

ESTUDIO HIDROGEOLOGICO PARA ABASTECI-
MIENTO AL NUCLEO URBANO DE ALCUBLAS -
(VALENCIA)

Valencia, Marzo de 1989

31939

INDICE

1. INTRODUCCION	1
2. OBJETIVOS	2
3. METODOLOGIA DE TRABAJO	3
4. SITUACION GEOGRAFICA	4
5. ANTECEDENTES	5
6. SITUACION ACTUAL DEL ABASTECIMIENTO	11
7. DEMANDA URBANA	15
8. MARCO GEOLOGICO	17
8.1. Síntesis litoestratigráfica	17
8.1.1. Triás	17
8.1.2. Jurásico	19
8.1.3. Cuaternario	24
8.2. Tectónica	27
9. HIDROGEOLOGIA	29
9.1. Subsistema de Jérica-Alcublas	29
9.1.1. Geometría	29
9.1.2. Funcionamiento hidrogeológico	30
9.2. Inventario de puntos acuíferos	33
9.3. Comportamiento hidrogeológico de los materiales. Formaciones permeables e impermeables	35
9.4. Características hidrogeológicas	36
9.4.1. Acuífero del Buntsandstein	36
9.4.2. Acuífero del Muschelkalk	37
9.4.3. Acuífero Jurásico	37
9.4.4. Materiales Cuaternarios	40
10. ALTERNATIVAS PROPUESTAS	41
10.1. Consideraciones previas	41
10.2. Areas preferentes de investigación	42
11. SONDEOS PROPUESTOS	47
11.1. Sondeo Navajo	47
11.2. Sondeo La Montanera	51
12. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES	55
ANEXO. PUNTOS ACUIFEROS	

1. INTRODUCCION

El presente estudio se enmarca dentro del Convenio de Asistencia Técnica suscrito entre el Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE) y la Excma. Diputación Provincial de Valencia, y dentro del capítulo de estudios hidrogeológicos de detalle destinados a la resolución de problemas de abastecimiento a núcleos urbanos.

El informe, llevado a cabo través de la oficina del ITGE en Valencia, ha sido realizado por Bruno J. Ballesteros Navarro y Carlos Martínez Navarrete, Geólogos, bajo la dirección de Melchor Senent Alonso, Dr. Ingeniero de Minas, responsable de esta delegación.

2. OBJETIVOS

El objetivo esencial del trabajo realizado es tratar de resolver el problema de abastecimiento urbano a la localidad de Alcublas que desde hace unos años sufre un grave déficit en el suministro de agua.

En este informe se exponen sistemáticamente los resultados de la investigación realizada y las posibles alternativas para la resolución del problema planteado.

3. METODOLOGIA DE TRABAJO

Para la realización de este estudio se han tomado como base los conocimientos hidrogeológicos adquiridos por el ITGE en los últimos años mediante los Proyectos de investigación hidrogeológica y de gestión y conservación de los recursos hídricos subterráneos en la cuenca del Bajo y Medio Júcar.

Estos conocimientos se han completado con los siguientes trabajos:

- Recopilación y análisis de la información previa existente.

- Revisión y actualización del inventario de puntos de agua en el sector objeto de estudio.

- Interpretación geológica de fotogramas aéreos a escala aproximada 1:33.000.

- Reconocimiento geológico sobre el terreno de un área suficientemente amplia que cubre total ó parcialmente los municipios de Alcublas y Andilla en la provincia de Valencia y de Altura, Teresa, Bejís y Sacañet en la provincia de Castellón.

- Realización y revisión de la cartografía hidrogeológica a escala 1:50.000.

- Análisis e interpretación de los datos obtenidos y elaboración de la memoria final.

4. SITUACION GEOGRAFICA

La localidad de Alcu blas se sitúa en el borde septentrional de la provincia de Valencia, a unos 6 km. del límite con la provincia de Castellón. Su altitud sobre el nivel del mar es de 783 metros y su término municipal queda incluido totalmente en las hojas del M.T.N. número 667 (Villar del Arzobispo) y 639 (Jérica).

5. ANTECEDENTES

Diversos estudios e informes han sido efectuados a partir del año 1985 en el que se realizó el primer estudio hidrogeológico de la localidad de Alcublas, y al que siguieron otros en los años 1986, 1987 y 1988.

En la mayor parte de estos trabajos las soluciones aportadas implicaban un elevado coste de mantenimiento al situarse los sondeos propuestos a una cota muy inferior a la de la localidad y a una distancia considerable de ésta. A causa de estas y otras razones, solo alguna de las propuestas fue realizada.

De la totalidad de los sondeos llevados a cabo, tanto por organismos oficiales como por particulares, no se ha conseguido ninguno que aporte soluciones a largo plazo al problema del suministro de agua.

A continuación se hará una breve descripción de los trabajos y estudios realizados hasta la fecha:

* Situación hasta 1979:

El abastecimiento se efectuaba con los pozos "Redonda o Cerrada" (2006), "La Asunción" y el "Pozo del Camino de la Fuente", existiendo un depósito de agua, cuya capacidad inicial era de 120 m³ y que fue ampliado hasta los 250 m³.

- Período 1979 a 1984:

La dotación necesaria para abastecer al pueblo hizo necesaria la construcción del pozo "Oria ó Trull" (2007) en 1979, siendo puesto en explotación en 1981.

Posteriormente, en 1983, se propuso el sondeo de "La Balsilla" que resultó negativo.

La sequía produjo una disminución de niveles y caudales llegando en 1984 a ser crítica la situación del abastecimiento. En ese año el suministro de agua quedó reducido a solo 1-2 horas al día al haberse agotado el pozo "La Asunción", y disminuir el tiempo de bombeo del "Oria o Trull" y "Redonda o Cerrada" hasta un máximo de 2-3 horas/día.

* Años 1985 y 1986:

Ante la crítica situación del abastecimiento el ITGE realizó diversos trabajos en la zona, que serán comentados a continuación:

. "Estudio hidrogeológico para abastecimiento a la localidad de Alcublas (Valencia)". Octubre de 1985.

En este informe se proponía la realización de un sondeo de 340 m. de profundidad para captar las calizas del Dogger. Los resultados de dicho sondeo, denominado "Tierras Pardas" (2826-2008), que resultó negativo, quedaron reflejados en el

siguiente informe: "Informe del sondeo para abastecimiento a Alcublas (Valencia)". Febrero de 1986.

El análisis allí efectuado señalaba la dificultad de asignar la edad a los terrenos atravesados, señalando que si bien lo más probable es que llegasen hasta el Dogger, como estaba previsto, no se descartaba la posibilidad de que los últimos materiales atravesados perteneciesen al Lías.

Se propuso la reprofundización hasta los 500 m. al suponer que el nivel piezométrico estaría a unos 470 m. de profundidad en lugar de a 270 m. como se había previsto inicialmente.

. Los resultados de dicha reprofundización quedaron indicados en el "Informe del sondeo de investigación para abastecimiento a Alcublas (Valencia)". Mayo, 1986.

El sondeo resultó negativo al no cortarse el nivel piezométrico y quedando por determinar si los últimos materiales atravesados pertenecían al Lías o al Dogger. Si bien se concluyó finalmente que eran del Dogger, por el aumento de potencia encontrado debido al efecto de la tectónica, se cortaron materiales no esperados, y que fueron asignados como "probablemente del Muschelkalk", apoyándose en las misma causa de la intensa tectonización de la región.

. Proposición de sondeos para abastecimiento a Alcublas (Valencia)". 1986.

EVOLUCION DE LA POBLACION

AÑO	Nº HABITANTES	Nº VIVIENDAS	POBLACION ESTACIONAL
1984	1.026	804	
1985	1.025	855	
1986	932	859	
1987	930	872	
1988	930	872	3.500

CONSUMO DE AGUA

AÑO	POZOS (m ³ /año)	CISTERNAS (m ³ /año)	TOTAL
1984	75.000	-	75.000
1985	80.000	-	80.000
1986	84.000	-	84.000
1987	20.000	18.500	38.500
1988	17.500	36.500	54.000

DEMANDA URBANA

AÑO 1988	VOLUMEN DISPONIBLE (m ³ /día)	VOLUMEN DEMANDADO (m ³ /día)	DEFICIT	
			VOLUMEN (m ³ /día)	CAUDAL (l/s)
Verano	0	875	875	10
Invierno	100	232,5	132,5	1,5

En este informe se proponía la realización de dos sondeos. El primero de ellos, "San Sebastian", de 200 m. de profundidad, pretendía captar los niveles carbonatados y detríticos del Kimmeridgiense superior-Portlandiense.

El segundo sondeo, "Franchina", de 300 m. de profundidad, tenía como objetivo las calizas y dolomías del Lías inferior-medio.

No fue realizado ninguno de los dos.

* Año 1987:

Durante este año se ejecutaron los siguientes trabajos:

. "Estudio hidrogeológico para abastecimiento a Alcublas (Valencia). Abril, 1987.

En él se proponía la realización de un sondeo de 180 m para captar el Muschelkalk y/o utilizar los sobrantes de la fuente "La Salada" que fueron estimados en unos 4 l/seg. El sondeo no fue realizado ante la oposición del Ayuntamiento de Andilla.

. Por lo que respecta a la utilización de los sobrantes de la Fuente "La Salada" se efectuaron estudios complementarios posteriormente. Así en Julio de 1987 se realizó el "Estudio hidrogeológico para la utilización de sobrantes de la Fuente La Salada en el abastecimiento de agua potable a Alcublas (Valencia)".

En él se estimaban los sobrantes en los diferentes meses del año, y que oscilaban de 1,7-2,2 l/s. en Junio a Septiembre hasta los 4,2-5,5 l/s. en Diciembre a Febrero.

. Al considerarse suficientes se efectuó, en Noviembre de 1987, el "Proyecto de conducción para abastecimiento a Alcublas" que señalaba las características que debía tener dicha conducción.

. "Nota complementaria al estudio hidrogeológico para abastecimiento a Alcublas (Valencia)". Mayo, 1987.

En este informe se repetía la conveniencia de ejecutar el sondeo "Franchina" que había sido propuesto por el ITGE en 1986, pero no fué nunca realizado.

También se proponía un nuevo sondeo de 420 m. que pretendía captar las calizas y dolomías del Lías inferior y medio, que tampoco se llevó a cabo.

* Año 1988:

La Excma. Diputación Provincial de Valencia realizó el informe "Valoración de la propuesta de sondeo para abastecimiento a Alcublas dentro del término municipal de Andilla. Nuevas propuestas y análisis de las mismas".

En él se insistía nuevamente en la ejecución del sondeo de 180 m. propuesto en el informe de Abril de 1987, que trataba de captar el acuífero del Muschelkalk en las

inmediaciones de Andilla. No se realizó al continuar la oposición del Ayuntamiento de Andilla.

También en dicho informe se proponían dos sondeos para captar el Muschelkalk, si bien se indicaba que tenían pocas posibilidades de éxito, al existir gran imprecisión sobre el nivel piezométrico y, en todo caso, estimarse que éste se encontraba en posición muy desfavorable.

*** Año 1989:**

Ante la dificultad de los problemas planteados, la Diputación Provincial de Valencia ha acometido finalmente la ejecución del proyecto de Noviembre de 1987, consistente en la realización de una conducción de varios kilómetros que lleve agua a Alcublas desde la Fuente de La Salada y que, según los trabajos llevados a cabo, es suficiente para el abastecimiento de la población durante el período invernal.

Dicho proyecto ha permitido extender las áreas de investigación del presente estudio con lo que se ha tenido la oportunidad de proponer alternativas más viables ante la posibilidad de aprovechar parte de dicha conducción, en estos momentos en fase de ejecución.

6. SITUACION ACTUAL DEL ABASTECIMIENTO

En la actualidad el abastecimiento urbano a Alcublas se realiza principalmente a partir del transporte de agua en camiones cisterna de 125 m³ y, en menor medida, de las extracciones que se obtienen en los pozos Oria ó Trull I y II y del de la Cerrada ó Redonda. Estos pozos, que inicialmente tenían caudales suficientes para el suministro a la población, han ido decreciendo en los últimos años y en estos momentos el volumen total extraído, para el conjunto de todos ellos, no alcanza los 100 m³/día durante el invierno, llegando incluso a agotarse alguna de las captaciones durante el verano.

Sus características, en esencia, pueden resumirse en las siguientes:

* Sondeo Oria ó Trull I. (2826-2007): Situado al Oeste de Alcublas, está a una cota aproximada de 765 m.s.n.m.

Fué perforado a percusión en el año 1979 por la Excma. Diputación de Valencia con una profundidad de 170 metros. La obra se comenzó en 600 mm. de diámetro y sufrió varias reducciones, hasta llegar a los 350 mm. de su tramo final.

El nivel piezométrico, aunque sufre variaciones importantes, se localiza a 90 metros de profundidad, y los niveles captados corresponden a los horizontes arenosos que se encuentran intercalados en las alternancias de margas, arenas y calizas, de la facies Purbeck del Kimmeridgiense Superior-Portlandiense.

El caudal capaz de suministrar esta captación ha decrecido mucho y, en la actualidad, se estima en unos 40.000 litros/día con un bombeo de 3 horas, a partir del cual se agota. Es de resaltar el hecho de que la perforación quedó seca en el año 1982 y su explotación a vuelto a reanudarse en 1988.

Por otra parte, el sondeo presenta arrastres de arenas, entre otras razones, debido a que se encuentra entubado con tubería ranurada mediante soplete, sin ninguna otra obra de acondicionamiento.

La bomba con una potencia de 35 CV, se encuentra situada a 140 metros de profundidad.

* Sondeo Oria ó Trull II (2826-2014): Está situado algo más hacia el Oeste que el anterior, y a una cota topográfica semejante.

Fué perforado a percusión por la Excma. Diputación Provincial de Valencia, con una profundidad de 222 metros, de los que los primeros 70 metros tienen 600 mm. de diámetro, del metro 70 al 140, 500 mm. y del 140 al 222, 400 mm.

El pozo quedó entubado con tubería definitiva de 400 mm. de diámetro y 6 mm. de espesor, siendo ésta de puentecillo en los tramos permeables.

El nivel piezométrico se sitúa en torno a los 33 metros de profundidad y los niveles captados corresponden a los mismos materiales de facies Purbeck que capta del Oria I.

Este sondeo no ha llegado a secarse y su caudal actual ronda 40.000 litros/día, con 4 horas de extracción, momento a partir del cual se agota.

Por otra parte, la bomba con una potencia de 55 CV, se encuentra situada a unos 170 metros de profundidad.

* Pozo de La Cerrada o Redonda (2826-2006): Situado en las cercanías de la población, se encuentra a una cota de 800 m.s.n.m.

Fue perforado a percusión con una profundidad de 120 metros y un diámetro inicial de 450 mm.

El sondeo capta también los niveles arenosos del Kimmeridgiense superior-Portlandiense, localizándose su nivel piezométrico a una profundidad de 80 a 110 metros.

El volumen de agua aportado por esta captación se cifra en menos de 30.000 litros/día durante un tiempo de bombeo, antes de que llegue a agotarse, de 3 horas.

El pozo no presenta arrastres de arena, y la bomba, de 25 C.V., se sitúa a unos 100 metros de profundidad.

* El esquema de abastecimiento es el siguiente:

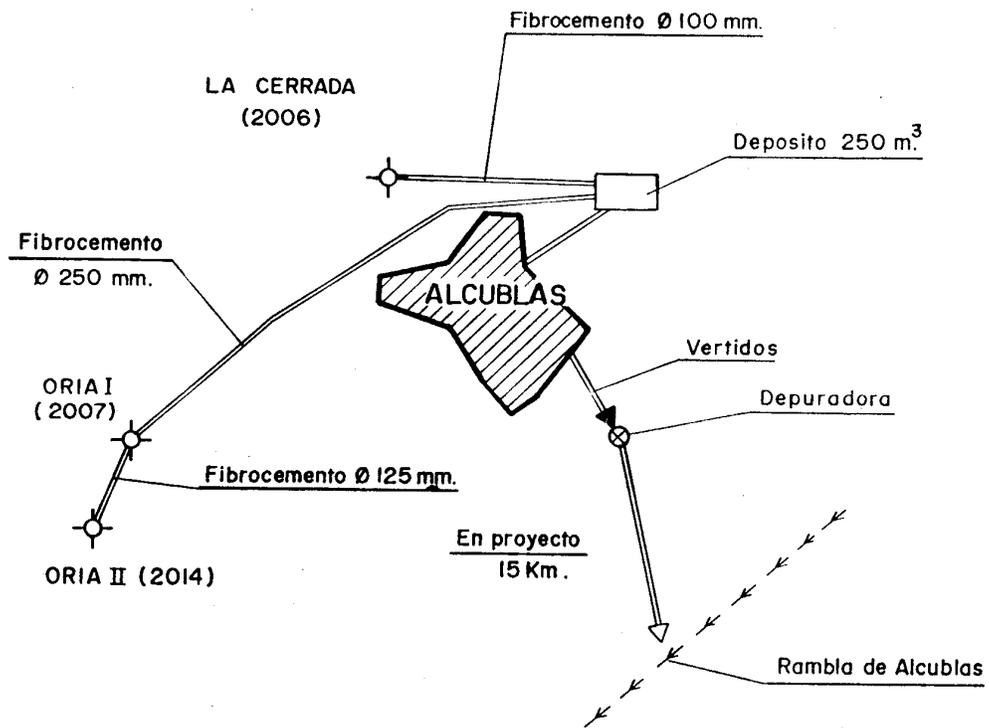
El pozo Oria I, se encuentra comunicado con tubería de fibrocemento de 125 mm. de diámetro con el Oria II. De aquí parte una conducción hasta el depósito, también en fibrocemento y con un diámetro de 250 m.

Por otra parte el pozo de La Cerrada se encuentra comunicado con el depósito mediante tubería de fibrocemento de 100 mm.

El municipio cuenta con una depuradora que se encuentra sin funcionar y a donde son vertidos los residuos urbanos.

El volumen total de almacenamiento de agua para la localidad que es de 250 m^3 (depósito actual), se verá incrementada en el futuro en unos 1.000 m^3 , correspondientes a la capacidad del depósito de agua que la Excma. Diputación Provincial de Valencia tiene proyectado construir en Alcublas. Del mismo modo existe también en proyecto, la realización de una conducción para aguas residuales, con una longitud aproximada de 15 km, que irá a vertir a la Rambla de Alcublas.

Un esquema de las instalaciones del abastecimiento viene representado en el gráfico de la siguiente página.



ESQUEMA DE ABASTECIMIENTO

7. DEMANDA URBANA

La población de Alcublas, según el censo del año 1988, es de 930 habitantes, con un máximo estacional de 3.500 durante la temporada estival. Con una dotación de 250 litros por habitante y día, la demanda de agua para abastecimiento urbano será de 875 m³/día durante el verano y de 232,5 m³/día en el resto del año, equivalentes a 10 l/s y 2,7 l/s respectivamente de caudal continuo.

Estos caudales pueden considerarse indispensables para cubrir las necesidades mínimas de Alcublas.

En la actualidad y como parte del plan para la mejora del abastecimiento a Alcublas se está llevando a cabo, por parte de la Excm. Diputación Provincial de Valencia, la conducción que traerá agua desde la fuente de La Salada, con un caudal estimado entre 1,7 l/s en invierno y 5,5 l/s en verano, lo que resolverá el problema al menos durante 7 ó 8 meses al año.

Un cuadro resumen de la evolución del consumo de agua, así como de los volúmenes disponibles y demandados se exponen en el cuadro de la página siguiente.

8. MARCO GEOLOGICO

El sector estudiado se encuentra localizado geológicamente dentro de la zona suroriental de la Cordillera Ibérica.

Las formaciones geológicas que aquí se encuentran representadas pertenecen al Triásico y al Jurásico, con algunos depósitos recientes de edad Cuaternaria. Es característica en el sector la falta de afloramientos cretácicos.

8.1. SINTESIS LITOSTRATIGRAFICA

8.1.1. Triás

En la serie triásica se pueden observar claramente los tres términos de su facies germánica: Buntsandstein, Muschelkalk y Keuper, que afloran fundamentalmente al sur del macizo de La Salada, configurando allí lo que se ha denominado como la "transversal de Bejís".

BUNTSANDSTEIN (T_b)

Se trata de una formación de 200 a 350 metros de potencia, esencialmente detrítica, en la que predominan las areniscas con algunos niveles de arcillitas.

Su base no llega a aflorar, aunque se conoce por geología regional que se presenta discordante sobre las formaciones paleozóicas, mediante un nivel de conglomerados

de cantos de cuarcitas, de escasos metros de espesor. Suprayacente a este horizonte se situa un tramo de 150-200 metros de areniscas ortocuarcíticas rojas, ocasionalmente blancas, con estratificación cruzada y mineralizaciones ferruginosas. Por encima se localiza un tramo de areniscas rojas, arcillitas y limolitas de colores rojo vinosos, con una potencia de 40 a 100 metros.

Finaliza el Buntsandstein con una secuencia de 20-30 m. de capas muy finas de arcillitas versicolores sin componentes evaporíticos, correspondiente a la facies "Röt".

MUSCHELKALK (Tm)

Sobre la facies Bunt del Triás se dispone, de manera concordante, la secuencia carbonatada correspondiente a los materiales del Muschelkalk. Estos constituyen una formación calizo-dolomítica de tonalidades ocres y negras, con intercalaciones ocasionales de margas y margocalizas de colores amarillentos en el tramo intermedio.

En este sector se da un horizonte dolomítico basal, tanto de carácter masivo como de aspecto tableado, con estratificación ondulada. En niveles superiores se da una mejor estratificación con una mayor presencia de calizas micríticas, que en la parte más alta pasan a ser ligeramente dolomíticas.

La potencia total estimada para este tramo es de 100 a 150 metros.

KEUPER (Tk)

Los materiales de la facies Keuper están constituidos por una formación margoarcillosa versicolor, con niveles evaporíticos. Localmente pueden aparecer delgados horizontes areniscosos y dolomíticos.

Estos sedimentos son extremadamente plásticos por lo que es muy difícil establecer su potencia, ya que se encuentran muy tectonizados, siendo sus contactos con otras formaciones de tipo mecánico. Estas circunstancias hacen que se observen grandes diferencias en su espesor, de unos puntos a otros. La potencia media del Keuper en este sector puede oscilar entre los 130 y los 220 metros.

8.1.2. Jurásico

A esta edad pertenecen la mayoría de los afloramientos que se presentan en el sector estudiado. Se diferencian varios tramos:

LIAS INFERIOR Y MEDIO (J1)

Se trata de un potente conjunto esencialmente calizo-dolomítico con una potencia próxima a los 260 metros, en el que se dan:

- Un tramo basal de dolomías oquerosas carniolares, con un espesor aproximado de 60 a 70 metros.

- Un tramo intermedio de calizas micríticas a veces tableadas con alguna pasada dolomítica y delgados niveles margosos. Son frecuentes las conchas de lamelibranquios. Su potencia es mayor en el sector oriental, donde tiene al menos 200 metros, mientras que hacia el norte se reduce hasta los 150 a 180 metros.

- Un tramo superior de 10 a 15 metros de espesor compuesto por calizas bioclásticas con nódulos de sílex.

TOARCIENSE (J2)

Se distingue este nivel por su carácter margoso, y en él se pueden diferenciar dos tramos:

- El inferior formado por una secuencia rítmica de margas y calizas margosas blanco-amarillentas, con una abundante fauna de braquiópodos y restos de ostráceos. Su potencia oscila entre los 45 metros medidos en la zona de La Montanera, y los 10-15 metros observados en Sacañet.

- En el tramo superior se constata un nivel carbonatado con un máximo de 30 metros de potencia, formado por calizas bioclásticas ferruginosas, a veces algo oolíticas y con abundantes restos de lamelibranquios, así como braquiópodos y belemnites. El conjunto presenta también algunos delgados niveles margosos.

DOGGER (J3)

En esta unidad cartográfica se han agrupado los

materiales descritos a continuación que, de muro a techo, son:

- 70 metros de biomicritas de color gris con nódulos de sílex que incluso llegan a constituir delgados niveles estratificados. Estos son menos abundantes hacia el techo.

- 25 metros de calizas biomicríticas con pellets, de color grisáceo y margas. Los primeros presentan nódulos dispersos de pirita, así como frecuentes huellas de *Cancellophycus*. Abundan también belemnites y restos de braquiópodos.

Estos dos tramos se asimilan a una edad Bajociense-Bathonense.

- En el techo de la formación se localiza un nivel de condensación de escaso espesor (0,5-3 metros) dispuesto sobre unas calizas en capas potentes, con juntas onduladas y ammonites de gran tamaño. El horizonte en cuestión presenta una litología de calizas ferruginosas con oolitos y gran cantidad de fauna de ammonites y belemnites, pertenecientes al Calloviense Inferior y Medio.

OXFORDIENSE-KIMMERIDGIENSE INFERIOR Y MEDIO (J4)

Se trata de un conjunto compuesto esencialmente por calizas con niveles margosos más o menos abundantes según sectores. En esta unidad se han diferenciado dos tramos:

- Tramo Inferior: En la zona de La Montanera, sobre los materiales del Dogger aparece un paquete de 35 metros de calizas micríticas con frecuentes fósiles e intrabiomicritas de color rosado, todas ellas en bancos bien definidos.

Hacia el Norte y Oeste se observa un paso a calizas de color azulado con algunos espongiarios, de unos 20 metros de potencia, sobre las que yace un nivel, de espesor parecido, formado por margas y arcillas de aspecto hojoso con ocasionales pasadas de calizas margosas.

Los materiales de este tramo abarcan desde el Oxfordiense al Kimmeridgiense Inferior.

- Tramo Superior: Se trata de sedimentos de edad Kimmeridgiense Inferior y Medio, que adquieren características ligeramente diferentes según sectores.

En la zona oriental se presenta bajo una alternancia rítmica de calizas micríticas grises, a veces margocalizas, y margas de aspecto compacto y hojoso. Los términos inferiores tienen un carácter margoso más acentuado, mientras que hacia el techo éste desaparece. Su potencia se estima en 155 metros.

En la zona occidental se da una mayor componente carbonatada de la serie, con calizas grises azuladas y calizas margosas en las juntas de las capas. Estos niveles se encuentran bien estratificados, observándose un incremento del tamaño de los estratos en los tramos

superiores, donde pueden llegar a ser de hasta 1 metro. La potencia en este sector oscila en torno a los 100 metros.

KIMMERIDGIENSE MEDIO Y SUPERIOR (J5)

Suprayacente a la formación anterior se localiza un paquete calizo compuesto por micritas, biomicritas y biosparitas de color gris con frecuentes pisolitos, más abundantes en niveles superiores donde llegan a configurar auténticos horizontes de calizas pisolíticas.

En la base se pueden localizar algunas pasadas de calizas bioclásticas con crinoides y oncolitos.

Generalmente dan relieves acentuados y presentan una morfología kárstica bien desarrollada.

La potencia de esta unidad no ha podido medirse en el área de estudio, aunque se sabe que en zonas próximas de la hoja de Jérica alcanza los 130 metros. En el sector del vértice de Cabras, entre Artaj y Villar del Arzobispo, se ha diferenciado netamente un nivel de 55 metros de espesor perteneciente al Kimmeridgiense Superior.

KIMMERIDGIENSE SUPERIOR-PORTLANDIENSE (J6)

De la formación anteriormente descrita se pasa de manera gradual, a un conjunto constituido por una alternancia de margas blanco-amarillentas, arenas, areniscas y calizas bioclásticas. La presencia de

estas últimas, que en los niveles basales adquieren eventuales niveles con algunos pisolitos, tiende a desaparecer según se asciende en la secuencia estratigráfica. La fauna encontrada es de abundantes restos de ostreidos y equinodermos. En trabajos de índole regional esta formación se atribuye a la facies Pürbeck.

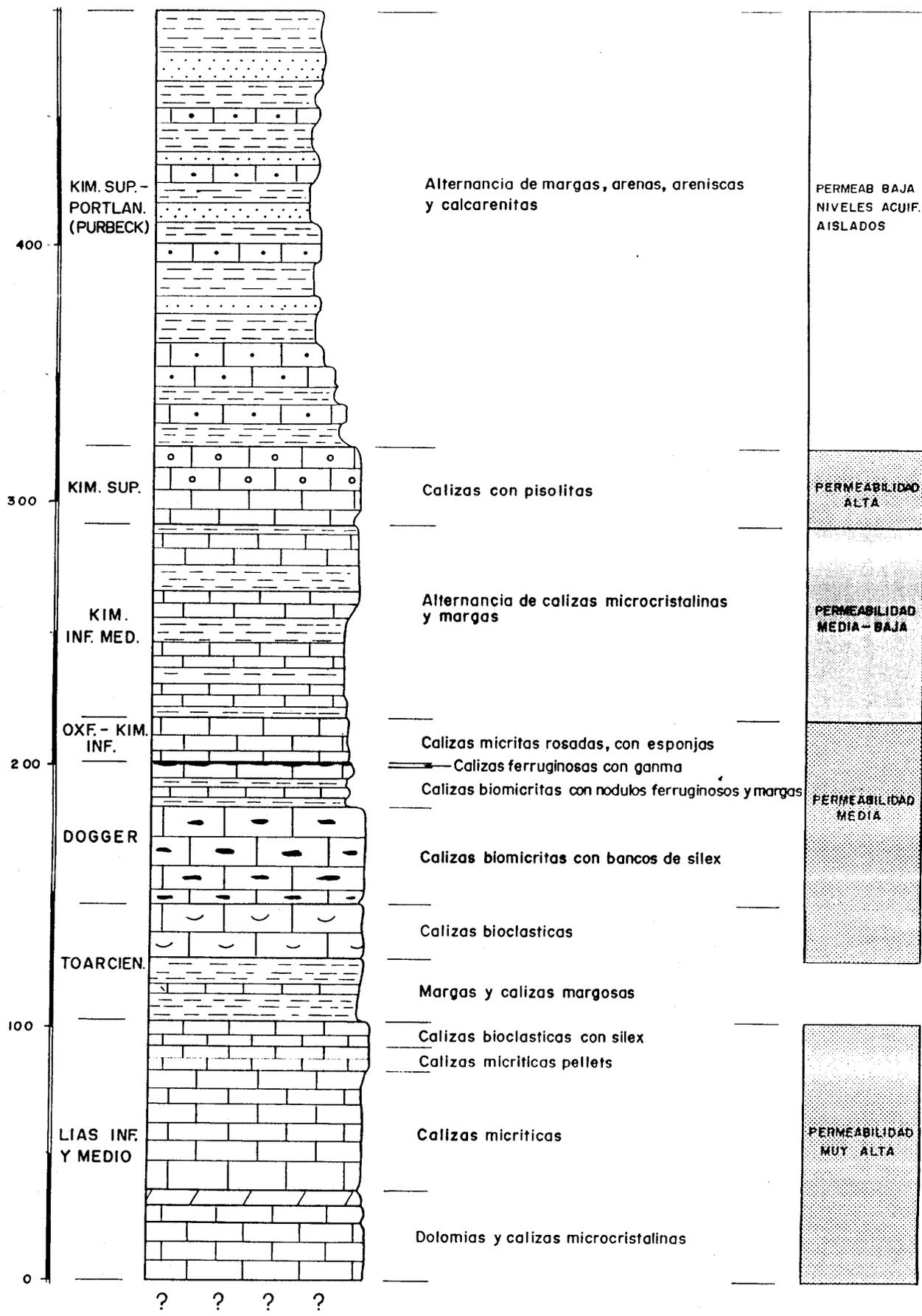
La potencia de estos materiales ha podido determinarse al Norte de Villar del Arzobispo, donde presentan 350 metros de espesor.

8.1.3. CUATERNARIO

Los depósitos cuaternarios constituyen los sedimentos de relleno de áreas topográficamente deprimidas o bien junto a laderas y escarpes pronunciados, y son producto de la erosión de los relieves circundantes.

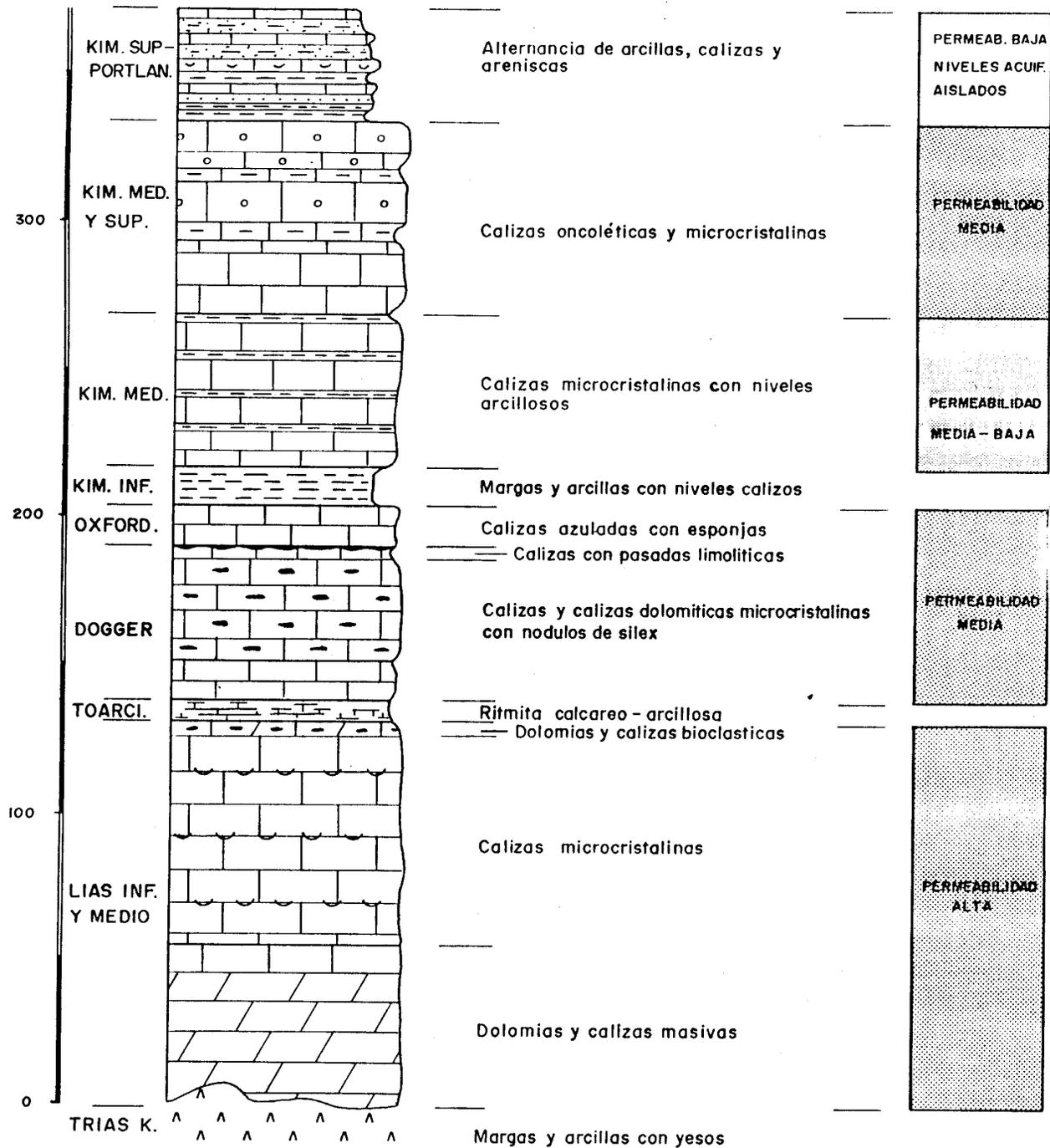
Están compuestos por gravas, conglomerados y brechas, y en menor proporción, por margas, arcillas y arenas, dependiendo de la litología de las formaciones de su entorno. A veces se presentan intercalados niveles calcáreos correspondientes a costras de exhudación.

Dado su carácter tienen espesores pequeños aunque éstos adquieren una gran variación. Como máximo se estima que pueden alcanzar los 20 metros.



SERIE SECTOR ORIENTAL MERIDIONAL

MONTANERA - LAS CABRAS



SERIE SINTETICA SECTOR SEPTENTRIONAL

SACAÑET - JERICA



Instituto Tecnológico
Geológico de España

8.2. TECTONICA

La región de Alcublas queda definida por una estructura geológica que se caracteriza por presentar un fuerte predominio de los elementos de fracturación sobre los de deformación. Ello ocasiona una tectónica en bloques elevados y hundidos que confiere una gran complejidad al sector, lo que dificulta su estudio, sobre todo a la hora de determinar con precisión su estructura interna.

Existen dos direcciones preferentes de fracturación NO-SE y NE-SO, coincidentes con las directrices Ibérica y Bética, respectivamente. En estas suelen darse saltos de falla importantes, como las que se observan al Norte de Alcublas y en las proximidades de Canales, en las que se ponen en contacto materiales del Lías con otros pertenecientes al Portlandiense, con un salto estimado en al menos 500 metros.

En el sector NO se da una estructura general en anticlinal de dirección NE-SO, mediante la cual llegan a aflorar las formaciones triásicas que conforman la transversal de Bejís. Esta se encuentra recorrida por algunas fracturas normales de cierta entidad y con la misma dirección.

Flanqueando por el NO a los materiales del triás, se localiza, en el macizo de La Salada, una estructura sinclinal cuyo núcleo está constituido por los materiales de la base del jurásico.

En el resto de la región se encuentra sometida a una intensa fracturación con estructura general en bloques elevados y hundidos, en la que solo se puede diferenciar en la zona de la Bellida, y con dirección NO-SE, un área sinclinal muy tectonizada, formada por materiales que abarcan desde el Lías al Kimmeridgiense, sin una directriz de fracturación predominante.

En el extremo SE (Cerro de Las Mulas-La Montanera) las formaciones jurásicas se disponen según una serie monoclinal con buzamiento al NE.

Los sedimentos del triás Keuper como es habitual presentan un carácter plástico muy acentuado, lo que hace que afloren frecuentemente de manera extrusiva junto a fracturas de cierta entidad. Esta circunstancia hace que sus potencias puedan ser muy variables e incluso, ocasionar el contacto entre los materiales del Muschelkalk y del Jurásico.

9. HIDROGEOLOGIA

9.1. SUBSISTEMA DE JERICA-ALCUBLAS

El área objeto de investigación se encuentra localizada dentro del subsistema acuífero de Jérica-Alcublas, que a su vez pertenece al Sistema acuífero de la Sa del Espadán-Plana de Castellón (nº 56), definido por el IGME en 1971.

9.1.1. Geometría

El subsistema acuífero de Jérica-Alcublas se extiende sobre una superficie de 588 km², a través de las provincias de Valencia y Castellón. Está constituido por materiales jurásicos, esencialmente Lías y Dogger, que afloran entre la transversal de Bejís y la depresión de Liria-Casinos.

La unidad acuífera queda definida en su sector noroccidental por los afloramientos impermeables de facies Keuper de la transversal de Bejís, que ocasionan la separación entre los materiales permeables del Jurásico y del Muschelkalk. El Keuper solo desconectaría parcialmente este subsistema del de Landete-Alpuente-Sierra del Toro. El límite convencional se sitúa en el tramo comprendido entre Andilla e Higuieruelas.

El límite sur es abierto, ya que las formaciones permeables jurásicas se hunden bajo el Cuaternario del Sistema Liria-Casinos (nº 53) con el que existe un intercambio hídrico. La separación entre ambas unidades

acuíferas viene dada de manera general, por el contacto de los materiales mesozóicos con los materiales detríticos cuaternarios.

Hacia el Este el subsistema queda delimitado por las alineaciones de Trías Keuper que jalonan a los sedimentos carbonatados del Jurásico y del Muschelkalk, y que lo individualizan del subsistema del Medio Palancia.

9.1.2. Funcionamiento hidrogeológico

El subsistema de Jérica-Alcublas se encuentra claramente dividido en dos sectores, meridional y septentrional, desconectados por el Keuper subaflorante en la alineación de Sacañet-Cortijo de Las Dueñas, que se prolonga hacia el Este de manera menos clara, ya que podría sufrir una inflexión hacia el Sur en dirección al cerro de Pedroso ó bien continuar por el anticlinal de Cueva Santa.

* El sector meridional, localizado entre la alineación mencionada y el Cuaternario de Liria-Casinos, tiene una extensión de 226 km². Su alimentación procede de la infiltración del agua de lluvia y de aportes laterales provenientes del subsistema de Landete-Alpuente-Toro y transversal triásica de Bejís (1 hm³/año). El sentido de flujo general es de Norte a Sur, en dirección al cuaternario de Liria-Casinos, por donde se drena de forma subterránea con un volumen de descarga estimado en 10 hm³/año.

La piezometría oscila entre los 800 m.s.n.m., cota a la que se presume se sitúa el nivel de la zona de recarga procedente del subsistema Landete-Alpuente-Toro y 200 m.s.n.m., altura del nivel piezométrico en la zona de descarga Liria-Casinos. La evolución de la superficie piezométrica parece ser que no se produce de forma gradual, sino que sufre un descenso un tanto brusco en el área próxima a la zona de recarga, localizándose el nivel piezométrico en gran parte del acuífero a cotas próximas al nivel de la descarga. Por otra parte, y debido a la estructura de la región en bloques elevados y hundidos, deben existir compartimentos acuíferos aislados con niveles piezométricos independientes del nivel regional.

* El sector Septentrional se encuentra situado entre la divisoria de Sacañet-Las Dueñas y el borde Norte del subsistema. Su superficie es de 388 Km².

La alimentación se verifica preferentemente a partir del agua de lluvia, recarga del río Palancia entre Ventas de Bejís y Jérica, posibles pérdidas del embalse del Regajo y transferencia lateral proveniente del acuífero jurásico de la Sierra del Toro, a través del Muschelkalk del sector de Ragudo, Cerro Catalán y transversal de Bejís.

La descarga se produce mediante las surgencias de los Manantiales del Berro y La Esperanza (420 m.s.n.m.) cerca de Segorbe, que aportan en conjunto un caudal de 17 hm³/año. Otros puntos de descarga importante son los manantiales de Los Ojos del Prado, San Miguel, Fuensanta y Santa Ursula

(660-680 m.s.n.m.) que vierten al río Hurón unos 6-7,5 hm³/año, así como los manantiales de Navajas con 4 hm³/año (360 m.s.n.m.).

Las extracciones por bombeo son pequeñas, del orden de 2 hm³/año, aunque presentan tendencia a incrementarse con el tiempo.

Existe, por último una transferencia lateral oculta estimada en 29 hm³/año al subsistema del Medio Palancia, a través de los materiales del Muschelkalk infrayacente, con el que la formación acuífera jurásica entra en contacto.

La piezometría de esta unidad acuífera oscila entre los 700 m.s.n.m. en las inmediaciones de Ragudo y los 360 m.s.n.m. en Navajas, situándose en torno a los 500 m.s.n.m. en los alrededores de Jérica.

El balance hídrico del subsistema queda como sigue:

Entradas

Infiltración agua de lluvia	47 hm ³ /año
Aportes laterales:	
- Acuífero Sierra del Toro	28 "
- Acuífero Landete-Alpuente	1 "
Infiltración Río Palancia	12 "
	<hr/>
TOTAL	88 hm ³ /año

Salidas

Manantiales	35 hm ³ /año
Aportes al río Palancia	12 "
Extracciones por bombeo	2 "
Descarga a otras unidades acuíferas	
- Subsistema Medio Palancia	29 "
- Sistema 53	10 "
	<hr/>
TOTAL	88 hm ³ /año

9.2. INVENTARIO DE PUNTOS ACUIFEROS

Como base para la realización de este estudio se ha llevado a cabo un inventario exhaustivo de los puntos de agua existentes en una amplia región, que abarca una superficie considerable, próxima a los 260 km², lo que ha requerido un importante esfuerzo por parte del equipo de trabajo.

Se han inventariado un total de 54 puntos acuíferos de los que 34 corresponden a manantiales, 6 a pozos y 14 a sondeos.

En el anexo se adjuntan unas tablas resumen de sus características esenciales.

9.3. COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO DE LOS MATERIALES FORMACIONES PERMEABLES E IMPERMEABLES.

En función de sus características litológicas, las distintas formaciones geológicas del área investigada presentan un comportamiento hidrodinámico diferente.

De manera muy general se pueden dividir en materiales permeables y materiales impermeables.

* Los tramos permeables, se sintetizan en los siguientes:

- Areniscas y ortocuarcitas del Buntsandstein.
- Calizas y dolomías del Muschelkalk.
- Calizas y dolomías del Lías Inferior y Medio.
- Calizas con sílex y Cancellophycus del Dogger.
- Calizas micríticas y pisolíticas del Kimmeridgiense Medio y Superior.
- Areniscas y calizas de la facies Purbeck del Kimmeridgiense Superior-Portlandiense.
- Depósitos Cuaternarios.

* Los tramos que pueden asimilarse a un compartimento impermeable son:

- Margas abigarradas y arcillas con yesos del Keuper.
- Alternancia de margas y calizas del Toarciense.
- Alternancia de calizas y margas del Oxfordiense-Kimmeridgiense medio. (En algunos sectores, esencialmente en el oriental).

9.4. CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

Los distintos tramos permeables conforman las siguientes unidades acuíferas:

- Buntsandstein.
- Muschelkalk.
- Jurásico.
- Cuaternario.

9.4.1. Acuífero del Buntsandstein

Los materiales pertenecientes a esta unidad, compuestos mayoritariamente por areniscas ortocuarcíticas, tienen una permeabilidad media a alta por fracturación presentándose de manera más ó menos frecuente niveles de arcillitas impermeables, que en general son de poca entidad y que no llegan a provocar una individualización apreciable entre los diferentes tramos permeables. El techo del acuífero viene marcado por el nivel arcilloso de facies Röt que lo separa del Muschelkalk.

Sus niveles piezométricos son desconocidos, ya que no existen datos a este respecto. El único punto acuífero localizado en ésta unidad es el 2825-5004 (990 m.s.n.m.), posiblemente debido a un fenómeno de tipo local y no representativo del nivel regional, que debe de encontrarse más profundo.

9.4.2. Acuífero del Muschelkalk

Esta unidad acuífera está formada esencialmente por dolomías y calizas, con un nivel arcilloso intermedio que en ciertos casos pueden independizar hidráulicamente algún tramo concreto.

Su alta permeabilidad viene dada por la fuerte tectonización a la que ha sido sometida esta formación, ocasionándole una intensa fracturación, que le confiere en sus tramos carbonatados excelentes propiedades acuíferas.

El nivel piezométrico del Muschelkalk viene dado por las surgencias de El Sabucar y Los Cloticos situados en torno a los 830 m.s.n.m. Este nivel debe de mantenerse más al Sur en dirección a la localidad de Andilla.

9.4.3. Acuífero Jurásico

En esta unidad quedan incluidos los tramos calizos y dolomíticos del Lías Inferior y Medio, del Dogger y del Kimmeridgiense Superior, así como el conjunto esencialmente detrítico de facies Purbeck del Kimmeridgiense Superior-Portlandiense.

Aunque los tramos permeables están separados entre sí por los niveles de comportamiento impermeable del Toarciense y del Oxfordiense-Kimmeridgiense Medio, el estilo tectónico que presenta la región, con fuerte predominio de los fenómenos de fracturación, hace que aquellos se encuentren

conectados hidráulicamente. Como caso particular pueden considerarse los materiales de facies Purbeck, en los que su típica alternancia de areniscas, calizas y margas, ocasiona la formación de pequeños niveles acuíferos independientes entre sí, pero que presentan pobres características hidrodinámicas. Estos horizontes son captados en las cercanías de Alcublas, y se ha constatado que después de un cierto periodo de explotación llegan a agotarse.

Dentro del acuífero Jurásico destacan las calizas y dolomías del Lías Inferior y Medio que presentan una permeabilidad alta a muy alta por fracturación y karstificación. Le siguen las calizas con sílex del Dogger con permeabilidad media, así como las calizas micríticas y con pisolitos del Kimmeridgiense Medio-Superior, también debido a los mismos procesos de fracturación y karstificación.

Por otra parte, los materiales de facies Purbeck del Kimmeridgiense-Portlandiense presentan una permeabilidad media-baja por porosidad intergranular.

La base del acuífero jurásico la constituyen los sedimentos impermeables de la facies Keuper del Triás.

El nivel piezométrico del acuífero se encuentra muy profundo debido a la intensa fracturación de la región, que ocasiona el drenaje de los niveles superiores a favor del nivel piezométrico regional, situado a gran profundidad. Este se localiza, en el sector meridional del Subsistema, y para la zona de Alcublas a una

cota absoluta que debe oscilar en torno a los 220-250 m.s.n.m.; en el septentrional, sin embargo, se encuentra algo más elevado y puede situarse entre los 390 y los 600 m.s.n.m.; también en su sector más prxóximo a Alcublas.

Estos hechos han quedado confirmados por los sondeos llevados a cabo en el área, que han arrojado resultados negativos. Entre ellos es de reseñar el sondeo de Tierras Pardas (2826-2008) que alcanzó una profundidad de 500 metros, así como los de El Cucalón (2826-3004) con 200 metros y La Balsilla (2826-3002) con 197 metros. Los únicos sondeos que no han sido negativos corresponden a los que captan los pequeños niveles colgados de la facies Purbeck, entre los que se encuentran los sondeos Oria ó Trull I y II, (2826-2007 y 2826-2014) de reducidos caudales.

Los afloramientos y subafloramientos del trias Keuper en lugares elevados pueden ocasionar umbrales tales que, a semejanza del que ocasiona la divisoria entre los sectores septentrional y meridional del subsistema de Jérica-Alcublas, den lugar a la aparición de áreas con niveles piezométricos diferentes al regional. Tal es el caso del sector en el que se ubica el sondeo de Cueva Santa (2825-7006) con 360 m. de profundidad, donde el agua se localiza en torno a los 570 m.s.n.m. El hecho implica la existencia de una estructura que ha favorecido la individualización de este horizonte acuífero.

Por otra parte, el umbral de separación entre los sectores Norte y Sur del subsistema, no está suficientemente

definido, y es muy probable que en su zona oriental adquiriera una inflexión hacia el Sur, en dirección al Cerro de Pedroso. Este razonamiento viene avalado por el sondeo de Las Mulas (2826-3003), con profundidad 475 metros, en donde el nivel piezométrico ha sido hallado a una cota absoluta de 420 m.s.n.m., lo que parece indicar que este área podría pertenecer al sector septentrional, ó bien que se tratase de una zona individualizada dentro del sector meridional.

9.4.4. Materiales Cuaternarios

Su reducido desarrollo en el área investigada hace que carezcan del suficiente interés.

Su permeabilidad es muy variable y depende de su contenido en arcillas y limos. En general ésta es de media a alta.

10. ALTERNATIVAS PROPUESTAS

10.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

En el presente estudio los trabajos se han centrado esencialmente en la investigación del acuífero jurásico que ocupa la mayor parte de la región.

El principal obstáculo que plantea la captación de las aguas subterráneas en el entorno de Alcublas, es la elevada cota topográfica a la que se sitúa dicha localidad (783 m.s.n.m.), unida a la gran profundidad a la que se encuentra el nivel piezométrico regional del acuífero jurásico (entre 220 y 250 m.s.n.m.) sobre el que se asienta.

Esta circunstancia hace que la investigación hidrogeológica se plantee según dos caminos diferentes: uno, tratar de captar el nivel principal del acuífero, y, otro, buscar estructuras que hayan podido favorecer la creación de niveles independientes de aquél y topográficamente más elevados.

El primer caso implicaría la realización de sondeos muy profundos, del orden de 600 a 650 metros, así como la necesidad de bombear el agua desde una profundidad que rondaría los 550 metros. Debido a ésto y a la estructura geológica de la zona, de gran complejidad tectónica, algunos de los trabajos precedentes han desestimado la ejecución de sondeos en las cercanías de Alcublas, proponiendo otros en lugares más bajos topográficamente. Con estas perforaciones, si bien queda mejor asegurado el éxito

de las mismas, no se eliminan los problemas derivados del elevado coste de las instalaciones necesarias para la conducción del agua al núcleo urbano, así como el de su mantenimiento.

Estos motivos han hecho que la investigación se haya centrado en gran medida en la búsqueda y localización, en áreas próximas a Alcublas, de estructuras geológicas favorables para el desarrollo de niveles acuíferos colgados, independientes del nivel regional. De encontrarse alguno de estos niveles se conseguirían dos ventajas esenciales: en primer lugar, una ubicación de la obra de captación en un área próxima a la localidad, y, en segundo, un nivel del agua a una cota más elevada, con la consiguiente disminución de los costes de extracción y de mantenimiento. El principal problema que plantea, sin embargo, esta línea de investigación, es la gran dificultad que presenta la localización de dichas estructuras, con el riesgo añadido de que puedan encontrarse secas.

10.2. AREAS PREFERENTES DE INVESTIGACION

Según los criterios expuestos en el apartado anterior, se han seleccionado cuatro áreas que, en principio, se presentan como más favorables para la ubicación de captaciones de aguas subterráneas. Estas son:

1) Sinclinal de La Bellida

Se trata de un sinclinal de dirección aproximada NE-SO, localizado en las inmediaciones de Sacañet, constituido por

las formaciones permeables que van desde la base del Jurásico hasta el Kimmeridgiense Inferior y Medio.

Esta estructura, que se encuentra muy tectonizada, podría haber ocasionado la formación de un acuífero colgado, cuya base impermeable estaría constituida por los materiales arcillosos del Keuper que, a su vez, también configurarían sus límites Norte, Este y Oeste.

En su sector meridional, el sinclinal queda truncado por una falla de dirección aproximada E-O con un salto estimado entre 60 y 100 metros, y en la que el labio Sur se encuentra elevado aflorando los materiales de Lías Inferior. Ello implicaría la formación de una barrera impermeable en profundidad, por la posición elevada que adquirirán en este punto los materiales del Trías Keuper, situado inmediatamente bajo las unidades del Jurásico.

La estructura debe de encontrarse drenada parcialmente mediante la Fuente de Pelayo y de forma subterránea a través de su flanco meridional.

Esta unidad hidrogeológica, con una extensión superficial de al menos 8 km², tendría unos recursos mínimos estimados en 0,5 hm³/año, equivalente a un caudal continuo de 16 l/seg, suficiente para satisfacer la demanda de la localidad de Alcublas.

Se cree conveniente por tanto la ejecución de un sondeo de investigación en éste área que confirme el esquema hidrogeológico aquí expuesto.

2) Sector de La Montanera

Se localiza entre las áreas antiformes de Cueva Santa al Norte, y de El Pedroso al Sur. Es una zona muy tectonizada que en su parte más oriental presenta una serie monoclinial jurásica bajo la que aparecen las facies Keuper del Triás.

En base a este esquema el área mencionada podría quedar relativamente independizada hidrogeológicamente de los sectores meridional y septentrional del subsistema, ó bien quedar conectada al segundo de ellos si los subafloramientos del Keuper que forman el umbral de Sacañet-Las Dueñas continuasen en dirección Sur, a partir de este último punto. En este tramo es donde se dá, sin embargo, el límite menos claro y más difícil de precisar.

El razonamiento del esquema general expuesto vendría apoyado por el sondeo del punto acuífero 2826-3003, cuyo nivel piezométrico (420 m.s.n.m.) es coincidente con el del nivel acuífero general del sector septentrional, calculado en este punto para un gradiente hidráulico, del 5 por mil. Por el mismo método se obtiene una diferencia con respecto a la piezometría del sector meridional del subsistema, y calculado para el mismo punto, de 130 a 180 metros. La ejecución de un sondeo de investigación en el sector, sería indispensable para la confirmación de la existencia de esta configuración hidrogeológica.

3) Macizo de La Salada-Andilla

Al Sur del sinclinal jurásico del Macizo de La Salada,

se dispone una estructura anticlinal cuyo núcleo se encuentra formado por los sedimentos carbonatados del Muschelkalk.

En este sector el objetivo hidrogeológico principal estaría constituido por esta última formación, cuyo nivel piezométrico debe encontrarse situado en el área en torno a los 830 m.s.n.m., nivel extrapolado del acuífero del Muschelkalk a partir de los manantiales de Los Cloticos y El Sabucar.

En el "Estudio hidrogeológico para abastecimiento a Alcublas, 1987" se propuso, con buen criterio, la realización de un sondeo de investigación en el flanco Sur del anticlinal. Este sin embargo no ha podido llevarse a cabo, debido a problemas de orden administrativo (ver capítulo de antecedentes).

Como problema adicional se plantea la lejanía de este sector respecto al núcleo urbano.

4) Flanco norte del anticlinal de Cueva Santa (zona de Masía de Rivas).

En este sector la estructura antiformal de Cueva Santa se encuentra biselada por una importante fractura de dirección E-O, cuyo labio hundido se sitúa en la parte septentrional. Este hecho determina que el área quede situada hidrogeológicamente dentro del sector Norte del subsistema de Jérica-Alcublas, donde el nivel piezométrico se localiza a una cota topográficamente más alta que en su

sector Sur. Concretamente, en el sondeo del punto acuífero 2825-8010, se ha encontrado a 394 m.s.n.m. lo que, unido a la menor elevación de la zona, hacen de él un área muy favorable para la captación de aguas subterráneas.

La realización de una perforación, emboquillada en las calizas con sílex del Dogger que afloran al Norte de La Masía de Rivas, presenta muy buenas garantías de éxito.

El problema planteado nuevamente es la lejanía del punto considerado al núcleo urbano de Alcublas, ya que sería necesaria la ejecución de una conducción de al menos 11 km. y salvar un desnivel total del orden de 400 a 500 metros, para llevar el agua a la población.

En estos momentos la Consellería de Agricultura está llevando a cabo una perforación en el barranco de La Torrecilla que, de obtener los resultados esperados, podría ser utilizada para el suministro de agua a Alcublas. A pesar de esta importante ventaja, es necesario tener en cuenta los elevados gastos que conllevaría el mantenimiento de las instalaciones de bombeo.

11. SONDEOS PROPUESTOS

Aunque la situación del sondeo propuesto en el informe de 1987 al Norte de Andilla (Alternativa I) es correcto desde el punto de vista hidrogeológico, así como el del sondeo actualmente en ejecución al NO de la Masía de Rivas, con muy buenas garantías de éxito, se ha creído conveniente, después de haber sido analizados los resultados obtenidos por el presente estudio, la realización de dos perforaciones de investigación en un entorno más próximo a Alcublas, antes de plantearse la ejecución de cualquiera de las alternativas anteriores.

Los dos sondeos cuya ejecución se propone, pretenden confirmar la existencia de niveles acuíferos independientes del nivel piezométrico general, y, si bien el riesgo en ambas perforaciones es alto, existen buenas expectativas de que en alguno de ellos puedan encontrarse horizontes productores con caudales suficientes para satisfacer las necesidades de Alcublas. Las características esenciales de estas perforaciones se exponen a continuación.

11.1. SONDEO NAVAJO

Mediante esta perforación se pretende investigar la estructura sinclinal de La Bellida, al NO de Sacañet.

Situación geográfica

Coordenadas Lambert:

x : 852.350
y : 588.825
z : 1.120 m.s.n.m.

Distancia aproximada a la conducción de la Fuente de La Salada a Alcublas: 4 Km.

Accesos

Son buenos. Al lugar se llega por el camino que sale a la izquierda de la carretera que va de Sacañet a Canales, junto al Barranco del Navajo y sigue el trazado de la tubería que conduce el agua desde la Fuente de la Salada a Sacañet.

Profundidad : 300 m.

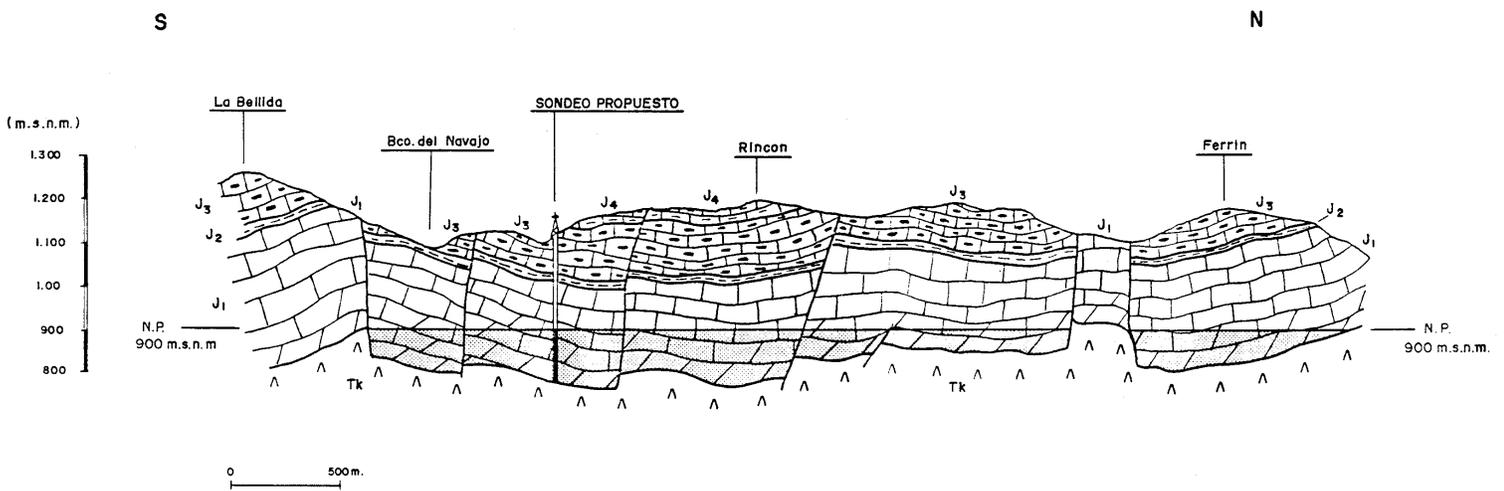
Caudal esperado : Mayor de 10 l/s.

Nivel piezométrico : A 220 metros de profundidad (900 m.s.n.m.).

Columna litológica prevista:

0-30 m. Calizas con sílex (Dogger)
30-50 m. Calizas y margas (Toarciense)
50-280 (300) m. Calizas y dolomías (Lías Inferior y Medio)
> 280 (300) m. Arcillas versicolores con yesos (Keuper).

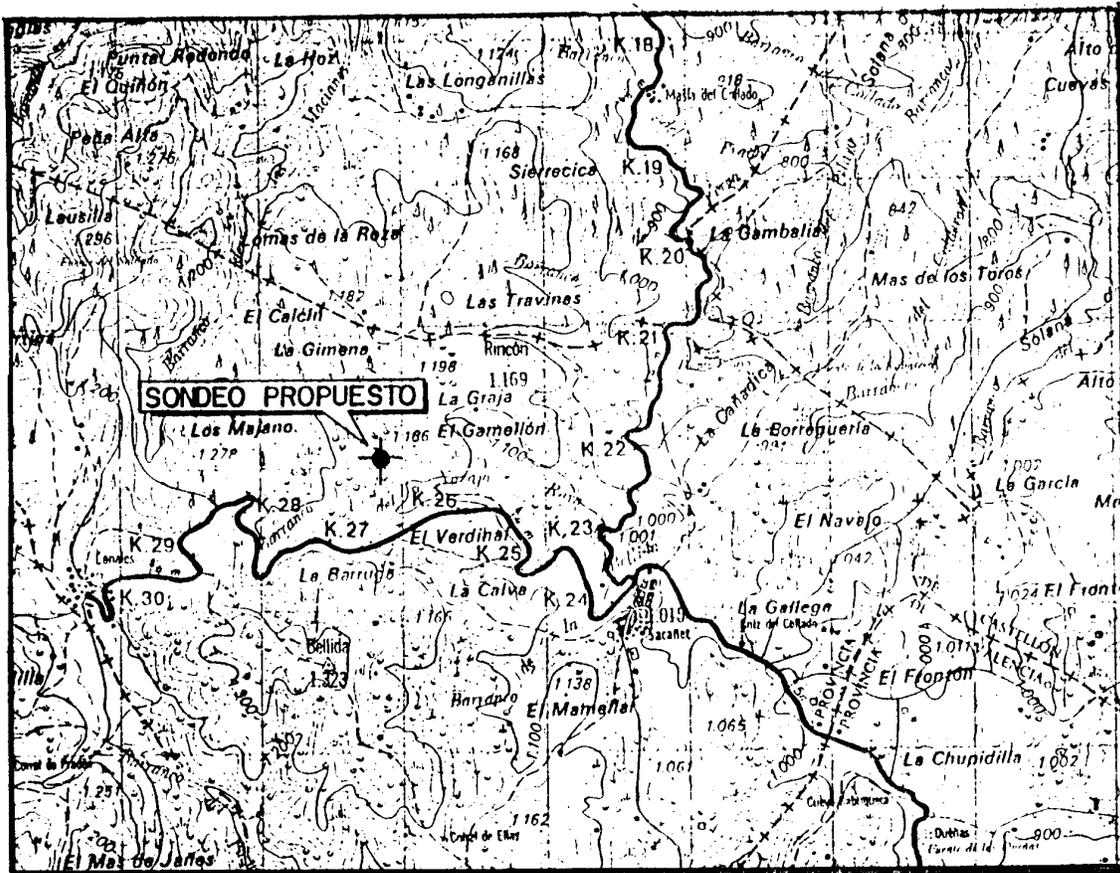
Objetivo hidrogeológico : Calizas y dolomías del Lías Inferior y Medio (acuífero Jurásico).



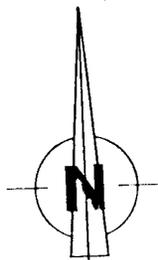
- J₄ OXFORDIENSE - KIMMERIDGIENSE MEDIO
- J₃ DOGGER
- J₂ TOARCIENSE
- J₁ LIAS INFERIOR Y MEDIO
- Tk TRIAS KEUPER

ESQUEMA DE SITUACION HIDROGEOLOGICA

DEL SONDEO NAVAJO




SONDEO DEL BARRANCO DEL NAVAJO (SACAÑET)



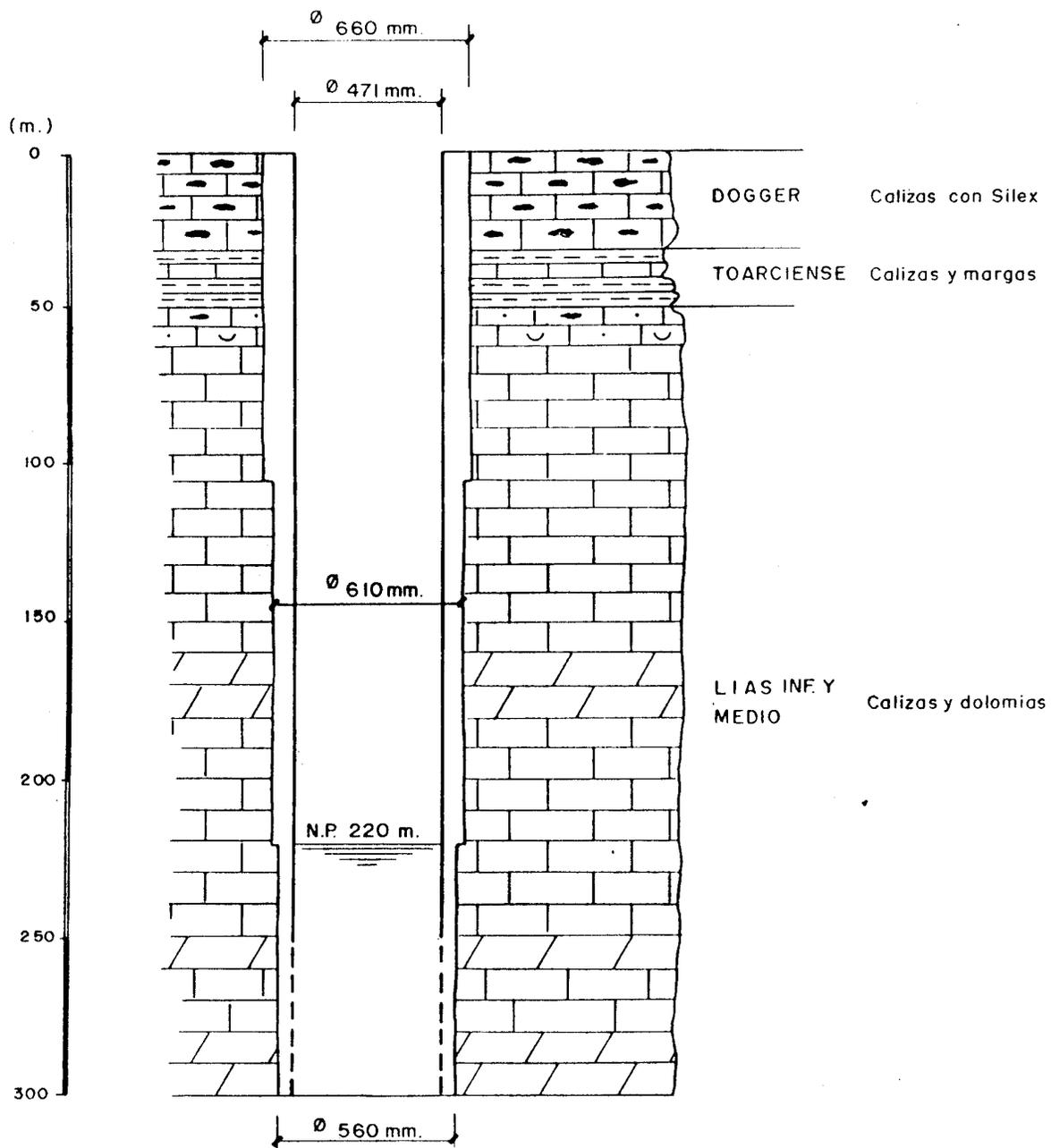
0 1 2 3 4 Km.

Escala: 1/50.000

PLANO DE SITUACION



Instituto Tecnológico
Geomínero de España



PERFIL DEL SONDEO DE NAVAJO Y
COLUMNA LITOLÓGICA PREVISTA

11.2. SONDEO LA MONTANERA

Localizado en la zona de La Montanera trata de investigar la estructura geológica que aparece en dicho sector.

Situación geográfica

Coordenadas Lambert:

x : 859.500

y : 583.325

z : 760 m.s.n.m.

Distancia al depósito de agua : 4-4,5 Km.

Accesos

Al punto seleccionado se puede acceder mediante las sendas abiertas recientemente para la explotación de la madera.

Profundidad : 450 m.

Caudal esperado : Mayor de 20 l/s.

Nivel piezométrico : A 340 metros de profundidad (420 m.s.n.m.).

Columna litológica prevista:

0-55 m. Alternancia de margas y calizas micríticas.

(Kimmeridgiense Inferior y Medio).

55-90 m. Calizas micríticas rosadas

(Oxfordiense-Kimmeridgiense Inferior).

90-115 m. Biomicritas con nódulos ferruginosos y margas

(Dogger).

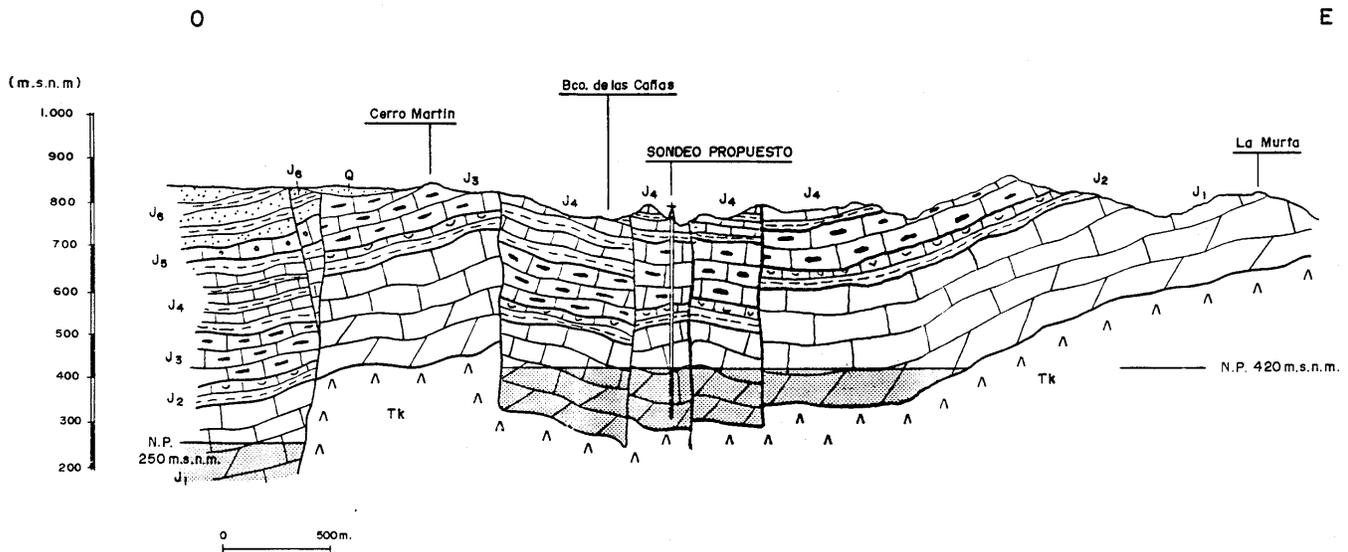
115-185 m. Calizas con sílex (Dogger).

185-217 m. Calizas bioclásticas (Toarciense).

217-262 m. Margas y calizas (Toarciense).

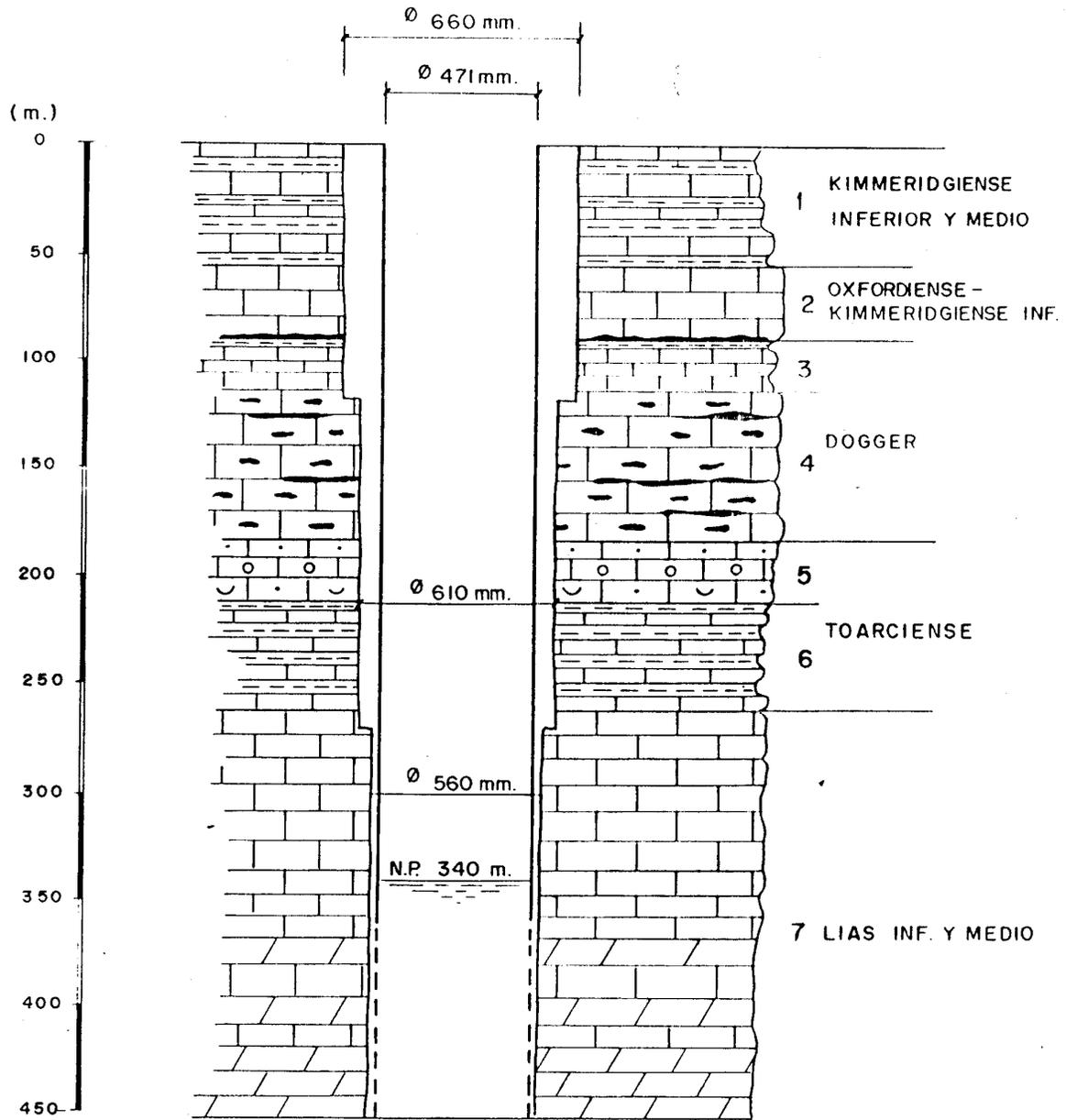
262-450 m. Calizas y dolomías (Lías Inferior y Medio).

Objetivo hidrogeológico : Calizas y dolomías del Lías Inferior y Medio (acuífero Jurásico).

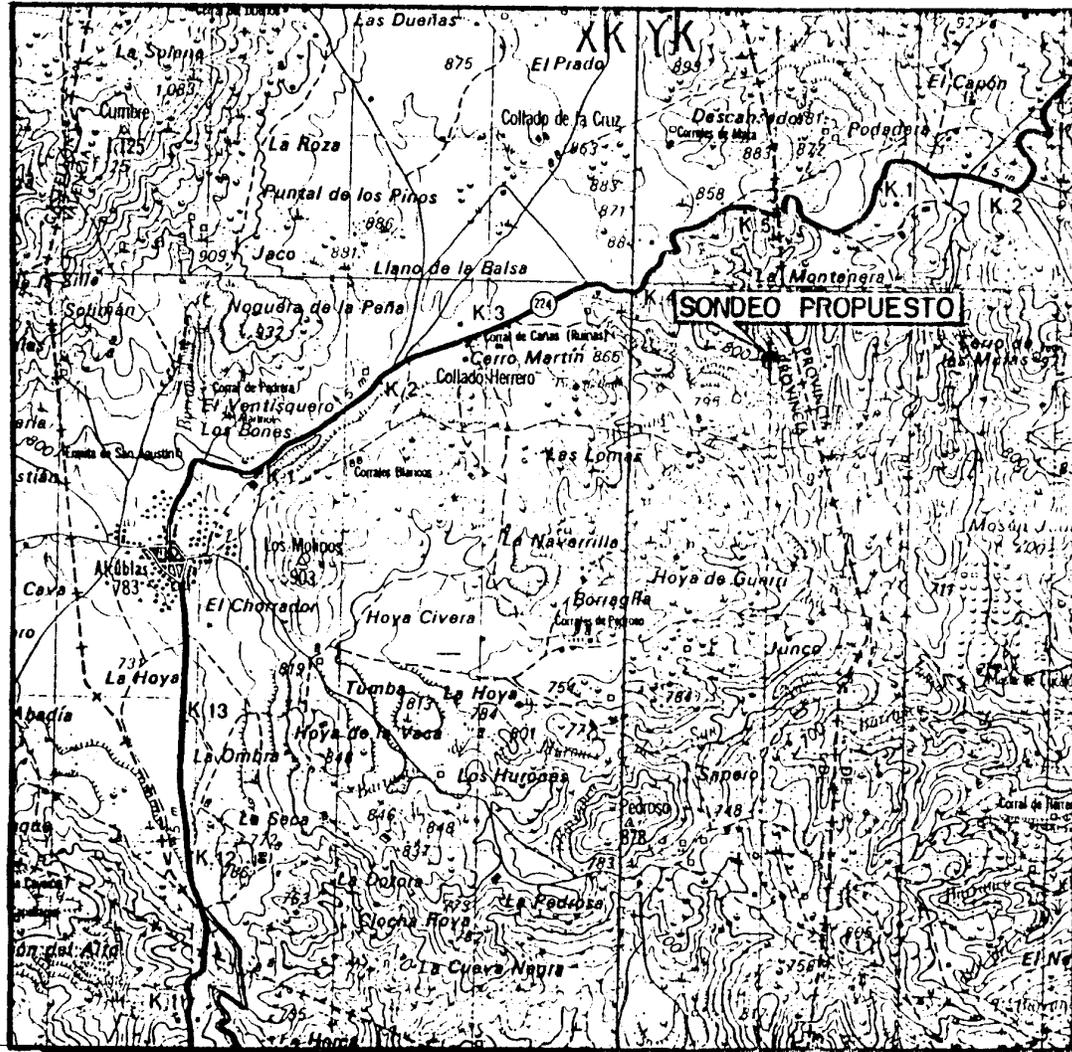


- Q CUATERNARIO
- J₆ KIMMERIDGIENSE SUP. PORTLANDIENSE
- J₅ KIMMERIDGIENSE MEDIO-SUPERIOR
- J₄ OXFORDIENSE-KIMMERIDGIENSE MEDIO
- J₃ DOGGER
- J₂ TOARCIENSE
- J₁ LIAS INFERIOR Y MEDIO
- TK TRIAS KEUPER

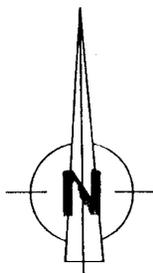
**ESQUEMA DE SITUACION HIDROGEOLOGICA
DEL SONDEO DE LA MONTANERA**



PERFIL DEL SONDEO DE LA MONTANERA Y
COLUMNA LITOLÓGICA PREVISTA.



SONDEO DE LA MONTANERA



Escala: 1/50.000

PLANO DE SITUACION

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1) La demanda de agua para el abastecimiento a Alcublas se cifra, en el momento de mayor consumo, en $875 \text{ m}^3/\text{día}$, equivalente a un caudal continuo de 10 l/s.
- 2) La puesta en funcionamiento de la conducción proveniente de la fuente de la Salada, cubrirá el suministro de agua durante el invierno, pero será insuficiente para el período estival, ya que el caudal aportado en ese momento estará próximo a 1,5 l/s. con lo que el déficit quedará establecido en 8,5 l/s. de caudal continuo.
- 3) Las formaciones de mayor interés hidrogeológico son las del Lías Inferior y Medio, el Dogger y el Kimmeridgiense Medio y Superior, pertenecientes al acuífero Jurásico; y los tramos carbonatados del acuífero del Muschelkalk.
- 4) La región, que presenta una elevada cota topográfica (entre 700 y 900 m.s.n.m. en los alrededores de Alcublas), se encuentra afectada por una tectónica de bloques que ha provocado una interconexión entre los diferentes horizontes permeables, facilitando el drenaje de los niveles superiores a favor del nivel piezométrico regional. Este, según las estimaciones realizadas, debe de encontrarse situado entre los 220 y los 250 m.s.n.m. lo que hace que sea totalmente desaconsejable la ejecución de un sondeo que trate de captarlo.

5) El esquema tectónico del sector hace que la única alternativa posible para obtener caudales de cierta importancia, en las cercanías de Alcublas, sea la localización de estructuras que hayan podido favorecer la individualización de pequeñas unidades acuíferas, independientes del nivel regional, y con una piezometría más elevada.

6) Se propone en primer lugar, y antes de realizar perforaciones en puntos alejados, la ejecución de sondeos que investiguen las posibilidades acuíferas de dos estructuras que presentan ciertas expectativas de constituir niveles acuíferos independientes: El sinclinal de La Bellida y el sector de La Montanera, donde las formaciones de la base del Jurásico podrían encontrarse saturadas.

En la primera de ellas, zona de La Bellida, se propone la perforación del sondeo de Navajo, con una profundidad de 300 metros, mediante el que se esperan obtener caudales superiores a 10 l/s, con un nivel estático situado a 220 metros de la boca del sondeo. En la segunda, sector de La Montanera, se propone el sondeo del mismo nombre, de 450 metros de profundidad, con caudales esperados por encima de los 20 l/s. y un nivel estático que se situaría en torno a los 340 metros de la superficie.

7) Tanto la alternativa del sondeo propuesto al Norte de Andilla (informe 1987) como el que se está llevando a cabo e la actualidad al NO de la Masía de Ribas por la Consellería de Agricultura, presentan buenas posibilidades acuíferas. El

principal problema que plantean es la gran distancia a la que se encuentran estos puntos del núcleo urbano. No obstante, si los sondeos propuestos en este informe no tuviesen los resultados apetecidos, habría de plantearse definitivamente la explotación de estas captaciones como posibilidad más favorable para el abastecimiento a la población de Alcublas.

8) Para un mejor aprovechamiento de los caudales sobrantes, previstos durante el invierno, de la futura conducción proveniente de la fuente de La Salada, se recomienda que sean utilizados para recargar artificialmente, a través de los pozos Oria I y II, los pequeños niveles acuíferos que captan estas perforaciones en las cercanías de Alcublas. Para ello sería necesario realizar una conexión entre dicha conducción y los pozos mencionados.

A N E X O S

ANEXO.- PUNTOS ACUIFEROS

Nº INVENTARIO	TOPONIMIA	TERMINO MUNICIPAL	COTA (m. s. n. m)	NATURA LEZA	PROF: OBRA	NIVEL PIE ZOMETRICO	CAUDAL (l / s)	LITOLOGIA ACUIFERO	OBSERVACIONES
2826-2012	-	Alcublas	920	Manan	-	920	-	Calizas. Ju rásico	
2826-2013	Las Dueñas 1	Alcublas	910	Sondeo	150 ?	884	0	"	
2826-2014	Oria 2	Andilla	750	"	222	717	13,3	Areniscas	Se agota (4 h/día)
2826-2015	-	Alcublas	840	"	-	-	0	"	Seco
2826-2016	Balsa Calzón	Alcublas	840	"	200	-	Neg	Calizas. Ju rásico	
2826-3001	La Murta	Altura	700	Manan	-	700	0,5	"	
2826-3002	La Balsilla	Alcublas	830	Sondeo	197	871	Neg	Areniscas y calizas	
2826-3003	Cerro Las Mulas	Altura	840	"	475	420	-	Calizas. Ju rásico	
2826-3004	El Cucalón	Altura	690	"	200	-	Neg	"	
2826-3005	-	Alcublas	800	Manan	-	800	-	Calizas y areniscas	

Nº INVENTARIO	TOPONIMIA	TERMINO MUNICIPAL	COTA (m. s. n. m)	NATURA LEZA	PROF: OBRA	NIVEL PIE ZOMETRICO	CAUDAL (l / s)	LITOLOGIA ACUIFERO	OBSERVACIONES
2825-6011	Fte. de la Mi na	Sacañet	1.165	Pozo	5	1.165	-	Areniscas y calizas	
2825-6012	-	Sacañet	1.140	Manan	-	1.140	0,1	Calizas. Ju rásico	
2825-7001	Fte. La Nogue ra	Altura	890	"	-	890	0,1	Calizas. Ju rásico	
2825-7002	Fte. Hontanar	Altura	880	"	-	880	0,1	"	
2825-7003	Fte. Terreno	Jérica	740	"	-	740	0,1	Areniscas y calizas	
2825-7004	Fte. del Rayo	Teresa	730	"	-	730	0,1	"	
2825-7005	Fte. Torre-ci- lla	Altura	760	"	-	760	0,1	Calizas	
2825-7006	Cueva Santa	Altura	840	Sondeo	360	570	16	Calizas. Ju rásico	
2825-8008	Fte. del Prín cipe	Altura	630	Manan	-	630	0,1	Areniscas	
2825-8009	Fte. Canaleta	Altura	520	"	-	520	0,1	Areniscas	
2825-8010	Masia de Ri- vas	Altura	610	Sondeo	-	394	50	Calizas. Ju rásico	

NO INVENTARIO	TOPONIMIA	TERMINO MUNICIPAL	COTA (m. s. n. m)	NATURA LEZA	PROF: OBRA	NIVEL PIE ZOMETRICO	CAUDAL (l / s)	LITOLOGIA ACUIFERO	OBSERVACIONES
2825-6011	Fte. de la Mi na	Sacañet	1.165	Pozo	5	1.165	-	Areniscas y calizas	
2825-6012	-	Sacañet	1.140	Manan	-	1.140	0,1	Calizas. Ju rásico	
2825-7001	Fte. La Nogue ra	Altura	890	"	-	890	0,1	Calizas. Ju rásico	
2825-7002	Fte. Hontanar	Altura	880	"	-	880	0,1	"	
2825-7003	Fte. Terreno	Jérica	740	"	-	740	0,1	Areniscas y calizas	
2825-7004	Fte. del Rayo	Teresa	730	"	-	730	0,1	"	
2825-7005	Fte. Torre-ci- lla	Altura	760	"	-	760	0,1	Calizas	
2825-7006	Cueva Santa	Altura	840	Sondeo	360	570	16	Calizas. Ju rásico	
2825-8008	Fte. del Prín cipe	Altura	630	Manan	-	630	0,1	Areniscas	
2825-8009	Fte. Canaleta	Altura	520	"	-	520	0,1	Areniscas	
2825-8010	Masia de Ri- vas	Altura	610	Sondeo	-	394	50	Calizas. Ju rásico	

NS INVENTARIO	TOPONIMIA	TERMINO MUNICIPAL	COTA (m. s. n. m)	NATURA LEZA	PROF: OBRA	NIVEL PIE ZOMETRICO	CAUDAL (l/s)	LITOLOGIA ACUIFERO	OBSERVACIONES
2825-6001	Fte. del Pío jo	Bejís	760	Manan.	-	760	0,1	Calizas. Muschelkalk	
2825-6002	Fte. del Soldado	Sacañet	1.140	"	-	1.140	0,1	Calizas	
2825-6003	Fte. del Collado	Bejís	860	"	-	860	0,1	Areniscas	
2825-6004	Fte. Pelayo	Sacañet	920	"	-	920	0,1-1	Calizas. Jurásico	
2825-6005	Fte. Las Dueñas	Alcublas	940	"	-	940	0,1	Calizas. Jurásico	
2825-6006	Fte. La Bailaora	Teresa	780	"	-	780	0,1	Calizas. Jurásico	
2825-6007	Fte. La Rabosera	Teresa	850	"	-	850	0,1	Calizas. Jurásico	
2825-6008	-	Teresa	660	"	-	660	5	Calizas. Muschelkalk	
2825-6009	-	Sacañet	980	Pozo	-	-	-	Areniscas y calizas	
2825-6010	-	Sacañet	1.170	Pozo	-	1.168	-	Areniscas y calizas	

Nº INVENTARIO	TOPONIMIA	TERMINO MUNICIPAL	COTA (m.s.n.m)	NATURA LEZA	PROF: OBRA	NIVEL PIE ZOMETRICO	CAUDAL (l/s)	LITOLOGIA ACUIFERO	OBSERVACIONES
2825-1005	Fte. del Mas	El Toro	1.280	Manant.	-	1.880	0,1	Calizas	
2825-1006	Fte. de los Tajos	El Toro	1.150	"	-	1.150	0,1		
2825-2001	Fte. del Sabucar	Bejís	830	"	-	830	60	Calizas Mischelkalk	
2825-2002	Fte. de los Cloticos	Bejís	860	"	-	860	10	"	
2825-5001	Fte. de la Tresuela	Abejuela	1.340	"	-	1.340	0,1	Calizas. Jurásico	
2825-5002	Fte. Gallarda	Andilla	900	"	-	900	0,1	Calizas	
2825-5003	Fte. Bardés	Andilla	1.230	"	-	1.230	2-3	Calizas. Jurásico	
2825-5004	Fte. del Señor	Andilla	990	"	-	990	0,1	Areniscas Buntsandstein	
2825-5005	Fte. del Oro	Bejís	1.300	"	-	1.300	0,1	Calizas. Jurásico	
2825-5006	Fte. La Sala	Sacañet	1.230	"	-	1.230	1,7-5,5	Calizas. Jurásico	
2825-5007	-	Sacañet	1.240	"	-	1.240	0,1	Calizas. Jurásico	
2825-5008	-	Andilla	1.180	"	-	1.180	-	-	Salina

