MAPA HIDROGEOLOGICO

MEMORIA

HOJA DE BUJARALOZ (30-16)

NOVIEMBRE-92

Reg. Merc. Madrid. Tomo 9372, Libro 3436 de Sociedades, Hoja B72206, Folio 118, C.I.F. A - 01 004563

COMPAÑIA GENERAL DE SONDEOS, S.A.

Reg. Merc. Madrid. Tomo 9372, Libro 3436 de Sociedades. Hoja 87206, Folio 116. C.I.F. A - 01 004563

INDICE

CEPSA

INDICE

Pág,

1. **RESUMEN** 2

2. **ANTECEDENTES** 6

3. **CLIMATOLOGIA** 8

3.1. ANALISIS PLUVIOMETRICO 8

3.2. ANALISIS TERMICO 10

3.3. EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL 10

3.4. ZONIFICACION CLIMATICA 11

4. **HIDROLOGIA SUPERFICIAL** 13

5. **HIDROGEOLOGIA** 15

5.1. CARACTERISTICAS GENERALES 15

5.2. DEPOSITOS CUATERNARIOS 15

5.3. MATERIALES TERCIARIOS 16

5.3.1. Materiales calcáreos y yesíferos de la unidad Bujaraloz-Sariñena 16

5.3.1.1. Modelo de funcionamiento hidrogeológico 17

5.4. HIDROGEOQUIMICA 19

6. **BIBLIOGRAFIA** 22

Reg. Merc. Madrid, Tomo 9372, Libro 3436 de Sociedades, Hoja B7206, Folio 116, C.I.F. A - 01 004563

Reg. Merc. Madrid. Tomo 9372, Libro 3436 de Sociedades. Hoja B72206. Folio 118. C.I.F. A - 01 004563

1. RESUMEN

1. RESUMEN

La mayoría de la Hoja está constituida por materiales terciarios, recubiertos localmente por depósitos cuaternarios de reducida extensión.

Ninguna de estas formaciones se incluye en un sistema acuífero a escala regional (fig. nº 1: esquema hidrogeológico regional).

No obstante, se pueden destacar los depósitos cuaternarios (glacis, coluviones, rellenos de valle), por presentar una permeabilidad media, aunque, debido a su escasa representatividad en cuanto a superficie y espesor, su interés hidrogeológico es escaso.

Las formaciones terciarias son de permeabilidad baja o muy baja en general, con la excepción de los niveles 10 y 11 de la cartografía geológica (Unidad Bujaraloz-Sariñena), de carácter carbonatado y yesífero respectivamente, que parecen presentar cierta permeabilidad originada por la red de diaclasas y/o fracturación existente en ellas. Sobre estas unidades, se han formado numerosas zonas endorreicas asociadas al comportamiento hidrogeológico de las mismas.

Asimismo, las unidades 2, 5 y 6 presentan niveles carbonatados (niveles 2 y 5) y detríticos (u. 6), que por su naturaleza litológica pueden albergar algún recurso de agua, aunque muy limitado.

El inventario total de puntos de agua consta de 71 puntos, la mayoría de los cuales son pozos excavados y piezómetros.

Reg. Merc. Madrid. Tomo 5372, Libro 3436 de Sociedades, Hoja 87206, Folio 116, C.I.F. A - 01 004563

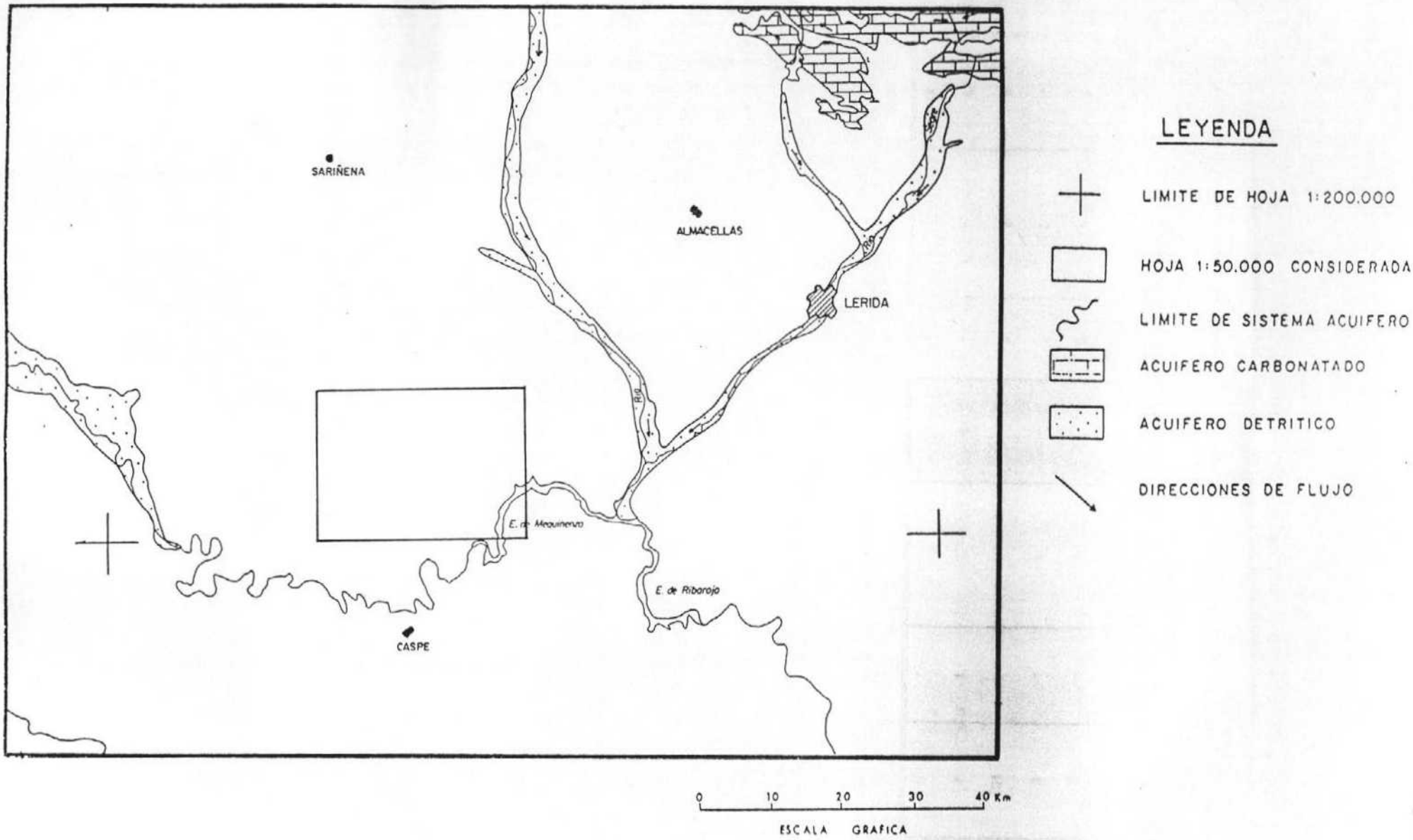


FIGURA 1 .-ESQUEMA HIDROGEOLOGICO REGIONAL

En el siguiente cuadro se esquematiza la distribución de estos puntos según naturaleza y octantes.

OCTANTE	Nº DE PUNTOS					TOTAL
	MANANTIALES	POZOS	SONDEOS	PIEZOMETROS	OTROS	
1	-	16	1	17	1	35
2	-	5	-	4	-	9
3	2	5	-	1	-	8
4	8	2	-	-	-	10
5	-	-	1	2	1	4
6	-	5	-	-	-	5
TOTAL	10	33	2	24	2	71

La utilización de aguas subterráneas es muy reducida, tanto por la escasez de recursos, como por su mala calidad.

Las características fundamentales del inventario existente se incluyen en el Anexo 2.

Reg. Merc. Madrid. Tomo 9372, Libro 3436 de Sociedades, Hoja 87206, Folio 116. C.I.F. A - 01 004563

Reg. Merc. Madrid. Tomo 9372, Libro 3436 de Sociedades, Hoja 87206, Folio 116, C.I.F. A - 01 004563

2. ANTECEDENTES

2. ANTECEDENTES

La baja permeabilidad de los materiales aflorantes ha condicionado la falta de estudios hidrogeológicos en el área.

La primera referencia que se puede encontrar sobre fenómenos de tipo hidrológico se refiere al estudio que sobre el endorreismo en Aragón realizó Dantin J. en 1942.

En la segunda mitad de la década de los 80 ha surgido un interés por conocer la hidrogeología de la zona, con el fin de determinar el posible impacto que produciría la puesta en regadío del Polígono Monegros II.

En este sentido, cabe destacar los estudios realizados por el IRYDA (1986), (CSIC-MOPU (1988), IEA-DPH (1989) E IRYDA (1989).

Reg. Merc. Madrid. Tomo 9372, Libro 3436 de Sociedades, Hoja 87206, Folio 116, C.I.F. A - 01 004563

Reg. Merc. Madrid. Tomo 9372, Libro 3436 de Sociedades, Hoja 87206, Folio 116, C.I.F. A - 01 004563

3. CLIMATOLOGIA

3. CLIMATOLOGIA

La red de control del Instituto Nacional de Meteorología consta unicamente de 2 estaciones dentro de la Hoja, que se describen a continuación:

CODIGO	TIPO *	LUGAR	PROVINCIA
9552 O	P	Bujaraloz (Petris)	Zaragoza
9557 B	P	Bujaraloz "Torres Solanot"	Zaragoza

* Tipo P - Pluviométrica

La estación con un registro más prolongado es la 9552 O, con datos praticamente continuos desde 1974.

En el Anexo 1 figura un listado de los datos disponibles.

3.1. ANALISIS PLUVIOMETRICO

Aunque no existen series suficientemente largas para garantizar su representatividad, los resultados obtenidos se adecuan a las características generales descritas para el área central de la cuenca del Ebro.

Las medias mensuales y anuales de la estación 9552 O son los siguientes:

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
MEDIA	31.9	30.6	22	27.4	25.5	20.3	33.7	54.7	37.5	18.5	30.8	24.6	351.1
D.TIPICA	29.6	41.5	20	30.4	13.1	12.5	21.6	29	24.6	16.8	32.2	23.8	76.1

La primavera y el otoño son las épocas más lluviosas. La precipitación media anual se sitúa entre los 300 y 400 mm (figura 2: mapa de isoyetas medias).

Reg. Merc. Madrid. Tomo 9372, Libro 3436 de Sociedades, Hoja B72108, Folio 116, C.I.F. A - 01 004563

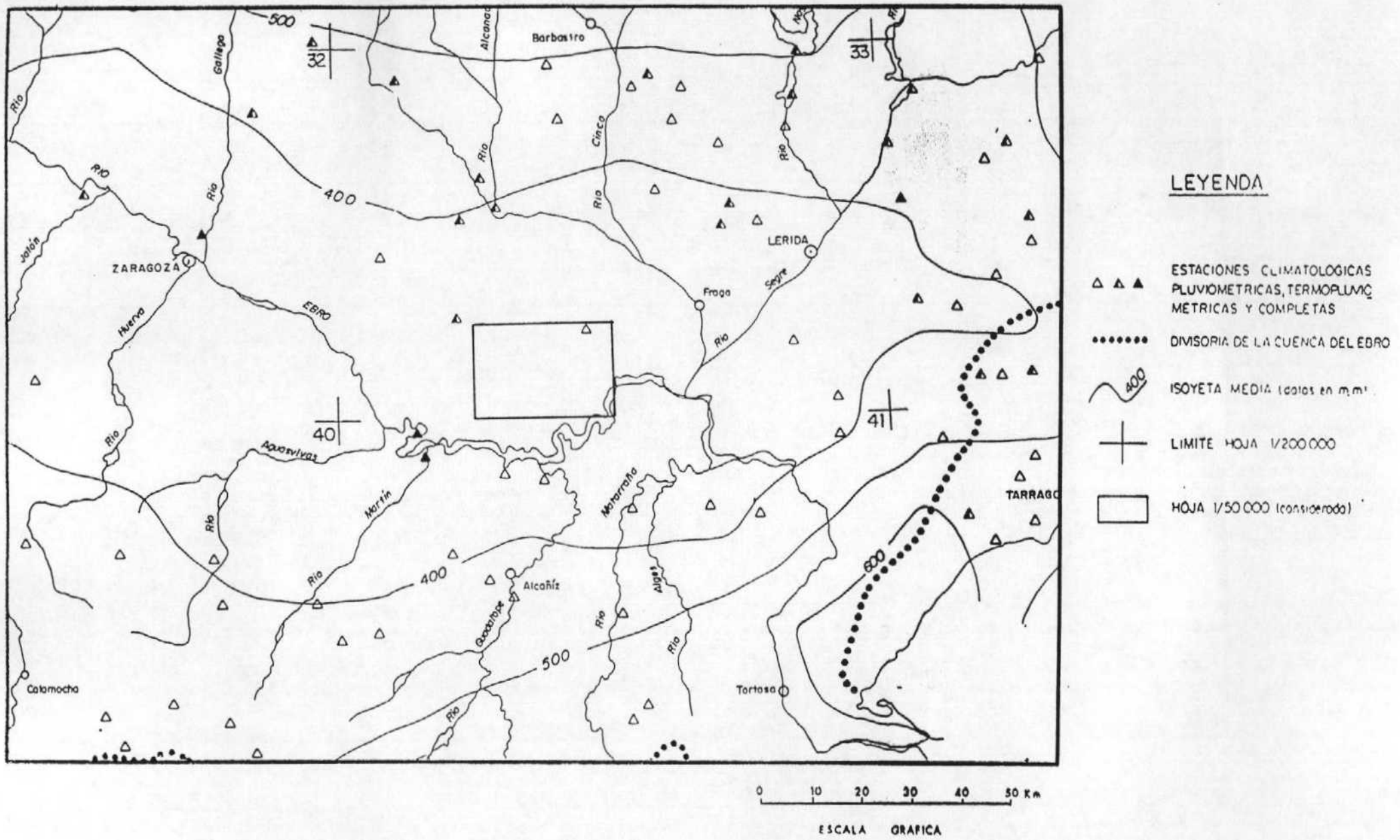


FIGURA 2.-MAPA REGIONAL DE ISOYETAS MEDIAS

Es frecuente que la lluvia se produzca en forma concentrada, según fenómenos tormentosos dispersos.

3.2. ANALISIS TERMICO

No existen datos de temperatura dentro de la propia Hoja, pero es de suponer, al igual que sucede con la precipitación, que se sigan las mismas pautas que en áreas adyacentes.

Así, la temperatura media anual se sitúa en torno a 14-16° C. La temperatura media del mes más frío es de 5-7°C, y la del más caluroso es de 24-26° C.

3.3. EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL

La evaluación de la evapotranspiración potencial según el método de Thornthwaite, para el período 1963-70 (M.A.P.A. 1977), arroja los siguientes valores.

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
ETP (mm)	58	22	14	15	15	28	47	75	121	164	139	97	795

Como se puede observar al comparar estos valores con los de pluviometría, suponen más del doble de las precipitaciones registradas, con acusados déficits a lo largo de la mayor parte del año.

Reg. Merc. Madrid. Tomo 9372, Libro 3436 de Sociedades, Hoja B72206, Folio 118. C.I.F. A - 01 004583

3.4. ZONIFICACION CLIMATICA

Se ha seguido la clasificación agroclimática de J. Papadakis, que considera como características fundamentales del clima el régimen térmico y el régimen de humedad, traduciéndolos al tipo de cultivo que pueda vegetar en tales condiciones.

Según esto, la Hoja de Bujaraloz muestra un clima Mediterráneo Continental Templado, con invierno Avena Cálido y verano Arroz. En cuanto al régimen de humedad, queda definido como Mediterráneo Seco.

Reg. Merc. Madrid. Tomo 9372, Libro 3436 de Sociedades, Hoja 87206, Folio 116, C.I.F. A - 01 004583

Reg. Merc. Madrid. Tomo 9372, Libro 3436 de Sociedades, Hoja 87206, Folio 116. C.I.F. A - 01 004563

4. HIDROLOGIA SUPERFICIAL

4. HIDROLOGIA SUPERFICIAL

La red hidrográfica de la Hoja está constituida en su mayor parte por barrancos de funcionamiento esporádico, que permanecen secos casi todo el año.

El río Ebro es el único de carácter permanente en toda esta zona, pero aparece restringido al extremo suoriental. En este tramo las aguas del Ebro se encuentran retenidas en el Embalse de Mequinenza. La superficie de la cuenca de recepción de este embalse es de 57.444 Km^2 y su capacidad total es de 1.530 hm^3.

Toda la superficie de la Hoja es vertiente hacia el Ebro. Según la clasificación decimal del MOPT, se pueden diferenciar 3 subcuencas de tercer orden vertientes directamente al Ebro.

Aunque su origen y funcionamiento esté más relacionado con las aguas subterráneas que con las superficiales, como se explicará más adelante, hay que señalar en este apartado la existencia de una serie de depresiones endorreicas que mantienen prácticamente en cualquier época una lámina de agua. Entre las más importantes se encuentran las lagunas de El Salobral, El Saladar y la Salineta muy próximas a Bujaraloz y la laguna de La Playa, de Pueyo y de Pito más al S.

Reg. Merc. Madrid. Tomo 9372, Libro 3436 de Sociedades, Hoja 87206, Folio 116, C.I.F. A - 01 004563

Reg. Merc. Madrid. Tomo 9372, Libro 3436 de Sociedades, Hoja 87206, Folio 116. C.I.F. A - 01 004563

5. HIDROGEOLOGIA

5. HIDROGEOLOGIA

5.1. CARACTERISTICAS GENERALES

La mayor parte de la superficie de la Hoja está ocupada por materiales terciarios, de escaso o nulo interés hidrogeológico. Solamente aquellas unidades con predominio de niveles calcáreos, yesíferos y areniscosos pueden presentar una cierta permeabilidad.

También localmente pueden resultar de interés los depósitos cuaternarios de fondos de valle, glacis, etc.

5.2. DEPOSITOS CUATERNARIOS

Entre estos depósitos se encuentran aquellos relacionados con piedemontes, conos de deyección, coluviones, glacis y fondos de valle.

Las litologías dominantes son gravas y cantos, englobados en proporciones variables de arenas, limos y arcillas. La potencia máxima que se registra es del orden de 4-5 m.

Aunque las características litológicas de estos depósitos implican una permeabilidad media de los mismos, su pequeña extensión superficial y reducido espesor hacen que los recursos de agua que puedan albergar sean muy limitados y capaces tan sólo de atender demandas muy puntuales.

Reg. Merc. Madrid. Tomo 9372, Libro 3436 de Sociedades, Hoja 87206, Folio 116, C.I.F. A - 01 004563

5.3. MATERIALES TERCIARIOS

Los depósitos terciarios presentes en la hoja son de permeabilidad baja o muy baja. Se pueden diferenciar tres grupos fundamentalmente:

- Las unidades cartográficas 1, 3, 4, 7, 8, 9, 12, 13 y 14 son impermeables o de permeabilidad muy baja. Presentan un predominio muy claro de materiales limosos y arcillosos.

- Las unidades 2, 5 y 6 presentan niveles calcáreos (2 y 5) o un mayor contenido de areniscas en forma de paleocanales (6) que posibilitan la existencia de zonas con mayor interés hidrogeológico dentro de estas unidades aunque de forma muy localizada y con unos recursos reducidos.

- Las unidades 10 y 11 corresponden mayoritariamente a calizas y yesos respectivamente. La existencia de una red de diaclasas o fracturas en estas unidades condiciona la circulación de agua a través de ellas. Asimismo, el desarrollo de las numerosas zonas endorreicas existentes en dichas unidades está condicionado por la naturaleza litológica de las mismas.

5.3.1. MATERIALES CALCAREOS Y YESIFEROS DE LA UNIDAD BUJARALOZ-SARIÑENA

La circulación de agua en estas formaciones se realiza según direcciones NE-SO y ONO-ESE, que motiva también la disolución preferencial según esta red de diaclasado y fracturación.

En las intersecciones de la malla, o a partir de ellas, se alinean las lagunas que aparecen en el sector occidental, y en la vecina hoja de Gelsa.

Reg. Merc. Madrid. Tomo 9372, Libro 3436 de Sociedades, Hoja B72206, Folio 116. C.I.F. A - 01 004563

Estas zonas húmedas constituyen un fenómeno singular en la zona de Monegros, y su existencia y funcionamiento están intimamente relacionados con las características hidrogeológicas del área.

5.3.1.1. MODELO DE FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLOGICO

Existen 2 hipótesis principales sobre el esquema de flujo de los materiales terciarios en la zona endorreica de Bujaraloz-Sástago.

Por un lado se considera al conjunto como un "acuífero" único de gran espesor en un medio de baja permeabilidad.

Un modelo general de flujo abarcaría a todos los materiales del Terciario continental, considerados homogeneamente de baja permeabilidad, con un nivel freático próximo a la superficie y adaptado a ella.

Se admite la existencia de flujos de carácter local, intermedio y profundo, siendo estos últimos los principales responsables de la alimentación de las zonas húmedas.

Los flujos ascendentes hacía las lagunas debido a la baja permeabilidad del medio suponen un caudal de aporte prácticamente constante a lo largo del año. Según esto, la existencia de agua libre en las lagunas depende del poder evaporante de la atmósfera en cada momento.

La otra teoría defiende la existencia de un sistema acuífero multicapa superficial o epidérmico. Se recarga directamente del agua de lluvia, con salidas naturales y drenaje por evaporación en las lagunas o depresiones cerradas. También existe una circulación preferencial subterránea según la red de fracturación en los nive-

Reg. Merc. Madrid. Tomo 9372, Libro 3436 de Sociedades, Hoja 87206, Folio 116. C.I.F. A - 01 004563

les yesíferos subyacentes, cuya dirección principal es hacia el arroyo de la Valcuerna o el Ebro.

No se descarta la existencia de flujos profundos que sigan vías ascensionales asociadas a las fracturas, aunque se consideran irrelevantes.

En cualquier caso, las características hidrogeológicas de estos materiales son bastante pobres.

En los trabajos del IRYDA (1989) se elaboró un mapa de isopiezas (Abril-Mayo de 1989), reflejado en el mapa hidrogeológico 1:50.000, en el que se observan fuertes gradientes piezométricos en el entorno de algunas lagunas así como en el sector comprendido entre la zona endorreica y el Arroyo de la Valcuerna (hojas de Gelsa y Bujaraloz). En el primer caso, se asocian a los límites de las bandas más fracturadas que delimitan las lagunas; en el segundo se atribuyen a la baja permeabilidad general del sistema junto con la situación elevada de la meseta endorreica respecto al arroyo de la Valcuerna.

En estos trabajos se realizaron también ensayos en varios piezómetros. Los resultados implican un acuífero muy heterogéneo con áreas de circulación preferente y áreas de muy baja permeabilidad con todos sus estadios intermedios. La media geométrica de las transmisividades da un valor de 0,13 m^2/día, con un valor máximo de 200 m^2/día y un mínimo de 0,00001 m^2/día.

Las zonas de mayor permeabilidad estarían ubicadas en las dolinas, mientras que en los sondeos de los interfluvios se registra una permeabilidad notablemente más baja.

Reg. Merc. Madrid. Tomo 9372, Libro 3436 de Sociedades, Hoja 87206, Folio 116. C.I.F. A - 01 004563

A causa de estos cambios de permeabilidad, se registran fuertes aumentos en el gradiente hidráulico. La anisotropía existente también provoca que las líneas de flujo no sean perpendiculares a las de potencial.

Pese a todos los estudios realizados en estas formaciones, principalmente dirigidos a la estimación de los posibles impactos con la puesta en regadío del Polígono Monegros II, aún quedan bastantes incógnitas por resolver en cuanto a las características hidrogeológicas de estos materiales.

5.4. HIDROGEOQUIMICA

Las aguas subterráneas de esta zona se caracterizan por su fuerte mineralización y extremada dureza.

Los sulfatos constituyen el anión predominante, claramente relacionado con las litologías presentes fundamentalmente yesíferas. Por otro lado, la composición catiónica muestra una dispersión mucho mayor: las aguas se distribuyen en una amplia gama entre cálcicas y sódicas (figura 3. Diagrama de Piper). Este fenómeno está controlado por la presencia de arcillas que provocan el intercambio catiónico Ca-Na.

Son bastante importantes las concentraciones de nitratos, indicativas de fuerte contaminación, sobre todo de tipo agrícola.

Reg. Merc. Madrid. Tomo 9372, Libro 3436 de Sociedades, Hoja 87206, Folio 116. C.I.F. A - 01 004563

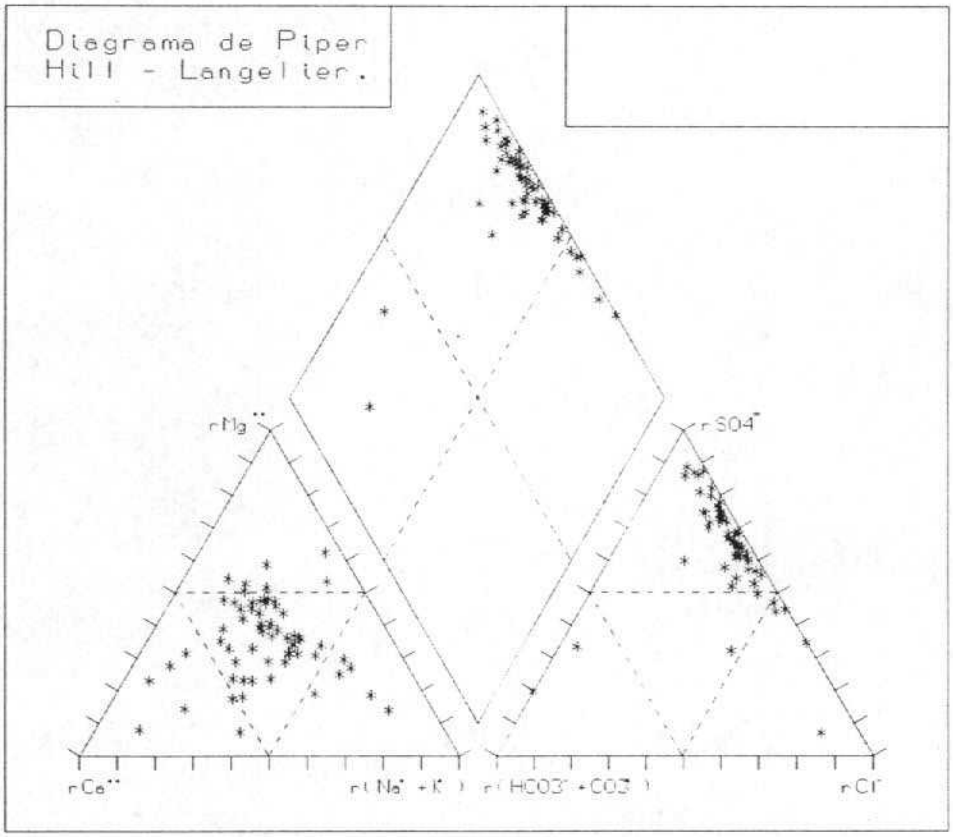


FIGURA Nº 3

Reg. Merc. Madrid. Tomo 9372, Libro 3436 de Sociedades, Hoja 87206, Folio 116, C.I.F. A - 01 004563

Reg. Merc. Madrid. Tomo 9372, Libro 3436 de Sociedades, Hoja B72006, Folio 116. C.I.F. A - 01 004563

6. BIBLIOGRAFIA

6. BIBLIOGRAFIA

DANTIN, J. (1942).- Distribución y extensión del endorreismo aragonés. **Est. Geogra.** 3, pág, 505-595. Madrid.

ELIAS CASTILLO, F; RUIZ BELTRAN, L. (1973).- Clasificación agroclimática de España. **Servicio Meteorológico Nacional**.

I.E.A. - D.P.H. (1989). Impacto hidrológico e hidroquímico de los futuros regadíos de Monegros II en los sectores pertenecientes a la provincia de Huesca. **Inédito**.

IRYDA (1989).- Estudio geohidrológico de los sectores VIII, IX y XI de la zona regable de Monegros II (Zaragoza y Huesca). **Inédito**.

MAPA (1977).- Mapa de cultivos y aprovechamientos E 1:50.000. Bujaraloz.

MAPA (1986).- Atlas agroclimático de España.

MOPU (1966).- Clasificación decimal de ríos. Cuenca del Ebro.

MOPU-CSIC (1989).- Evaluación preliminar del impacto ambiental de los regadíos en el Polígono Monegros II. Estudio hidrogeológico. **Inédito**.

Reg. Merc. Madrid. Tomo 9372, Libro 3436 de Sociedades, Hoja 87206, Folio 116. C.I.F. A - 01 004563

Reg. Merc. Madrid Tomo 9372, Libro 3436 de Sociedades, Hoja 87206, Folio 116. C.I.F. A - 01 004563

ANEXO I

DATOS CLIMATOLOGICOS

Estacion meteorologica nº: 95520
Lugar: BUJARALOZ (PETRIS)
Provincia:

PRECIPITACIONES MENSUALES HISTORICAS EN mm.

Año	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
1974 - 75	3.0	13.0	1.5	14.0	17.3	38.0	13.0	77.0	42.0	9.5	60.9	47.0	336.2
1975 - 76	1.5	1.6	74.6	6.0	10.0	22.5	54.0	33.0	87.0	17.0	126.2	32.0	465.4
1976 - 77	66.3	11.5	41.0	107.0	12.5	27.0	34.0	123.0	52.5	18.8	27.0	6.0	526.6
1977 - 78	-1.0	21.0	30.0	15.0	23.9	24.0	38.0	52.0	77.0	14.0	20.0	26.0	-1.0
1978 - 79	2.0	.0	37.0	66.5	14.5	21.5	33.5	32.5	25.5	27.0	6.0	25.0	291.0
1979 - 80	78.0	8.0	12.0	8.0	18.0	13.0	44.0	53.0	20.0	27.5	24.0	8.0	313.5
1980 - 81	18.5	49.0	3.0	6.0	41.0	13.0	89.0	38.0	39.0	2.0	20.0	26.5	345.0
1981 - 82	8.0	.0	33.0	29.0	53.0	40.0	10.0	43.0	15.0	67.5	30.0	28.0	356.5
1982 - 83	67.0	23.0	4.0	.0	19.0	8.5	28.0	8.0	51.0	11.0	30.0	.0	249.5
1983 - 84	18.0	160.0	9.5	4.0	14.0	38.5	5.3	82.1	14.0	.0	8.0	2.0	355.4
1984 - 85	20.0	64.0	7.5	17.5	40.0	11.5	22.0	75.5	4.0	17.0	4.0	6.0	289.0
1985 - 86	22.0	24.0	13.5	22.5	38.5	3.0	49.5	26.0	23.0	10.5	13.0	89.0	334.5
1986 - 87	78.0	23.0	19.0	61.0	29.5	3.0	18.2	68.5	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Media	31.9	30.6	22.0	27.4	25.5	20.3	33.7	54.7	37.5	18.5	30.8	24.6	351.1
D. Tipica	29.6	41.5	20.0	30.4	13.1	12.5	21.6	29.0	24.6	16.8	32.2	23.8	76.1
de datos	12	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12	12	11

Reg. Merc. Madrid. Tomo 9372, Libro 3436 de Sociedades, Hoja 87206, Folio 116, C.I.F. A - 01 004563

ANEXO 2

LISTADO RESUMEN DE INVENTARIO

NUMERO ITGE	FECHA	COOR. X	COOR. Y	COTA (m)	NATURALEZA DEL PUNTO	PROF. DE LA OBRA	NIVEL DE AGUA (m)	CAUDAL (m3/h)	EDAD GEOL.- - LITOLOGIA	USOS DEL AGUA	EXTRACCION ANUAL(Dm3)	ANALISIS QUIMICOS	OBSERVACIONES
3016-1-0001	30/01/91	737975	4597875	327.65	POZO	5.3	3.58			AGRICULTURA			
3016-1-0002	24/04/89	740950	4596900	329.49	POZO	80.6	7.85			SIN USO		1	
	11/10/89						6.87						
	31/01/91						7.45						
3016-1-0003	05/05/89	741850	4593000	331.29	PIEZOMETRO	18.15	2.28			SIN USO		1	T=254 ; S=0.0147
	11/10/89						2.14						
	31/01/91						1.87						
3016/1/0004	04/05/89	740300	4590950	330.73	PIEZOMETRO	18.4	4.35			SIN USO		1	T=165 ; S=0.0068
	11/10/89						4.43						
	01/02/91						3.49						
3016-1-0005	26/04/89	738450	4595250	333.98	POZO	7.6	6.63			SIN USO		3	
	11/10/89						6.68						
	01/02/91						7.35						
3016-1-0006	26/04/89	736500	4594450	341.86	POZO	7.96	6.44			SIN USO		1	
	02/06/89						6.48						
	11/10/89						6.37						
	01/02/91						6.45						
3016-1-0007	01/02/91	736925	4591300	338.85	POZO	4.2	2.34			GANADERIA			
3016-1-0008	27/04/89	738450	4593015	350.08	POZO	10.6	9.36			DESCONOCIDO		1	
3016-1-0009	27/04/89	739700	4591200	330.58	POZO	3.6	2.74			DESCONOCIDO		1	
	11/10/89						2.88						
3016-1-0010	27/04/89	740500	4591150	328.86	POZO	3.8	2.26			DESCONOCIDO		1	
	11/10/89						2.63						
3016-1-0011	10/04/89	735100	4590350	338.89	POZO	5.2	4.29			DESCONOCIDO		1	
	11/10/89						4.16						
3016-1-0012	27/04/89	739200	4591500	334.97	POZO	3.2	3.15			DESCONOCIDO			
	11/10/89						3.3						
3016-1-0013	24/04/89	747000	4595050	296.69	POZO	4.6	3.75			DESCONOCIDO		1	
	29/05/89						3.85						
	11/10/89						3.55						
3016-1-0014	10/05/89	741350	4593200	333.81	POZO	7.5	4.97			DESCONOCIDO		1	
	11/10/89						5.32						
3016-1-0015	05/06/89	737767	4598182	326.9	POZO	5.56				DESCONOCIDO		1	No se puede medir el nivel.Tiene bomba manual
3016-1-0016	03/05/89	737767	4598182	327.2	POZO	5.17	1.7			DESCONOCIDO		1	
3016-1-0017	10/05/89	740600	4593950	326.7	POZO	5.28	4.29			DESCONOCIDO		1	
3016-1-0018	05/06/89	737767	4598182	328	POZO	4.6	2.1			DESCONOCIDO		1	Agua con elevado contenido en materia orgánica
3016-1-0019	04/05/89	739450	4594150	331.8	PIEZOMETRO	18.25	5.08			SIN USO		1	T=0.097 ; S=0.0063
	11/10/89						4.49						
3016-1-0020	04/05/89	740400	4593950	325.09	PIEZOMETRO	18	3.04			SIN USO		1	T=80.22 ; S=0.0024
	11/10/89						3.06						
3016-1-0021	04/05/89	740400	4593600	324.58	PIEZOMETRO	18	1.58			SIN USO		1	T=3.26 ; S=0.0068
	11/10/89						1.71						
3016-1-0022	03/05/89	740350	4593250	339.17	PIEZOMETRO	18.3	11.65			SIN USO		1	T=10-6 ; S=0.007
	11/10/89						9.28						
3016 1-0023	10/05/89	736600	4592450	351.57	PIEZOMETRO	18.1	9.56			SIN USO		1	T=33.3 ; S=0.0068
	11/10/89						9.63						
3016-1-0024	10/05/89	736750	4592650	339.41	PIEZOMETRO	18.1	3.9			SIN USO		1	T=2.48 ; S=0.0061
	11/10/89						3.79						
3016-1-0025	04/05/89	740300	4591650	352.14	PIEZOMETRO	18	10.75			SIN USO		1	T=5.7*10-4 ; S=0.0068
	11/10/89						10.77						
3016-1-0026	04/05/89	740250	4590500	334.78	PIEZOMETRO	18.2	4.45			SIN USO		1	T=0.075 ; S=0.0062
	11/10/89						4.48						
3016-1-0027	04/05/89	740200	4590100	342.64	PIEZOMETRO	18.1	10.53			SIN USO		1	T=0.01 ; S=0.0068

NUMERO ITGE	FECHA	COOR. X	COOR. Y	COTA (m)	NATURALEZA DEL PUNTO	PROF. DE LA OBRA	NIVEL DE AGUA (m)	CAUDAL (m3/h)	EDAD GEOL.- - LITOLOGIA	USOS DEL AGUA	EXTRACCION ANUAL(Dm3)	ANALISIS QUIMICOS	OBSERVACIONES
	11/10/89						10.67						
3016-1-0026	09/05/89	741950	4591500	344.72	PIEZOMETRO	18	7.64			SIN USO		1	T=0.29 ; S=0.0068
	0.01236						7.78						
3016-1-0029	10/05/89	742000	4590650	328.51	PIEZOMETRO	18	0.91			SIN USO		1	T=7.8 ;S=0.01
	18/05/89						0.84						
3016-1-0030	05/05/89	742000	4589900	338.46	PIEZOMETRO	18.2	6.97			SIN USO		1	T=2.1*10-4 ; S=0.008
	11/10/89						7.23						
3016-1-0031	19/05/89	735800	4595500	344.36	PIEZOMETRO	11.5	8.14			SIN USO		1	
	11/10/89						8.17						
3016-1-0032	19/05/89	736800	4592900	347.97	PIEZOMETRO	12	10.1			SIN USO		1	
	11/10/89						10.21						
3016-1-0033	16/05/89	738500	4589300	341.34	PIEZOMETRO	9.65	5.6			SIN USO		1	T=7.9*10-5 ; S=0.0062
	11/10/89						5.51						
3016-1-0034				310	ZANJA	2.5	2			SIN USO		1	
3016-1-0035				340	SONDEO	2825				SIN USO			Sondeo de investigación petrolífera
3016-2-0001	30/01/91	747000	4595050	296.69	POZO	5.8	3.95			GANADERIA		2	
3016-2-0002	05/05/89	742000	4593300	333.61	PIEZOMETRO	18.4	3.84			SIN USO		1	T=0.479 ; S=0.0059
	11/10/89						4.04						
	31/01/91						4.26						
3016-2-0003	31/01/91	742475	4593350	332.44	POZO	5.1	2.78			GANADERIA		1	
3016-2-0004	05/05/89	743350	4592500	328.97	POZO	5.2	3.29			GANADERIA		2	
	31/05/89						3.35						
	11/10/89						3.45						
	31/01/89						3.09						
3016-2-0005	10/05/89	742500	4593300	332.44	POZO	4.8	3.07			GANADERIA		1	
	11/10/89						3.14						
3016-2-0006	29-05-89	745500	4594550	313.78	POZO	3.25	2.53			DESCONOCIDO		1	
	11/10/89						2.75						
3016-2-0007	05/05/89	743.6	4590100	337.1	PIEZOMETRO	18.3	6.64			SIN USO		1	T=3*10-6 ; S=0.005
	31/05/89						6.75						
	11/10/89						6.65						
3016-2-0008	05/05/89	743650	4589400	340.59	PIEZOMETRO	18	6.05			SIN USO		1	T=0.4 ; S=0.062
	31/05/89						6.12						
	11/10/89						6.04						
3016-2-0009	19/05/89	742300	4595400	326.64	PIEZOMETRO	13	3.23			SIN USO		1	T=0.84
	11/10/89						3.55						
3016-3-0001	28/01/91	253540	4595000	230	MANANTIAL					GANADERIA			Caudal muy bajo.Llega a secarse en estiaje
3016-3-0002	12/05/89	249650	4593075	278.55	POZO	3.6	0.61			GANADERIA		1	
	30/01/91						0.7						
3016-3-0003	30/01/91	750200	4597125	224.46	POZO	3.9	2.69			SIN USO			Pozo abandonado
3016-3-0004	10/05/89	732525	4589700	341.23	POZO	6.2	3.07			DESCONOCIDO		1	
	11/10/89						3.59						
3016-3-0005	10/05/89	749800	4597550	224.46	POZO	4.2	2.12			DESCONOCIDO		1	
3016-3-0006	19/05/89	750750	4595200	253.18	PIEZOMETRO	14	9.35			SIN USO		1	T>200
	11/10/89						9.43						
3016-3-0007					POZO					GANADERIA			
3016-3-0008				235	MANANTIAL			1.5		SIN USO			
3016-4-0001	28/01/91	258600	4597970	245	MANANTIAL			2.9	T-CAL	GANADERIA	25		En verano mantiene el caudal.Antiguo abastecimiento de Candasnos
3016-4-0002	28/01/91	259800	4596150	230	MANANTIAL				T-CAL	GANADERIA			Captado mediante una balsa
3016-4-0003	28/01/91	257800	4592900	280	MANANTIAL				T-CAL	GANADERIA			Captado mediante una balsa
3016-4-0004													

NUMERO ITGE	FECHA	COOR. X	COOR. Y	COTA (m)	NATURALEZA DEL PUNTO	PROF. DE LA OBRA	NIVEL DE AGUA (m)	CAUDAL (m3/h)	EDAD GEOL.- - LITOLOGIA	USOS DEL AGUA	EXTRACCION ANUAL(Dm3)	ANALISIS QUIMICOS	OBSERVACIONES
3016-4-0005				255	POZO	5	1.17			SIN USO		1	
3016-4-0006				239	MANANTIAL					SIN USO		1	
3016-4-0007				220	MANANTIAL			0.72		GANADERIA			
3016-4-0008				220	MANANTIAL			0.72		GANADERIA			
3016-4-0009				210	MANANTIAL					DESCONOCIDO		1	
3016-4-0010				208	MANANTIAL			72		DESCONOCIDO		1	
3016-5-0001	16/05/89	741200	4587850	361.57	PIEZOMETRO	13.4	4.54			SIN USO		1	T=0.05 ; S=0.044
	11/10/89						4.65						
3016-5-0002	16/05/89	739150	4586650	364.65	PIEZOMETRO	11.7	5.58			SIN USO		1	T=4*10-4 ; S=0.0048
	11/10/89						5.42						
3016-5-0003				357	BALSA					GANADERIA		1	
3016-5-0004				327	SONDEO	1970				SIN USO			Sondeo de investigación petrolífera
3016-6-0001	24/04/89	747000	4595050	296.69	POZO	4.6	3.75			DESCONOCIDO		1	
	29/05/89						3.85						
	11/10/89						3.55						
3016-6-0002	24/04/89	744450	4586050	345.56	POZO	3.2	1.73			DESCONOCIDO		1	
	11/10/89						1.84						
3016-6-0003	24/04/89	747500	4589250	349.5	POZO	8.2	4.6			GANADERIA		1	
	29/05/89						4.69						
	11/10/89						4.91						
3016-6-0004	24/04/89	744450	4584200	329.43	POZO	9.4	2.75			DESCONOCIDO		1	
	31/05/89						3.04						
	11/10/89						4.7						
3016-6-0005	24/04/89	742850	4585200	331.44	POZO	7.05	4.2			DESCONOCIDO		1	
	31/05/89						5.9						
	11/10/89						4.47						

Reg. Merc. Madrid. Tomo 9372, Libro 3436 de Sociedades, Hoja 87206, Folio 116, C.I.F. A - 01 004563

ANEXO 3

LISTADO RESUMEN DE ANALISIS QUIMICOS

NUM.ITGE	FECHA	Cl (mg/l)	SO4 (mg/l)	HCO3 (mg/l)	CO3 (mg/l)	NO3 (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)	K (mg/l)	SiO2 (mg/l)	CONDUCTIVIDAD	pH	OTRAS DETERMINACIONES
301610001	12/06/89	1250	1900			27	713	276	500	17.5	31.5	5960	7.62	B=0.65
301610002	21/04/88	7742.55	5600.16	12.2	24		5799.91	592.9	816	274.873		24244	9.1	
301610003	22/05/89	3550	8500	336		170	3427	1020	900	253.5	23.5	9450	7.57	B=2
301610003	05/05/88	428.485	3430.08	268.4			319.93	508.2	640	53.176		5402	7.9	
301610004	11/05/89	800	2760	222		139	575	420	500	21.5		6200	7.45	
301610005	11/05/89	950	2420	261		65.1	575	432	400	29.3	20.8	6743	7.9	B=1.2
301610005	05/05/88	993.645	4150.08	237.9			679.86	711.48	640	52.003		7374	7.7	
301610005	24/03/88	964.18	4200	222.65			609.96	750.2	600	52.394		7432	7.8	
301610006	01/04/88	340.8	4500	225.7			399.97	629.2	640	44.965		5965	7.8	
301610007	21/04/88	194.895	2439.84	100.65			259.9	208.12	53.6	33.626		3594	8	
301610008	10/05/89	895	2200	244		11.5	357	384	540	38.61	32.4	5980	7.45	B=1.25
301610009	23/05/89	800	2117	176		106	343	408	440	26.5	28.8	4860	7.61	B=28.8
301610010	23/05/89	900	2760	212		109	460	503	500	33.6	22.8	5890	7.54	
301610010	14/03/88	944.655	109.58	195.2	0		609.96	992.2	600	39.882		8283	7.6	
301610011	23/05/89	400	2200	260		12.9	230	264	560	78	26.2	3920	8.18	B=0.53
301610011	21/04/88	158.33	2449.92	222.65	9		100.97	193.6	720	52.394		3573	8.2	
301610013	11/05/89	850	2319	122		93.9	428	432	420	28.5	9.36	5270	8.6	B=1
301610014	23/05/89	600	2808	347		31.2	575	360	500	39	23.2	3890	8.05	B=1.4
301610015	11/05/89	550	1695	372		256	460	168	520	15	14.3	5260	7.19	B=0.9
301610016	11/05/89	650	1575	317		242	460	132	580	15	21.3	4830	7.37	B=0.7
301610017	23/05/89	1050	3279	232		201	920	456	500	39	27	5720	7.96	B=2
301610017	05/05/88	974.12	4309.92	213.5			799.94	701.8	640	52.003		7791	7.9	
301610018	12/06/89	750	1594	422		151	414	252	480	8.6	23.5	4620	7.46	B=1
301610019	11/05/89	650	2100	141		219	207	396	520	19.5	15.3	4180	7.49	B=1
301610020	11/05/89	3500	6500	208		370	2530	900	1100	92	22.9	10830	7.66	B=2.1
301610021	11/05/89	906	2837	59		9	805	324	460	19.5	6.4	5710	7.97	B=2.5
301610022	11/05/89	850	2200	93		5.3	621	204	540	13.7	9	4310	7.76	B=1.6
301610023	23/05/89	900	2242	208		65.4	460	360	500	39	12.8	4150	8.01	B=1.1
301610024	23/05/89	1075	3284	218		111	920	447	500	2	26.5	5990	7.57	B=2.4
301610025	11/05/89	750	2000	114		4.9	460	180	580	11.7		4200	7.56	
301610026	11/05/89	650	2904	145		6.7	460	432	500	19.5		4740	7.61	
301610027	11/05/89	500	1500	27		5.4	230	180	400	11.7		3640	9.05	
301610028	22/05/89	1150	2500	154		34.9	575	408	500	136.5		4540	7.77	
301610029	29/05/89	24566	27984	409		988	16330	3912	5000	468		103980	7.63	
301610030	22/05/89	945	3200	276		155	575	576	500	97.5		4630	7.49	
301610031	29/05/89	1090	5500	214		23	2231	336	420	114		8670	7.74	
301610032	29/05/89	480	2000	161		17.7	230	312	400	47		4200	7.8	
301610033	29/05/89	540	2300	98		96.6	506	288	360	74		4710	7.86	
301610034	24/03/88	224.005	2240.16	3.05	21		339.94	48.4	600	254.932		3848	9.6	
301620001	30/08/88		1028.16	5235.63	78		529.92	580.8	680	30.889		6314	7.6	
301620001	05/05/88	740.175	3730.08	30.5	39		520.03	532.4	60	29.325		6352	9.1	
301620002	22/05/89	750	3600	131		82.4	865	432	480	98	18.2	4450	7.74	B=1.9
301620003	05/05/88	983.705	2250.24	109.8			299.92	363	656	37.927		5486	7.3	
301620004	10/05/89	958.5	4560	174		236	690	744	700	39	21.3	4850	7.62	B=1.8
301620004	05/05/88	613.795	3780	161.65			350.06	619.52	576	53.958		6122	7.8	
301620005	23/05/89	1050	2500	130		155	575	408	520	29.3	28.1	4390	7.83	B=0.95
301620006	12/06/89	1193	2448	122		200	230	588	600	24	31.5	5200	8.48	B=1
301620007	22/05/89	750	3600	150		9.4	805	444	500	97.5		4380	7.48	
301620008	22/05/89	450	3096	59		17.2	460	384	500	58.5		3770		
301620009	29/05/89	630	2800	120		201	713	312	480	39		5520	7.73	
301630002	23/05/89	742	2700	194		135	529	384	540	39	22.4	5390	7.74	B=0.7
301630005	23/05/89	3365.4	3900	369		71.8	2415	600	560	39	22.6	9580	7.59	B=1.4
301630006	29/05/89	900	2800	172		215	805	384	500	27.3		6250	7.5	

NUM.ITGE	FECHA	Cl (mg/l)	SO4 (mg/l)	HCO3 (mg/l)	CO3 (mg/l)	NO3 (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)	K (mg/l)	SiO2 (mg/l)	CONDUCTIVIDAD	pH	OTRAS DETERMINACIONES
301630007	23/08/88	4.97	45.6	106.75			5.06	2.662	44	3.91		261	7.3	
301640005	23/08/88	437.36	2464.8	301.95			469.9	145.2	700	7.82		4440	7.4	
301640006	24/08/88	765.38	3229.92	234.85			710.01	314.6	640	12.121		5920	7.7	
301640009	26/03/89	1270.19	3240	344.65			960.02	435.6	560	4.692		7413	7.7	
301640010	26/03/89	2023.145	4045.92	350.75			1579.87	605	576	3.91		9915	7.6	
301650001	29/05/89	750	2690	102		214	713	312	480	55		5400	7.99	
301650002	29/05/89	1060	1402	92		94	690	144	360	106		5520	8.7	
301660003	10/05/89	300	1378	205		29.5	101.2	156	460	22.23	2.1	2500	7.91	B=0.31
301660003	24/03/88	116.795	2130.24	143.35	0		69.92	135.52	680	11.339		3159	7.8	
301660004	10/05/89	200	192	160		10.1	71.3	36	120	18.4	2.1	998	8.5	B=10.1
301660004	30/04/89	98.69	392.16	163.48			54.97	24.2	180	16.031		1254	8.1	
301660005	10/05/89	750	1300	144		39	295	180	460	32	6	6320	759	B=0.55