

## JUSTIFICANTE DE PRESENTACIÓN

Oficina: Registro General del Ayuntamiento de Montealegre del Castillo 000014192

Fecha y hora de presentación: 02-12-2019 10:58:24 (Hora peninsular)

Fecha y hora de registro: 02-12-2019 10:58:24 (Hora peninsular)

Número de registro: **REGAGE19e00005334500**

### Interesado

NIF: Código postal:  
Razón social: AYUNTAMIENTO DE MONTEALEGRE DEL CASTILLO País:  
Dirección: D.E.H: juan.montealegre@dipualba.es  
Municipio: Teléfono: 967336001  
Provincia: Correo electrónico:  
Canal Notif.: Dirección electrónica habilitada

### Información del registro

Resumen/asunto: se remite documentación sobre obras de profundización de pozo para abastecimiento de agua potable  
Unidad de tramitación de destino: Confederación Hidrográfica del Segura, O.A. EA0022954  
Ref. externa:  
Nº Expediente:  
Observaciones:

### Formulario

Expone:

se remite documentación sobre obras de profundización de pozo para abastecimiento de agua potable, para su conocimiento

Solicita:

toma de conocimiento

Nombre	Tamaño	Validez	Tipo	Observaciones
Conf_Segura.pdf	1.37 MB	Copia electrónica auténtica	Documento adjunto	
Código seguro de verificación (CSV):		ORVE-a07ab5709803d6d395b933a7ddf43384		
Enlace de descarga:		<a href="https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida/validar/servicio_csv_id/10/hash_firma_formularioweb/ORVE-a07ab5709803d6d395b933a7ddf43384">https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida/validar/servicio_csv_id/10/hash_firma_formularioweb/ORVE-a07ab5709803d6d395b933a7ddf43384</a>		

La oficina **Registro General del Ayuntamiento de Montealegre del Castillo**, a través del proceso de firma electrónica reconocida, declara que los documentos electrónicos anexados corresponden con los originales aportados por el interesado, en el marco de la normativa vigente.

De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley 39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.





Ayuntamiento de  
MONTEALEGRE DEL CASTILLOAYUNTAMIENTO DE  
MONTEALEGRE DEL CASTILLO

Secretaría e Intervención

Plaza Cerro de los Santos, 1  
02650 - Montealegre del Castillo**DESTINATARIO:**CONFED.HIDROGRAFICA DEL SEGURA  
PZ FONTES 1  
30001 - MURCIAExpediente 326953C: OBRAS REPROFUNDIZACIÓN POZONº 2 ABASTECIMIENTO DE  
AGUA

Se remite para su conocimiento la siguiente relación de documentos:

- Comunicación acuerdo JGL, solicitud autorización reprofundización  
(CSV: PCDQUG-9HDK9YDU)

**Oficio de remisión Comunicación acuerdo JGL, solicitud autorización  
reprofundización**

Documento firmado electrónicamente.

Puede verificar su autenticidad en la dirección <https://sede.dipualba.es/csv/>Hash SHA256:  
MnbANpQ04Elo8K+of  
a8aY+Sk/55aH6g4gO  
LPep8osys=

Código seguro de verificación: PCDQUJ-H9MYQPJN

Pág. 1 de 1



Por la presente les comunico que, la Junta de Gobierno Local de este Ayuntamiento, en sesión ordinaria celebrada en fecha 19/11/2019, adoptó entre otros el siguiente acuerdo:

**“PUNTO CUARTO.- ASUNTOS VARIOS.-**

**1º.-SOLICITUD A LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA SOBRE AUTORIZACIÓN PARA LA REPROFUNDIZACIÓN DEL POZO Nº 2 DE ABASTECIMIENTO DE AGUA A LA POBLACIÓN.-**

Por el Sr. Alcalde-Presidente se informa a la Junta de Gobierno Local de la situación en que se encuentran los pozos del sistema de captación de aguas con los que se realiza el abastecimiento de agua a la población.

El aprovechamiento de aguas figura inscrito en el Registro de Aguas con el nº. 8.601, Sección A, Tomo 10, Hoja 1880.

La captación para el abastecimiento a la población se viene realizando de forma alternativa de los dos pozos siguientes:

-Pozo nº 2. Ubicado en el paraje “Llano de la Consolación”, coordenadas UTM 644.282,4.292.404.

-Pozo nº 3. Ubicado en el paraje “Llano de la Consolación”, coordenadas UTM 644.264,4.292.464.

Durante el pasado mes de agosto y coincidiendo con el momento de mayor población en el Municipio con motivo de las Fiestas Patronales, el empleado Responsable del Servicio de Aguas advirtió la reducción del caudal que se extraía del pozo nº 3, del que se captaba en ese momento. Ante la posibilidad de que dicha disminución pudiera deberse a una avería en la bomba o instalación de dicho pozo, se intentó poner en marcha el pozo nº 2, comprobando que no extraía caudal alguno. Tras realizar diversos trabajos en las instalaciones de dicho pozo, se pudo constatar que dicho pozo estaba seco.

Ante dicha situación se solicitó ayuda técnica al Servicio de Hidrogeología de la Excma. Diputación Provincial de Albacete con el fin de obtener informe sobre el problema existente y sobrees actuaciones a realizar. Tras visitar la captación los Técnicos de dicho servicio han concluido que los problemas existentes en dichos pozos se deben a la bajada significativa de los niveles freáticos de las aguas subterráneas, encontrándose la captación en riesgo de desabastecimiento.

Por parte de dicho Servicio se ha realizado un estudio geoelectrico en las inmediaciones de dichos pozos, informado que es posible obtener de nuevo caudales suficientes realizando una reprofundización de los pozos, aconsejando



**Comunicación acuerdo JGL, solicitud autorización reprofundización -  
AYUNTAMIENTO DE MONTEALEGRE DEL CASTILLO - Cod.1403214 - 28/11/2019**

Documento firmado electrónicamente  
Puede verificar su autenticidad en la dirección <https://sede.dipualba.es/csv/>

Código seguro de verificación: PCDQUG-9HDK9YDU

Hash SHA256:  
+N4DYH5YgGbg82F  
jy3a5nXhgUu4n4RU  
UsHtc55N1k=

Pág. 1 de 2



se llegue a una profundidad mínima de 250 metros, atendiendo a las características de las capas geológicas del subsuelo.

Dado el riesgo de desabastecimiento, es preciso realizar con urgencia las obras de reprofundización aconsejadas. A tal fin se precisa en primer lugar solicitar la autorización correspondiente de la Confederación Hidrográfica del Segura, así como realizar el correspondiente Proyecto Técnico con el fin de determinar el coste de las actuaciones y su financiación.

Tras breve deliberación, La Junta de Gobierno Local, en votación ordinaria y por unanimidad, ACUERDA:

**Primero.-** Solicitar la autorización administrativa correspondiente a la Confederación Hidrográfica del Segura, con el fin de realizar, como primera actuación, la reprofundización del pozo señalado como nº 2 del aprovechamiento de aguas.

**Segundo.-** Solicitar de la Excm. Diputación Provincial de Albacete ayuda técnica y financiera para la realización de las citadas obras.

**Tercero.-** Comunicar los anteriores acuerdos a dichas Entidades.”

Lo que les comunico para su conocimiento y demás efectos.  
Montealegre del Castillo, a la fecha de la firma digital.

EL ALCALDE. Fdº. Sinforiano Montes Sánchez

LOS FIRMANTE DE ESTE DOCUMENTO SE MUESTRAN EN LA PRIMERA PÁGINA DEL MISMO



**Comunicación acuerdo JGL, solicitud autorización reprofundización -  
AYUNTAMIENTO DE MONTEALEGRE DEL CASTILLO - Cod.1403214 - 28/11/2019**

Documento firmado electrónicamente  
Puede verificar su autenticidad en la dirección <https://sede.dipualba.es/csv/>

Código seguro de verificación: PCDQUG-9HDK9YDU

Hash SHA256:  
+N4DYH5YgGbu92F  
jy3a5nXhgAuUgn4RU  
UsHtc55N1k=

Pág 2 de 2



**DIPUTACIÓN DE ALBACETE**

Registro de Entidades Locales nº 0202000  
NIF: P0200000H

**Servicio de Hidrogeología**

## **ESTUDIO GEOELÉCTRICO EN LAS INMEDIACIONES DE LA ERMITA DE LA CONSOLACIÓN; MONTEALEGRE DEL CASTILLO (ALBACETE)**

**CLIENTE: DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ALBACETE**

1



**INFORME GEOLÓGICO MONTEALEGRE DEL CASTILLO - DIPUTACIÓN DE ALBACETE -  
Cod.1378595 - 19/11/2019**

Documento firmado electrónicamente.

Puede verificar su autenticidad en la dirección <https://sede.dipualba.es/csv/>

Hash SHA256:  
WDUVKFYmJHb4nO  
aL8ILlEjwo5B12818+  
RjhXv3L+Ilo=

Código seguro de verificación: PC9RDU-JCPC76YE

Pág. 1 de 18

## ÍNDICE

	pág.
1.- INTRODUCCIÓN .....	3
2.- OBJETIVOS .....	3
3.- MARCO GEOLÓGICO .....	4
4.- TRABAJOS REALIZADOS .....	4
4.1.- PRESENTACIÓN DE LAS MEDICIONES GEOELÉCTRICAS .....	4
4.1.1.- LA RESISTIVIDAD DE LAS ROCAS.....	4
4.1.2.- DISPOSITIVOS ELECTRÓDICOS .....	5
4.1.3.- EL SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL (SEV) .....	7
4.2.- TRABAJOS DE CAMPO .....	7
4.2.1.- EQUIPO UTILIZADO .....	8
4.2.2.- PROGRAMACIÓN .....	8
5.- INTERPRETACIÓN .....	8
5.1.- BASES INTERPRETATIVAS .....	9
5.2.- INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS .....	9
6.- CONCLUSIONES .....	10

## **ANEXOS**

FOTOGRAFÍA AÉREA DE LA ZONA.....	13
EXTRACTO DEL PLANO GEOLÓGICO (Esc. 1:50.000).....	14
HOJAS DE CAMPO DE SONDEOS ELÉCTRICOS VERTICALES (SEV).....	16
CURVAS DE CAMPO DE SONDEOS ELÉCTRICOS VERTICALES (SEV).....	17
DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA.....	18



## 1.- INTRODUCCIÓN.

Este trabajo de Prospección Geoelectrica ha sido realizado por D. Lucio Villegas Rodríguez, Geólogo (Col. 2540), a petición de la **Diputación Provincial de Albacete**.

Montealegre del Castillo es un Municipio de la provincia de Albacete que se abastece del agua de dos pozos situados al pie de un pequeño cerro, por encima de la Ermita de la Consolación, a unos 2,5 km al sur del pueblo, en la carretera CM-412 que va a Fuenteálamo. Actualmente, uno de estos pozos (pozo 1, de unos 82 m de profundidad) se encuentra seco; y el otro (pozo 2, de unos 87 m de profundidad) no da el caudal necesario para la demanda que se precisa (7,5 l/s), por lo que, en previsión de que hubiera que reprofundizar los sondeos, es necesario conocer la geología del subsuelo de la zona a nivel de los potenciales acuíferos existentes. Con este fin se propone la realización de una Geofísica Eléctrica que ayude a estimar el espesor de estos potenciales acuíferos, con vistas a una posible reprofundización de los pozos existentes.

Los trabajos de campo fueron realizados el día 12 de noviembre de 2019. Los resultados de este trabajo se plasman en el presente Informe de acuerdo a los objetivos marcados y que se detallan a continuación.

## 2.- OBJETIVOS.

El objetivo que se persigue con la realización de estos Sondeos Geoelectricos es la búsqueda de estructuras geológicas capaces de contener agua en cantidades suficientes para que su posterior explotación pueda satisfacer las necesidades del Municipio de Montealegre del Castillo.

Cuando se habla de estructuras geológicas nos referimos a un determinado tipo de roca con una distribución espacial determinada. En el caso que nos ocupa, y por el conocimiento que se tiene de la Geología de la zona, el objetivo es la localización de materiales permeables del tipo **calizas del Malm (Jurásico) y las calizas y/o dolomías del Dogger (Jurásico)** que se sabe que existen por debajo de los materiales arcillosos correspondientes al Cuaternario y Terciario.

Estos materiales Jurásicos afloran en toda la zona de estudio; con lo cual es necesario encontrarlos a profundidades por debajo del nivel freático regional. Esto aumentará las posibilidades de éxito, siempre y cuando se encuentren suficientemente fracturados y/o karstificados; ya que se comportarán como materiales permeables.

Está claro que, actualmente, y por la profundidad de los pozos (82 y 87 m) el acuífero que se está explotando es el de las calizas del Malm. Es necesario comprobar si existe más espesor de estas calizas, que puedan aportar un mayor caudal que el que se obtiene actualmente; así como intentar alcanzar las calizas y dolomías del Dogger, que es un acuífero previsiblemente mejor que el anterior.

Es importante resaltar que la presente memoria no constituye un Estudio Hidrogeológico detallado; sino sólo un Estudio Geoelectrico (Geofísico) del terreno con esa finalidad de conocer la disposición y profundidad de las distintas capas geoelectricas; a las cuales, posteriormente, se les ha intentado dar una interpretación de tipo geológico con las reservas pertinentes. En otras palabras, se trata de obtener un "corte geoelectrico" que nos permita identificar capas permeables o impermeables en base a su valor de resistividad.





### **3.- MARCO GEOLÓGICO.**

El objetivo de este apartado es hacer una **breve** descripción de los diferentes materiales que afloran en la zona de estudio y en sus alrededores. Para ello nos hemos servido del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000, hoja nº **818** de **Montealegre del Castillo**.

En la zona de estudio afloran fundamentalmente materiales correspondientes al Triásico (Superior), Jurásico (Dogger y Malm), Terciario (Mioceno) y Cuaternario.

El Cuaternario se reduce a unos relieves de piedemonte en algunos cerros y se trata de un coluvión de cantos y gravas calcáreas en matriz arenoarcillosa. Al norte de la zona de estudio también aparece un aluvial relacionado con una rambla.

El Terciario (Mioceno) se encuentra en zonas bajas cubriendo algunos paleorrelieves jurásicos y se trata, fundamentalmente, de conglomerados, arcillas y areniscas.

En los relieves importantes de la zona es donde aflora el Jurásico calcáreo correspondiente al Dogger y Malm. El Dogger está constituido por las típicas calizas y/o dolomías. El Malm se apoya sobre el Dogger y está compuesto por calizas y margocalizas y margas.

El límite impermeable inferior lo constituyen las arcillas y yesos del Triásico Superior en facies Keuper, pero sólo aparece en las zonas más bajas; aunque, a veces, de forma diapírica y suele estar cubierto por el Cuaternario.

### **4.- TRABAJOS REALIZADOS.**

La parte principal de este apartado corresponde al punto donde se detalla cómo se realizaron los trabajos y los resultados obtenidos. Sin embargo, es importante tener unos mínimos conocimientos sobre el método de medida y sus principios; así como sus requerimientos. Esto ayudará, sin duda, a una mejor comprensión de los resultados y de la interpretación posterior. Dicho de otra forma, nos ayudará a comprender el por qué de la respuesta eléctrica de los materiales involucrados en la zona. Es por ello que se introduce un apartado a tal efecto y que se desarrolla a continuación.

#### **4.1.- PRESENTACIÓN DE LAS MEDICIONES GEOELÉCTRICAS.**

En este apartado se van a introducir unos conceptos que ayudarán a conocer mejor el método utilizado. Está ordenado y redactado de tal manera que facilita su comprensión y ayuda a introducirse de manera ordenada en los apartados importantes de este informe. Es una copia de determinados fragmentos del libro "Prospección Geoelectrica en corriente continua", de Ernesto Orellana (2ª edición de 1982).

##### **4.1.1.- LA RESISTIVIDAD DE LAS ROCAS.**

La resistencia **R** de un conductor alargado y homogéneo de forma cilíndrica o prismática vale

$$R = l/s$$

donde **l** es la arista o generatriz del conductor y **s** su sección. La magnitud es un coeficiente que depende de la naturaleza y estado físico del cuerpo considerado y que recibe el nombre de **resistividad**.



La resistividad es una medida de la dificultad que la corriente eléctrica encuentra a su paso en un material determinado; pero igualmente podía haberse considerado la facilidad de paso. Resulta así el concepto de **conductividad**, que expresado numéricamente será el inverso de la resistividad.

Si la resistividad de las rocas dependiese únicamente de los minerales constituyentes, habrían de considerarse como aislantes en la mayoría de los casos, puesto que el cuarzo, los silicatos, la calcita, las sales, etc., lo son prácticamente. Sólo en el caso que la roca contuviese minerales conductores (semiconductores) en cantidad apreciable, podrá considerarse como conductora, es decir, sólo lo serían las menas metálicas.

Las rocas cuya conductividad se debe a la presencia de inclusiones de minerales conductores ocupan un volumen relativamente muy pequeño de las capas superiores de la corteza terrestre. La conductividad de la mayor parte de las rocas se debe a otra causa, que es la existencia de poros y fisuras rellenos, total o parcialmente de **electrólitos**, de lo que resulta que en conjunto, las rocas se comportan como conductores iónicos, de resistividad variable según los casos. Además de los poros propiamente dichos o poros intergranulares, existe otra porosidad debida a las fisuras y diaclasas, que no suele exceder del 2% del volumen total, y aún se puede definir un tercer tipo de porosidad, la vulgar, constituida por cavidades grandes e irregulares, como las de disolución en calizas.

Como se sabe, en las disoluciones acuosas los portadores de la corriente eléctrica son los cationes y los aniones. El agua pura es muy poco conductora, a causa de su muy reducida disociación. Las aguas que se encuentran en la naturaleza presentan, sin embargo, conductividad apreciable, pues siempre tienen disuelta alguna sal, generalmente ClNa. La cantidad y clase de estas sales depende de la naturaleza de las rocas con que las aguas hayan entrado en contacto en su recorrido por la superficie del terreno o subterráneo. Los márgenes de variación normales de la resistividad de las aguas subterráneas van desde 1 a 20 ohmios x m., y los de las aguas de impregnación de rocas desde 0,03 a 10 ohmios x m.

Luego se puede afirmar, que la resistividad de las rocas es función decreciente del contenido en agua, de la salinidad de ésta y de la porosidad total intercomunicada. También depende de la distribución y forma de los poros y fisuras. El margen de variación de la resistividad de las rocas es amplísimo.

#### **4.1.2.- DISPOSITIVOS ELECTRÓDICOS.**

Los métodos eléctricos de prospección se basan en el estudio de campos de potencial eléctrico, tanto naturales, como artificiales. En la mayoría de los métodos se hace uso de una corriente artificial, que puede ser continua ó alterna.

El esquema dibujado en la fig. 1., recibe el nombre de dispositivo electródico. Consta de cuatro electrodos, dos de ellos A y B, por los que entra y sale la corriente, han de ir unidos, por medio de cables aislados, a un generador eléctrico provisto de un amperímetro; y los otros dos M y N, entre los cuales se mide la diferencia de potencial creada por los A y B, van unidos a un voltímetro, teniéndose así constituidos dos circuitos independientes. El primero recibe el nombre de circuito de alimentación, de emisión ó de corriente, y el segundo el de circuito de medición, de recepción, o de potencial. Actualmente, amperímetro y voltímetro van juntos en un mismo instrumento denominado resistivímetro. El generador eléctrico suele ir aparte.



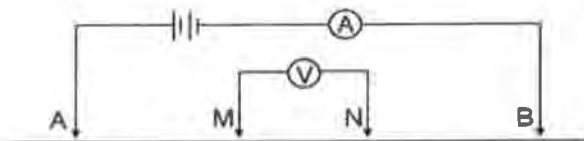


Fig. 1.- Esquema de un dispositivo electródico

El conjunto de los cuatro electrodos se denomina a veces cuádrupolo ó tetrapolo. En principio, los cuatro electrodos pueden adoptar cualquier disposición geométrica sobre el plano que representa la superficie del terreno. Estas disposiciones geométricas se denominan dispositivos o configuraciones.

En cualquier dispositivo, si se conocen las distancias mutuas entre los electrodos y se mide la intensidad  $I$  que pasa por los electrodos **A** y **B** y la diferencia de potencial  $V$  que, como consecuencia, aparece entre **M** y **N**, podremos calcular la resistividad ( $\rho$ ) mediante una fórmula del tipo

$$\rho = KV / I$$

donde **K** es un coeficiente que depende únicamente de la geometría del dispositivo electródico, y cuyas dimensiones, según se deduce fácilmente, son las de una longitud. Si el medio es homogéneo, la fórmula anterior dará su resistividad verdadera. Pero si el terreno no es homogéneo se obtendrá una resistividad ficticia denominada **resistividad aparente** ( $\rho_a$ ), la cual se define como la resistividad de un terreno imaginario homogéneo e isótropo equivalente al terreno real heterogéneo.

Normalmente se emplean los dispositivos en que los cuatro electrodos AMNB se encuentran, por este orden, sobre una misma recta. Si además, los cuatro electrodos se disponen simétricamente respecto a un centro "o", se tendrá un dispositivo simétrico (fig. 2).

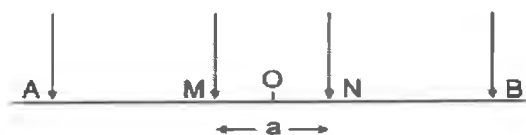


Fig. 2.- Dispositivo electródico lineal simétrico

El más eficaz y usado de estos dispositivos es el de **Schlumberger**. Se trata en realidad de un dispositivo límite que, aunque irrealizable prácticamente de modo riguroso, presenta grandes ventajas teóricas, y puede llevarse a la práctica con suficiente aproximación. La idea de Schlumberger es hacer que la distancia "a", que separa los electrodos M y N, tienda a cero. En las mediciones de campo suele tomarse la norma de que  $MN < AB/5$ .

En resumen, puede decirse que el dispositivo Schlumberger es un dispositivo lineal simétrico en el que la distancia MN es muy pequeña (todo lo más una quinta parte de la distancia AB).



#### **4.1.3.- EL SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL (SEV).**

Un Sondeo Eléctrico consiste en establecer la curva de variación de la resistividad aparente de los terrenos en función de la separación creciente de los electrodos. La profundidad de investigación se regula, bien haciendo variar la longitud de los dipolos, bien la distancia entre sus centros.

Cuando el dispositivo empleado es simétrico, ó asimétrico con un electrodo en el "infinito", y durante la medición permanecen fijos el azimut del dispositivo y el centro del segmento MN, se le denomina **Sondeo Eléctrico Vertical**, que se representa por la sigla **SEV**.

Los datos de resistividad aparente obtenidos en cada SEV se representan por medio de una curva, en función de las distancias entre electrodos. Cuando se utiliza el dispositivo Schlumberger, las resistividades aparentes se llevan en ordenadas, y en abscisas las distancias  $OA = AB/2$ . Las escalas sobre ambos ejes han de ser logarítmicas, de módulo 62,5 mm, y la curva así obtenida se denomina curva de SEV ó curva de resistividades aparentes (CRA).

La finalidad del SEV es averiguar, la distribución vertical de resistividades en el punto sondeado. La mayor eficacia del método corresponde al caso en que los SEV se efectúan sobre un terreno compuesto por capas lateralmente homogéneas en lo que respecta a la resistividad, y limitadas por planos paralelos a la superficie del terreno (medio estratificado). La experiencia demuestra que los resultados teóricos obtenidos para medios de esta clase, son tolerablemente válidos para estratos inclinados hasta unos 30°.

El problema que a continuación hay que tratar, es el de deducir la distribución vertical de resistividades en el punto sondeado, partiendo de la curva de resistividades aparentes suministrada por el SEV.

El resultado de la interpretación de la curva de resistividades aparentes (**CRA**) suministrada por el SEV es el **Corte Geoeléctrico**, el cual por las características intrínsecas del método experimental supone el medio estratificado. Es decir, se considera un medio heterogéneo compuesto por medios parciales homogéneos e isótropos, de extensión lateral indefinida y cuyas superficies de separación son paralelas entre sí y al plano aire-terreno.

Para caracterizar cada medio estratificado, bastará dar el espesor  $E_1$  y la resistividad  $\rho_1$  de cada medio parcial isótropo de índice  $i$ , numerando éstos de arriba a abajo, esto es, comenzando por el medio contiguo al semiespacio que representa la atmósfera. Cada uno de estos medios parciales será denominado capa geoeléctrica.

La especificación de espesores y resistividades de cada medio estratificado del tipo descrito, recibe el nombre de corte geoeléctrico. Un corte geoeléctrico compuesto por  $n$  capas requiere para su especificación el conocimiento de  $n$  resistividades y  $n-1$  espesores (puesto que la última capa, denominada sustrato y horizonte eléctrico de apoyo tiene espesor infinito o desconocido) o sea en total  $2n-1$  parámetros.

#### **4.2.- TRABAJOS DE CAMPO.**

La zona de estudio se encuentra en las inmediaciones de la Ermita de la Consolación, a unos 2,5 km al sur del pueblo, en la carretera CM-412 que va a Fuenteálamo, en el T.M. de Montealegre del Castillo (Albacete). Corresponde a la hoja nº 818 del mapa topográfico a escala 1:50.000 de Montealegre del Castillo.

La zona era de una topografía algo abrupta, lo que impedía la implantación de las "alas" de los SEV con la suficiente garantía de unos datos fiables, por lo que hubo que buscar determinadas ubicaciones donde las ondulaciones del terreno fueran suaves en la dirección de



las "alas" de los SEV; y sin alejarse demasiado de los pozos existentes, ya que es en este punto donde se quiere conocer la secuencia de materiales.

El terreno estaba muy seco por la ausencia de lluvias, por lo que fue necesaria la utilización de agua para mejorar el contacto entre los electrodos y dicho terreno; sobre todo con líneas AB tan grandes (1000 m). En cualquier caso, los datos fueron aparentemente certeros en cuanto a la corriente transmitida y el voltaje recibido en el resistivímetro.

#### **4.2.1.- EQUIPO UTILIZADO.**

En la ejecución de los trabajos de campo se utilizó el equipo y material que se describe a continuación:

**Resistivímetro SYSCAL R1 PLUS Switch 48**, fabricado por IRIS Instruments. Este es un Resistivímetro compacto capaz de proporcionar voltajes de 600 voltios y corrientes de 2,5 amperios con una potencia de hasta 175 vatios. Su resolución es de 1  $\mu$ V.

**Electrodos** de acero cobrizado para el circuito AB de corriente y de cobre macizo para el circuito MN de potencial.

**Carretes** con cable de cobre con aislamiento y resistencia óhmica de 6  $\Omega$  por Km. Longitud de cable 500 m. cada uno de los cuatro carretes.

Todo tipo de herramientas auxiliares para facilitar la realización de los trabajos (mazos, carretes de cuerdas señalizadas, estaquillas de madera, localizador de averías o roturas de cable, caja de herramientas, etc.).

#### **4.2.2.- PROGRAMACIÓN.**

La programación estuvo condicionada por el objetivo que se perseguía, así como por la geología de la zona.

Como ya se apuntó en el apartado de objetivos, en este caso concreto, se trataba de determinar el corte geoelectrico en la zona de los pozos existentes hasta una profundidad mínima del orden de 300 m, que permitiera prospectar las calizas y dolomías del Malm y Jurásico en su conjunto. Si bien, esta profundidad no sólo depende de la apertura de "alas" del SEV, sino también de la propia litología existente en el subsuelo.

Por tanto, se realizó un **SEV de 1000 m** de longitud (AB = 1000 m). La longitud de este SEV era, en principio, suficiente para cumplir los objetivos marcados.

#### **5.- INTERPRETACIÓN.**

Este es uno de los apartados más importantes del informe; ya que se va a intentar dar un sentido geológico a los datos geoelectricos obtenidos en las mediciones de campo. Antes de esto, es necesario dedicar un apartado a las bases para la interpretación de los datos. Por ello es importante la lectura de los apartados anteriores donde se describía el método Geoelectrico. Tras este apartado teórico ya estamos en condiciones de ofrecer los resultados de la interpretación con las reservas pertinentes provocadas por los requerimientos y limitaciones del propio método.



### 5.1.- BASES INTERPRETATIVAS.

Cuanto más favorables sean las condiciones para la toma de datos, de acuerdo a lo dicho en el apartado correspondiente, con más garantías podremos acometer la interpretación de los datos.

El mecanismo de interpretación consiste en la comparación de las curvas de campo con otras calculadas teóricamente y correspondientes a modelos de características definidas. Lo primero es determinar un modelo con un número determinado de resistividades y espesores. Este modelo corresponde al terreno sobre el que se ha realizado el SEV. Posteriormente se procede a hallar la curva que corresponde a ese modelo. Para este fin, se dispone de un novedoso programa de ordenador que realiza todos estos pasos de manera precisa y automática. La curva obtenida de esta manera debe ser semejante a la de campo; ya que, de no ser así, el programa informático repite el proceso automáticamente hasta conseguir el mejor ajuste posible entre las dos curvas. Este ajuste definitivo nos proporciona el **modelo final**.

Una vez interpretadas las curvas de campo se elaboran los cortes geoelectricos. Es muy importante saber que **las distintas capas geoelectricas** (caracterizadas por un valor de resistividad) **no siempre y necesariamente identifican capas litológicas (rocas)**. Solamente, y por lo general, en medios sedimentarios estratificados e isótropos con cambios netos entre materiales de distinta composición, o bien medios muy diferenciados desde el punto de vista de la compactación, porosidad, permeabilidad, etc., estas capas geoelectricas si se corresponden con capas litológicas que tienen un contraste litoeléctrico.

En otras palabras, es fundamental que exista contraste eléctrico entre las capas involucradas; de lo contrario, se pueden obtener varias capas de distinta naturaleza o mineralogía unidas en una sola capa eléctrica por el hecho de que tengan un comportamiento eléctrico similar. O al revés, es decir, una capa con la misma mineralogía puede dar lugar a dos o más capas eléctricas por el hecho de tener una textura diferente que afecta a su comportamiento eléctrico.

### 5.2.- INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS.

Una vez que se ha obtenido el Corte Geoelectrico, se va a proceder a darle una interpretación de tipo geológico con las reservas pertinentes de acuerdo a lo explicado anteriormente. A continuación, y de forma esquemática, se exponen los resultados obtenidos mediante el ordenador para el SEV; donde se refleja el valor de resistividad de cada capa "**p**" en ohmios x metro, su espesor "**e**" en metros y su cota de aparición.

SEV nº 1 (cota: 809 m)			
<b>p (Ω x m)</b>	<b>e (m)</b>	<b>Prof. (m)</b>	<b>Cota (msnm)</b>
356	6	0 a 6	809-803
163	14	6 a 20	803-789
201	30	20 a 50	789-759
85	200	50 a 250	759-559
230	100	250 a 350	559-459
45		350 a 400 ?	459 a 409 ?
espesor total: <b>350 m (&lt; 400 m)</b>			



Antes de comenzar con la interpretación, es necesario apuntar qué tipo de materiales nos vamos a encontrar en profundidad y qué resistividad se espera de ellos. El tipo de materiales sólo podemos estimarlo a partir de la cartografía geológica y los afloramientos existentes, ya que no se dispone de datos aportados por los sondeos de la zona.

La litología involucrada es, en principio, muy simple; ya que nos vamos a encontrar materiales del tipo calizas y/o dolomías resistivas del Dogger y Malm; todos del Jurásico. Y, por debajo, arcillas y yesos del Keuper (Triás), que representa el límite impermeable de este acuífero.

Todo esto significa que nos vamos a encontrar unos valores de resistividad altos para las calizas y/o dolomías y bajos para las arcillas y margas. Sin embargo, en la medida en que estas capas no tengan gran espesor y se encuentren alternando o mezcladas, los valores de resistividad serán intermedios.

El objetivo que se perseguía con la realización de este SEV era comprobar la existencia de alguna capa resistiva potencialmente permeable por debajo de la profundidad actual de los pozos existentes, que es de unos 90 m.

A la vista del corte geoelectrico obtenido, se puede concluir que las tres primeras capas se corresponden fundamentalmente con rocas calcáreas, ya que los valores de resistividad se encuentran entre los 163 y 356  $\Omega \times m$ ; y estas capas se corresponden claramente con la parte alta del Jurásico (Malm). Alcanzan hasta los 50 m de profundidad.

La cuarta capa del corte geoelectrico tiene un valor de resistividad bastante menor (85  $\Omega \times m$ ), por lo que queda claro que no se puede corresponder con las calizas y dolomías del Dogger. Esto, a su vez, significa que se trata de margas o margocalizas, lógicamente del Malm. Su espesor es de unos 200 m, por lo que termina a unos 250 m de profundidad. El valor eléctrico indica que se trata fundamentalmente de una capa potencialmente impermeable, pero las intercalaciones de roca calcárea permeables pueden aportar algo de agua a los pozos.

La quinta capa del corte geoelectrico es también bastante resistiva en base al valor de resistividad obtenido (230  $\Omega \times m$ ). Esta capa, por la profundidad a la que aparece, debe corresponderse con el Dogger calcodolomítico. El espesor obtenido es de unos 100 m antes de la aparición de una capa muy conductora que podría interpretarse como el inicio de las arcillas yesíferas del Triás (Keuper). Es decir, la base impermeable del acuífero Jurásico. El espesor estimado de este Keuper, en base a la geofísica realizada es de un mínimo de 50 m, pero se sabe que es mucho más, sobre todo si es diapírico.

En este punto es importante realizar una observación sobre los espesores en Geofísica Eléctrica. En determinadas ocasiones los pasos de unas capas litológicas a otras **no suelen ser netos, sino graduales**. Esto significa que al ordenador no le es fácil dar un límite exacto y certero a la profundidad de cada capa; ya que cuando acaba una capa de, por ejemplo margas, empiezan una serie de pequeñas alternancias de capas de margas y, por ejemplo, calizas hasta que acaban por completo las margas. El programa de ordenador utilizado para la interpretación marca un límite exacto, según un criterio eléctrico, pero el límite geológico entre las capas podría ser más bien una **zona de mezcla** entre ambos materiales. Por supuesto, cuando acaba esta zona de mezcla de capas de distinta naturaleza, empiezan las calizas más o menos puras, siempre dependiendo de su espesor y de que éste sea suficientemente detectable. Y esto, como se ha apuntado anteriormente, también depende de la profundidad de investigación, ya que, a mayor profundidad, menor probabilidad de detectar capas delgadas.

## **6.- CONCLUSIONES.**

De todo lo dicho en el apartado anterior se pueden sacar las siguientes conclusiones.

10



**INFORME GEOLÓGICO MONTEALEGRE DEL CASTILLO - DIPUTACIÓN DE ALBACETE -**  
**Cod.1378595 - 19/11/2019**

Documento firmado electrónicamente.  
Puede verificar su autenticidad en la dirección <https://sede.dipualba.es/csv/>

Código seguro de verificación: PC9RDU-JCPC76YE Pág 10 de 18

Hash SHA256:  
WDUVKFYmJHb4nO  
aL8iLEjwo5B1281/8+  
RjhXv3L+Ilo=

Los objetivos que se marcaron en un principio se han cumplido en cuanto a la obtención del "corte geoelectrico" de la zona que nos permita identificar capas permeables o impermeables en base a su valor de resistividad.

Dicho de otra manera, se ha conseguido determinar la existencia de materiales resistivos y potencialmente permeables tipo **calizas y/o dolomías del Malm y Dogger (Jurásico)** y se ha estimado su profundidad de aparición y espesor.

La existencia de calizas y dolomías hasta unos 350 m de profundidad, unido al hecho de que los pozos actuales no tienen más de 90 m de profundidad, provoca que se pueda realizar una reprofundización de dichos pozos para intentar aprovechar los 260 metros más de calizas y dolomías que quedan. Bien es cierto que de estos 260 m hay unos 200 m de margas o margocalizas potencialmente impermeables, pero es muy importante alcanzar las presumibles calizas y dolomías del Dogger que aparecen a unos 250 m de profundidad y se prolongan hasta unos 350 m.

Es decir, se recomienda reprofundizar cualquiera de los pozos por debajo de los 90 m actuales y alcanzar las presumibles calizas y dolomías del Dogger que aparecen a unos 250 m de profundidad y se prolongan hasta unos 350 m. No es aconsejable llegar hasta la base impermeable de arcillas yesíferas del Triás, ya que es muy probable que en ese contacto las aguas estén cargadas de sales (sulfatos y cloruros); por lo que lo ideal sería "tocar" esas calizas y profundizarlas en función de los resultados. Es muy probable que empiecen a aportar agua nada más "tocarlas", por lo que la máxima profundidad de perforación estaría condicionada por los resultados que ofrecieran estos materiales, sabiendo las limitaciones de profundidad antes apuntadas.

La aparición de agua dependerá de la situación actual del nivel piezométrico regional; así como de la permeabilidad por fracturación y/o disolución (karstificación) de las capas calcáreas. En cualquier caso, se recomienda un seguimiento técnico de la posible perforación para ayudar a tomar una decisión sobre la profundidad de finalización de la perforación.

Es importante no olvidarse que el método no detecta en sí el agua, sino sólo espesores de capas geoelectricas con un valor determinado de resistividad; aunque es cierto que el agua influye en el valor de resistividad. Eso significa que, aunque las condiciones sean extremadamente favorables para que esos materiales contengan cantidades apreciables de agua, nunca se puede asegurar su presencia; aunque sí se puede hablar de posibilidades. Y, en este caso, el material aparecido ofrece posibilidades claras.

Albacete, 13 de noviembre del 2019.



Fdo. Lucio Villegas Rodríguez  
Geólogo, colegiado nº 2540

11



**INFORME GEOLÓGICO MONTEALEGRE DEL CASTILLO - DIPUTACIÓN DE ALBACETE -**  
**Cod.1378595 - 19/11/2019**

Documento firmado electrónicamente  
Puede verificar su autenticidad en la dirección <https://sede.dipualba.es/csv/>

Código seguro de verificación: PC9RDU-JCPC76YE Pág 11 de 18

Hash SHA256:  
WDUVKFYmJHb4nO  
aL8lLEjwo5B1281/8+  
RjhXv3L+llo=



**ANEXOS**

FOTOGRAFÍA AÉREA DE LA ZONA.....	13
EXTRACTO DEL PLANO GEOLÓGICO (Esc. 1:50.000).....	14
HOJAS DE CAMPO DE SONDEOS ELÉCTRICOS VERTICALES (SEV).....	16
CURVAS DE CAMPO DE SONDEOS ELÉCTRICOS VERTICALES (SEV).....	17
DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA.....	18

LOS FIRMANTES DE ESTE DOCUMENTO SE MUESTRAN EN LA PRIMERA PÁGINA DEL MISMO





DIPUTACIÓN DE ALBACETE  
Registro de Entidades Locales nº 0202000  
NIF: P0200000H

Servicio de Hidrogeología

### FOTOGRAFÍA AÉREA DE LA ZONA



LOS FIRMANTES DE ESTE DOCUMENTO SE MUESTRAN EN LA PRIMERA PÁGINA DEL MISMO



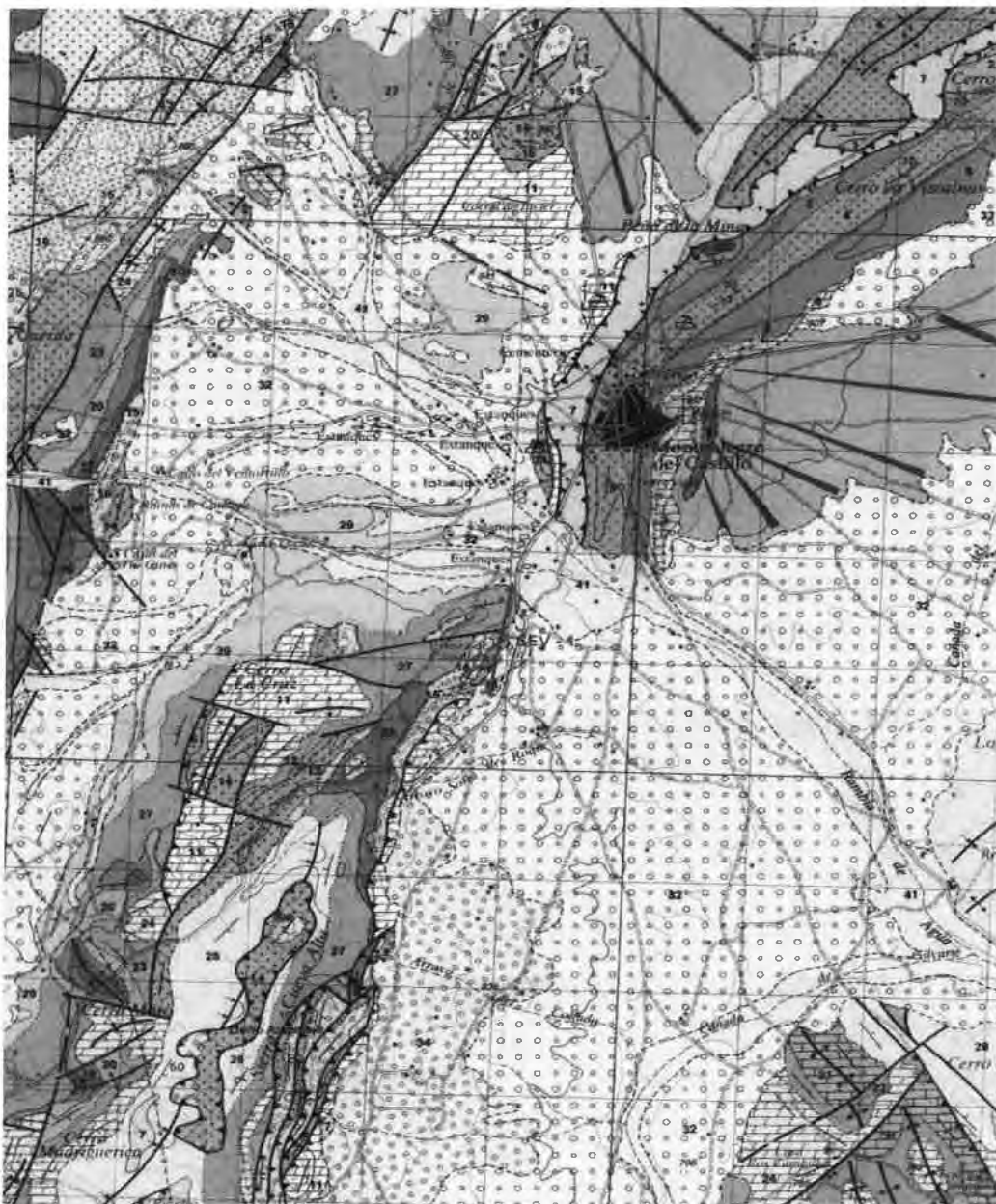
**INFORME GEOLÓGICO MONTEALEGRE DEL CASTILLO - DIPUTACIÓN DE ALBACETE -**  
**Cod.1378595 - 19/11/2019**

Documento firmado electrónicamente.  
Puede verificar su autenticidad en la dirección <https://sede.dipualba.es/csv/>

Hash SHA256:  
WDUvKfYmJHb4nO  
aL8lLEjwo5B1281/8+  
RjhXv3L+Ilo=



EXTRACTO DEL PLANO GEOLÓGICO (Escala 1:50000).



0 m 1000 m

SEV





DIPUTACIÓN DE ALBACETE

Registro de Entidades Locales nº 0202000

NIF: P0200000H

Servicio de Hidrogeología

## LEYENDA

PERIODO	SUBPERIODO	EPOCA	SUBEPOCA	SUBSUBEPOCA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
CUATERNARIO	HOLOCENO	HOLOCENO	HOLOCENO	HOLOCENO	41 Q <sub>AI</sub>	Aluvial. Arcillas y arenas con cantos
					40 Q <sub>AE</sub>	Eluvial. Arcillas oscuras
TERCIARIO	PLEISTOCENO	PLEISTOCENO	PLEISTOCENO	PLEISTOCENO	39 Q <sub>JA</sub>	Costras carbonatadas
					38 Q <sub>JE-C</sub>	Eluvial-coluvial. Arenas y arcillas con cantos angulosos y redondeados
TERCIARIO	PLOCENO	PLOCENO	PLOCENO	PLOCENO	37 Q <sub>JL</sub>	Lagunar. Arcillas oscuras y sales
					36 Q <sub>JC</sub>	Depósitos de pie de talud y coluvial. Arcillas con cantos angulosos localmente encostrados
TERCIARIO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	35 Q <sub>JCd</sub>	Conos de deyección. Conglomerados, arenas y arcillas encostrados superficialmente
					34 Q <sub>JMa</sub>	Montes de arroyada difusa. Arenas, limos y arcillas encostrados
TERCIARIO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	33 Q <sub>JG</sub>	Glecia de acumulación. Niveles de arcillas y cantos con costras discontinuas
					32 Q <sub>JG</sub>	Conglomerados y areniscas rojas
TERCIARIO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	31 Q <sub>JG</sub>	Arcillas rojas. Localmente calizas
					30 Q <sub>JG</sub>	Conglomerados calcáreos
TERCIARIO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	29 Q <sub>JG</sub>	Margas blancas, areniscas y conglomerados
					28 Q <sub>JG</sub>	Biocalcaremitas
TERCIARIO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	27 Q <sub>JG</sub>	Conglomerados, areniscas y arcillas naranjas ocasionalmente con algún nivel de calizas
					26 Q <sub>JG</sub>	Calizas con "Lecazinas"
TERCIARIO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	25 Q <sub>JG</sub>	Aterramiento de dolomías y limos dolomíticos
					24 Q <sub>JG</sub>	Dolomías y margas verdes
TERCIARIO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	23 Q <sub>JG</sub>	Arenas y arcillas varicolores
					22 Q <sub>JG</sub>	Arenas, arcillas y dolomías
TERCIARIO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	21 Q <sub>JG</sub>	Calizas beige con Orbitolinas y biocalcaremitas con intercalaciones arenosas
					20 Q <sub>JG</sub>	Arenas, arcillas y microconglomerados
TERCIARIO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	19 Q <sub>JG</sub>	Calizas y dolomías con "Toucasias"
					18 Q <sub>JG</sub>	Arcillas, margas rojas y verdes con niveles de areniscas y conglomerados
TERCIARIO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	17 Q <sub>JG</sub>	Arcillas, areniscas micáceas y calizas
					16 Q <sub>JG</sub>	Calizas con gasterópodos
TERCIARIO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	15 Q <sub>JG</sub>	Calizas oolíticas y pisolíticas
					14 Q <sub>JG</sub>	Calizas y margocalizas
TERCIARIO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	13 Q <sub>JG</sub>	Margas con "ammonites piritosos"
					12 Q <sub>JG</sub>	Calizas nodulosas con ammonites
TERCIARIO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	11 Q <sub>JG</sub>	Dolomías masivas
					10 Q <sub>JG</sub>	Calizas, calizas oolíticas y dolomías con intercalaciones margosas
TERCIARIO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	9 Q <sub>JG</sub>	Dolomías y calizas
					8 Q <sub>JG</sub>	Dolomías tabulares
TERCIARIO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	7 Q <sub>JG</sub>	Yesos y arcillas rojas
					6 Q <sub>JG</sub>	Yesos rojos y blancos
TERCIARIO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	5 Q <sub>JG</sub>	Arcillas rojas y areniscas
					4 Q <sub>JG</sub>	Areniscas
TERCIARIO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	3 Q <sub>JG</sub>	Arcillas rojas y verdes con jacintos
					2 Q <sub>JG</sub>	Calizas, margas y dolomías
TERCIARIO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	MIOCENO	1 Q <sub>JG</sub>	Arcillas rojas y areniscas



**INFORME GEOLÓGICO MONTEALEGRE DEL CASTILLO - DIPUTACIÓN DE ALBACETE -**  
**Cod.1378595 - 19/11/2019**

Documento firmado electrónicamente.  
Puede verificar su autenticidad en la dirección <https://sede.dipualba.es/csv/>

Código seguro de verificación: PC9RDU-JCPC76YE Pág 15 de 18

Hash SHA256:  
WDUVKfYmJHb4nO  
aL8lEjwo5B1281/8+  
RjhXv3L+ll0=

### HOJA DE CAMPO DE SONDEOS ELÉCTRICOS VERTICALES

CLIENTE: Diputación Provincial de Albacete

ZONA: Montealegre del Castillo (Albacete)

OPERADOR: Lucio Villegas Rodríguez

EQUIPO: Syscal R1 Plus – Switch 48

FECHA: 12 de noviembre de 2019

S.E.V. nº: 1

RUMBO AB: NNE-SSE

PERFIL:

DISPOSITIVO: Schlumberger simétrico

X: 644.310

COORDENADAS Y: 4.292.383

UTM (ETRS89) Z: 809 msnm

Est.	AB/2 (m)	MN≤ AB/5	MN (m)	Voltaje (mV)	Intensidad (mA)	Resistividad $\rho$ ( $\Omega \times m$ )	MN (m)	Voltaje (mV)	Intensidad (mA)	Resistividad $\rho$ ( $\Omega \times m$ )
1	2	1	1	1011	34	348				
2	3	1	"	1023	81	347				
3	4	1	"	1032	149	343				
4	5	1	"	852	196	338				
5	6	1	"	319	108	332				
6	8	1	"	228	149	306				
7	10	1	"	113	126	281				
8	13	5	"	28	57	260				
9	16	5	"	18	66	226				
10	20	5	"	27	170	204				
11	25	10	"	13	126	196	10	124	126	186
12	32	10	10	100	181	173				
13	40	10	"	67	197	167				
14	50	20	"	21	103	161				
15	65	20	"	17	144	155				
16	80	20	"	14	185	149				
17	100	20	"	7,6	183	130				
18	125	50	"	5,2	228	111	50	29	228	118
19	160	50	50	14	194	117				
20	200	50	"	8,9	206	107				
21	250	100	"	8,4	316	103				
22	320	100	"	6,3	391	103				
23	400	100	"	2,6	231	114				
24	500	100	"	2,7	440	97				
25	630	100	"							
26	800	100	"							
27	1000	100	"							

16



**INFORME GEOLÓGICO MONTEALEGRE DEL CASTILLO - DIPUTACIÓN DE ALBACETE -**  
**Cod.1378595 - 19/11/2019**

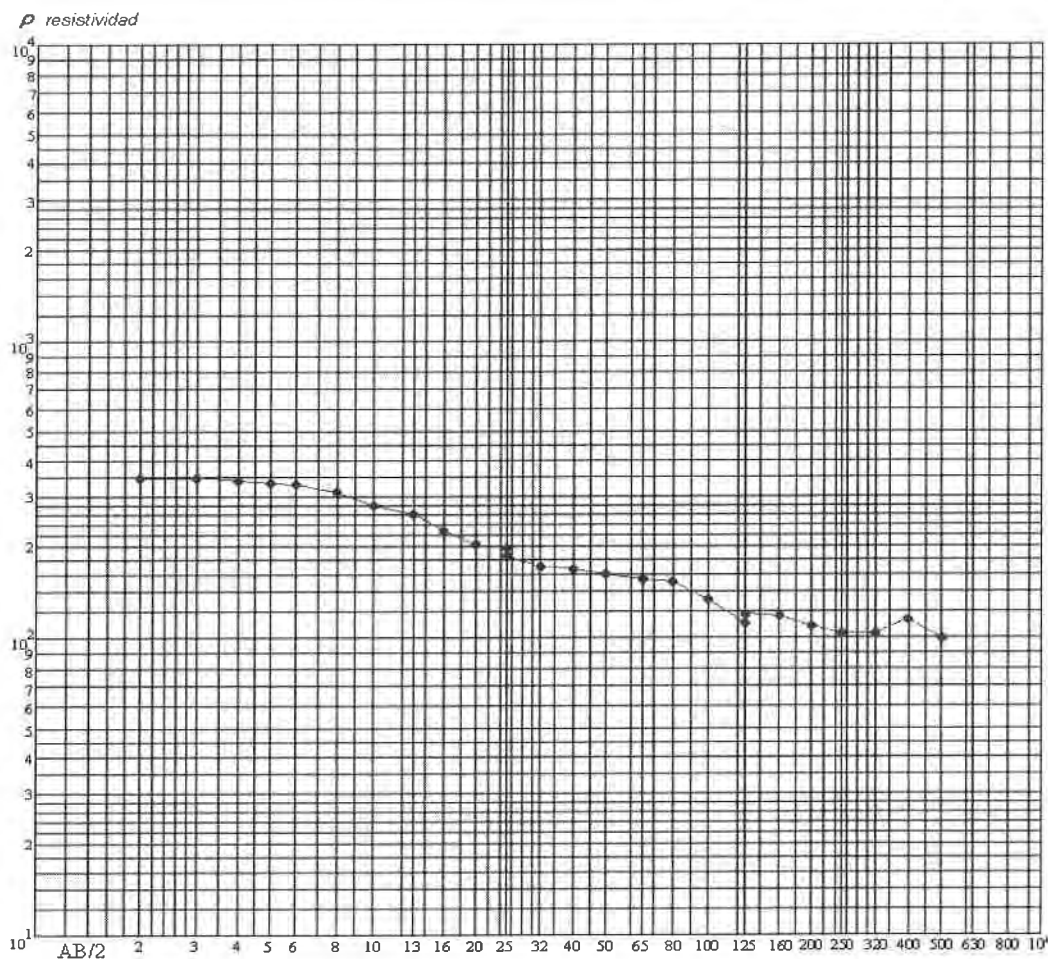
Documento firmado electrónicamente  
Puede verificar su autenticidad en la dirección <https://sede.dipualba.es/csv/>

Código seguro de verificación: PC9RDU-JCPC76YE Pág 16 de 18

Hash SHA256:  
WDUVKfYmJHb4nO  
aL8LEjwo5B1281/8+  
RphXv3L+Ilo=

### CURVAS DE CAMPO DE SONDEOS ELÉCTRICOS VERTICALES (SEV).

#### SEV-1



**DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA**



**Realización del SEV nº 1**

