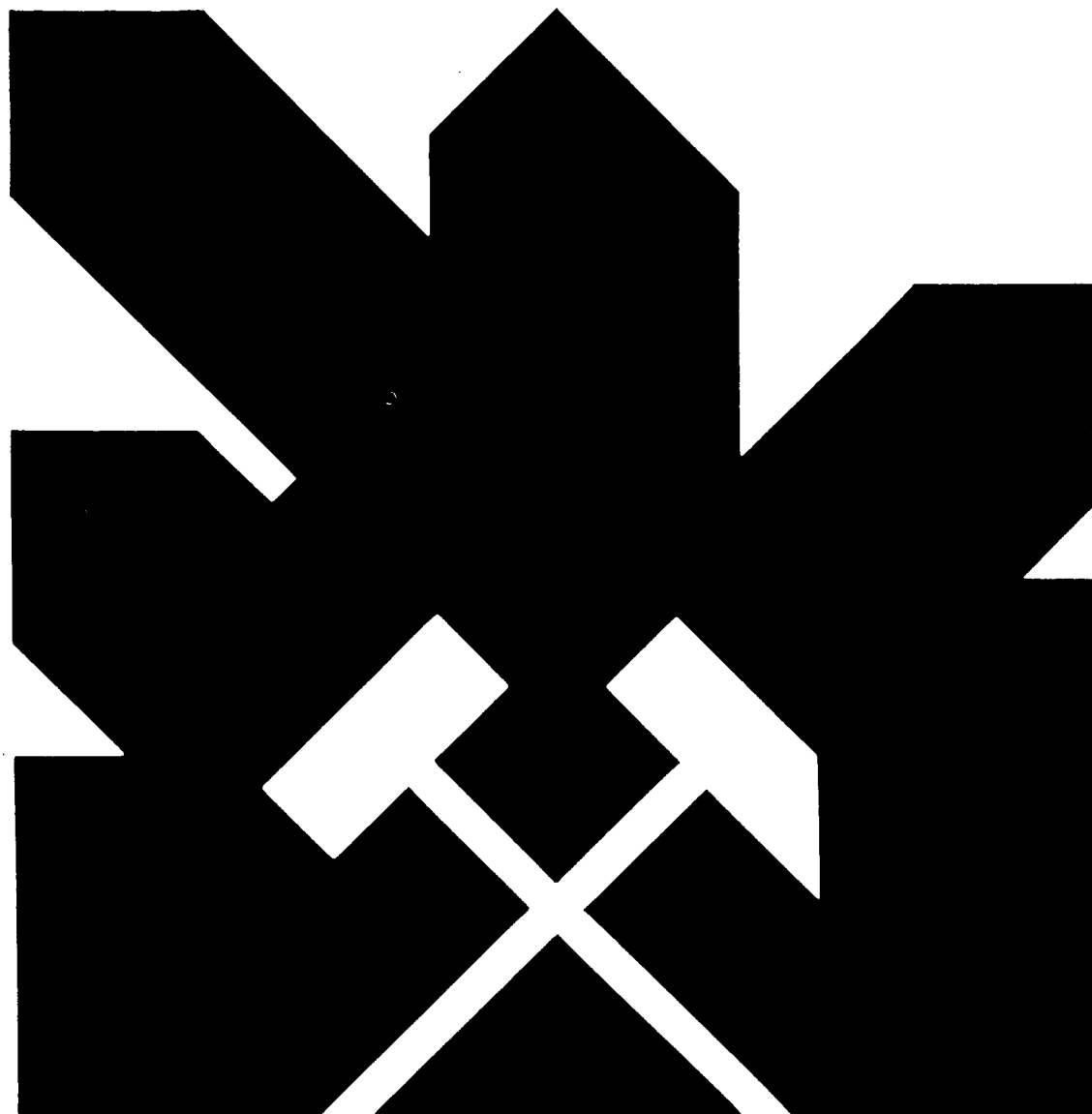


MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA  
SECRETARIA DE LA ENERGIA Y RECURSOS MINERALES

ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PARA  
ABASTECIMIENTO A SALSADELLA  
(CASTELLÓN).

Valencia, Septiembre de 1988



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

31929

## INDICE

1. INTRODUCCION	1
2. ANTECEDENTES	2
3. SITUACION ACTUAL DEL ABASTECIMIENTO Y DEMANDA URBANA	4
4. GEOLOGIA	9
4.1. Síntesis litoestratigráfica	9
4.2. Tectónica	12
5. HIDROGEOLOGIA	14
5.1. Niveles acuíferos	14
5.2. Características hidrogeológicas	14
5.2.1. Acuífero jurásico	14
5.2.2. Acuífero Cuaternario-Pliocuaternario	16
5.3. Inventario de puntos acuíferos	17
6. ALTERNATIVA PROPUESTA	20
7. CONCLUSIONES	22

## 1. INTRODUCCION

Salsadella, al igual que otros pueblos de la zona viene padeciendo un importante problema de abastecimiento urbano, debido a los escasos recursos de agua de que dispone el Ayuntamiento para el suministro a la población.

Con objeto de dar una solución al problema existente, el Ayuntamiento de Salsadella solicitó a la Diputación de Castellón la realización, a través del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), de un estudio hidrogeológico que aportará soluciones al problema del abastecimiento urbano.

## 2. ANTECEDENTES

El IGME ha realizado numerosos estudios hidrogeológicos para abastecimiento urbano de las poblaciones del Valle de San Mateo, en el que está situado Salsadella.

Así, en Julio de 1981 se propone, como consecuencia del "Estudio hidrogeológico para abastecimiento de San Mateo y Salsadella", la realización de un sondeo, situado en las inmediaciones de la carretera que une ambas poblaciones y equidistante de estas.

Este sondeo se llevó a cabo entre Noviembre de 1981 y Febrero de 1982, alcanzándose los 443 m. de profundidad, en materiales del tránsito Jurásico-Cretácico y Cretácico basal.

El caudal aportado por el sondeo es despreciable, como puso de manifiesto el ensayo de bombeo realizado en ese mismo mes de Febrero, aún cuando éste llegó a unos 60 m. bajo el nivel del mar, en materiales de excelentes características litológicas para el almacenamiento de agua. No obstante, no se atravesaron en su totalidad los materiales del Jurásico superior, objetivo del sondeo, cuyo tramo inferior está constituido por más de 50 m. de dolomías sacaroideas con posible permeabilidad por porosidad, especialmente aptas para los fines perseguidos.

De la misma manera, otros organismos como IRYDA y SGOP han realizado diversos sondeos en la zona para el abastecimiento de Salsadella y San Mateo con resultados igualmente negativos. El primero ha realizado un total de 5 sondeos (3 como INC y 2 como IRYDA), cuyas profundidades oscilan entre 200 y 500 m.

El SGOP ha realizado un total de 8 sondeos: 1 en el término municipal de San Mateo y 7 en término de Salsadella, oscilando sus profundidades entre 77 y 109 m., excepto en uno de ellos en el que se alcanzaron los 304 m.

Asímismo, se han realizado 11 perforaciones por cuenta de empresas de sondeos, con compromisos de compra por el Ayuntamiento en caso de resultar positivos, lo que no ocurrió en ninguno de ellos. La mayor parte de los datos de estos sondeos se desconocen, incluso por parte del Ayuntamiento, sobre todo los concernientes a profundidades y columnas litológicas. Actualmente, se está realizando un nuevo sondeo al sureste de la población en el Barranco de la Font d'en Carrós, en el que, hasta ahora, se llevan perforados unos 100 m, teniendo previsto llegar hasta los 530 m. de profundidad.

### 3. SITUACION ACTUAL DEL ABASTECIMIENTO Y DEMANDA URBANA

En la actualidad, Salsadella dispone para su abastecimiento de dos pozos y un manantial, que durante el invierno son suficientes para satisfacer su demanda, teniendo que recurrir el Ayuntamiento a comprar agua a un particular y abastecerse mediante camiones cuba en verano, durante cuatro o cinco meses. En los inviernos secos y veranos se llega incluso a realizar restricciones, suministrándose el agua un día sí y otro no. Los puntos de abastecimiento urbano son los siguientes:

- Pozo San Alberto. Se trata de un pozo de 5 m. de profundidad situado entre la carretera 238 y el río Segarra, al suroeste de la población. Presenta una gran variación de caudal de invierno a verano, pasando de unos 3 l/s. en invierno, a casi secarse en verano, cuando el río no lleva agua.
- Vilarets. Se trata de un sondeo de 60 m. de profundidad, situado a unos 200 m. al este del pueblo, y a 60 m. del depósito de abastecimiento, en el camino del cementerio. Este sondeo proporciona muy poca agua, unos 0,5 l/s. en invierno, llegando casi a secarse en verano.
- Manantial Ortells. Está situado en el río Segarra, a unos 3,5 km. al suroeste de Salsadella, a la altura del kilómetro 56 de la carretera 238. Presenta una gran variación estacional del caudal, pasando de los 2 l/s. en invierno, a los 0,3 l/s. en verano.

Además, durante los inviernos secos y veranos, la población se abastece de dos pozos de un particular situados en las inmediaciones de la gasolinera.

En la figura 1 se muestra un esquema de la situación de los puntos de abastecimiento y de las conducciones de estos al depósito.

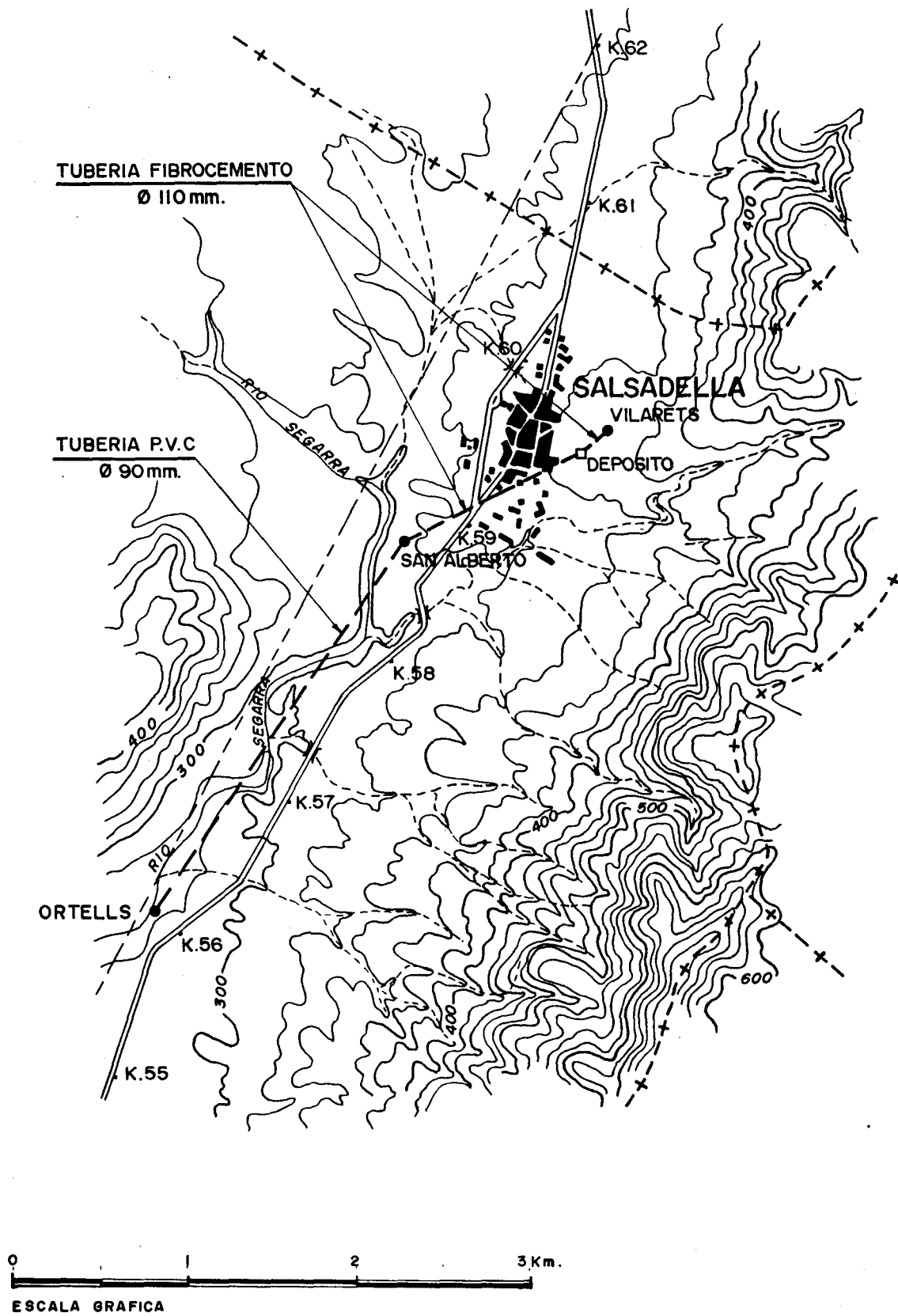
El funcionamiento del sistema de abastecimiento es el siguiente: Desde el manantial Ortells se bombea hasta el pozo San Alberto, y desde aquí al depósito. Por su parte el sondeo Vilarets bombea directamente al depósito. Este tiene una capacidad de  $180 \text{ m}^3$  y fué construido en 1936.

Normalmente, en invierno sólo se utiliza el pozo San Alberto ayudado por el sondeo Vilarets. Cuando el caudal aportado por éstos no es suficiente, se bombea también del manantial Ortells, por lo que éste no suele utilizarse en invierno, recurriéndose por último a los pozos particulares y a las restricciones.

La población de Salsadella, según el último censo de 1 de Abril de 1986, es de 927 habitantes de derecho y 912 de hecho, con un incremento de población de 200 habitantes durante los tres meses de verano.

Salsadella, según el nuevo Plan Hidrológico, está clasificada como un municipio de mínima población con cierta segunda residencia, por lo que le corresponde una dotación de 150 l. por habitante y día.

Según esto, la demanda de agua para el abastecimiento de la población sería de  $167 \text{ m}^3/\text{d.}$  durante los tres meses de verano y de  $137 \text{ m}^3/\text{d.}$  durante el resto del año, por lo que, suponiendo un bombeo de 12 horas al día, el caudal necesario sería de 3,9 l/s. en verano y 3,2 l/s. el resto del año.



**Fig.1 - ESQUEMA DE LA RED DE CONDUCCION  
DEL ABASTECIMIENTO URBANO**



La evolución de la población en Salsadella, al igual que en otros pueblos de la comarca, es claramente descendente, como puede apreciarse en el cuadro 1. Así, la población se ha reducido casi a la mitad en lo que va de siglo, pasando de los 1.704 habitantes de 1.900, a los 912 habitantes de 1986. El incremento anual medio de la población es de -11 habitantes, como se indica en el cuadro mencionado, por lo que suponiendo la misma tasa de descenso, la población prevista para el año 2000 sería de 758 habitantes.

CUADRO N° 1

Año	Nº habit.	Incremento anual respecto a 1986 (hab/año)
1900	1.704	- 9.2
1930	1.520	-10.9
1950	1.350	-12.2
1960	1.204	-11.2
1981	967	-11
1986	912	-
	MEDIA	-11 hab/año

Si suponemos que la dotación se incrementa a 200 l. por habitante y día, debido al aumento del nivel de vida, y que se mantiene el incremento de 200 habitantes de población estacional en los meses de verano, el caudal de agua necesario para el abastecimiento urbano en el año 2000 sería de 4,4 l/s durante los tres meses de verano y de 3,5 l/s el resto del año, suponiendo un bombeo diario de 12 horas. En el cuadro 2 se muestra un resumen de las demandas de agua actuales y futuras.

CUADRO Nº 2

		1988	Previsto año 2000
Nº habitantes		912	758
Demanda Urbana (m <sup>3</sup> /día)	Verano	167	192
	Resto año	137	152
Caudal bombeo 12 h/d (l/seg)	Verano	3,9	4,4
	Resto año	3,2	3,5

#### 4. GEOLOGIA

##### 4.1. Síntesis litoestratigráfica

Los materiales aflorantes en este sector abarcan desde el Oxfordiense hasta el Neocomiense. No obstante, se describirán igualmente los materiales del Lías-Dogger, que aunque no llegan a aflorar en esta zona, son de gran interés en el presente estudio.

En la figura 2 se representa la serie estratigráfica sintética de esta zona.

##### Lías-Dogger ( $J_1$ )

Solamente afloran unos 50 m. en las inmediaciones de Santa Magdalena de Pulpis, aunque por datos de sondeos se sabe que su espesor es cercano o superior a los 300 m. Se trata de unas dolomías y calizas dolomíticas de grano fino, de color gris claro a beige, con algunas pasadas de margas.

##### Oxfordiense-Kimmeridgiense inferior ( $J_2$ )

Está constituido por calizas micritas de color gris-pardo oscuro, con bancos parcialmente dolomitizados, sobre todo en la base y pasadas de margas y calizas margosas grises. La potencia del conjunto es de unos 270 m.

##### Kimmeridgiense inferior y medio ( $J_3$ )

Este tramo está compuesto por un conjunto alternante de margas, margocalizas y calizas bien estratificado. Las margas, margocalizas y calizas margosas se presentan en lechos laminados de espesores variables, de hasta 30-40 cm. Son de color gris muy oscuro en corte fresco, y de tonos grises claros o amarillentos en afloramiento.

Intercalados entre estos se encuentran fragmentos de varios metros de espesor de calizas de grano muy fino, con fractura concoidal de color gris-beige oscuro, en bancos de hasta 1 m. de espesor.

El conjunto presenta continuos repliegues, calculándose su potencia en este sector en unos 100 m.

#### Kimmeridgiense superior-Portlandiense (J<sub>4</sub>)

Se trata de un conjunto de calizas micríticas de color gris crema con tonos beige, bien estratificadas, en bancos gruesos, en algunos casos de más de 1 m. de espesor. A veces presentan en corte fresco manchas de color pardo, de distribución muy irregular. Intercalados en estas calizas se encuentran algunos niveles margosos de tonos amarillentos, aunque de escasa importancia.

Hacia la base se hacen algo más frecuentes las calizas dolomitizadas y dolomías.

La potencia total de este conjunto es de unos 200 m.

#### Portlandiense-Valanginiense (J-C)

Constituye el tránsito Jurásico-Cretácico, compuesto por un conjunto de calizas micríticas y biomicritas de color beige claro a gris, con niveles de dolomías y calizas dolomitizadas e intercalaciones de calizas margosas, que hacia el techo presentan abundantes organismos.

Se presentan como un paquete calizo bien estratificado, en bancos gruesos de 30 a 80 cm. de espesor. La potencia total se calcula en unos 300-350 m. aunque debido a la intensa fracturación se producen repeticiones de la serie que hacen difícil el cálculo de su potencia.



### Pliocuaternario (T-Q)

Ocupa gran parte de la depresión de San Mateo-Salsadella, estando constituido por conglomerados, margas, arcillas y arenas rojizas, que corresponden a un depósito de llanura de inundación.

### Cuaternario (Q)

Se sitúa discordante sobre el pliocuaternario, constituyendo una gran acumulación de cantos rodados con potentes intercalaciones arcillosas en los que se observan numerosos paleocauces.

En los bordes de los relieves calizos se sitúan importantes depósitos de pie de monte procedentes de la erosión de estos relieves.

## 4.2. Tectónica

Salsadella se encuentra situada dentro de la zona oriental fallada, con directriz ibérica, presentando numerosas e importantes fracturas de dirección catalana.

A gran escala, los materiales jurásicos aflorantes en este sector forman parte del núcleo de un gran anticlinal de dirección ibérica (NO-SE), que aflora entre las localidades de Salsadella y Santa Magdalena de Pulpis, y entre esta última y el mar. El eje de este anticlinal se hunde en dirección SE, hacia el mar.

Esta estructura se encuentra afectada por numerosas fallas de orientación catalana (paralelas al mar), que individualizan numerosos bloques, entre los que destaca la falla de borde de San Mateo-Salsadella, que constituye el

límite entre los relieves jurásicos situados al este de Salsadella, y los materiales cuaternarios y pliocuaternarios de la depresión de San Mateo-Salsadella.

Esta gran falla está trastocada a la altura de Salsadella, al estar afectada por fallas de dirección ibérica. En la mitad norte de la zona estudiada aparecen numerosas fallas paralelas a la de San Mateo-Salsadella, aunque de escaso salto en general. En la mitad sur, las fallas de directriz catalana son menos abundantes, haciéndose algo más frecuentes las de dirección ibérica.

## 5. HIDROGEOLOGIA

### 5.1. Niveles acuíferos

Los principales niveles susceptibles de constituir acuífero en este sector son: las dolomías y calizas dolomitizadas del Lías-Dogger, las calizas y dolomías del Oxfordiense-Kimmeridgiense inferior, las calizas y calizas dolomitizadas del Kimmeridgiense superior-Portlandiense y las calizas del Portlandiense-Valangiense.

Los depósitos detríticos del cuaternario constituyen un acuífero, aunque de escaso interés, debido a su permeabilidad media-baja. No obstante, es el único que en la actualidad suministra los pequeños caudales de que se dispone en la zona.

### 5.2. Características hidrogeológicas

#### 5.2.1. Acuífero jurásico

Los diferentes niveles del Jurásico mencionados anteriormente, se encuentran conectados hidráulicamente entre sí, debido a la intensa fracturación y compartimentación de la zona, por lo que se considera que constituyen, a nivel regional, un único acuífero.

Localmente, los materiales margosos del Kimmeridgiense inferior y medio podrían producir desconexiones entre los materiales del Kimmeridgiense superior-Valangiense y los del Lías-Kimmeridgiense inferior, que con una estructura favorable podrían constituir acuíferos individualizados. Esto no ocurre en este sector, ya que la tectónica del área impide esta desconexión, poniendo incluso en contacto directo a estos dos conjuntos, en muchos casos.



Las características de los diferentes materiales que constituyen el acuífero son las siguientes:

#### Lías-Dogger

Están constituidos por dolomías y calizas dolomíticas, con un espesor cercano a los 300 m., aunque en este sector no llega a aflorar.

No se conocen sus características hidráulicas, ya que no existe ningún sondeo que capte estos materiales en este área, aunque se considera que puede constituir un acuífero de excelentes características.

#### Oxfordiense-Kimmeridgiense inferior

Los materiales que constituyen este nivel acuífero son fundamentalmente calizas, calizas dolomitizadas y dolomías, con un espesor de unos 270 m.

Afloran ampliamente en este sector, pero se desconocen igualmente sus características hidráulicas, al no existir sondeos que los capten. No obstante, pueden constituir un buen acuífero, sobre todo el tramo inferior, aunque de peores características que el Lías-Dogger.

#### Kimmeridgiense superior-Portlandiense

Lo constituyen unos 200 m. de calizas y calizas dolomitizadas con buena permeabilidad. Sin embargo las intercalaciones margosas que presentan, aunque escasas, pueden disminuir esta.

Existen en la zona diversos sondeos que atraviesan estos materiales, aunque bastante por encima del nivel

piezométrico teórico que se supone existe en el sector, por lo que se encuentran en seco. Esto pone de manifiesto además, como se indicaba anteriormente, la conexión hidráulica existente entre todos los tramos jurásicos, a pesar del paquete margoso del Kimmeridgiense inferior y medio, ya que la tectónica del área impide la existencia de acuíferos a mayor cota, desarrollados en estos materiales sobre dicho paquete margoso.

En el cuadro nº 3, se presenta un resumen del inventario de puntos acuíferos de la zona.

#### Portlandiense-Valanginiense

Está compuesto por un conjunto calizo de unos 350 m. de potencia, que en general presenta una buena permeabilidad, sobre todo en los tramos dolomíticos inferiores.

A pesar de las buenas características de estos materiales, los diversos sondeos realizados en ellos han resultado negativos, incluso en los casos en que estos han sido cortados a cotas inferiores al nivel del mar (3122-1031 y 3122-5003). No obstante, existen sondeos, no muy lejos de esta zona, que los captan, concretamente a unos 11 km. al suroeste, en las cercanías de Cuevas de Vinromá. Estos sondeos ponen de manifiesto las excelentes características de estos materiales los cuales aportan muy buenos caudales.

#### 5.2.2. Acuífero Cuaternario-Pliocuaternario

Constituye un acuífero de escaso interés, ya que se trata de un conjunto de materiales detríticos muy margosos, con una permeabilidad media-baja.

Existen numerosos sondeos en estos materiales, en su mayoría nulos o con caudales que en ningún caso son superiores

a 1 l/s., y con grandes variaciones estacionales, debido a la escasa capacidad de almacenamiento de estos materiales.

### 5.3. Inventario de puntos acuiferos

En el cuadro adjunto se presenta un resumen del inventario de puntos acuiferos de la zona, que están representados en el plano hidrogeológico que se acompaña al final de este informe. Existen un total de 24 puntos inventariados, de los que 22 son sondeos, que en su mayoría resultaron negativos, y el resto con caudales muy pequeños.

El punto 3122-1031, corresponde a un sondeo de prospección petrolífera, realizado por Auxini en 1975, y del que no se tienen datos de niveles acuiferos atravesados, aunque sí de la columna.

En total hay 5 sondeos que llegan a cotas próximas al nivel del mar o incluso por debajo de estas, resultado igualmente nulos.

En la actualidad se está realizando un sondeo, que se prevé alcance los 530 m. Este sondeo se está realizando en el mismo lugar que otro existente anteriormente, del que se desconocen todos los datos.

CUADRO Nº 3. RESUMEN DEL INVENTARIO DE PUNTOS ACUIFEROS

Nº INVENTARIO	COTA (m.s.n.m)	PROFUNDIDAD (m)	PROF.N.P. (m)	TERMINO M.	MATERIALES ATRAVESADOS	CAUDAL l/s
3122-1001	325	250	-	Salsadella	Arcillas y margas del Pliocuaternario	Nulo
1002	325	130	-	"	Arcillas y margas del Pliocuaternario	Nulo
1003	400	160	-	"	0-100 calizas, 100-160 Arcillas. Ki-- mmeridgiense	Nulo
1004	330	200	18,55	San Mateo	Arcillas arenosas del Terciario y Cua ternario y calizas y margas del Neoco miense-Barremiense	Nulo
1024	330	112	43,5	"	Es reperforación del 1004	Nulo
1027	325	78	6,0	Salsadella	Arcillas del Cuaternario y Pliocuater nario	Nulo
1028	335	81	5,0	"	Conglomerados y arcillas. Cuaternario y Pliocuaternario	0,3
1029	345	109	29,0	"	"	
1030	315	304	10,2	"	Arcillas del Cuaternario. 253-304 ca calizas	Nulo
1031	390	443	203,0	San Mateo	Calizas del Portlandiense-Valanginién se	Nulo
1034	345	60	-	Salsadella	Conglomerados del Cuaternario	0,5
1035	370	500	-	"	Calizas y margas del Kimmeridgiense	Nulo
5001	250	200	5	"	Arcillas y margas Pliocuaternarias. - 150-200 calizas y margas del Neoco-- miense-Barremiense	Nulo

CUADRO Nº 3. RESUMEN DEL INVENTARIO DE PUNTOS ACUIFEROS

Nº INVENTARIO	COTA (m.s.n.m)	PROFUNDIDAD (m)	PROF. N.P. (m)	TERMINO M.	MATERIALES ATRAVESADOS	CAUDAL (l/s)
3122-5002	370	110	-	Salsadella	Calizas y margas del Kimmeridgiense	Nulo
5003	330	458	-	"	Calizas y margas del Portlandiense-Valanginiense	Nulo
5004	345	77	4,7	"	-	-
5005	315	84	-	"	Arcillas y grava del Cuaternario	-
5006	307	89	-	"	Arcillas Cuaternario y calizas	Nulo
5007	360	> 186	-	"	Calizas y margocalizas del Kimmeridgiense	Nulo
5008	400	1.051	-	"	Lías, Dogger, Triásico y Pérmico	-
5009	405	650	-	"	Calizas y margocalizas	Nulo
5010	335	Se está perforando actualmente		"	Calizas del Kimmeridgiense	-
5011	275	Manantial	-	"	-	1
5012	300	5	-	"	-	1,5

## 6. ALTERNATIVA PROPUESTA

Con este sondeo se pretenden captar los materiales dolomíticos de la base del Oxfordiense-Kimmeridgiense inferior y del Lías-Dogger, que son los únicos que en este sector podrían aportar los caudales suficientes, teniendo en cuenta los resultados negativos de los numerosos sondeos realizados en la zona sobre los restantes materiales.

Las características del sondeo propuesto son las siguientes:

### Situación y acceso

- Coordenadas Lambert:

x: 928.300

y: 653.500

z: 380 m.s.n.m.

- Acceso:

Se accede a través de una pista forestal, que partiendo del camino del cementerio pasa por la cantera abandonada y se dirige hacia el barranco d'en Carro.

- Profundidad:

550-600 m.

- Nivel piezométrico:

10-20 m.s.n.m.

### Columna litológica prevista

0-120 m: Calizas micríticas con algunas intercalaciones margosas.

120-230 M: Margas, margocalizas y calizas margosas.

230-510 m: Calizas y calizas dolomíticas con pasadas margosas.

510-600 m: Dolomías y calizas dolomitizadas.

### Observaciones

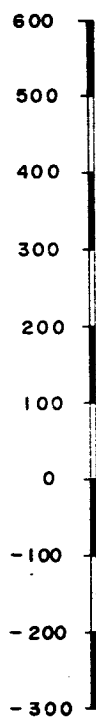
El sondeo tendrá inicialmente carácter de investigación debido a la incertidumbre que plantean tanto la geología de la zona como la profundidad del nivel piezométrico, que obliga a hacer un sondeo muy profundo. Igualmente, plantea incertidumbre el resultado del sondeo realizado por el IRYDA en las proximidades en el que predominan los niveles margosos, con potencias muy superiores a las del Kimmeridgiense inferior y medio con los que podrían corresponderse. Esto podría deberse, bien a que los tramos superiores del Oxfordiense-Kimmeridgiense inferior fueran más margosos en este sector, o a que hubiera una repetición de la serie por efecto de las fallas existentes en ese punto.

## 7. CONCLUSIONES

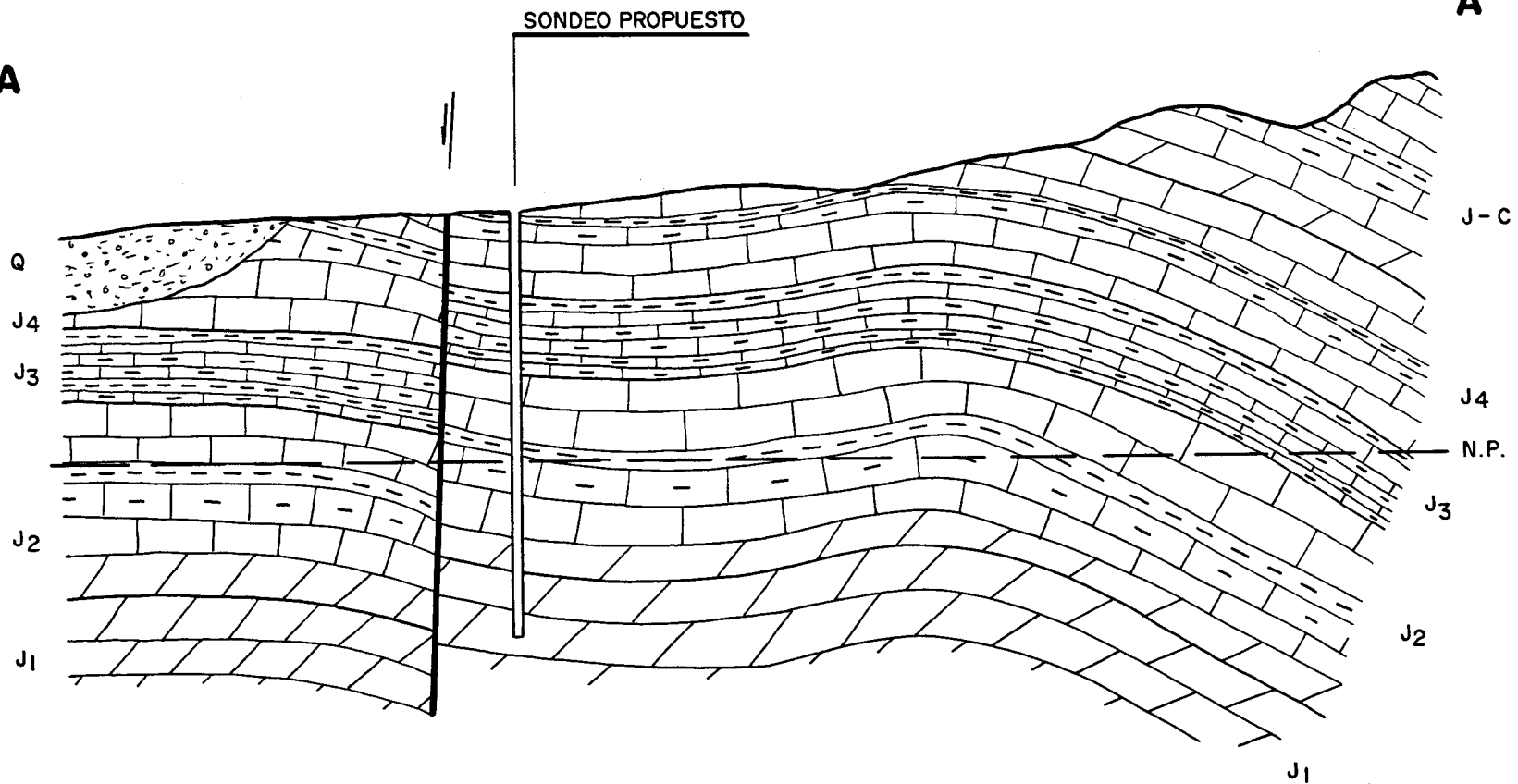
- La demanda de agua para abastecimiento en los meses de mayor consumo se estima en unos 4 l/s., cifra que no variará apenas en el futuro, debido al descenso continuo de la población.
- Los materiales de mayor interés hidrogeológico de la zona son los del Lías-Dogger, Oxfordiense-Kimmeridgiense inferior, Kimmeridgiense superior-Portlandiense y Portlandiense-Valangiense, sobre todo los primeros.
- Debido a la tectónica de la zona, se considera que existe conexión hidráulica entre todos los tramos permeables del Jurásico, por lo que se descarta la existencia de acuíferos por encima del nivel piezométrico regional.
- El acuífero cuaternario y pliocuaternario es de escaso interés, tal como demuestran los sondeos realizados en él. Esto es debido fundamentalmente a su composición litológica, eminentemente margosa.
- Casi la totalidad de los sondeos realizados en la zona han resultado negativos, aportando el resto caudales muy pequeños.
- La alternativa propuesta consiste en la realización de un sondeo de 550-600 m. de profundidad, para captar los materiales dolomíticos del Oxfordiense y del Lías-Dogger. No obstante, este sondeo presenta una gran incertidumbre, por lo que inicialmente se



(m.s.n.m.)



A



A'

E: 1/ 10.000

Figura 3

realizará con carácter de investigación. Esta alternativa requiere una importante inversión. El nivel piezométrico se situaría a una cota de unos 10-20 m.s.n.m.

- Se recomienda que durante la ejecución de la alternativa propuesta, se lleve un estrecho seguimiento geológico de la misma, con objeto de determinar lo más fiablemente posible los niveles que se atraviesan.

