arena arcillo-limosa.  
 52-59 m Marga gris  
 59-66 m Marga gris con intercalaciones centimétricas de areniscas grises de grano medio con matriz limosa, pero más cementadas que en los tramos anteriores.  
 66-68 m Arena-arenisca gris de grano medio con matriz limo-arcillosa dispuesta en estratos centimétricos.  
 68-70 m Limo arcilloso verdoso con niveles de arena gruesa.  
 70-72 m Marga arenosa gris.  
 72-75 m Arena limo-arcillosa gris.  
 75-78 m Marga gris con arena gruesa a muy gruesa.  
 78-82 m Arena limo arcillosa fina con tramos más gruesos al final.  
 82-88 m Marga limosa-limolita verde grisácea con fracción arena y arcilla.  
 88-92 m Arenisca-arena gruesa verdosa con matriz limosa.  
 107-109 m Arena gris de grano medio con algo de grava subredondeada.  
 109-112 m Arenisca gris de grano medio con matriz limoarcillosa.  
 112-114 m Arenisca-limolita arenosa de color marrón  
 114-125 m Arenisca gris de grano medio con poca matriz con algunos niveles con mayor proporción de matriz arcillosa.  
 125-131 m Arenisca verdosa con matriz limoarcillosa.  
 131-133 m Arenisca de grano grueso-muy grueso con poca proporción de matriz limoarcillosa verdosa.  
 133-137 m Marga arcillosa gris verdosa muy plástica.  
 137-138 m Arenisca-arena de grano medio con matriz arcillo-limosa, con aportes significativos.  
 138-149 m Marga arenosa gris.  
 149-150 m Marga verdosa bituminosa con gran cantidad de restos carbonosos

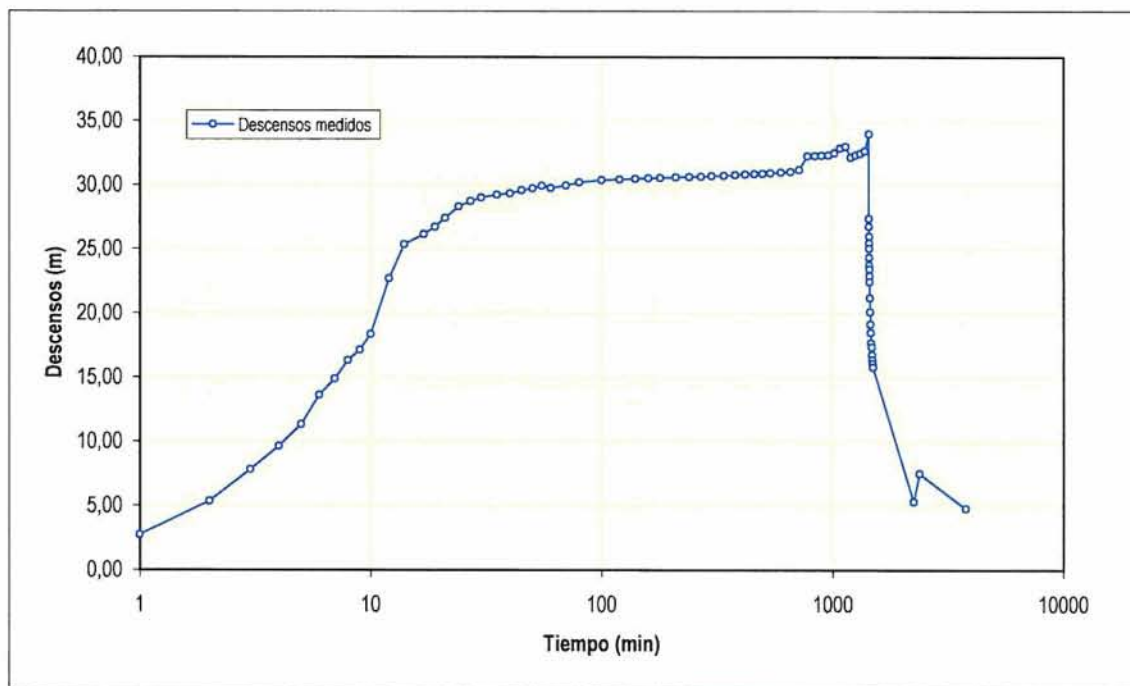
Perforación		Entubación		Rejilla	
0-29	$\phi$ 600 mm	0-30	$\phi$ 600 mm	36-42	4 mm
29-150	$\phi$ 500 mm	0-114	$\phi$ 550 mm	66-72	4 mm

108-150  $\phi$  400 mm 108-114 4 mm  
 0-150  $\phi$  180 mm 120-126 4 mm  
 132-138 4 mm

Hora	Tiempo (min)	Pozo bombeo		Piezómetro		Q (l/s)	Observaciones
		Profund. (m)	Descenso (m)	Profund. (m)	Descenso (m)		
7/7/07 19:30	0	0,00	0,00			0,00	
7/7/07 19:31	1	2,70	2,70			2,00	Agua casi clara.
7/7/07 19:32	2	5,33	5,33			2,00	
7/7/07 19:33	3	7,78	7,78			2,00	
7/7/07 19:34	4	9,60	9,60			2,00	
7/7/07 19:35	5	11,28	11,28			2,00	
7/7/07 19:36	6	13,58	13,58			2,00	
7/7/07 19:37	7	14,84	14,84			2,00	
7/7/07 19:38	8	16,28	16,28			2,00	
7/7/07 19:39	9	17,11	17,11			2,00	Se enturbia el agua. Agua turbia, de color gris.
7/7/07 19:40	10	18,31	18,31			2,00	Agua muy turbia.
7/7/07 19:42	12	22,68	22,68			2,00	
7/7/07 19:44	14	25,34	25,34			2,00	
7/7/07 19:47	17	26,12	26,12			2,00	
7/7/07 19:49	19	26,71	26,71			2,00	
7/7/07 19:51	21	27,40	27,40			2,00	Comienza a aclarar.
7/7/07 19:54	24	28,30	28,30			2,00	
7/7/07 19:57	27	28,72	28,72			2,00	
7/7/07 20:00	30	28,98	28,98			2,00	
7/7/07 20:05	35	29,22	29,22			2,00	
7/7/07 20:10	40	29,30	29,30			2,00	
7/7/07 20:15	45	29,55	29,55			2,00	
7/7/07 20:20	50	29,72	29,72			2,00	Cond: 416 $\mu$ S/cm pH: 9.3 T <sup>a</sup> 16° C
7/7/07 20:25	55	29,90	29,90			2,00	
7/7/07 20:30	60	29,73	29,73			2,00	
7/7/07 20:40	70	29,92	29,92			2,00	
7/7/07 20:50	80	30,18	30,18			2,00	
7/7/07 21:10	100	30,35	30,35			2,00	
7/7/07 21:30	120	30,40	30,40			2,00	
7/7/07 21:50	140	30,46	30,46			2,00	
7/7/07 22:10	160	30,51	30,51			2,00	
7/7/07 22:30	180	30,54	30,54			2,00	
7/7/07 23:00	210	30,57	30,57			2,00	
7/7/07 23:30	240	30,60	30,60			2,00	
8/7/07 0:00	270	30,64	30,64			2,00	
8/7/07 0:30	300	30,68	30,68			2,00	
8/7/07 1:10	340	30,71	30,71			2,00	MUESTRA 1. Cond: 412 $\mu$ S/cm pH: 9.0 T <sup>a</sup> 16° C
8/7/07 1:50	380	30,74	30,74			2,00	
8/7/07 2:30	420	30,79	30,79			2,00	
8/7/07 3:10	460	30,82	30,82			2,00	Agua casi clara.
8/7/07 3:50	500	30,86	30,86			2,00	
8/7/07 4:30	540	30,91	30,91			2,00	
8/7/07 5:30	600	30,95	30,95			2,00	
8/7/07 6:30	660	31,00	31,00			2,00	
8/7/07 7:30	720	31,15	31,15			2,00	MUESTRA 2. Cond: 411 $\mu$ S/cm pH: 9.0 T <sup>a</sup> 16° C
8/7/07 8:30	780	32,23	32,23			2,00	
8/7/07 9:30	840	32,24	32,24			2,00	
8/7/07 10:30	900	32,26	32,26			2,00	
8/7/07 11:30	960	32,30	32,30			2,00	Se enturbia el agua.
8/7/07 12:30	1020	32,47	32,47			2,00	
8/7/07 13:30	1080	32,83	32,83			2,00	Comienza a aclarar.
8/7/07 14:30	1140	32,97	32,97			2,00	
8/7/07 15:30	1200	32,12	32,12			2,00	
8/7/07 16:30	1260	32,29	32,29			2,00	
8/7/07 17:30	1320	32,41	32,41			2,00	Agua turbia.
8/7/07 18:30	1380	32,62	32,62			2,00	
8/7/07 19:30	1440	33,96	33,96			2,00	MUESTRA 3. Cond: 414 $\mu$ S/cm pH: 9.0 T <sup>a</sup> 16° C
8/7/07 19:31	1441	27,35	27,35			0,00	
8/7/07 19:32	1442	26,72	26,72			0,00	

8/7/07 19:33	1443	25,95	25,95	0,00
8/7/07 19:34	1444	25,43	25,43	0,00
8/7/07 19:35	1445	25,01	25,01	0,00
8/7/07 19:36	1446	24,32	24,32	0,00
8/7/07 19:37	1447	23,72	23,72	0,00
8/7/07 19:38	1448	23,40	23,40	0,00
8/7/07 19:39	1449	22,87	22,87	0,00
8/7/07 19:40	1450	22,41	22,41	0,00
8/7/07 19:45	1455	21,16	21,16	0,00
8/7/07 19:50	1460	20,07	20,07	0,00
8/7/07 19:55	1465	19,10	19,10	0,00
8/7/07 20:00	1470	18,45	18,45	0,00
8/7/07 20:05	1475	17,62	17,62	0,00
8/7/07 20:10	1480	17,30	17,30	0,00
8/7/07 20:15	1485	16,71	16,71	0,00
8/7/07 20:20	1490	16,32	16,32	0,00
8/7/07 20:25	1495	16,02	16,02	0,00
8/7/07 20:30	1500	15,73	15,73	0,00
9/7/07 9:00	2250	5,26	5,26	0,00
9/7/07 11:15	2385	7,47	7,47	0,00
10/7/07 10:30	3780	4,75	4,75	0,00

Medida tomada una vez desmontado el equipo.





**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:** 7 y 8 de Julio de 2007

**Nº pag.:**

**Nº SONDEO:** 09.306.02

**POBLACIÓN:** SANAVASTE

**PROF.:** 150 m

**ENSAYO DE BOMBEO DEL PIEZÓMETRO DE SANAVASTRE MMA**

Se inicia el ensayo de bombeo el día 7 de julio de 2007 a las 19:30 horas, de 24 horas de duración, con el equipo habitual, pitot. La aspiración se situó a 144 m de profundidad. El piezómetro es surgente aunque el manómetro no marca presión debido a la fuga existente en el anillo inferior de cierre (se reparará después del ensayo). El agua extraída se vertió a la acequia situada al lado del pozo.

Se inició el ensayo con un caudal de 2 l/sg, tal y como estaba previsto en el programa de ensayos. El nivel desciende hasta los 30 metros tras la primera hora de ensayo y, a partir de este momento, se inicia un descenso mucho más lento (hasta de sólo 4 centímetros a las 3 horas). A las 12 horas y las 24 horas, se produjo un brusco descenso de 1 metro. El caudal de 2 litros por segundo, se comprobó mediante aforos volumétricos. En la recuperación, en una hora, el nivel se recuperó desde 33,96 m hasta 15,73 m.; excepto la recuperación inicial de 6 metros en el primer minuto, en el resto de la hora, el nivel se recuperando de forma progresiva. Aprovechando que el equipo se quedó montado por la noche, se tomó otra medida antes de su desmontaje: 5,26 m. Al día siguiente, ya sin instalación, esta A.T. tomó otra medida de nivel: 4,75m. En resumen, después de la primera hora de recuperación, el descenso residual ha sido de 15,73 m, a las 13 horas de la finalización del ensayo, de 5,26 m y a las 40 horas, ya sin instalación, 4,75 m.

	<b>Duración</b>	<b>Caudal (l/s)</b>	<b>Descenso (m)</b>
<b>Escalón 1</b>	1440 minutos	2	33,96 m

El agua salió clara prácticamente al inicio del ensayo pero se enturbiaba de forma periódica. La conductividad media durante el ensayo ha sido de,  $C = 414 \mu\text{S}/\text{cm}$ , y el  $\text{pH} = 9.0$ ; la  $T^{\circ} = 16^{\circ} \text{C}$ , de media.

El color del agua turbía es el correspondiente a los niveles margosos bituminosos observados durante la perforación.

El descenso brusco de un metro detectado a las 12 horas del inicio del ensayo, coincide con un enturbiamiento del agua extraída por lo que se podría atribuir al “vaciado” de algunos de los niveles aportantes arenosos y a la limpieza de la matriz limo-arcillosa de los mismos (en la perforación se detectó una alternancia clara entre niveles margoarenosos y arena limoarcillosos).



Detalle del piezómetro antes de iniciar la colocación de la tubería. Véase como la surgencia no está controlada.



Montaje para el ensayo de bombeo en Sanavastre



Caudal extraído durante el ensayo.

Fdo.: Antonio Sánchez

## **ANEJO 4**

# **ANÁLISIS QUÍMICOS REALIZADOS**





**INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000006517**

Solicitado por:	VALORIZA CONSERVACION DE INFRAESTRUCTURAS, S.A. NUÑEZ DE BALBOA, 81, LOCAL 28006 MADRID (I)
Denominación de la muestra:	DAS (SANAVASTRE) MMA ENSAYO DE BOMBEO MUESTRA 1 (6HORAS)

Matriz: Agua continental N° de muestra: 000006122  
 Tipo de muestra: Puntual  
 Tomada por: El cliente  
 Fecha muestreo: 08/07/2007 Hora: 1:30 Fecha recepción: 18/07/2007 Inicio análisis: 18/07/2007 Fin análisis: 26/07/2007

DETERMINACION	RESULTADO	METODOLOGIA
AMONIO	0,14 mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-AMON)
•ANHIDRIDO SILICICO	11,99 mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
•BICARBONATOS	238,75 mg/l	Acidimetría, con anaranjado de metilo (PIE-ALC A)
•BORO	0,31 mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-BORO)
•CALCIO	7,91 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CaAA)
•CARBONATOS	12,04 mg/l	Acidimetría, con fenolftaleína (PIE-ALCA)
•CLORUROS	4,37 mg/l	Método Argentométrico de Mohr (PIE-CLOR)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	397 µS/cm	Electrometría (PIE-COND)
FOSFATOS	1,42 mg P-PO4 <sup>3-</sup> /l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-FOSF)
•HIDROXIDOS	0 mg/l	Volumetría (PIE-ALCA)
•HIERRO	2,73 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeA A)
•MAGNESIO	0,52 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MgAA)
•MANGANESO	0,02 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
•NITRATOS	1,676 mg/l	Espectrofotometría de absorción (PIE-NITA)
•NITRITOS	4,13 mg/l	Espectrofotometría de absorción (PIE-NITI)
pH	8,33 ud de pH	Electrometría (PIE-PH)
•POTASIO	1,31 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
•SODIO	92,96 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaK A)
•SULFATOS	13,99 mg/l	Espectrofotometría de absorción (PIE-SULF)

*El presente informe solo 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 acreditación 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 (RO-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 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.*

**26 de julio de 2007**

Fda. Susana Avilés Espiñero  
 Leda, en Cáceres Quintana  
 Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

## ANÁLISIS GEOQUÍMICO. DATOS INFORMATIVOS

### MACROCONSTITUYENTES

	<u>mg/l</u>	<u>meq/l</u>	<u>% meq/l</u>
CLORUROS	4,37	0,12	2,59
SULFATOS	13,99	0,29	6,12
BICARBONATOS	238,75	3,91	82,28
CARBONATOS	12,04	0,40	8,44
NITRATOS	1,68	0,03	0,57
SODIO	92,96	4,04	89,57
MAGNESIO	0,52	0,04	0,95
CALCIO	7,91	0,39	8,74
POTASIO	1,31	0,03	0,74

CLASIFICACIÓN DEL AGUA: **BICARBONATADA - SÓDICA**

### OTROS DATOS DE INTERÉS

Punto de congelación	-0,01 °C
Sólidos disueltos	394,27 mg/l
CO2 libre	1,98 mg/l
Dureza total	2,19 °Francés
Dureza total	21,89 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca
Dureza permanente	0,00 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca
Alcalinidad de bicarbonatos	195,81 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca
Alcalinidad de carbonatos	20,08 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca
Alcalinidad de hidróxidos	0,00 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca
Alcalinidad total	215,89 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca

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

$rCl+rSO_4/rHCO_3+rCO_3$	0,10
$rNa+rK/rCa+rMg$	9,32
$rNa/rK$	120,68
$rNa/rCa$	10,24
$rCa/rMg$	9,22
$rCl/rHCO_3$	0,03
$rSO_4/rCl$	2,36
$rMg/rCa$	0,11
i.c.b.	-32,08
i.d.d.	-0,93

Nº Registro: 6122



**INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000006637**

Solicitado por:

CONTROL Y GEOLOGIA, S.A. (CYGSA)  
PASEO ROSALES, Nº 26 - PLANTA 1ª - OF. Nº 6 - ESC. 4 50008 ZARAGOZA ()

Denominación de la muestra:

MU-2 SANAVASTRE (GERONA) 8:30 h

Matriz Agua continental

Nº de muestra: 000006232

Tipo de muestra: Puntual

Tomada por: El cliente

Fecha muestreo: 08/07/2007

Fecha recepción: 23/07/2007

Inicio análisis: 23/07/2007

Fin análisis: 01/08/2007

DETERMINACION	RESULTADO	METODOLOGIA
AMONIO	1,12 mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	12,71 mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SIL1)
*BICARBONATOS	231,40 mg/l	Acidimetría, con anaranjado de metilo (PIE-AI CA)
*BORO	0,13 mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-BORO)
*CALCIO	6,69 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CAAA)
*CARBONATOS	25,29 mg/l	Acidimetría, con fenolftaleína (PIE-ALCA)
*CLORUROS	5,10 mg/l	Metodo Argentometrico de Mohr (PIE-CLOR)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	391 µS/cm	Electrometría (PIE-COND)
FOSFATOS	1,10 mg P-PO4 <sup>3-</sup> /l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	0 mg/l	Volumetría (PIE-AI CA)
*HIERRO	0,91 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
*MAGNESIO	0,39 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MgAA)
*MANGANESO	0,02 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
*NITRATOS	< 1 mg/l	Espectrofotometría de absorción (PIE-NITA)
*NITRITOS	0,15 mg/l	Espectrofotometría de absorción (PIE-NITI)
pH	8,76 ud. de pH	Electrometría (PIE-PH)
*POTASIO	1,09 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	100,68 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SULFATOS	13,36 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 ANÁLISIS DE AGUAS S.A. dispone de un Sistema de Gestión de la Calidad CERTIFICADO POR BVLQI, conforme con los requisitos de la norma ISO 9001:2000.*

**1 de agosto de 2007**

Fdo. Susana Avilés Espiñero  
Lecta. 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	5,10	0,14	2,84
SULFATOS	13,36	0,28	5,50
BICARBONATOS	231,40	3,79	74,94
CARBONATOS	25,29	0,84	16,66
NITRATOS	0,19	0,00	0,06
SODIO	100,68	4,38	91,75
MAGNESIO	0,39	0,03	0,67
CALCIO	6,69	0,33	6,99
POTASIO	1,09	0,03	0,58

CLASIFICACIÓN DEL AGUA: **BICARBONATADA - SÓDICA**

### OTROS DATOS DE INTERÉS

Punto de congelación	-0,01 °C
Sólidos disueltos	400,33 mg/l
CO2 libre	0,85 mg/l
Dureza total	1,83 °Francés
Dureza total	18,31 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca
Dureza permanente	0,00 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca
Alcalinidad de bicarbonatos	189,78 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca
Alcalinidad de carbonatos	42,18 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca
Alcalinidad de hidróxidos	0,00 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca
Alcalinidad total	231,96 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca

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

$rCl+rSO_4/rHCO_3+rCO_3$	0,09
$rNa+rK/rCa+rMg$	12,04
$rNa/rK$	157,09
$rNa/rCa$	13,12
$rCa/rMg$	10,40
$rCl/rHCO_3$	0,04
$rSO_4/rCl$	1,93
$rMg/rCa$	0,10
i.c.b.	-29,64
i.d.d.	-1,05

Nº Registro: 6232



**INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000006518**

Solicitado por:	VALORIZA CONSERVACION DE INFRAESTRUCTURAS, S.A. NUÑEZ DE BALBOA, 81, LOCAL 28006 MADRID ()
Denominación de la muestra:	DAS (SANAVASTRE) MMA ENSAYO DE BOMBEO MUESTRA 3 (24 HORAS)

Matriz: Agua continental N° de muestra: 000006123  
 Tipo de muestra: Puntual  
 Tomada por: El cliente  
 Fecha muestreo: 08/07/2007 Hora: 19:30 Fecha recepción: 18/07/2007 Inicio análisis: 18/07/2007 Fin análisis: 26/07/2007

DETERMINACION	RESULTADO	METODOLOGIA
AMONIO	0,06 mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-AMON)
•ANHIDRIDO SILICICO	14,07 mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SIL I)
•BICARBONATOS	239,98 mg/l	Alcalimetría, con arranque de metilo (PIE-ALC A)
•BORO	0,17 mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-BORO)
•CALCIO	9,59 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CaAA)
•CARBONATOS	16,86 mg/l	Alcalimetría, con fenolftaleína (PIE-ALCA)
•CLORUROS	4,37 mg/l	Método Argentométrico de Mohr (PIE-CLOR)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	413 µS/cm	Electrometría (PIE-COND)
FOSFATOS	1,36 mg P-PO4 <sup>3-</sup> /l	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-FOSF)
•HIDROXIDOS	0 mg/l	Volumetría (PIE-ALC A)
•HIERRO	1,29 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
•MAGNESIO	0,46 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MgAA)
•MANGANESO	< 0,02 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
•NITRATOS	< 1 mg/l	Espectrofotometría de absorción (PIE-NIT A)
•NITRITOS	4,67 mg/l	Espectrofotometría de absorción (PIE-NITD)
pH	8,50 ud. de pH	Electrometría (PIE-PH)
•POTASIO	1,06 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaAA)
•SODIO	97,09 mg/l	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaAA)
•SULFATOS	12,03 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 (R0-013), 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 ANÁLISIS DE AGUAS S.A. dispone de un Sistema de Gestión de la Calidad CERTIFICADO POR BSI, conforme con los requisitos de la norma ISO 9001:2000.*

**26 de julio de 2007**

Fdo. Susana Avilés Espiñero  
 Cated. en Ciencias Químicas  
 Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

## ANÁLISIS GEOQUÍMICO. DATOS INFORMATIVOS

### MACROCONSTITUYENTES

	<u>mg/l</u>	<u>meq/l</u>	<u>% meq/l</u>
CLORUROS	4,37	0,12	2,52
SULFATOS	12,03	0,25	5,13
BICARBONATOS	239,98	3,93	80,52
CARBONATOS	16,86	0,56	11,50
NITRATOS	0,97	0,02	0,32
SODIO	97,09	4,22	88,60
MAGNESIO	0,46	0,04	0,79
CALCIO	9,59	0,48	10,04
POTASIO	1,06	0,03	0,57

CLASIFICACIÓN DEL AGUA: **BICARBONATADA - SÓDICA**

### OTROS DATOS DE INTERÉS

Punto de congelación	-0,01 °C
Sólidos disueltos	404,04 mg/l
CO2 libre	1,41 mg/l
Dureza total	2,58 °Francés
Dureza total	25,84 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca
Dureza permanente	0,00 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca
Alcalinidad de bicarbonatos	196,82 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca
Alcalinidad de carbonatos	28,12 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca
Alcalinidad de hidróxidos	0,00 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca
Alcalinidad total	224,94 mg/l de CO <sub>3</sub> Ca

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

$rCl+rSO_4/rHCO_3+rCO_3$	0,08
$rNa+rK/rCa+rMg$	8,23
$rNa/rK$	155,77
$rNa/rCa$	8,82
$rCa/rMg$	12,64
$rCl/rHCO_3$	0,03
$rSO_4/rCl$	2,03
$rMg/rCa$	0,08
i.c.b.	-33,48
i.d.d.	-0,98

N° Registro: 6123

## **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 (CALIDAD)  
 Mapa 1:50.000: (1016) PL IG CERDA UTMX: 405404 UTM Y: 4691571 COTA: 1050  
 Provincia: GIRONA Municipio: DAS  
 Localidad: SANAVASTRE Paraje: SANAVASTRE MMA  
 Dominio Hidrológico: Suctinal de Tremp Unidad: Conca  
 Acuífero:  
 Masa Subterránea A: LA CERDANYA Masa Subterránea B:  
 Acuífero: Redes: PG PL PH CG CL CH CE L T LH I OT  
 Río: SEGRE Cuenca: EBRU

**Observaciones:** Se han detectado varias zonas de aporte entre 100 y 104 metros y, sobre todo, a partir del cambio litológico en 108 metros donde se continúan niveles predominantemente arenosos (y que se presentan como arena en las muestras estratigráficas) hasta los 138 metros. Además de estos aportes, se detectaron entre los 20 y 22 metros, a los 37-39 metros coincidiendo con un filón de carbonos, aunque no se nota significativamente, un nivel de arena gris entre 66 y 68 metros que pareció aportar algo. El nivel dinámico medido durante la embalsada se situa alrededor de 10,2 metros. El sondeo se equipó con cierre de urgencia.



161050078SANAVASTRE MMA (1) (09/11/2006)

Nº	Realización/Fecha	Fuente de Información	FECHA	FECHA FIN	OBSERVACIONES
1	Z-AMALTEA	CHE (EPH)	21/07/2003		
25	Z-AMALTEA	CHE (EPH)	30/07/2008		

**PERFORACIÓN**

Contralista: SAC'YR MICROTEC Año: 2006  
 Tipo perforación: PERCUSION Profundidad total: 150  
**Observaciones:** Se utiliza siempre el mismo trepano al que se le van uniendo piezas de acero.

Desde	Hasta	Díámetro (mm)
0	30	650
30	150	600

**REVESTIMIENTO**

Desde	Hasta	Díámetro (mm)	Espesor (mm)	Tipo	Empaque
0	30	600		Metálica	
0	114	550		Metálica ranurada	
0	30	180	4	Metálica ciega	CEMENTACION
30	36	180	4	Metálica puentecillo	EMPAQUE DE GRAVA
36	42	180	4	Metálica puentecillo	EMPAQUE DE GRAVA
42	66	180	4	Metálica ciega	EMPAQUE DE GRAVA
66	72	180	4	Metálica puentecillo	EMPAQUE DE GRAVA
72	108	180	4	Metálica ciega	EMPAQUE DE GRAVA
108	150	400		Metálica ranurada	
108	114	180	4	Metálica puentecillo	EMPAQUE DE GRAVA
114	120	180	4	Metálica ciega	EMPAQUE DE GRAVA
120	126	180	4	Metálica puentecillo	EMPAQUE DE GRAVA
126	132	180	4	Metálica ciega	EMPAQUE DE GRAVA
132	138	180	4	Metálica puentecillo	EMPAQUE DE GRAVA
138	150	180	4	Metálica ciega	EMPAQUE DE GRAVA

**LITOLOGÍA**

Desde	Hasta	Litología	Edad	Tipo acuífero
0	4	GRAVAS	CUATERNARIO ALUVIAL	
<b>Observaciones:</b> Gravas con matriz limoarcillosas grises				
4	107	MARGAS	MIOCENO	
<b>Observaciones:</b> Alternancia de margas grises verdosas muy plásticas, bituminosas y poca arenas carbonosas, incluídas filoncillos de carbon (turba?) y de areniscas-arenas con matriz limosa-limoarcillosa.				
107	133	ARENISCAS	MIOCENO	
<b>Observaciones:</b> Arenisca de grano medio-grueso con intercalaciones de arenisca con matriz arcillosa.				
133	137	MARGA ARCILLOSA	MIOCENO	
<b>Observaciones:</b> Marga arcillosa verdosa muy plástica				
137	138	ARENISCAS	MIOCENO	
<b>Observaciones:</b> Arenisca-arena de grano medio con matriz arcillosa. Se detectaron aquí areniscas significativas				
138	149	MARGAS	MIOCENO	
<b>Observaciones:</b> Marga arenosa gris.				
149	150	MARGAS	MIOCENO	
<b>Observaciones:</b> Marga verdosa bituminosa otra vez con gran cantidad de restos carbonosos.				

**PIEZOHIDROMETRÍA**

Nº de medidas	Máximo	Mínimo	Rango de Oscilación	Media	Desviación típica
22	1,66	-6	7,66	-1,4605	2,6715

Fecha muestra	Nivel (m)	Caudal (l/s)	Altura de Escala (m)	Cota (m)	Medida PiezoHidro.	Tipo de Medida	Fuente información	Referencia de medida	Altura de medida
02/07/2008					Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (EPH)	BRUCAL	0
<b>Observaciones:</b>									
02/07/2008	0			1050	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (EPH)	BRUCAL	0
<b>Observaciones:</b>									
06/06/2008	0			1050	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (EPH)	BRUCAL	0
<b>Observaciones:</b>									
12/05/2008	0			1050	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (EPH)	BRUCAL	0
<b>Observaciones:</b>									
07/04/2008	0			1050	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (EPH)	BRUCAL	0
<b>Observaciones:</b>									
21/03/2008	0			1050	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (EPH)	BRUCAL	0
<b>Observaciones:</b>									
23/02/2008	0			1050	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (EPH)	BRUCAL	0
<b>Observaciones:</b> 0 Kg cm2									
21/01/2008	0			1050	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (EPH)	BRUCAL	0
<b>Observaciones:</b> 0 Kg cm2									
17/12/2007	0			1050	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (EPH)	BRUCAL	0
<b>Observaciones:</b> El plástico del manómetro sigue de color blanco									
14/11/2007	0			1050	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (EPH)	BRUCAL	0
<b>Observaciones:</b> El manómetro es dignible, el plástico protector se ha vuelto blanco opaco.									
17/10/2007	0			1050	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (EPH)	BRUCAL	0
<b>Observaciones:</b>									
24/09/2007	0			1050	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (EPH)	BRUCAL	0
<b>Observaciones:</b> El manómetro está destruido. Se ha destruido el plástico protector de el cristal ha saltado y todo está ahumado. La puntura interior, está la punta hacia pozos y está levantada así que punta que los vapores de la punta lo han deformado.									
20/08/2007	0,21			1047,79	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (EPH)	BRUCAL	0
<b>Observaciones:</b>									
16/07/2007	1,66			1048,34	Nivel Estático	SONDA MANUAL	CHE (EPH)	BRUCAL	0
<b>Observaciones:</b>									
13/06/2007	-5			1055	Nivel Estático	APRECIACION	CHE (EPH)	BRUCAL	0
<b>Observaciones:</b> 0,5 kg cm2. Suelo húmedo. La sonda sigue llena de agua									
21/05/2007	-6			1050	Nivel Estático	APRECIACION	CHE (EPH)	BRUCAL	0
<b>Observaciones:</b>									
24/04/2007	-6			1050	Nivel Estático	APRECIACION	CHE (EPH)	BRUCAL	0
<b>Observaciones:</b>									
27/03/2007	-4			1050	Nivel Estático	APRECIACION	CHE (EPH)	BRUCAL	0
<b>Observaciones:</b> 0,6 kg cm2. Suelo húmedo. La sonda sigue llena de agua									
22/02/2007	-6			1050	Nivel Estático	APRECIACION	CHE (EPH)	BRUCAL	0
<b>Observaciones:</b> 0,6 kg cm2. Suelo húmedo.									



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
24/01/2007	0			1055	Nivel Estático	APRECIACIÓN	CHE (OPH)	BROCAL	0
<b>Observaciones:</b> 0.5 kg (x)2. Sonda surgente									
20/12/2006	0			1050	Nivel Estático	APRECIACIÓN	CHE (OPH)	BROCAL	0
<b>Observaciones:</b> Sonda surgente									
09/11/2006	0			1050	Nivel Estático	APRECIACIÓN	CHE (OPH)	BROCAL	0
<b>Observaciones:</b> El sonda no está sellado y se sale el agua.									
01/09/2006	0			1050	Nivel Estático	APRECIACIÓN	PARTICULAR	BROCAL	0
<b>Observaciones:</b> Según el estado al poco de finalizar el sondreo se empezó a observar agua saliendo de la arqueta									

## OTRAS FOTOS



361050078SANAVASTREMA (09/11/2006)

## FICHA DE PIEZÓMETRO

TOPONIMIA		DAS SANAVASTRE MMA		CÓDIGO IDENTIFICACIÓN		09.306.004	
CÓDIGO IPA		361050078	Nº MTN 1:50.000	3610	MUNICIPIO DAS	PROVINCIA Gerona	
CUENCA HIDROGRÁFICA		EBRO					
MASA AGUA SUBTERRÁNEA		036   LA Cerdanya					
U. HIDROGEOLÓGICA		306   Cerdaña					
ACUÍFERO(S)		036-02 Mioceno					
COORDENADAS UTM HUSO 30	X	899347	DATOS OBTENIDOS DE:		GPS	REFERENCIA DE LAS MEDIDAS	BROCAL
	Y	4704342					
COTA DEL SUELO msnm	Z	1050	DATOS OBTENIDOS DE:		1:50000	ALTURA SOBRE EL SUELO m	0
POLÍGONO				PARCELA			
TITULARIDAD DEL TERRENO		Ayuntamiento de Das					
PERSONA DE CONTACTO							
ACCESO							

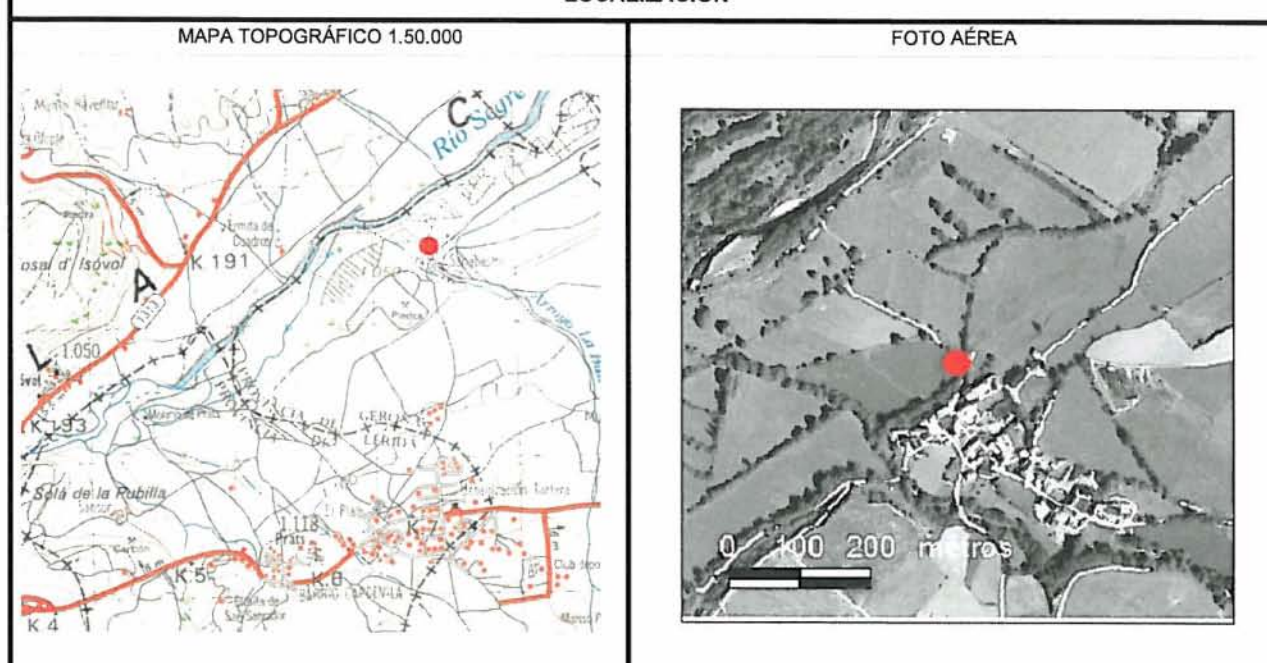
### CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DE USO

METODO	Percusión		PROFUNDIDAD DEL SONDEO				150	EMPAQUE		Si	
PERFORACIÓN (m)			ENTUBACIÓN (m)				FILTROS (m)			CEMENTACION	
DESDE	HASTA	Ø(mm)	DESDE	HASTA	Ø(mm)	NATURAL.	DESDE	HASTA	NATURALEZA	DESDE	HASTA
0	30	650	0	30	600	Metálica	36	42	Puentecillo	0	30
30	150	600	0	114	550	Metálica	66	72	Puentecillo		
			0	150	180	Metálica	108	114	Puentecillo		
							120	126	Puentecillo		
							132	138	Puentecillo		

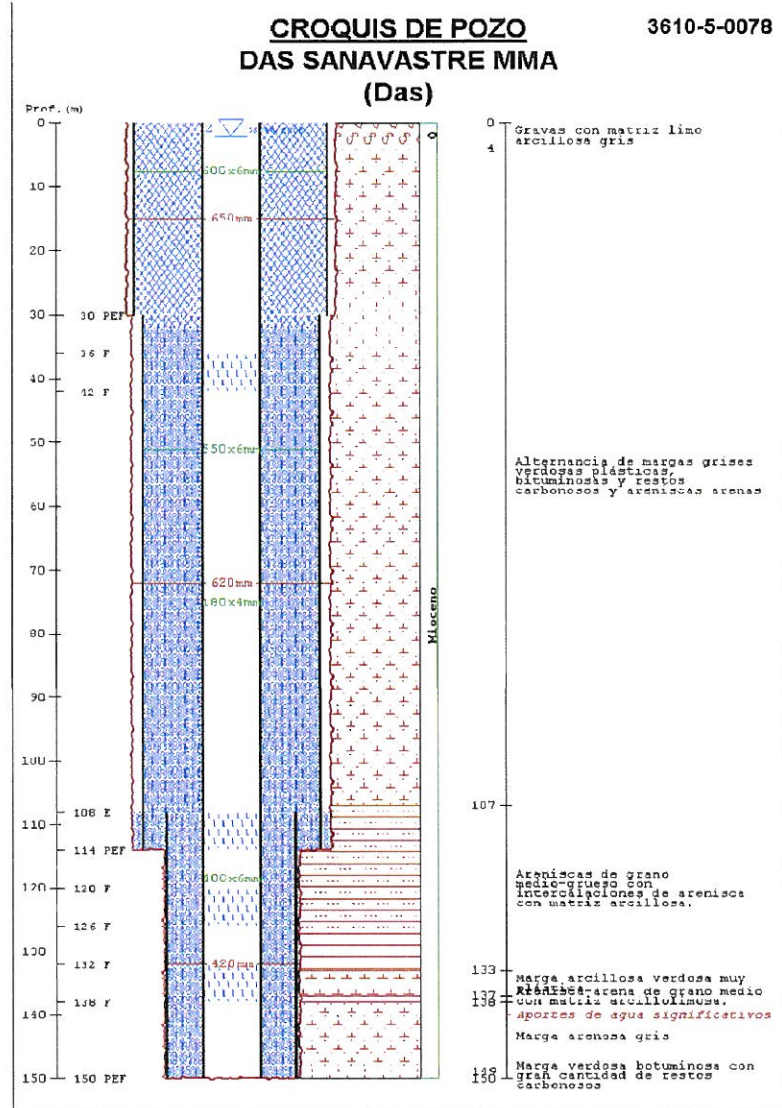
### HISTORIA

PERTENECE A REDES HISTÓRICAS	No	PERIODO DE MEDIDAS	
ORGANISMO			

### LOCALIZACIÓN



**CROQUIS DEL SONDEO Y DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA SUCINTA**



**FOTOGRAFÍAS DEL EMPLAZAMIENTO : ENTORNO Y DETALLE**

