

**ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DEL
SISTEMA HIDRAULICO
ALARCON-CONTRERAS
(CUENCA) (1ª FASE 1991)
MEMORIA Y PLANOS**

32808

INDICE GENERAL

- TOMO I: MEMORIA Y PLANOS**
- TOMO II: ANEXO 1. Fichas de inventario de puntos de agua**
- TOMO III: ANEXO 2. Análisis químicos**

INDICE DE LA MEMORIA

	Pág.
1. INTRODUCCION	1
2. SITUACION DE LA ZONA DE ESTUDIO	3
2.1. Situación geográfica	3
2.2. Situación geológica	3
3. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS	6
4. INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA	12
4.1. Actualización del inventario	12
4.2. Realización de nuevo inventario	16
4.3. Propuesta de redes de control	23
4.4. Piezometría	23
5. HIDROLOGIA	27
5.1. Red hidrológica	27
5.2. Aforos en ríos	27
6. HIDROQUIMICA	34
6.1. Análisis en laboratorio	34
6.2. Resultados obtenidos	34
7. HIDROGEOLOGIA	43
7.1. Geología	43
7.2. Formaciones hidrogeológicas	50
8. DELIMITACION DE UNIDADES ACUIFERAS	53
8.1. Unidad Terciaria de Alarcón	54
8.2. Unidad Cretácica de Cuenca	57
8.3. Unidad Jurásica de Uña	60
8.4. Unidad Jurásica de Zafrilla	61
8.5. Unidad Cretácica de Contreras	63

8.6.	Unidad Jurásica de Cardenete	63
8.7.	Unidad Jurásico-Cretácica de Muelas	64
8.8.	Unidad de Acuíferos Aislados de Contreras	66
8.9.	Unidad Triásica de Boniches	67
9.	RESUMEN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	69

INDICE DE PLANOS

- 1. Mapa de inventario de puntos de agua**
- 2. Mapa de piezometría**
- 3. Mapa de formaciones hidrogeológicas**
- 4. Cortes geológicos**
- 5. Mapa de hidroquímica**
- 6. Mapa de balances provisionales**

MEMORIA

1. INTRODUCCION

Este proyecto se ha realizado dentro del Convenio Marco de Asistencia Técnica suscrito entre el Instituto Tecnológico Geomínero de España y la Confederación Hidrográfica del Júcar, con el que se pretende dar cumplimiento al convenio específico que contempla su realización durante el año 1990-91.

Este proyecto ha sido dirigido por D. Vicente Fabregat (ITGE) con el asesoramiento técnico de D. José María Santafé (CHJ) y realizado en colaboración con la empresa GEO-MECANICA Y AGUAS, S.A.

La mayor parte de la Cuenca Hidrográfica del Júcar ha sido objeto de estudios con diverso grado de detalle. En este sentido los que se han desarrollado en la Cuenca Alta, correspondiente a la provincia de Cuenca, no han superado prácticamente los inicialmente realizados dentro del Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas (PIAS). Aunque con posterioridad se han estudiado algunas de las unidades hidrogeológicas que ocupan parcialmente el área considerada, gran parte de ésta presenta en la actualidad un estado incipiente de investigación hidrogeológica.

El sistema hidrogeológico Alarcón-Contreras se sitúa en la Cuenca Alta del río Júcar, dentro de la provincia de Cuenca y pertenece al Sistema Acuífero nº 18 (Mesozoico del Flanco Occidental de la Ibérica) subsistema de Cuenca. Está cubierto en la mitad oriental por materiales triásicos que cabalgan en numerosos lugares sobre los materiales jurásicos que constituyen importantes acuíferos. La zona occidental y meridional es topográficamente más suave, y en ella afloran materiales mesozoicos y terciarios cuyas aguas subterráneas se destinan puntualmente a regadío y abastecimiento al igual que las aguas superficiales de los embalses de Alarcón y Contreras que regulan los caudales de los ríos Júcar y Gabriel respectivamente.

El ITGE ha desarrollado trabajos de investigación de aguas subterráneas en dicho sistema, sin embargo la complejidad hidrogeológica de la zona y la necesidad de actualizar los datos de inventario de cara a la nueva Ley de Aguas hacen que se continúen los trabajos de investigación que se reflejan en esta memoria.

La investigación se realizará en varias fases, siendo ésta la primera. Se pretende en ella, actualizar el inventario de puntos de agua, hacer una síntesis cartográfica de los principales acuíferos, definir las unidades hidrogeológicas que integran el sistema hidráulico y realizar un avance del funcionamiento hidrogeológico y balance de cada una de ellas.

La metodología seguida se refleja de una forma sintética en la figura 1.1.

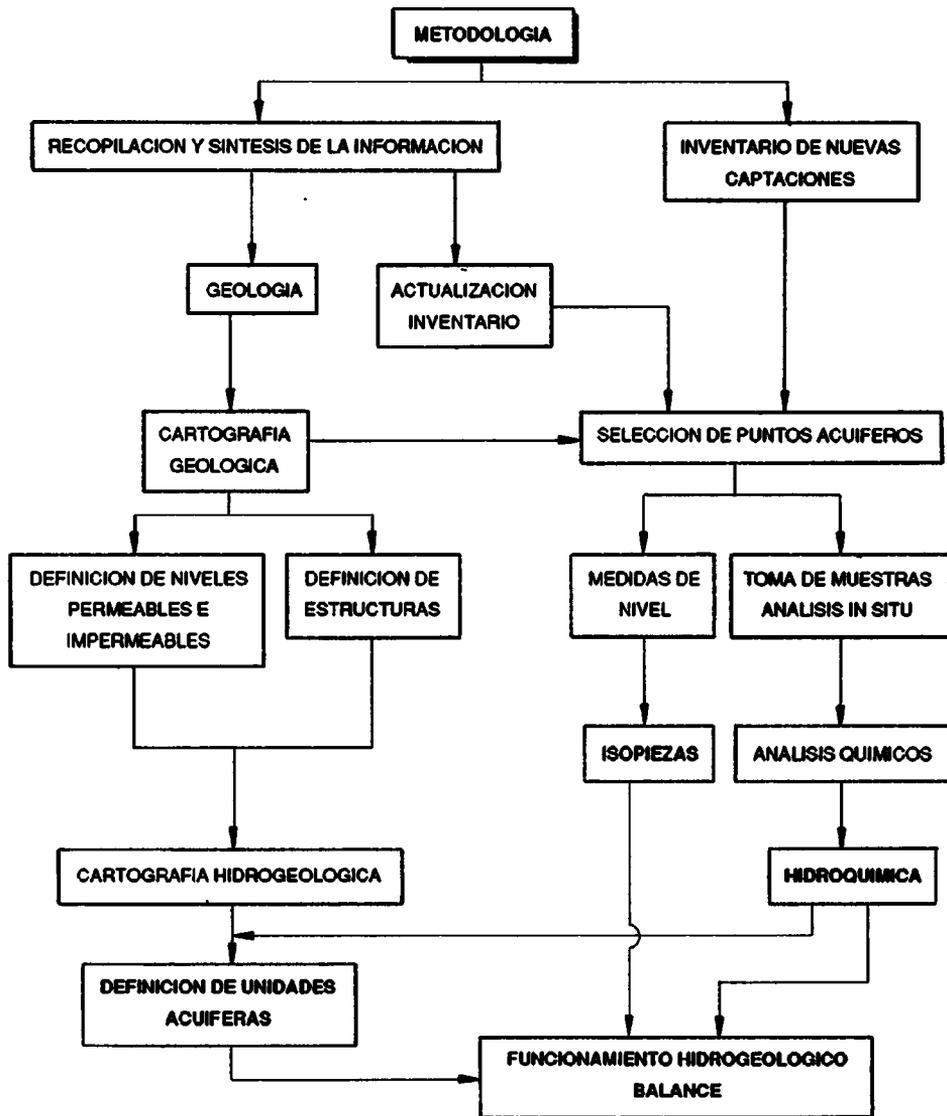


Figura 1.1. Metodología

2. SITUACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

2.1. Situación geográfica

La zona de estudio se ubica en la cuenca alta del río Júcar, dentro de la provincia de Cuenca. Abarca la mitad oriental de la provincia, en la zona denominada Serranía, formada por una superficie que por fenómenos geológicos y tectónicos ha dado lugar a un relieve de muelas y paisajes característicos de zonas kársticas.

En la figura 2.1. se refleja la situación de la zona, que queda incluida total o parcialmente en las hojas topográficas a escala 1:50.000 de:

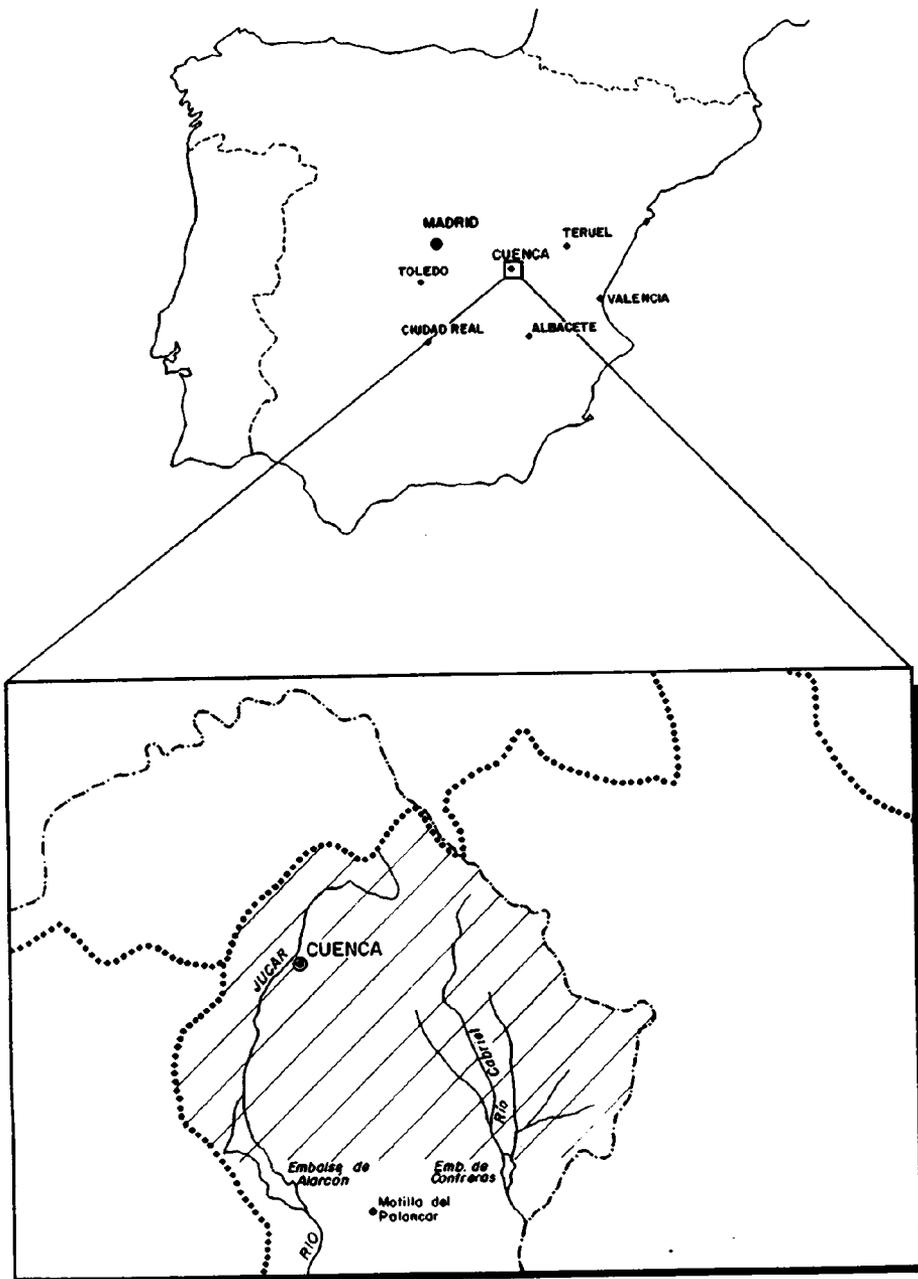
23-23	Gascueña (586)	25-22	Tragacete (565)
23-24	Villar de Olalla (609)	25-23	Zafrilla (588)
23-25	San Lorenzo de la Parrilla (634)	25-24	Cañete (611)
23-26	Valverde de Júcar (662)	25-25	Villar del Humo (636)
24-22	Fuertescusa (564)	25-26	Enguídanos (664)
24-23	Las Majadas (587)	25-27	Campillo de Altobuey (692)
24-24	Cuenca (610)	26-23	Terriente (589)
24-25	Fuentes (635)	26-24	Ademuz (612)
24-26	Valera (663)	26-25	Landete (637)
24-27	Motilla del Palancar (691)	26-26	Mira (665)
		27-25	Alpuente (638)

La red de drenaje principal la constituyen los ríos Júcar, en el borde occidental, y Cabriel en el oriental, que están regulados por los embalses de Alarcón y Contreras respectivamente.

La línea de unión entre ambos embalses constituye el límite meridional del área de estudio. Los límites septentrional y occidental coinciden con el límite hidrográfico de la cuenca del río Júcar. Por último el borde oriental de la zona de estudio coincide el límite oriental de la provincia de Cuenca.

2.2. Situación geológica

Geológicamente la zona de estudio está situada en la rama suroriental de la Cordillera Ibérica, donde la densa tectónica alpina es la causante de los numerosos pliegues y fracturas que ayudados por la presencia de materiales de fácil disolución, y materiales plásticos, principalmente al este, dan lugar al relieve tan abrupto.



LEYENDA

-  LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA
-  " PROVINCIAL
-  ZONA DE ESTUDIO

SITUACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

Los materiales existentes en la zona son mayoritariamente triásicos, jurásicos y cretácicos, si bien al oeste afloran materiales terciarios y en algunas zonas paleozoicos indiferenciados. El cuaternario recubre en algunas zonas los materiales anteriormente mencionados.

Desde un punto de vista estructural muy general, la zona puede dividirse en dos grandes conjuntos: un basamento Paleozoico y una cobertera Mesozoico-Cenozoica. El basamento, fuertemente plegado y fracturado durante la Orogenia Hercínica, implica estructuras de dirección Noroeste-Sureste con metamorfismo de bajo grado, y constituye el sustrato de la cuenca sedimentaria Alpina. Este basamento actúa frente a los esfuerzos tectónicos Alpinos como un material rígido, produciéndose su fracturación por compresión y distensión. La cobertera Mesozoico-Cenozoica, que actúa como serie sedimentaria plástica, se deforma adaptándose y reflejando la influencia estructural del basamento.

3. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

Se ha llevado a cabo una exhaustiva recopilación bibliográfica de informes y estudios hidrogeológicos en la zona.

Existen dos tipos de informes: los que se refieren a reconocimientos hidrogeológicos locales, y los estudios de ámbito regional que abarcan toda la zona objeto de este estudio.

Los informes del primer grupo están realizados mayoritariamente en la década de los 70 y generalmente están enfocados hacia la búsqueda de recursos hídricos subterráneos para satisfacer las demandas de agua potable a núcleos urbanos.

Dentro del segundo grupo, hay que mencionar la investigación hidrogeológica de la Cuenca del Júcar (PIAS) realizada a principios de la década de los 70.

Estudios más exhaustivos sobre la zona se llevaron a cabo en 1982 con el "Proyecto de Investigación Hidrogeológica del Sistema Acuífero 18 y zonas adyacentes en la provincia de Cuenca". Por último en 1984 se realiza el modelo matemático de la Cuenca Alta del Júcar, y en 1989, en el borde nororiental de la zona de estudio, la investigación hidrogeológica del alto y medio Turia.

A continuación se relacionan cronológicamente los informes que de alguna manera hacen referencia a la zona de estudio:

- | | | |
|------|------|---|
| 1961 | IGME | Proyecto de sondeo y depósito elevado para el abastecimiento de Motilla del Palancar (Cuenca). |
| 1971 | SGOP | Informe sobre el reconocimiento hidrogeológico efectuado en la localidad de Cervera del Llano. |
| 1971 | SGOP | Informe sobre el reconocimiento hidrogeológico efectuado en la localidad de Castillo de Garcimuñoz. |
| 1971 | SGOP | Informe sobre el reconocimiento hidrogeológico efectuado en la localidad de Tébar. |
| 1971 | SGOP | Informe sobre el reconocimiento hidrogeológico efectuado en la localidad de Belmontejo. |
| 1971 | SGOP | Informe sobre el reconocimiento hidrogeológico efectuado en la localidad de Buenache de Alarcón. |
| 1971 | SGOP | Informe sobre el pozo construido para el abastecimiento de Belmontejo. |
| 1971 | SGOP | Informe sobre el reconocimiento hidrogeológico efectuado en la localidad de San Lorenzo de la Parrilla. |

- 1971 SGOP Informe sobre el reconocimiento hidrogeológico efectuado en la localidad de Olivares del Júcar.
- 1972 SGOP Estudio de las posibilidades del aprovechamiento conjunto del A.T.S. y los acuíferos de La Mancha. Informe sobre demanda y consumo de agua.
- 1972 SGOP Informe sobre el reconocimiento hidrogeológico efectuado en la localidad de Valverde de Júcar.
- 1972 SGOP Informe sobre el reconocimiento hidrogeológico efectuado en Villarejo de Periesteban.
- 1972 SGOP Informe acerca de unos piezómetros en las márgenes del río Cabriel, aguas abajo de la Presa de Contreras, Minglanilla.
- 1972 SGOP Informe sobre el pozo construido para el abastecimiento de Tébar.
- 1972 SGOP Informe hidrogeológico sobre los trabajos realizados para mejora de abastecimiento de agua a Henarejos.
- 1973 SGOP Estudio hidrogeológico de la zona oriental de La Mancha (Primera parte).
- 1973 SGOP Informe hidrogeológico sobre los trabajos realizados para mejora de abastecimiento de agua a Graja de Campalbo.
- 1973 IGME Prospección geofísica al norte de Albacete, Alto Júcar (1ª Fase).
- 1973 IGME Prospección geofísica al norte de Albacete, Alto Júcar (2ª Fase).
- 1973 IGME Informe del IRH en la hoja nº 691 Motilla del Palancar.
- 1974 IGME Resumen de las actividades llevadas a cabo por el estudio hidrogeológico Alto Júcar Alto Segura en la provincia de Cuenca.
- 1974 IGME Bombeo de ensayo en el sondeo El Peral.
- 1974 SGOP Informe hidrogeológico sobre los trabajos de captación realizados para la mejora del abastecimiento a Fuentelespino de Moya.
- 1974 SGOP Informe sobre el pozo construido para abastecimiento de Valverde del Júcar.
- 1974 SGOP Informe sobre el pozo construido para el abastecimiento a Buenache de Alarcón.

- 1974 IGME Recomendaciones sobre actuación en captación de aguas subterráneas en las provincias de Cuenca, Albacete y Murcia.
- 1975 IGME Informe sobre las posibilidades de captación de aguas subterráneas para el abastecimiento urbano de El Peral (Cuenca).
- 1975 SGOP Informe sobre el segundo reconocimiento hidrogeológico efectuado en Tébar.
- 1975 SGOP Informe sobre el reconocimiento hidrogeológico efectuado en Minglanilla.
- 1976 IGME El Cretácico del extremo SO de la Ibérica y del borde externo del Prebético (Provincia de Albacete y Cuenca). Correlación y síntesis.
- 1976 IGME Resumen del estudio hidrogeológico Alto Júcar Alto Segura.
- 1976 IGME Campaña geofísica al norte de Albacete.
- 1978 SGOP Nota técnica sobre el reconocimiento hidrogeológico efectuado en Motilla del Palancar.
- 1979 IGME Investigación hidrogeológica de la cuenca alta de los ríos Júcar y Segura.
- 1980 IGME Nota técnica sobre las posibilidades de captación de aguas subterráneas para el abastecimiento urbano de Honrubia (Cuenca).
- 1980 IGME Nota técnica sobre las posibilidades de captación de aguas subterráneas para el abastecimiento urbano de Cervera del Llano (Cuenca).
- 1980 IGME Nota técnica sobre las posibilidades de captación de aguas subterráneas para el abastecimiento urbano de Yemeda (Cuenca).
- 1980 IGME Nota técnica sobre las posibilidades de captación de aguas subterráneas para el abastecimiento urbano de Pozorrubielos de La Mancha (Cuenca).
- 1980 IGME Nota técnica sobre las posibilidades de captación de aguas subterráneas para el abastecimiento urbano de Almodóvar de Monterrey (Cuenca).
- 1980 IGME Nota sobre los recursos de agua subterránea en la provincia de Cuenca.

- 1980 IGME Nota técnica sobre las posibilidades de captación de aguas subterráneas para el abastecimiento urbano de Pozorrubielos de la Mancha (Cuenca).
- 1980 IGME El sistema hidrogeológico de Albacete (Mancha Oriental), recursos de aguas subterráneas, utilización actual y posibilidades futuras.
- 1981 IGME Informe sobre las posibilidades de resolver, mediante aguas subterráneas, el abastecimiento de Castillo de Garcimuñoz (Cuenca).
- 1981 IGME Informe sobre las posibilidades de resolver, mediante aguas subterráneas, el abastecimiento de Las Majadas (Cuenca).
- 1981 IGME Informe sobre las posibilidades de resolver, mediante aguas subterráneas, el abastecimiento de Campillos Paravientos (Cuenca).
- 1981 IGME Informe final del sondeo Pozorrubielos de La Mancha (Cuenca).
- 1981 IGME Informe final del sondeo de abastecimiento de Honrubia (Cuenca).
- 1981 IGME Informe sobre las posibilidades de resolver, mediante aguas subterráneas, el abastecimiento de Minglanilla (Cuenca).
- 1981 IGME Informe sobre el bombeo de ensayo realizado en Honrubia (Cuenca).
- 1981 IGME Informe sobre las posibilidades de resolver, mediante aguas subterráneas, el abastecimiento de la Parra de las Vegas (Cuenca).
- 1981 IGME Informe sobre las posibilidades de resolver, mediante aguas subterráneas, el abastecimiento de Mariana (Cuenca).
- 1981 IGME Estudio hidrogeológico preliminar de la Cabecera del Júcar (Sistema 18).
- 1981 IGME Informe sobre las posibilidades de resolver, mediante aguas subterráneas, el abastecimiento de Reillo (Cuenca).
- 1981 IGME Nota técnica sobre el bombeo de ensayo realizado en Casas de Santa Cruz (Cuenca).
- 1981 IGME Nota técnica sobre el bombeo de ensayo realizado en Gabaldón (Cuenca).
- 1982 IGME Nota técnica sobre el bombeo de ensayo realizado en Castillo de Garcimuñoz (Cuenca).
- 1982 IGME Informe final del sondeo Reillo (Cuenca).

- 1982 IGME Informe sobre el bombeo de ensayo realizado en Minglanilla (Cuenca).
- 1982 IGME Informe sobre el bombeo de ensayo realizado en Reillo (Cuenca).
- 1982 IGME Nota técnica sobre el bombeo de ensayo realizado en Gabaldón (Cuenca).
- 1982 IGME Informe final del sondeo de abastecimiento de Honrubia (Cuenca).
- 1982 IGME Proyecto de investigación de infraestructura hidrogeológica en el sistema 18 y zonas adyacentes en la provincia de Cuenca.
- 1982 IGME Recursos y demandas actuales en la unidad de gestión hidrológica "Alto Turia" y las posibilidades de regulación integral aprovechando los embalses subterráneos.
- 1982 IGME Estudio hidrogeológico de la cuenca alta del río Turia y de los acuíferos con ella relacionados (provincias de Cuenca, Teruel y Valencia).
- 1983 IGME Nota técnica sobre el bombeo de ensayo realizado en Castillo de Garcimuñoz (Cuenca).
- 1983 SGOP Informe para la realización de un pozo para el abastecimiento a Motilla del Palancar (Cuenca).
- 1983 IGME Nota técnica sobre el bombeo de ensayo en Cañada del Hoyo (Cuenca).
- 1984 SGOP Estudio hidrogeológico para la realización de un pozo con destino al abastecimiento de Alarcón.
- 1984 SGOP Informe hidrogeológico para la perforación de un pozo con destino al abastecimiento de Olmedilla de Alarcón (Cuenca).
- 1984 IGME Proyecto de asesoramiento al IRYDA en las cuencas Júcar, Segura y Sur, provincias de Albacete, Cuenca y Málaga. Año 1983.
- 1984 IGME Proyecto para estudios de integración de los recursos de aguas subterráneas en la planificación hidrológica de la Cuenca del río Júcar. 1983-84.
- Modelo matemático de la Cuenca Alta del Júcar.
- 1985 SGOP Informe para la perforación de un pozo con destino a la ampliación del abastecimiento de Mira (Cuenca).
- 1985 SGOP Informe hidrogeológico sobre las posibilidades de abastecimiento a Minglanilla (Cuenca).

- 1985 IGME Síntesis hidrogeológica de Castilla-La Mancha. Colección Informe.
- 1986 SGOP Informe hidrogeológico complementario para la ampliación del abastecimiento de agua a Mira (Cuenca).
- 1987 IGME Informe final del sondeo Valera de Abajo (Cuenca).
- 1987 IGME Informe final del sondeo Valera de Abajo II (Cuenca).
- 1987 IGME Plan de acción regional. Estudio hidrogeológico del término municipal Narboneta (Cuenca).
- 1987 IGME Informe final del sondeo Barchín del Hoyo (Cuenca).
- 1988 ITGE Estudio de delimitación de las unidades hidrogeológicas del territorio peninsular e Islas Baleares y síntesis de sus características. Cuenca del Júcar.
- 1988 ITGE Mapa de riesgo de contaminación de las aguas subterráneas por vertido sobre el terreno. Mapa provincial de Cuenca.
- 1989 ITGE Estudio hidrogeológico del Alto y Medio Turia.
- 1989 ITGE Las aguas subterráneas en España. Informe Síntesis.

4. INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

El inventario de puntos de agua se ha realizado en dos fases, una de actualización y otra de nuevo inventario. Ambas se comentan a continuación junto con la propuesta de establecimiento de redes de control piezométrico, hidrométrico y de calidad, como resultado de la elaboración de parte de los datos de inventario.

4.1. Actualización del inventario

La actualización del inventario de puntos acuíferos consta de dos fases: trabajos de gabinete, que consisten en seleccionar los puntos acuíferos que mayor número de datos hidrogeológicos aporten, y trabajos de campo para actualizar los datos del punto, tomar medidas de caudal o nivel y tomar las muestras de agua para su posterior análisis químico.

En la primera fase se ha llevado a cabo la recopilación de los inventarios de puntos acuíferos realizados en investigaciones anteriores. El número de puntos revisados asciende a 722 como se indica en el cuadro 4.1. por hoja topográfica 1:50.000 y naturaleza.

Hoja Nº	Topográfica Nombre	Puntos de Agua			Total
		Manantiales	Sondeos	Pozos	
23-24	Villar de Olalla	14	-	1	15
23-25	San Lorenzo de la Parrilla	9	1	10	20
23-26	Valverde del Júcar	58	8	28	94
24-23	Las Majadas	19	-	-	19
24-24	Cuenca	15	4	2	21
24-25	Fuentes	57	11	20	88
24-26	Valera de Abajo	66	4	13	83
24-27	Motilla del Palancar	17	28	14	59
25-23	Zatrilla	28	2	-	30
25-24	Cañete	55	-	3	58
25-25	Villar del Humo	10	5	39	54
25-26	Enguñados	53	2 (Pozo con sondeo)	2	57
26-23	Terriente	4	-	-	4
26-24	Ademuz	18	-	-	18
26-25	Landete	47	9	9	65
26-26	Mira	26	5	6	37
TOTAL		496	79	147	722

Cuadro 4.1. Número de puntos de inventario revisados

Dicho inventario pone claramente de manifiesto la importancia de los manantiales como vehículo de descarga de los acuíferos tanto por su número, 68,7% de los puntos inventariados, como por los caudales drenados, generalmente de los acuíferos mesozoicos.

El resto de los puntos inventariados son pozos (20,3%) o sondeos (11%). En el primer caso explotan prioritariamente acuíferos cuaternarios o terciarios y se utilizan para regar pequeñas superficies de cultivo o para el abastecimiento a granjas y cortijos. En el segundo caso generalmente están abandonados o se utilizan para el abastecimiento a núcleos urbanos, siendo muy pocos los que se utilizan para industria o riego de extensas superficies de cultivo.

En la selección de puntos de agua se ha diferenciado entre manantiales y sondeos. No se han considerado los pozos porque en general explotan acuíferos cuaternarios o terciarios muy superficiales con caudales muy bajos.

Manantiales

El número de manantiales considerados para llevar a cabo la selección ha sido de 496, de los cuales el 96% tienen datos de caudal medido en el período 1970-72, cuando se realizó el inventario para el PIAS, y el 55% se volvieron a medir en la actualización del inventario llevado a cabo en el estudio del sistema acuífero nº 18 en la provincia de Cuenca. En algunos manantiales, situados en el borde nororiental de la zona de estudio, se dispone de un dato de caudal más reciente, medido en el marco del estudio hidrogeológico del alto y medio Turia.

En el cuadro 4.2. se refleja el número de manantiales en cada intervalo de caudal, referido a las décadas del 70 y del 80. Claramente se observa el importante número de manantiales que se han secado, y en general la disminución de caudales, pero este hecho coincide con la sequía sufrida en gran parte de España, en dicha década.

En principio se han seleccionado todos aquellos manantiales que en su último aforo, en la década de los 80, el caudal era igual o superior a 1 l/seg.

En la primera selección se obtienen 150 manantiales, cuyo número será modificado posteriormente al realizar el nuevo inventario.

Intervalos de caudal en l/seg	1970		1980	
	Nº	%	Nº	%
Secos	1	< 0,2	72	25,4
< 1	71	15,5	61	21,5
1 y < 2	77	16,8	53	18,7
2 y < 3	67	14,6	25	8,8
3 y < 4	20	4,3	14	4,9
4 y < 5	16	3,5	9	< 0,3
5 y < 10	72	15,7	20	7,0
10 y < 15	46	10,1	12	4,2
15 y < 25	51	11,1	2	< 0,7
25 y < 50	16	3,5	3	< 0,5
50 y < 100	15	3,3	3	< 0,1
100 y < 100	5	1,1	9	< 0,3
TOTAL	457		283	

Cuadro 4.2. Número de manantiales clasificados por caudal

Sondeos

Los datos recopilados para la selección de sondeos procede de dos organismos diferentes. Por un lado los inventariados por el ITGE, que se han mencionado en el cuadro 4.1., y por otro, los facilitados por la Confederación Hidrográfica del Júcar.

Se trata de seleccionar aquellos cuyo volumen anual de explotación sea de 7.000 m³ a partir de un solo sondeo o de un grupo de ellos.

En principio, la información proporcionada por el inventario no refleja este dato, no obstante en los cuadros 4.3. y 4.4 respectivamente, se indica una relación de los sondeos inventariados por el ITGE y por la Confederación.

Nº Inventario	Nº Inventario	Nº Inventario
23-25 80008	24-25 30009	25-25 50007
	24-25 40041	25-25 50024
23-26 20002	24-25 80014	
23-26 30019		25-26 10005
23-26 30024	24-26 60010	25-26 10006
23-26 40004	24-26 80005	
23-26 40011	24-26 80008	25-27 50001
23-26 60005	24-26 80009	25-27 50002
23-26 80021		
23-26 80022	24-27 10004	26-25 10004
	24-27 10005	26-25 10005
24-24 50001	24-27 10006	26-25 50001
24-24 60002	24-27 10007	26-26 80003
24-24 60011	24-27 20002	26-25 50006
24-24 70006	24-27 20003	26-25 70003
	24-27 20004	26-25 70004
24-25 10003	24-27 20005	26-25 70005
24-25 10005	24-27 20006	26-25 70011
24-25 10006	24-27 20007	
24-25 10007	24-27 20008	26-26 70001
24-25 20006		26-26 70005
24-25 20007	25-25 10026	26-26 80002
24-25 20008	25-25 50005	26-26 80003
24-25 30001	25-25 50006	

Cuadro 4.3. Sondeos existentes en los inventarios del ITGE

Término Municipal	Fecha	Uso	Nº Habitant.	Superficie Riego (Ha)	Prof. Pozo (m)	Diámetro Pozo (mm)	Caudal Instant. (l/s)	Volum. anual (m³)
Barchín del Hoyo	2.10.90	Abto.	368		35	350	2,50	216
Fuentes	10.3.87	Riego		3,6684			3,90	10.000
Fuentes	15.9.87	Riego		115	150	600		
Iniesta	6.3.90	Riego		4,95	18	120	14,44	32.175
Motilla del Palancar	16.1.87	Agropecuario			230	210	0,80	25.228
Zarzuola	26.7.88	Abto.	370		75	110	6,00	67.525

Cuadro 4.4. Datos de inventario existentes en Confederación

La segunda fase, de actualización de inventario en campo, ha consistido en la revisión de 85 puntos de agua en su mayoría manantiales. La distribución de los puntos ha intentado ser lo más homogénea posible y representativa de todos los acuíferos existentes en la zona. No se han actualizado algunos de los puntos previstos, por su mayor caudal en los años 70, en los 80 o en ambos, debido a la disminución del mismo. En todos los puntos se han llevado a cabo los mismos trabajos que en los de nuevo inventario. Se han cumplimentado las fichas nuevas de inventario de puntos de agua del ITGE a las que a modo de anexo se adjuntan dos fotos del punto en cuestión, una de detalle y otra de visión general de la zona. Los croquis de situación se han rehecho en todos los puntos y se han tomado medidas de nivel o caudal, así como muestras de agua para su posterior análisis químico.

Los datos obtenidos se comentan en el siguiente apartado junto con los puntos de nuevo inventario.

4.2. Realización de nuevo inventario

Como se ha comentado anteriormente, y para una mayor claridad, en este apartado se comentan conjuntamente las características de los puntos cuyo inventario ha sido actualizado en campo, y los del nuevo inventario, en el que se ha hecho especial hincapié en los sondeos.

Se han actualizado 91 puntos e inventariado 23 (Tomo II, Anexo I).

La distribución de puntos es en general homogénea, aunque en la zona oriental el afloramiento del Keuper determina unas zonas sin puntos y en otras, correspondientes a los acuíferos mesozoicos, la densidad de ellos es mayor.

En cuanto a la naturaleza de los puntos hay que destacar que el 76% son manantiales, el 17% son sondeos y el resto son pozos, pozos-sondeos, zanjas y pozos-zanjas. En años anteriores las zanjas estaban inventariadas como manantiales. Posiblemente para aumentar el caudal han realizado pequeñas obras de captación (Cuadro 4.5).

Los manantiales drenan caudales comprendidos entre 2 y 6.000 m³/h. Muchos de ellos presentan variación estacional y los volúmenes anuales drenados oscilan entre 9.000 m³ y 2 hm³, dependiendo del acuífero que drenen y la situación topográfica en la que se encuentren.

Mención especial merece el manantial 2423-70004 con un caudal superior a 6.000 m³/h y drena un volumen de 47 hm³/año.

Los sondeos se sitúan preferentemente en la zona sur del área de estudio y bombean volúmenes de agua anuales comprendidos entre 7 y 475.000 m³.

Nº REGISTRO	NATURALEZA	PROFUNDIDAD	FECHA	CAUDAL
232440002	MANANTIAL		08/04/91	13.5
232440009	SONDEO	70	29/05/91	10.8
232640001	MANANTIAL		30/05/91	90
232620006	MANANTIAL		18/03/91	1.8
232630003	MANANTIAL		18/03/91	10.8
232630019	SONDEO	150	18/03/91	9
232640001	MANANTIAL		18/03/91	14.4
232660001	POZOS	2.5	18/03/91	18
232660003	ZANJA		18/03/91	7.2
232660004	ZANJA		18/03/91	12.6
232660007	SONDEO	95.8	18/03/91	10.8
242310003	SONDEO	75	29/05/91	38.1
242320004	SONDEO	80	29/05/91	7.2
242340002	MANANTIAL		30/05/91	57.6
242350004	SONDEO	100	29/05/91	14.4
242360001	MANANTIAL		30/05/91	46
242370002	MANANTIAL		30/05/91	14.4
242370004	MANANTIAL		30/05/91	6480
242380002	MANANTIAL		29/05/91	43.2
242410002	SONDEO	62	29/05/91	9
242460001	MANANTIAL		30/05/91	600
242470002	MANANTIAL		20/03/91	10.8
242510001	MANANTIAL		19/03/91	13.5
242510002	MANANTIAL		19/03/91	10.8
242520002	POZO	6	20/03/91	9
242520003	MANANTIAL		20/03/91	180
242520004	MANANTIAL		20/03/91	1.1
242520010	MANANTIAL		20/03/91	
242540001	MANANTIAL		21/03/91	19.8
242540002	MANANTIAL		21/03/91	33.8
242540013	MANANTIAL		21/03/91	10.8
242540014	MANANTIAL		21/03/91	7.2
242580002	ZANJA	1.6	20/03/91	7.2
242580003	MANANTIAL		20/03/91	4.4
242610009	MANANTIAL		19/03/91	14.4
242610014	SONDEO	220	19/03/91	10.8
242640001	MANANTIAL		21/03/91	597
242640008	SONDEO	251	21/03/91	19.8
242650012	MANANTIAL		19/03/91	1.8
242660004	MANANTIAL		19/03/91	3.2
242660005	MANANTIAL		19/03/91	2.5

Cuadro 4.5. Características del inventario

Nº REGISTRO	NATURALEZA	PROFUNDIDAD	FECHA	CAUDAL
242680009	SONDEO	109	14/03/91	21.6
242770001	MANANTIAL		15/03/91	1.4
242770005	POZO SONDEO	23	15/03/91	21.6
242780007	SONDEO	100	14/03/91	4.1
242780008	SONDEO	250	14/03/91	12
242780009	SONDEO	185	15/03/91	12
242780010	SONDEO	444	15/03/91	108
242780011	SONDEO	200	15/03/91	17
252310001	MANANTIAL		12/04/91	900
252310002	MANANTIAL		11/04/91	1728
252310003	MANANTIAL		12/04/91	43.2
252310004	MANANTIAL		11/04/91	93.6
252310007	MANANTIAL		12/04/91	50.4
252310009	MANANTIAL		12/04/91	21.6
252310010	MANANTIAL		12/04/91	64.8
252320002	MANANTIAL		11/04/91	> 360
252350005	MANANTIAL		12/04/91	4.5
252350007	MANANTIAL		12/04/91	57.6
252360001	MANANTIAL		11/04/91	79.2
252360002	MANANTIAL		11/04/91	32.4
252410001	MANANTIAL		10/04/91	32.4
252420003	MANANTIAL		11/04/91	90
252420011	MANANTIAL		11/04/91	740
252440003	MANANTIAL		10/04/91	2000
252450006	MANANTIAL		10/04/91	1409.4
252450008	MANANTIAL		22/03/91	2.2
252450009	MANANTIAL		22/03/91	7.2
252450011	MANANTIAL		22/03/91	1.8
252450012	MANANTIAL		22/03/91	1
252470003	MANANTIAL		10/04/91	100.8
252470004	POZO Y ZANJA	3	10/04/91	540
252470009	MANANTIAL		11/04/91	93.6
252510006	MANANTIAL		21/03/91	20
252510026	SONDEO	38	21/03/91	18
252610001	MANANTIAL		21/03/91	3.3
252610003	MANANTIAL		13/03/91	18
252620001	MANANTIAL		13/03/91	58.3

Cuadro 4.5. Características del inventario (Cont.)

Nº REGISTRO	NATURALEZA	PROFUNDIDAD	FECHA	CAUDAL
252620002	MANANTIAL		14/03/91	1645.7
252620005	MANANTIAL		13/03/91	97.2
252620006	MANANTIAL		13/03/91	21.6
252620009	MANANTIAL		13/03/91	28.5
252630002	MANANTIAL		12/03/91	1.8
252630006	MANANTIAL		12/03/91	1000
252640003	MANANTIAL		12/03/91	40
252650001	MANANTIAL		14/03/91	4.3
252650004	MANANTIAL		14/03/91	28.8
252670002	MANANTIAL		13/03/91	10.8
252670006	MANANTIAL		13/03/91	5.3
252670008	MANANTIAL		13/03/91	22.2
252670011	MANANTIAL		13/03/91	5.8
262410004	MANANTIAL		09/04/91	72
262410005	MANANTIAL		09/04/91	19.8
262410009	MANANTIAL		09/04/91	43.2
262470001	MANANTIAL		09/04/91	16.2
262520006	MANANTIAL		08/04/91	2800
262520009	MANANTIAL		08/04/91	7.2
262520011	MANANTIAL		08/04/91	157.1
262530008	MANANTIAL		09/04/91	90
262540001	MANANTIAL		09/04/91	507.5
262540002	MANANTIAL		09/04/91	1858.4
262540007	MANANTIAL		09/04/91	21.6
262540008	SONDEO	120	09/04/91	12.6
262570005	SONDEO	87	08/04/91	90
262590008	MANANTIAL		08/04/91	16.1
262610003	MANANTIAL		11/03/91	3.6
262620004	MANANTIAL		11/03/91	790
262630004	MANANTIAL		11/03/91	14
262650001	MANANTIAL		12/03/91	8.3
262650002	MANANTIAL		12/03/91	2.2
262650003	MANANTIAL		11/03/91	24
262660002	MANANTIAL		12/03/91	5.4
262660003	SONDEO	30	12/03/91	14.4
262660004	SONDEO	40	12/03/91	

Cuadro 4.5. Características del inventario (Cont.)

Los usos prioritarios del agua drenada o captada en los puntos inventariados son el abastecimiento a núcleos urbanos y la agricultura.

En el cuadro 4.6. se refleja el número de puntos cuyas aguas se utilizan para cada aplicación y la naturaleza de cada uno de ellos.

Uso	Naturaleza	Manantial	Sondeo	Pozo	Pozo-sondeo	Zanja	Pozo-zanja	Total
Abto. urbano		32	15	1	1	--	1	50
Riego		26	--	--	--	1	--	27
Ganadería		1	2	--	--	--	--	3
Industria		1	2	--	--	--	--	3
Doméstico o varios usos		6	--	1	--	1	--	8
No se utiliza		21	1	--	--	1	--	23
TOTAL		87	20	2	1	3	1	114

Cuadro 4.6. Usos del agua en los puntos inventariados

No obstante los valores indicados en este cuadro pueden no ser muy representativos de la zona en cuanto al número de puntos para cada uso, debido a que representan sólo una parte de los inventariados con anterioridad como se refleja en el cuadro 4.1. Sin embargo se ha dado prioridad a los de mayores volúmenes drenados y aquellos que se utilizan para abastecimiento urbano.

En el cuadro 4.7. se reflejan los puntos de agua que se utilizan para abastecimiento así como la población, su número de habitantes y el volumen explotado o drenado.

Nº Registro	Naturaleza	Población abastecida	Nº Habitantes	Volumen agua anual (mlles m³)
2324-40009	Sondeo	Fuentesclaras	-	10
2326-30019	Sondeo	Belmontejo	355	16
2326-40001	Manantial	Villaverde y Pasaconsol	490	130
2326-60007	Sondeo	Almarcha	850	40
2423-10003	Sondeo	Zarzuela de la Sierra	403	105
2423-40002	Manantial	Las Majadas	439	320
2423-50004	Sondeo	Sotos	-	315
2423-60001	Manantial	Valdecabras	-	320
2423-70004	Manantial	Uña	162	47.000
2424-10002	Sondeo	Mariana	359	30
2424-60001	Manantial	Palomera	154	4.400
2425-10001	Manantial	Tórtola	-	120
2425-20002	Pozo	Arcas (Arcas del Villar)	390	88
2425-20004	Manantial	Las Zomas (Fuentes)	-	9
2425-40001	Manantial	Cañada del Hoyo	490	-
2426-10014	Sondeo	Valeria	1.577	160
2426-40008	Sondeo	Monteagudo de las Salinas	-	72
2426-60005	Sondeo	Piqueras del Castillo	122	20
2426-80009	Sondeo	Almodóvar del Pinar	-	55
2427-70001	Manantial	Valhermoso de la Fuente	102	11
2427-70005	Pozo-sondeo	Motilla del Palancar	4.450	158
2427-80010	Sondeo	Motilla del Palancar El Peral	4.450 829	475
2427-80011	Sondeo	Motilla del Palancar El Peral	4.450 829	37
2523-10007	Manantial	Huélamo	155	400
2523-50005	Manantial	Beamud	135	33
2523-60001	Manantial	Valdemeca	115	470
2524-10001	Manantial	Valdemoro-Sierra	-	235
2524-20011	Manantial	Huerta del Marquesado	225	5.925

Cuadro 4.7. Puntos utilizados para abastecimiento

Nº Registro	Naturaleza	Población abastecida	Nº Habitantes	Volumen agua anual (mltes m ³)
2624-60006	Manantial	Valdemorillo de la Sierra	124	63
2624-60012	Manantial	Valdemorillo de la Sierra	124	9
2624-70004	Pozo-zanja	Carleña	1.027	3.900
2625-10006	Manantial	Carboneras de Guadazón	1.166	175
2625-10026	Sondeo	Pajarón	186	46
2626-20006	Manantial	Cardenales	811	190
2626-40003	Manantial	Villora	374	350
2626-50001	Manantial	Paracuellos	287	38
2626-70003	Manantial	Enguldance	786	48
2626-70008	Manantial	Enguldance	786	192
2624-10005	Manantial	Valle Carmona (Salvacañete)	-	145
2624-70001	Manantial	Casas Bajas (Moya)	-	100
2625-20008	Manantial	Lardero y Manzanuelo (Moya)	1.839	24.500
2625-20009	Manantial	Casas de Gardinoña	62	63
2625-20011	Manantial	Los Huertos (Moya)	-	1.375
2625-40001	Manantial	Santa Cruz de Moya	668	4.445
2625-40003	Sondeo	Santa Cruz de Moya	668	55
2625-70005	Sondeo	Talayuebas	1.346	363
2626-20004	Manantial	Gardaballa	269	6.960
2626-50001	Manantial	Mira	1.252	56
2626-50002	Manantial	Mira	1.252	20
2626-60003	Manantial	Mira	1.252	210
2626-60003	Sondeo	Mira	1.252	32

Cuadro 4.7. Puntos utilizados para abastecimiento (Cont.)

4.3. Propuesta de redes de control

Al objeto de controlar los niveles piezométricos e hidrometrías de los diferentes acuíferos de la zona, así como la calidad de los mismos se han seleccionado una serie de puntos en los que se propone un control piezométrico, hidrométrico y de calidad.

Esto constituye un primer intento de definición de red de control, por lo que las primeras mediciones deberían ir acompañadas de una crítica a la red para su posible modificación posterior.

Los puntos de la red actual han sido seleccionados de entre los inventariados o actualizado su inventario en el marco de este proyecto, intentando que la distribución espacial fuese lo más homogénea posible. Los criterios de selección han sido:

- Que ningún acuífero estuviese desprovisto de puntos de control. Así pues, hay que conocer muy bien de qué acuífero es representativo cada punto, tarea a veces complicada en los acuíferos de la zona oriental.
- Que sean puntos en los que se produzca una mayor explotación. En el caso de los manantiales se han elegido los que drenan mayores volúmenes de agua de cada acuífero. Por esta razón el número de sondeos elegidos es bajo ya que entre éstos existe un importante número para abastecimiento urbano de núcleos de población pequeños.
- En tercer lugar y con independencia del volumen explotado se ha dado prioridad a los puntos cuyas aguas se utilizan para abastecimiento urbano y con vista al control de calidad química.

El número de puntos que conforman la red suponen el 48% de los puntos medidos para este estudio. En el cuadro 4.8. se indican las características de los puntos que constituyen la red de control piezométrico en los sondeos e hidrométrico en los manantiales.

4.4. Piezometría

Para conocer las direcciones de flujo, se han trazado las isopiezas probables de los diferentes acuíferos. Los datos utilizados han sido los valores de las cotas de los manantiales y las cotas piezométricas de los sondeos, ambas medidas en este estudio.

En el mapa 2 están reflejadas dichas isopiezas probables para cada una de las unidades acuíferas definidas en el capítulo 8 de esta memoria, y donde se comentan a grosso modo las direcciones preferenciales del flujo subterráneo.

Nº REGISTRO	NATURALEZA	PROFUNDIDAD	CANTIDAD EXTR.	FECHA	COTA PIEZOM.
232440002	MANANTIAL		116	08/04/91	940
252440009	SONDEO	70	10	29/05/91	954.6
232630019	SONDEO	150	16	19/03/91	843
232640001	MANANTIAL		130	19/03/91	816
232660007	SONDEO	95.8	40	18/03/91	< 826
242310003	SONDEO	75	105	29/05/91	1025.7
242340002	MANANTIAL		320	30/05/91	1391
242350004	SONDEO	100	315	29/05/91	943.74
242360001	MANANTIAL		320	30/05/91	1194
242370004	MANANTIAL		47000	30/05/91	1146
242410002	SONDEO	62	30	29/05/91	929.24
242460001	MANANTIAL		4400	30/05/91	1060
242510001	MANANTIAL		120	19/03/91	946
242520010	MANANTIAL			20/03/91	969
242540001	MANANTIAL		160	21/03/91	1020
242610009	MANANTIAL		125	19/03/91	908
242640001	MANANTIAL		5200	21/03/91	937
242640008	SONDEO	251	72	21/03/91	883.7
242660005	MANANTIAL		20	19/03/91	957
242680009	SONDEO	109	55	14/03/91	966.9
242770005	POZO SONDEO	23	168	15/03/91	779
242780010	SONDEO	444	475	15/03/91	638
242780011	SONDEO	200	37	15/03/91	633
252310002	MANANTIAL		12500	11/04/91	1252
252310007	MANANTIAL		400	12/04/91	1376
252320002	MANANTIAL		3000	11/04/91	1314
252350005	MANANTIAL		33	12/04/91	1382
252360001	MANANTIAL		470	11/04/91	1323
252410001	MANANTIAL		235	10/04/91	1124
252420011	MANANTIAL		5925	11/04/91	1252
252440003	MANANTIAL		17500	10/04/91	1078
252450006	MANANTIAL		10200	10/04/91	1106
252450008	MANANTIAL		20	22/03/91	1025
252450009	MANANTIAL		63	22/03/91	1125
252450012	MANANTIAL		9	22/03/91	1112
252470004	POZO Y ZANJA	3	3900	10/04/91	1093
252470009	MANANTIAL		680	11/04/91	1090
252510026	SONDEO	38	46	21/03/91	1041.7
252620001	MANANTIAL		500	13/03/91	955
252620002	MANANTIAL		14400	14/03/91	829
252620006	MANANTIAL		190	13/03/91	950
252630006	MANANTIAL		7200	12/03/91	812
252640003	MANANTIAL		350	12/03/91	908
252650004	MANANTIAL		170	14/03/91	887
252670008	MANANTIAL		192	13/03/91	836

Cuadro 4.8. Relación de la red de control

Nº REGISTRO	NATURALEZA	PROFUNDIDAD	CANTIDAD EXTR.	FECHA	COTA PIEZOM.
262410005	MANANTIAL		145	09/04/91	1242
262470001	MANANTIAL		100	09/04/91	943
262520008	MANANTIAL		24500	09/04/91	1023
262520009	MANANTIAL		63	09/04/91	1190
262520011	MANANTIAL		1375	09/04/91	1042
262540001	MANANTIAL		4445	09/04/91	673
262540002	MANANTIAL		16280	09/04/91	668
262540006	SONDEO	120	55	09/04/91	741.4
262570005	SONDEO	87	363	09/04/91	968.22
262620004	MANANTIAL		6920	11/03/91	913
262650003	MANANTIAL		210	11/03/91	914
262660003	SONDEO	30	32	12/03/91	822.65

Cuadro 4. B. Relación de la red de control (Cont.)

No obstante, es necesario indicar la falta de datos para definir una piezometría en una zona tan amplia y tan compleja desde el punto de vista hidrogeológico.

Las limitaciones para establecer el mapa de isopiezas anteriormente mencionado, han sido en cierto modo importantes. Por un lado como el número de datos de cotas piezométricas, es pequeño en proporción al número de puntos existentes en el área de estudio, en algunos casos ha sido necesario extrapolar, delimitando una isopieza con dos o tres puntos. Por otro lado, debido a la complejidad de la zona, el conocer qué acuífero drena un determinado punto puede entrañar una cierta dificultad, pudiendo ocurrir que en un punto se drenen dos acuíferos distintos.

Para trazar la piezometría, se han utilizado los manantiales y sondeos controlados en este estudio. La relación entre el número de manantiales y de sondeos hace que la piezometría venga impuesta por la topografía.

El trazado de las isopiezas se ha realizado para cada una de las unidades acuíferas definidas como se ha mencionado anteriormente, ya que los límites entre ellas son generalmente afloramientos de materiales impermeables, bien del Triás o bien del Cretácico inferior.

Los aspectos considerados además de los datos de que se dispone se han obtenido de la bibliografía existente y se centran fundamentalmente en la existencia de unos aportes procedentes de los acuíferos colindantes en la zona norte y en el drenaje de los acuíferos a través de los ríos.

Se han diferenciado tres tipos de isopiezas probables que corresponden a los acuíferos triásicos, jurásico y cretácico respectivamente. La equidistancia es de 100 m.

Las isopiezas del acuífero Triásico indican una dirección de flujo norte-sur.

Para el acuífero Jurásico se ha delimitado la piezometría en el zona norte y noroeste donde se observa un flujo en dirección norte-sur con una pendiente más acusada en el noreste que en el norte.

Las isopiezas del acuífero Cretácico marcan una dirección de flujo norte-sur y noreste-suroeste.

5. HIDROLOGIA

5.1. Red hidrográfica

La red hidrográfica la conforma el río Júcar y su principal afluente por la margen izquierda, El Cabriel.

El río Júcar nace al Este de la Sierra de Valdemeca y discurre dentro de la zona de estudio por el límite occidental de la misma. Sus aguas están reguladas por el embalse de Alarcón que constituye el límite suroccidental de la zona de estudio.

Los afluentes más importantes son: Valdemeca, Villavilla, Mariana, Huécar, Marimota, Albadalejo y Gritos.

El río Cabriel nace en los Montes Universales, en la provincia de Teruel, muy próximo al límite con la provincia de Cuenca. Discurre por el límite oriental de la provincia de Cuenca y sus aguas están reguladas en el sureste de la zona de estudio por el embalse de Contreras.

Los afluentes más importantes son los ríos Guadazaón, Narboneta, Mira y Martín.

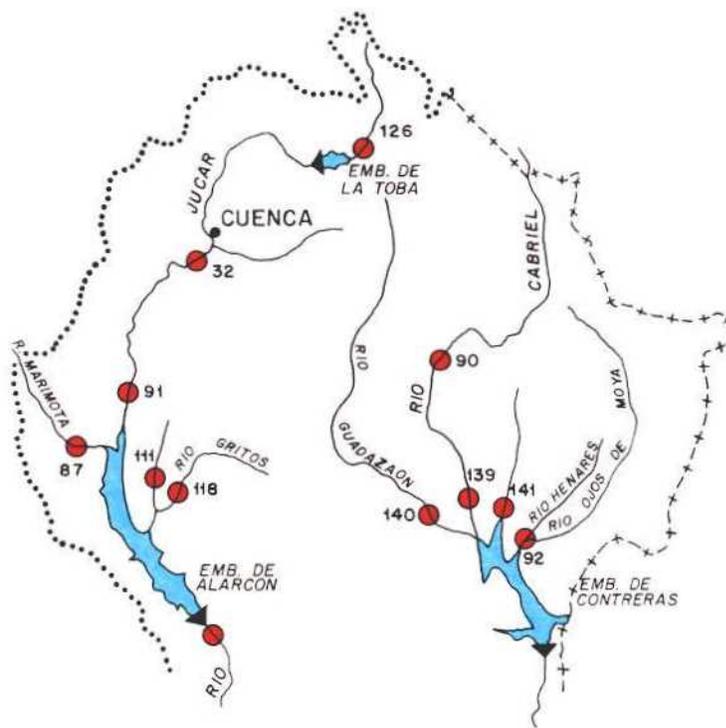
En ambos ríos y sus afluentes, el MOPU tiene diseñada unas estaciones de aforo para el control en las diversas cuencas. En la figura 5.1. se observa la distribución de dichas estaciones de aforos, y en el cuadro 5.1. se recogen las características de las mismas. Los datos corresponden a los incluidos en la publicación nº 51 de la Cuenca del Júcar para el período 1982-83 a 1983-84. Dicha publicación incluye una síntesis de los datos de años anteriores cuyo período de medida se refleja en la última columna del cuadro 5.1.

El ITGE para la realización del "Proyecto de Investigación Hidrogeológica en el Sistema 18 y zonas adyacentes en la provincia de Cuenca", realizó una serie de aforos directos en diversos tramos relacionados con la división de unidades y con la geología de la zona. Las medidas se realizaron en Agosto de 1980, Septiembre y Noviembre de 1981; y en Marzo de 1982.

5.2. Aforos en los ríos

Los datos proporcionados por las estaciones de aforo del M.O.P.U. presentaron para su interpretación las siguientes dificultades:

- Disparidad de períodos de funcionamiento
- Existencia de algunas series cortas
- La irregularidad de los regímenes hídricos



LEYENDA

- ⁹¹ Estación de aforo
- Límite de cuenca
- + - + - + Límite provincial

FIGURA. 5 - 1.- DISTRIBUCION DE LAS ESTACIONES DE AFORO EN LA ZONA DE ESTUDIO

MOPU

DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

Cuenca Principal	Nº Estación	Río	Localidad	Coordenadas Geográficas		Superficie km²	Período Histórico
				Longitud	Latitud		
Júcar	126	Júcar	Venta de Juan Romero	1-50-50 E	40-13-50 N	238	1967-68
	32	Júcar	Cuenca	1-32-40 E	40-04-20 N	984	1911-12 1969-70
	91	Júcar	El Castellar	1-24-50 E	39-52-40 N	1.793	1969-70
	107	Júcar	Embalse de Alarcón	1-35-00 E	39-33-40 N	2.918	1954-55 1969-70
	87	Marimota	Belmontejo	1-20-30 E	39-49-05 N	187	--
	111	Albadalejo	Valverde del Júcar	1-28-50 E	39-44-20 N	74	1963-64 1969-70
	118	Gritos	Valverde del Júcar	1-30-00 E	39-45-00 N	257	1967-68 1969-70
Cabriel	90	Cabriel	Pajaroncillo	1-58-40 E	39-56-30 N	829	1949-50 1970-71
	139	Cabriel	Villora	2-03-08 E	39-44-22 N	1.255	1915-16 1970-71
	140	Guadazaón	Paracuellos	1-58-56 E	39-43-11 N	761	--
	141	Martín	Alcalá del Júcar	2-06-53 E	39-45-00 N	101	--
	92	Mira	Camporrobles	2-07-50 E	39-40-05 N	720	1917-18 1969-70

Cuadro 5.1. Estaciones de aforo

En consecuencia se realizaron una serie de aforos diferenciales cuyos datos principales se comentan a continuación:

- Río Júcar (Fig. 5.2): presenta en cabecera (punto 0) un caudal de $0,65 \text{ m}^3/\text{s}$, siendo moderada la ganancia de caudal en el tramo 0-1 ($0,15 \text{ m}^3/\text{s}$). El drenaje obtenido para el tramo 1-2, en donde el Júcar corta materiales jurásicos y cretácicos, es de $1,2 \text{ m}^3/\text{s}$, incluida la toma para el abastecimiento a Cuenca, cuyo caudal es $0,25 \text{ m}^3/\text{s}$. Son despreciables las aportaciones de los arroyos de Valduéguina y Villavilla. En el tramo siguiente (2-3), el Júcar, atravesando materiales terciarios, presenta un aforo diferencial de $0,65 \text{ m}^3/\text{s}$. En este tramo el río Mariana aporta un caudal muy moderado ($50-90 \text{ l/s}$).

En el tramo siguiente (3-4), cortando materiales cretácicos, se produce una ganancia de $0,6 \text{ m}^3/\text{s}$.

En el último tramo controlado (4-10), el Júcar incrementa un caudal en $1,9 \text{ m}^3/\text{s}$, atravesando materiales terciarios; cabe señalar que el mayor incremento tiene lugar en su primera mitad (4-9), con un caudal incremental de $1,75 \text{ m}^3/\text{s}$. Este caudal procede en parte del río Moscas que aporta $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$ (tramo 5-6), y del río San Martín con $0,08 \text{ m}^3/\text{s}$ (tramo 7-8).

- Río Cabriel (Fig. 5.3): presenta en el primer punto de control (punto 0) un caudal moderado ($0,3 \text{ m}^3/\text{s}$). El tramo 0-2 presenta un caudal incremental de $1,2 \text{ m}^3/\text{s}$, correspondiendo la mayor parte del mismo ($0,9 \text{ m}^3/\text{s}$) al río Laguna (punto 1). En el tramo 2-3 (y especialmente en su parte final), el río Cabriel presenta las mayores ganancias en caudal, ($2,7 \text{ m}^3/\text{s}$), siendo despreciables las aportaciones de sus afluentes intermedios.
- El río Guadazaón presenta en cabecera (punto 4) un caudal de $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$, produciéndose una pérdida de caudal en el tramo 4-5 ($0,1 \text{ m}^3/\text{s}$); en el tramo 5-6, cortando materiales cretácicos y jurásicos, el Guadazaón incrementa su caudal ligeramente ($0,01 \text{ m}^3/\text{s}$) volviendo a producirse nuevas pérdidas de caudal ($0,1 \text{ m}^3/\text{s}$) en el tramo 6-7, donde los materiales cortados son, básicamente, jurásicos. El punto último aforado 8, aguas arriba de la cola del E de Contreras presenta un caudal de $0,30 \text{ m}^3/\text{s}$.

Otros afluentes del Cabriel, como los ríos Martín, Noguerras y Henares, todos ellos convergentes en la cola del E de Contreras, presentan caudales incrementales despreciables. El río Mira (9-10), gana $0,7 \text{ m}^3/\text{s}$ en su recorrido (la mayor parte del mismo sobre materiales terciarios).

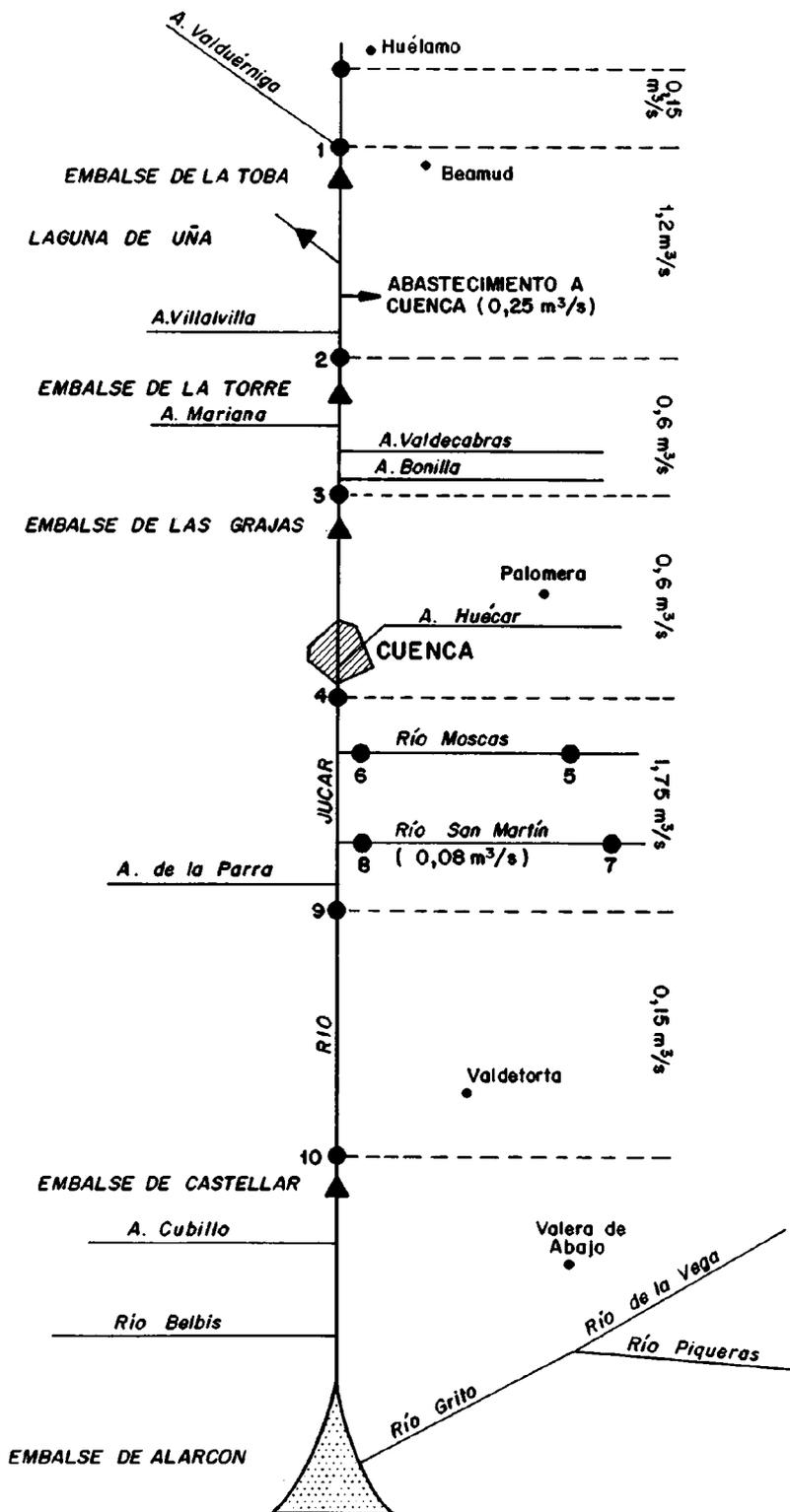


FIG. 5-2.- ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO Y RESULTADO DE LOS AFOROS DIFERENCIALES EN EL RIO JUCAR

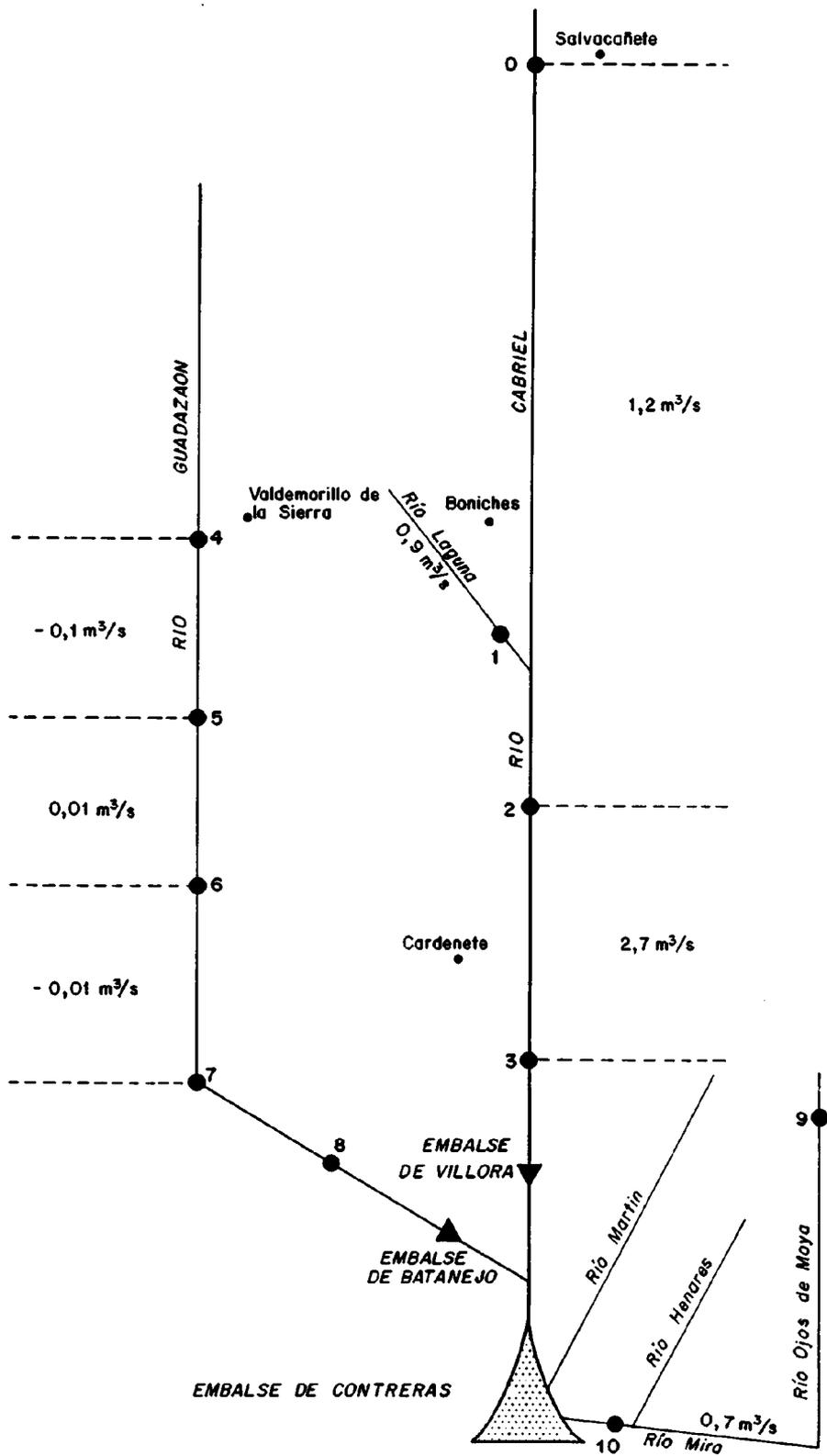


FIG. 5-3.- ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO Y RESULTADO DE LOS AFOROS DIFERENCIALES EN LOS RIOS CABRIEL Y GUADAZAON

Estas consideraciones ponen de manifiesto el importante drenaje que producen los ríos Júcar (del orden de 200 hm³/año) y Cabriel (del orden de 100 hm³/año) de los acuíferos Cretácico y Jurásico principalmente.

En la realización del presente proyecto se ha prestado especial atención al inventario y aforo de los manantiales más representativos.

Los caudales aforados, que forman parte del flujo subterráneo, han permitido ratificar los incrementos de caudal observados mediante aforos diferenciales, y confirman la idea de que el incremento de caudal en los ríos no se produce en el mismo cauce del río, sino a partir de los manantiales que vierten a él. Las pérdidas de caudal (Guadazaón) y las ganancias están relacionadas con los materiales por los que directamente discurre el río.

Estas particularidades quedarán reflejadas en los balances provisionales de las distintas unidades diferenciadas que figuran en el capítulo 8.

6. HIDROQUIMICA

Para llevar a cabo el estudio hidroquímico de las aguas subterráneas en los acuíferos que conforman la zona de estudio, se ha llevado a cabo un muestreo en todos los puntos inventariados o actualizados en campo en el marco de este proyecto, excepto en el sondeo 2423-20004 que no está instalado todavía.

El número de puntos muestreados es de 113 y la toma de muestras se ha efectuado en botellas de PVC de 500 cc de capacidad y doble tapón de rosca. Antes de la toma de muestra se ha aclarado varias veces la botella con el agua a muestrear. Las botellas se han llenado a tope par evitar posibles oxidaciones. Posteriormente y en el menor tiempo posible se han trasladado a los laboratorios de GEO-AGUA donde se han llevado a cabo las determinaciones analíticas.

6.1. Análisis en laboratorio

Las determinaciones que se han llevado a cabo corresponden a las clásicas de un análisis standard de agua. Dependiendo del mayor o menor grado de alteración de cada parámetro a determinar en cada una de las muestras, se ha seguido un orden analítico que ha sido: pH, conductividad, amonio, nitritos, nitratos, carbonatos y bicarbonatos. El resto de los parámetros analizados, litio, sodio, potasio, calcio, magnesio, cloruros y sulfatos, no requieren un orden prioritario ya que son más estables.

La conductividad se ha medido con un conductímetro calibrado con una solución de cloruro potásico a 25°C, y el pH con un ph-metro.

Para la determinación de carbonatos y bicarbonatos se han realizado valbraciones con ácido clorhídrico y para la determinación de cloruros, con nitrato de plata.

Los métodos colorimétricos se han utilizado para las determinaciones de nitratos, nitritos y sulfatos.

Los cationes alcalinos se han determinado por emisión con un espectrofotómetro, y los alcalinotérreos con espectrofotometría de absorción atómica.

Los errores analíticos, son en todos los casos inferiores al 2% y figuran en las hojas de análisis (Tomo III, Anexo II).

6.2. Resultados obtenidos

Los datos obtenidos representan en general la calidad natural de las aguas, con contenidos iónicos bajos en los acuíferos jurásicos y cretácicos, y contenidos altos en aquellos puntos que están próximos a los afloramientos del Keuper.

El valor medio de conductividad (Cuadro 6.1) es de $789 \mu\text{Scm}^{-1}$ pero esto no es representativo ya que los valores oscilan entre 333 y $3.410 \mu\text{Scm}^{-1}$; sólo el 28% de las muestras superan el valor de $750 \mu\text{Scm}^{-1}$, que caracteriza a aguas de mineralización media-alta.

El pH tiene un valor medio de 7,5, observándose muy baja dispersión respecto a la media.

Los bicarbonatos oscilan entre 165 y 457 mg/l con un valor medio de 277 mg/l.

Los sulfatos presentan valores muy dispares, entre 7 y 1.445 mg/l. El 15% de las muestras superan los 250 mg/l que la Reglamentación Técnica Sanitaria, para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público de 14 de Septiembre de 1990 (R.T.S.), admite como máximo tolerable. Los valores comprendidos entre 1.200 y 1.400 mg/l corresponden a muestras tomadas en manantiales que drenan niveles acuíferos terciarios, en los que existen algunos niveles de yesos. La única muestra cuyo contenido en sulfatos está dentro del rango anteriormente mencionado, pero es del acuífero cretácico, es la 2626-10003.

Los contenidos en cloruros son en general bajos. Si bien los valores oscilan entre 2 y 454 mg/l, hay que resaltar que tan solo el 8,8% supera los 25 mg/l que la R.T.S. indica como nivel guía. Sólo tres muestras tienen contenidos superiores a 200 mg/l que corresponden a los números 2625-40001 y 2625-40002 situados en el borde más oriental de la zona de estudio, donde afloran materiales triásicos y próximos a los márgenes del río Turia, y la muestra tomada en el punto 2524-50011 también situado en las proximidades de afloramientos triásicos.

El litio no se detecta en ninguna de las muestras.

El sodio presenta valores muy bajos entre 1 y 260 mg/l. El valor medio es de 10 mg/l.

Entre los valores de potasio cabe destacar los 35 mg/l de la muestra 2526-70011 pero en general los contenidos son bajos con un valor medio de 1,5 mg/l.

El calcio presenta valores entre 38 y 630 mg/l, con un valor medio de 133 mg/l. El 42,5% de las muestras superan los 100 mg/l reglamentados como nivel guía.

El magnesio oscila entre 2 y 125 mg/l, con un valor medio de 21 mg/l.

Por último, los compuestos del nitrógeno presentan concentraciones bajas. El amonio se detecta en el 69% de las muestras pero en concentraciones muy bajas, sin alcanzar el límite de 0,5 mg/l indicado como límite máximo tolerable en la R.T.S. El ion nitrito se detecta sólo en el 11,5% de las muestras, pero presenta un valor ligeramente alto, 0,15 mg/l, en la muestra 2326-20006. Los nitratos oscilan entre 0 y 88 mg/l con un valor medio de 13 mg/l. Dos muestras superan los 50 mg/l reglamentados como máximo tolerable.

Nº REGISTRO	FECHA	DENOMINACION	CONDUCT.	pH	LI	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	NH	SO ₄ ⁻	Cl ⁻	CO	HCO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻
232440002	08/04/91		2310	7.2	0.00	2	0.30	630	10	0.10	1325	2	0.00	221	31	0.02
232440009	29/05/91		442	7.4	0.00	2	0.50	86	2	0.00	25	2	0.00	222	17	0.06
232540001	30/05/91		712	7.3	0.00	3	1.20	112	24	0.00	114	7	0.00	313	4	0.00
232620006	18/03/91		902	7.3	0.00	6	2.30	148	24.00	0.09	215	14	0.00	269	37	0.15
232630003	18/03/91		888	7.5	0.00	19	9.60	134	8.00	0.09	91	40	0.00	240	88	0.00
232630019	18/03/91		1003	7.3	0.00	6	3.40	132	44.00	0.15	248	18	0.00	269	25	0.00
232640001	18/03/91		625	7.4	0.00	10	0.80	112	6	0.16	43	16	0.00	255	61	0.00
232660001	18/03/91		1422	7.3	0.00	16	0.90	220	55	0.16	490	22	0.00	292	34	0.00
232660003	18/03/91		2640	7.0	0.00	17	1.80	600	60	0.08	1445	20	0.00	269	25	0.01
232660004	18/03/91		2610	7.1	0.00	14	8.40	590	50	0.10	1392	20	0.00	236	44	0.00
232660007	18/03/91		922	7.3	0.00	6	0.70	152	20	0.24	202	11	0.00	284	16	0.00
242310003	29/05/91		662	7.2	0.00	5	5.70	124	4	0.00	67	11	0.00	292	19	0.01
242340002	30/05/91		610	7.7	0.00	1	0.10	84	32	0.00	13	2	0.00	399	0	0.00
242350004	29/05/91		948	7.3	0.00	2	2.60	135	45	0.00	298	2	0.00	260	2	0.00
242360001	30/05/91		695	7.3	0.00	1	0.00	100	36	0.00	20	4	0.00	448	1	0.00
242370002	30/05/91		609	8.1	0.00	1	0.60	80	32	0.00	24	2	0.00	377	0	0.00
242370004	30/05/91		492	7.5	0.00	1	0.00	82	16	0.00	12	2	0.00	309	1	0.00
242380002	29/05/91		556	7.5	0.00	1	0.00	88	20	0.00	13	2	0.00	346	1	0.00
242410002	29/05/91		442	7.6	0.00	1	0.10	74	8	0.00	58	4	0.00	173	14	0.00
242460001	30/05/91		525	7.4	0.00	1	0.00	94	12	0.00	12	4	0.00	324	2	0.00
242470002	20/03/91		676	7.4	0.00	1	0.60	100	26	0.11	39	4	0.00	389	0	0.00
242510001	19/03/91		614	7.3	0.00	2	0.30	114	10	0.10	55	5	0.00	314	6	0.00
242510002	19/03/91		534	7.9	0.00	2	0.30	104	4	0.18	32	11	0.00	206	81	0.01
242520002	20/03/91		503	7.3	0.00	2	0.30	102	2	0.12	41	4	0.00	251	8	0.00

Cuadro 6.1. Resumen de los análisis

Nº REGISTRO	FECHA	DENOMINACION	CONDUCT.	pH	LI	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	NH	SO ₄ ⁻	Cl ⁻	CO	HCO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻
242520003	20/03/91		1334	7.2	0.00	3	2.40	288	15	0.09	547	7	0.00	232	24	0.02
242520004	20/03/91		642	7.5	0.00	1	0.10	112	10	0.15	115	5	0.00	202	39	0.00
242520010	20/03/91		2450	7.1	0.00	3	1.30	610	40	0.10	1421	4	0.00	255	21	0.00
242540001	21/03/91		432	7.7	0.00	1	0.10	54	20	0.10	7	2	0.00	240	17	0.00
242540002	21/03/91		437	7.7	0.00	1	0.10	56	20	0.11	17	2	0.00	236	17	0.00
242540013	21/03/91		493	7.6	0.00	2	0.30	64	20	0.18	12	4	0.00	264	22	0.00
242540014	21/03/91		514	7.5	0.00	2	0.50	66	24	0.12	15	4	0.00	296	13	0.00
242580002	20/03/91		625	7.4	0.00	2	1.50	104	16	0.00	15	4	0.00	374	8	0.01
242580003	20/03/91		768	7.5	0.00	5	1.70	72	48	0.11	44	7	0.00	397	22	0.00
242610009	19/03/91		2370	7.0	0.00	3	0.80	600	20	0.10	1315	7	0.00	228	17	0.00
242610014	19/03/91		1672	7.3	0.00	6	6.10	410	10	0.12	806	11	0.00	240	18	0.08
242640001	21/03/91		578	7.4	0.00	1	0.10	104	10	0.14	12	4	0.00	348	3	0.00
242640008	21/03/91		792	7.1	0.00	3	1.80	116	28	0.08	15	7	0.00	457	13	0.00
242660004	19/03/91		1760	7.9	0.00	3	0.40	370	40	0.12	845	4	0.00	243	27	0.00
242660005	19/03/91		545	7.3	0.00	3	0.50	108	2	0.12	13	5	0.00	318	3	0.00
242650012	19/03/91		1011	7.3	0.00	5	0.00	208	16	0.15	293	7	0.00	314	28	0.00
242680009	14/03/91		681	7.3	0.00	14	3.50	106	8	0.13	85	22	0.00	217	41	0.00
242770001	15/03/91		671	7.4	0.00	9	0.30	115	5	0.12	46	18	0.00	277	43	0.00
242770005	15/03/91	SONDEO 3	731	7.1	0.00	14	0.50	126	10	0.00	39	22	0.00	356	30	0.00
242780007	14/03/91	AGAS-1	957	7.0	0.00	15	1.60	172	8	0.07	47	67	0.00	404	23	0.00
242780008	14/03/91	AGAS-2	772	7.5	0.00	16	1.00	120	15	0.11	59	32	0.00	311	37	0.00
242780009	15/03/91	ARIDOS	747	7.2	0.00	10	1.60	118	18	0.10	115	29	0.00	232	43	0.00
242780010	15/03/91	SONDEO 1	721	7.4	0.00	12	1.90	100	28	0.10	156	18	0.00	247	7	0.00
242780011	15/03/91	SONDEO 2	826	7.5	0.00	36	3.20	124	20	0.00	122	47	0.00	318	29	0.00

Cuadro 6.1. Resumen de los análisis (Cont.)

Nº REGISTRO	FECHA	DENOMINACION	CONDUCT.	pH	LI	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	NH	SO ₄ ⁻	Cr	CO	HCO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻
252310001	12/04/91		503	7.5	0.00	1	0.00	76	18	0.08	29	2	0.00	294	0	0.00
252310002	11/04/91		591	7.5	0.00	8	0.50	76	20	0.12	54	14	0.00	262	1	0.00
252310003	12/04/91		502	7.6	0.00	1	0.00	72	20	0.05	12	2	0.00	307	0	0.00
252310004	11/04/91		542	7.6	0.00	9	0.50	68	20	0.00	50	14	0.00	247	1	0.00
252310007	12/04/91		383	7.8	0.00	1	0.00	48	16	0.13	15	2	0.00	210	2	0.00
252310009	12/04/91		368	8.0	0.00	4	0.20	44	18	0.00	13	7	0.00	202	0	0.01
252310010	12/04/91		448	8.0	0.00	1	0.00	66	18	0.00	12	2	0.00	277	0	0.00
252320002	11/04/91		434	7.7	0.00	1	0.00	62	16	0.12	36	4	0.00	221	1	0.00
252350005	12/04/91		384	7.8	0.00	1	2.10	44	20	0.16	12	4	0.00	219	3	0.00
252350007	12/04/91		892	7.6	0.00	12	1.70	110	40	0.07	221	23	0.00	247	2	0.00
252360001	11/04/91		519	7.7	0.00	3	0.30	72	16	0.00	58	5	0.00	228	1	0.00
252360002	11/04/91		333	8.3	0.00	2	0.00	38	18	0.24	14	4	2.00	180	1	0.00
252410001	10/04/91		533	7.5	0.00	9	0.60	72	20	0.06	18	18	0.00	284	2	0.00
252420003	11/04/91	F.VIEJA	408	7.7	0.00	1	0.00	62	14	0.18	17	2	0.00	236	1	0.00
252420011	11/04/91		392	7.7	0.00	1	0.00	58	14	0.00	18	2	0.00	225	1	0.00
252440003	10/04/91		536	7.5	0.00	1	0.20	80	20	0.07	52	2	0.00	269	2	0.00
252450006	10/04/91		481	7.6	0.00	9	0.00	74	14	0.00	16	2	0.00	288	1	0.00
252450008	22/03/91		464	7.6	0.00	1	0.30	82	8	0.25	22	4	0.00	262	0	0.00
252450009	22/03/91		1164	7.6	0.00	9	2.30	170	40	0.13	389	14	0.00	225	13	0.00
252450011	22/03/91		1873	7.4	0.00	120	0.40	240	45	0.12	432	230	0.00	303	14	0.00
252450012	22/03/91		504	7.9	0.00	4	1.20	52	30	0.24	40	7	0.00	247	11	0.00
252470003	10/04/91		551	7.5	0.00	7	1.00	80	18	0.00	35	13	0.00	281	5	0.00
252470004	10/04/91		477	7.6	0.00	3	0.40	78	12	0.09	31	5	0.00	255	1	0.00
252470009	11/04/91		449	7.7	0.00	2	0.00	62	18	0.19	17	2	0.00	251	3	0.00

Cuadro 6.1. Resumen de los análisis (Cont.)

Nº REGISTRO	FECHA	DENOMINACION	CONDUCT.	pH	LI	Na ⁺	K ⁺	Ca ^{**}	Mg ^{**}	NH	SO ₄ ⁻	Cl ⁻	CO	HCO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻
252510006	21/03/91		385	7.8	0.00	1	0.40	54	14	0.40	12	4	0.00	187	34	0.00
252510026	21/03/91		681	7.4	0.00	5	4.30	74	40	0.12	104	13	0.00	299	2	0.00
252610001	21/03/91		585	7.6	0.00	5	9.60	72	24	0.14	33	13	0.00	292	14	0.00
252610003	13/03/91		542	7.4	0.00	2	0.20	90	14	0.12	15	4	0.00	329	2	0.00
252620001	13/03/91		590	7.3	0.00	2	0.30	96	16	0.15	14	4	0.00	363	0	0.00
252620002	14/03/91		1512	7.1	0.00	5	1.20	305	45	0.13	701	7	0.00	288	1	0.00
252620005	13/03/91		618	7.3	0.00	2	0.10	99	22	0.10	20	5	0.00	378	0	0.00
252620006	13/03/91		615	7.4	0.00	2	0.40	92	22	0.09	21	5	0.00	359	0	0.00
252620009	13/03/91	F.EL CURA	558	7.6	0.00	2	0.30	86	20	0.12	19	5	0.00	329	0	0.00
252630002	12/03/91		988	7.3	0.00	8	4.70	152	44	0.09	250	16	0.00	382	0	0.00
252630006	12/03/91		1416	7.3	0.00	5	1.20	255	45	0.14	590	7	0.00	285	2	0.00
252650001	14/03/91		569	7.6	0.00	3	0.10	70	30	0.12	28	4	0.00	326	9	0.00
252640003	12/03/91		577	7.5	0.00	5	2.30	82	20	0.11	58	7	0.00	281	3	0.00
252650004	14/03/91		535	8.1	0.00	2	0.60	70	26	0.11	15	4	0.00	314	9	0.00
252670002	13/03/91		483	7.7	0.00	2	0.10	72	16	0.18	16	4	0.00	277	4	0.00
252670006	13/03/91		538	7.8	0.00	3	0.30	88	14	0.13	14	7	0.00	314	6	0.00
252670008	13/03/91		568	7.6	0.00	2	0.20	90	16	0.13	17	4	0.00	337	4	0.00
252670011	13/03/91	F.SAN BLAS	1016	7.4	0.00	22	35.00	116	35	0.00	170	36	0.00	314	50	0.00
262410004	09/04/91		485	7.7	0.00	1	0.00	80	14	0.00	29	2	0.00	269	1	0.00
262410005	09/04/91		384	7.8	0.00	3	0.20	56	12	0.10	13	7	0.00	210	4	0.00
262410009	09/04/91		675	7.5	0.00	3	0.20	108	20	0.00	142	9	0.00	236	1	0.00
262470001	09/04/91		360	8.1	0.00	3	0.30	68	2	0.16	12	7	0.00	180	20	0.00
262520008	08/04/91	MOYA	522	7.5	0.00	3	0.20	78	16	0.00	31	7	0.00	273	6	0.00
262520009	08/04/91		637	7.4	0.00	3	0.00	84	32	0.05	15	5	0.00	400	3	0.00

Cuadro 6.1. Resumen de los análisis (Cont.)

Nº REGISTRO	FECHA	DENOMINACION	CONDUCT.	pH	LI	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	NH	SO ₄ ⁻	Cl	CO	HCO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻
262520011	08/04/91		563	7.6	0.00	7	0.60	86	12	0.00	44	11	0.00	269	4	0.00
262530008	09/04/91	F.EL VALLE	481	7.6	0.00	4	0.10	74	12	0.00	18	5	0.00	258	9	0.00
262540001	09/04/91	LA OLMEDA	1405	7.4	0.00	136	5.30	118	22	0.00	158	227	0.00	221	11	0.00
262540002	09/04/91	LA SIMA	3410	7.1	0.00	260	4.90	470	40	0.06	941	454	0.00	292	29	0.01
262540007	09/04/91		451	7.9	0.00	6	0.70	68	12	0.00	29	7	0.00	224	7	0.00
262540008	09/04/91	S.C.DE MOYA	687	7.6	0.00	11	1.00	108	16	0.00	76	16	0.00	307	6	0.00
262570005	08/04/91		749	7.3	0.00	8	1.50	116	20	0.00	91	21	0.00	284	41	0.00
262580008	08/04/91		768	7.3	0.00	12	2.70	116	22	0.00	95	25	0.00	299	32	0.08
262610003	11/03/91		2290	7.9	0.00	5	3.60	385	125	0.12	1215	47	0.00	240	0	0.00
262620004	11/03/91		432	7.4	0.00	5	2.00	66	10	0.12	48	11	0.00	195	0	0.06
262630004	11/03/91		778	8.1	0.00	7	0.70	120	24	0.00	156	13	0.00	277	0	0.00
262650001	12/03/91		352	7.7	0.00	4	0.20	58	4	0.16	12	4	0.00	165	19	0.00
262650002	12/03/91		470	7.4	0.00	7	0.40	78	6	0.00	35	5	0.00	210	18	0.00
262550003	11/03/91		403	7.7	0.00	7	0.40	62	6	0.00	18	7	0.00	183	24	0.00
262660002	11/03/91	REBOLLO	480	7.7	0.00	3	0.20	78	10	0.17	16	7	0.00	169	0	0.00
262660003	12/03/91	LA RAMBLA	590	7.5	0.00	14	1.40	84	16	0.13	33	14	0.00	303	10	0.00

Cuadro 6.1. Resumen de los análisis (Cont).

En la figura 6.1. se observa el Diagrama de Piper en el que se han representado la totalidad de las muestras, y se pone de manifiesto que son aguas bicarbonatado-cálcicas a excepción de algunas muestras en las que hay fenómenos de disolución de sales. En el plano 5 se representa para cada punto el tipo de facies mediante diferentes colores y su correspondiente diagrama de Stiff.

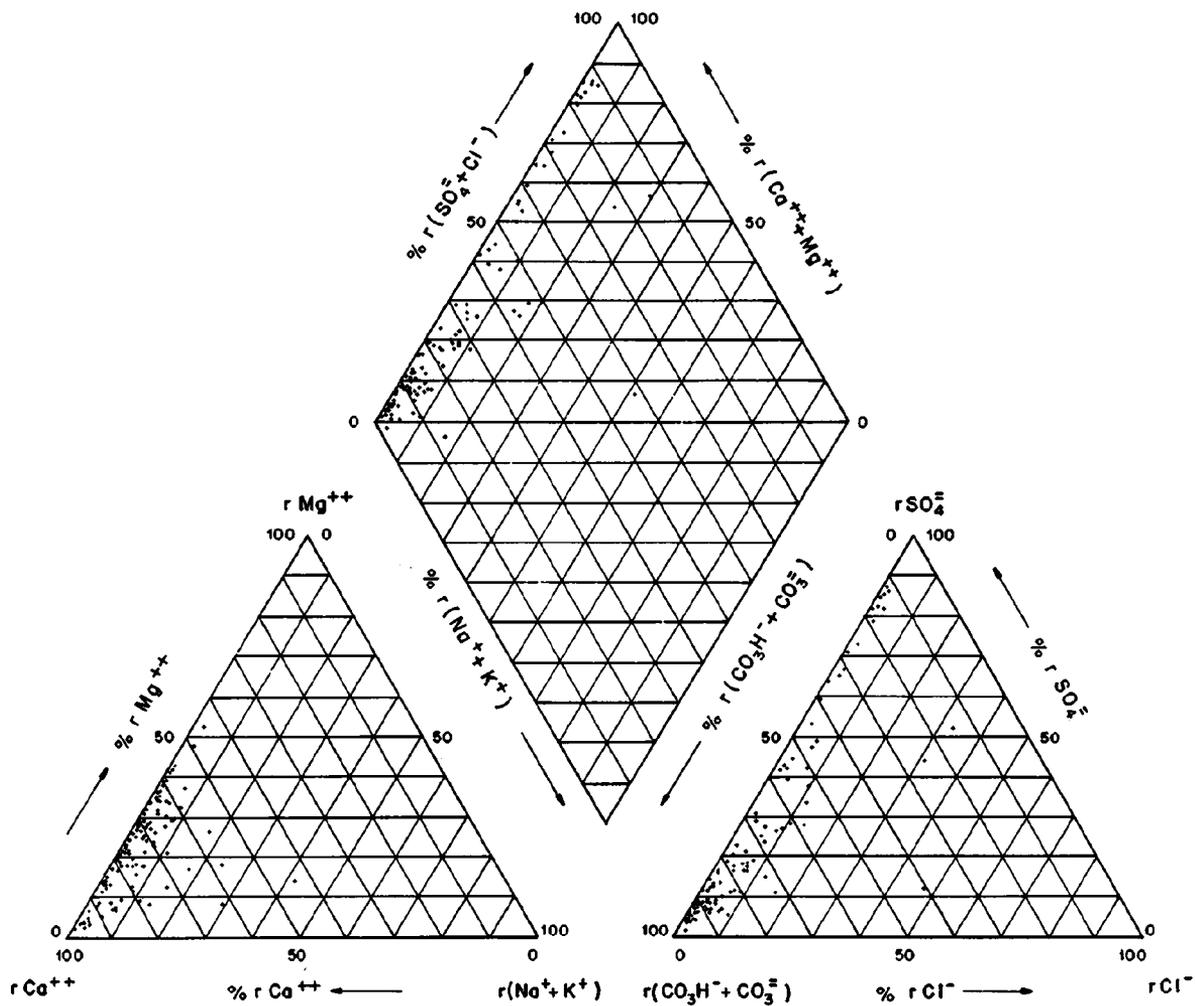


FIGURA 6-1.- DIAGRAMA DE PIPER

7. HIDROGEOLOGIA

7.1. Geología

La zona oriental de la provincia de Cuenca está enclavada en la rama suroriental de la Cordillera Ibérica.

Es una zona tectónicamente muy compleja, afectada por la Orogenia Alpina que ha dado origen a numerosos pliegues y fracturas con zonas de cabalgamiento, poniendo en contacto materiales de muy diversas edades.

Los materiales mesozoicos ocupan gran parte del abrupto relieve de la zona, principalmente en el sector oriental. El sector occidental está ocupado por terrenos terciarios. Ambos presentan recubrimientos cuaternarios.

Las descripciones geológicas están basadas en los mapas geológicos 1:200.000 apoyados en los 1:50.000, en la zona oriental y en cartografías realizadas para otros proyectos del ITGE y en las hojas 1:50.000 serie Magna en la zona occidental. Dichas descripciones intentan ser breves, si bien esto entraña una dificultad, pues se trata de materiales muy tectonizados y con un gran contenido faunístico y presencia de estructuras sedimentarias que se tratarán de obviar.

En la síntesis cartográfica se han agrupado los diferentes materiales en función de sus características hidrogeológicas (Plano 3).

PALEOZOICO

Aflora en pequeños retazos en la mitad oriental concretamente en el anticlinal de Boniches y al sur de Talayuelas, y a modo de pequeñas cuñas al Sur de Valdemoro y Sur de Talayuelas. La disposición de los afloramientos señala el núcleo de una amplia estructura anticlinal con dirección Ibérica.

Los materiales más antiguos son del Ordovícico en el que se distinguen dos tramos: pizarras sericíticas atribuidas al Tremadoc, y cuarcitas blanquecinas y rojizas muy duras del Arenig. El Silúrico está representado en pizarras que en ocasiones son limolíticas de color gris azulado negruzco. En la síntesis se ha cartografiado como un único nivel ya que constituye el zócalo impermeable de las formaciones suprayacentes.

TRIASICO

Discordantes sobre los materiales paleozoicos, se encuentran los depósitos del triásico que presentan las típicas facies germánicas. El área de afloramiento está restringido a la mitad oriental, en una franja de unos 10 km de ancho de dirección noroeste-sureste, que separa el sistema nº 18 de los sistemas nº 53 y 54 situados al Este.

La facies **Buntsandstein** aflora a lo largo de la mencionada franja noroeste-sureste, en tres grandes afloramientos de unos 80 a 90 km² de extensión, situados en la Sierra de Valdemeca, en la Sierra de las Cuerdas o anticlinal de Boniches, al sur de Henarejos, y algún otro afloramiento de menor entidad en la zona más oriental. Está representada por cuatro unidades litológicas: la inferior en la que, aunque predominan los conglomerados también existen niveles de areniscas. Tiene una potencia de 75 m en el anticlinal de Boniches. Sobre ésta aparece un tramo heterolítico intermedio en el que se distinguen dos grupos de facies: las canalizadas, que pueden estar individualizadas dentro de una matriz lutítica o relacionadas en sentido vertical con otros canales; y las no canalizadas constituidas por lutitas masivas y en menor proporción niveles de areniscas de grano fino; la potencia es variable pudiendo alcanzar los 300 m. En la litofacies de areniscas, destaca la ausencia de arcillas y el predominio de estratificación cruzada en arena fina. Tiene una potencia de más de 170 m en el anticlinal de Boniches. Por último el tramo heterolítico superior, constituido fundamentalmente por lutitas y en menor proporción areniscas con encostramientos de carbonatos, constituyen el tránsito a la facies **Muschelkalk**.

Los materiales que constituyen el **Buntsandstein** son de color rojo vinoso con una potencia superior a 400 m, y su permeabilidad es baja.

Los afloramientos de la facies **Muschelkalk** se presentan generalmente bordeando los del **Buntsandstein** y en contacto concordante. Están representados por tres tramos: uno inferior carbonatado formado por dolomías cristalinas y en menor proporción dolomías más o menos margosas, con intercalaciones de margas; los colores de los materiales son variados predominando el gris, los verdosos asociados a margas y colores que indican cierta oxidación. Un tramo medio de naturaleza arcillo- evaporítica y margodolomítica en el que son frecuentes las arcillas versicolores, yesíferas o con intercalaciones de yesos. El tramo superior está constituido por dolomías y en menor proporción niveles margosos y calizas, calizas margosas, dolomías margosas y arcillosas.

El espesor de la facies **Muschelkalk** oscila entre 75 y 350 m. Los tramos dolomíticos están bastante fisurados y karstificados por lo que son los únicos que tienen permeabilidad alta.

La facies Keuper aflora en bandas más o menos estrechas bordeando el Muschelkalk. Los afloramientos más extensos se sitúan por Valdemeca, Valdemorillo de la Sierra, Salvacañete, Narboneta, etc., en contacto con materiales jurásicos y a veces terciarios debido a la violenta tectónica de la zona. Está constituida por materiales arcillo-evaporíticos en su base y una formación carbonatada marina a techo. Se distinguen cinco formaciones: la Fm. Arcillas y Yesos de Jarafuel que es la más potente y la que predomina en los afloramientos; Fm. Areniscas de Manuel; Fm. Arcillas de Coñrentes; Fm. Arcillas yesíferas de Quesa; y Fm. Yesos de Ayora. La facies Keuper juega un papel muy importante en la tectónica regional como nivel de despegue, y desde el punto de vista hidrogeológico constituye un zócalo regional impermeable de los acuíferos mesozoicos. La potencia media es del orden de 170 m.

JURASICO

Los materiales jurásicos están ampliamente representados en toda la zona de estudio excepto en el área más occidental y se apoyan sobre los triásicos mediante contacto mecánico. En la síntesis cartográfica se han diferenciado tres tramos atendiendo a sus características hidrogeológicas: el Lías inferior y medio formado por dolomías, brechas calcáreas, carniolas, calizas e intercalaciones margosas; el Lías superior (Toarciense) formado por margas y calizas margosas; y el Dogger-Malm constituido fundamentalmente por calizas.

A) Lías Inferior y Medio

El Lías inferior y medio incluye también el tránsito Triásico-Jurásico y en esta zona se caracteriza por el abundante contenido faunístico de algunas unidades. Los afloramientos más importantes se sitúan en el sector nororiental. Está constituido fundamentalmente por rocas carbonatadas con intercalaciones margocalizas de edad Rethiense a Pliensbachiense. Se distinguen seis formaciones que sólo están representadas en la zona noreste del área de estudio y que se han agrupado en la cartografía en un sólo conjunto.

- Tramo de transición, que se apoya discordante sobre el Keuper.
- Fm. Dolomías tableadas de Imón: no aflora en muchas ocasiones a consecuencia de la intrusión del Keuper. Está formado por dolomías grises de espesor comprendido entre 35 y 40 m.
- Fm. Carniolas de Cortes de Tajuña que está constituida por un conjunto masivo, a veces estratificado en bancos gruesos y discontinuos, de dolomías cristalinas y brechas dolomíticas.

- Fm. Calizas y dolomías tableadas de Cuevas Labradas, constituido por calizas grises bien estratificadas, y dolomías y calizas dolomíticas beige a grises. Presenta mayor contenido faunístico que las anteriores, siendo frecuente los restos de Pelecípodos, Crinoides, Braquiopodos, etc.
- Fm. Margas del Cerro del Pez, constituida por margas grises con intercalaciones margocalizas.
- Fm. Calizas bioclásticas de Barahona que se caracteriza por su contenido en fósiles, entre los que destacan los ostreidos.

El espesor del Lías inferior y medio es muy variable, entre 70 y 200 m, siendo la zona oriental la de menor potencia. Está muy fracturado y karstificado, por tanto constituye un buen acuífero de alta permeabilidad.

B) Lías Superior

Sobre la formación anteriormente mencionada se apoyan, en contacto concordante, unas margas y margocalizas toarcienses que en muchas zonas constituye un nivel guía. Es conocida como la Fm. Alternancia de margas y calizas del Turmiel, que se caracteriza por su alto contenido en cefalópodos. Las margas suelen ser grises a amarillentas a veces gris-beige y rosas. Este nivel está presente en todo el área, variando su espesor entre 10 y 80 m. Su permeabilidad es muy baja.

C) Dogger-Malm

Este tramo se apoya en contacto concordante sobre las margas toarcienses. Aflora ampliamente al Este de Buenache de la Sierra y en pequeños relazos en toda la zona noroeste-sureste. Se distinguen cuatro formaciones:

- Fm. Carbonatada de Chelva se depositó durante el Toarciense medio-superior al Oxfordiense superior. Está formada por un conjunto de calizas, generalmente micríticas con escaso contenido faunístico en la parte inferior, que culmina con una costra ferruginosa o fosfática que constituye un importante nivel guía con acumulación de ammonites. Sobre esta unidad descansa otra en la que se puede diferenciar un tramo de facies micríticas y otro de facies oolítico-dolomíticas. Por último, el techo de la formación tiene un alto contenido faunístico con Esponjas, Belemnites, Ammonites, Crinoideos, etc.

• Fm. Margas de Sot de Chera y Fm. Rímita calcárea de Loriguilla: depositadas durante el Oxfordiense superior-Kimmeridgiense inferior. La primera está constituida por margas grises, esquistosas a nodulosas, a veces limosas o limoarenosas. La segunda está constituida por una alternancia de calizas bien estratificadas y calizas margosas en lajas. Hacia el techo es frecuente la presencia de pirita framboidal. Hacia el centro de la zona de estudio está parcialmente ausente debido a la erosión.

• Fm. Calizas con oncolitos de Higuieruelas, depositadas durante el Kimmeridgiense y posiblemente el Portlandiense, está formada por calizas estratificadas en bancos gruesos dando un aspecto masivo y marcando un resalte en la topografía. En la zona central suelen estar ausentes debido a la erosión.

• Fm. Calizas, areniscas y arcillas de Villar del Arzobispo. Se presenta en cambios laterales de facies con la formación anteriormente descrita y está constituida por alternancia de arcillas margosas, margas blanquecinas a amarillentas, arenas, areniscas y calizas.

La permeabilidad de todo el tramo es media a alta dependiendo de las zonas.

CRETACICO

Aflora ampliamente en todo el área de estudio a excepción de la zona más occidental donde se encuentra recubierta por materiales terciarios. Se presentan en facies detríticas continentales y carbonatadas marinas con una distribución muy irregular. En la síntesis cartográfica se han diferenciado tres grupos: el inferior, constituido prioritariamente por la facies Weald (conglomerados, areniscas, arcillas y algunas calizas y margas lacustres), con espesores entre 20 y 200 m que disminuyen hacia el noroeste, y la facies Utrillas hacia el techo (arenas y areniscas de colores abigarrados), con potencia entre 20 y 150 m, de edad Cretácico inferior; el medio formado por dolomías y margas dolomíticas del Cretácico superior, y por último la facies Garumniense (calizas, arcillas, yesos y margas) con potencias entre 20 y 200 m de edad Cretácico superior-Paleoceno.

A) Cretácico Inferior

Aflora en una estrecha franja de dirección noroeste-sureste, colindante con los materiales jurásicos, siendo los afloramientos de mayor extensión el situado en las proximidades de Arguisuelas y los de la zona oriental en Huerguina y El Cubillo.

- Margas, arcillas y areniscas (Facies Weald) del Valanginiense-Aptiense inferior formado por un complejo conjunto litológico carbonatado y terrígeno en el que se diferencian cuatro formaciones que se apoyan discordantemente sobre tramos jurásicos.

Sobre los materiales jurásicos aparece una sucesión de arcillas, calizas y arenas. La superficie basal representa regionalmente una discordancia que hace descansar los materiales cretácicos sobre distintos tramos jurásicos. El techo de la sucesión es igualmente erosivo debajo siempre de la Fm. Arenas de Utrillas. Corresponde en su totalidad a las calizas de la Huerquina. En algunas zonas se distingue la Fm. Arcillas y areniscas de Aldea de Cortes constituida por arcillas y limos rojizos con intercalaciones de areniscas arcóscicas, micáceas, de grano fino. De forma erosiva sobre la anteriormente descrita se apoya la Fm. Arenas y arcillas del Collado formada por arenas arcóscicas a veces conglomeráticas y arcillas. En cambio lateral de facies se presenta la Fm. Calizas de la Huerquina apoyándose mediante discordancia erosiva sobre materiales jurásicos. Esta formación es la más extensa dentro del área de estudio. Por último, en contacto neto y erosivo, sobre las dos últimas formaciones mencionadas se apoya la Fm. Arcillas de Contreras formadas por arcillas rojas, arenas y areniscas.

- Calizas y calizas arenosas del Aptiense en el que se distinguen las calizas de Malacara generalmente sobre la Fm. Arcillas de Contreras y localmente sobre la Fm. Calizas de Huerquina. La Fm. Arenas y arcillas del Bural constituida por arenas arcóscicas y arcillas y limos rojizos. Por último la Fm. Calizas del Buseo constituida por calizas arenosas, areniscas calcáreas y en menor proporción arcillas, margas, limos calcáreos y calcarenitas.
- Fm. Arenas de Utrillas del Albiense-Cenomaniense inferior, se apoya sobre diferentes tramos mediante discordancia erosiva y está formada por arenas blancas caoliníferas y amarillentas, ferruginosas, en bancos poco definidos de potencia métrica con cantos de cuarzo y cuarcita, restos de plantas y cantos blandos arcillosos. Presenta intercalaciones poco potentes de arcillas plásticas.
- Calcarenitas con ostreidos del Albiense superior-Cenomaniense inferior. Está constituido por las calizas de Estenas (calcarenitas, biocalcarenitas, margas y arcillas); las margas de Losilla; y las calizas de Bicuera (calcarenitas y biocalcarenitas arenosas y areniscas calcáreas).

Todo el conjunto puede considerarse como semipermeable.

B) Cretácico Superior

Por la forma y la extensión se distinguen dos tipos de afloramientos: los situados al oeste de la franja triásica y los situados al este de dicha franja. Los primeros se caracterizan por sus grandes extensiones que ocupan toda la zona centro y sur. Los segundos son de dimensiones más reducidas, constituyendo los núcleos de los sinclinales como el de Huerquina, El Cubillo o el situado entre la Laguna del Marquesado y Zafrilla.

Está constituido por calizas y margas con arcillas verdes en la base, de edad Cenomaniense-Turonense distinguiéndose las siguientes formaciones:

- Fm. Margas de Sot de Chera: margas y arcillas dolomíticas verdes.
- Fm. Dolomías de Alatoz: dolomías recristalizadas en bancos masivos con intercalaciones de dolomías tableadas y margas dolomíticas.
- Fm. Dolomías tableadas de Villa de Ves: alternancia de dolomías cristalinas masivas y dolomías tableadas con presencia ocasionalmente de margas dolomíticas.
- Fm. Calizas y margas de Casa Medina: biomicritas y micritas que hacia el techo pasan a margas ligeramente dolomitizadas.

Sobre éstas se apoyan unas dolomías masivas generalmente muy recristalizadas conocida como la Fm. Dolomías de la Ciudad Encantada a la que se le atribuye una edad Turoniense debido a su posición estratigráfica.

La permeabilidad de este tramo es en general alta.

C) Cretácico superior-Paleoceno

Aflora en la zona oeste en franjas que bordean los núcleos de los sinclinales. Está formado por calizas, arcillas, yesos y margas que constituyen las denominadas facies Garumniense. Los espesores varían entre 20 y 200 m. Su interés desde el punto de vista hidrogeológico es bastante bajo.

TERCIARIO

En la zona oeste y sur, coincidiendo con los núcleos de los sinclinales, afloran los materiales terciarios correspondientes al Paleógeno. Está constituido básicamente por arenas, arcillas, conglomerados, calizas y yesos. En la síntesis cartográfica se agrupan todos los materiales en un sólo nivel, si bien en la zona suroriental se han podido delimitar los afloramientos de calizas.

Dentro del Terciario se distinguen los siguientes tramos:

- Areniscas, arcillas y arenas del Eoceno que constituyen la base del Paleógeno. A veces se apoya discordante sobre el Santoniense, Campaniense o Maastrichtiense debido a las numerosas discordancias locales. Está formada por arcillas arenosas anaranjadas y estratificadas. Constituye la "Unidad detrítica inferior".
- Arcillas y arcillas yesíferas del Oligoceno que aflora principalmente en la zona sur y en algunos puntos puede estar englobada en una unidad de gravas, conglomerados, arenas, arcillas y yesos. Constituye el tramo basal de "Unidad detrítica superior".
- Areniscas, arcillas y calizas a techo. Las arcillas rojizas, las areniscas compactas, amarillentas y de grano medio, las calizas, compactas de grano fino y color gris claro. Este paquete constituye el techo de la "Unidad detrítica superior".
- Gravas, conglomerados, arenas y arcillas del Oligoceno-Mioceno inferior.

Salvo niveles muy localizados se puede considerar en general un conjunto de baja permeabilidad con escaso interés hidrogeológico.

CUATERNARIO

Discordante sobre las formaciones anteriormente descritas se depositan los sedimentos cuaternarios. La zona de mayor desarrollo se encuentra en el aluvial del río Júcar, en el centro de la zona de estudio, sobre materiales cretácicos, y en el borde sureste. Presenta una gran variedad litológica en función de la litología del área madre. Desde el punto de vista hidrogeológico ofrecen poco interés debido a su escaso desarrollo.

7.2. Formaciones hidrogeológicas

En base a los datos recopilados en la síntesis cartográfica, y a las características hidrogeológicas de los materiales se han diferenciado varios tramos acuíferos, pero la acusada tectónica de la zona hace que se independicen tramos que podrían formar un único acuífero o que se pongan en contacto diferentes acuíferos.

Acuífero Triásico: formado por los conglomerados y areniscas del Buntsandstein y las dolomías del Muschelkalk. A muro tiene los materiales del Paleozoico y a techo las arcillas del Keuper que constituyen el sustrato impermeable regional.

En la síntesis cartográfica se han diferenciado ambos tramos ya que las características de permeabilidad pueden ser muy diferentes: valores bajos en el tramo inferior y altos a muy altos en el superior dependiendo de la karstificación. La infiltración está estimada en el 5 y 10% para el tramo inferior y el 10 y 15% para el tramo superior. La potencia es del orden de 175 a 1.000 m.

Acuífero Jurásico. Está formado por dos tramos claramente diferenciados. El inferior formado por dolomías, calizas y carníolas de edad Lías medio-superior (incluido el tránsito Triás-Jurásico); y el superior formado por calizas y dolomías del Dogger-Malm.

El tramo inferior tiene unas características hidrogeológicas muy buenas, con potencia del orden de 250 m y permeabilidad de alta a muy alta. La infiltración está estimada entre el 10 y 25%.

El tramo superior tiene un espesor medio del orden de 215 m y buena permeabilidad. El coeficiente de infiltración se ha estimado entre el 15 y el 25%.

Ambos niveles permeables están separados entre sí por un tramo poco permeable formado por margas del Toarciense que constituye el techo del nivel acuífero inferior y el muro del superior. La potencia oscila entre 10 y 80 m.

Acuífero Cretácico, formado por calizas y dolomías del Cenomaniense medio-Campaniense. Todo el tramo se comporta como un único acuífero con potencias que varían según los diferentes niveles y las zonas, pero puede oscilar entre 290 y 380 m. La permeabilidad es en general alta.

El muro está constituido por materiales arcillosos y arenosos de las facies Weald y Utrillas.

Acuífero Terciario. Se ha distinguido entre un nivel Cretácico-Paleógeno, que en general constituye la facies Garumniense, con espesor entre 20 y 200 m, y el resto de los materiales terciarios formados por todo un conjunto de niveles con cambios de facies de areniscas, arcillas, arenas, gravas, conglomerado, etc. Se ubica en toda la zona occidental y meridional del área de estudio. La permeabilidad no es muy alta aunque se puede encontrar algún punto donde se obtengan caudales suficientes para el abastecimiento de una población o el riego de pequeños huertos.

Acuífero Cuaternario. Realmente no tiene buenas características pero puntualmente, al igual que en el acuífero terciario, pueden obtenerse pequeños caudales.

En general los acuíferos con cierta importancia dentro del área de estudio son los mesozoicos y en menor medida los jurásicos.

Edad	Acuífero	Potencia	Litología			
CRETACICO	Campaniense	20 - 200 m	Arenas y arcillas			
	Santonense					
	Coniacense Turconense					
JURASICO	Canomariense Medio	20 - 200 m	Arenas y arcillas			
	Fm. Urtilla					
	Fm. Weald					
	Malm			Acuífero	215 m	Calizas y dolomitas. Calcaerías
	Dogger			Jurásico Superior		
	Liás Superior			Impermeable		
TRIASICO	Liás Medio	250 m	Dolomitas, calizas y cambrias			
	Keuper			Jurásico Inferior	250 m	Arcillas y yesos
	Muschelkalk			Impermeable		
Bunsandstein	Acuífero Triásico	175 - 1000 m	Conglomerados, areniscas y dolomitas			

Cuadro 7.1. Resumen de los acuíferos considerados

8. DELIMITACION DE UNIDADES ACUIFERAS

En base a los datos obtenidos se han delimitado unas unidades acuíferas cuya definición lleva implícito el que sean unidades de explotación de recursos hídricos subterráneos y por tanto, que se puedan dar unas normas de explotación en función de los recursos y nivel de explotación actual.

Estas unidades constituyen "compartimentos" donde los diferentes niveles acuíferos están conectados total o parcialmente.

Los criterios fundamentales para definir las unidades acuíferas han sido geológicos e hidrogeológicos.

La unidades acuíferas definidas son:

1. Unidad Terciaria de Alarcón
2. Unidad Cretácica de Cuenca
3. Unidad Jurásica de Uña
4. Unidad Jurásica de Zafrilla
5. Unidad Cretácica de Contreras
6. Unidad Jurásica de Cardenete
7. Unidad Jurásica-Cretácica de Muelas
8. Unidad de Acuíferos Aislados de Contreras
9. Unidad Triásica de Boniches

La metodología empleada para el análisis de cada unidad acuífera independizada tiene como objetivo final establecer en su día unas normas de explotación de cada una de ellas.

En los apartados siguientes se estudia cada unidad teniendo en cuenta:

- Su situación general y respecto a las demás unidades.
- Sus límites y la naturaleza de los mismos desde el punto de vista geológico e hidrogeológico.
- Las unidades geológicas que la integran y la naturaleza de sus materiales.
- El comportamiento hidrogeológico de los materiales, las relaciones entre las unidades y los valores de permeabilidad asignados para estimar un volumen de infiltración.
- La precipitación media en la zona.
- Las relaciones del acuífero con los cursos de agua y con los acuíferos de unidades vecinas para dar una idea de su funcionamiento.
- La calidad química del agua.

Con el análisis de estos parámetros se pueden establecer unos balances provisionales y unas redes de piezometría y calidad que permitirán en el futuro conocer la evolución de cada unidad y su comportamiento frente a las normas de explotación establecidas.

Los balances provisionales se han obtenido teniendo en cuenta un equilibrio piezométrico que permite igualar las entradas a las salidas. Las entradas principales son las correspondientes a la infiltración y ocasionalmente al aporte lateral de las unidades vecinas y para ello se tienen en cuenta la pluviometría, la permeabilidad de los materiales, su extensión, su topografía y la naturaleza del borde de la unidad.

Los balances de las unidades situadas en la zona norte y este del estudio se han realizado, por falta de datos, sin tener en cuenta todos los posibles aportes de los acuíferos situados fuera del estudio, lo cual ratifica el carácter provisional de estos balances.

Las salidas consideradas son el drenaje subterráneo a los ríos, directamente o por manantiales (actualizadas con el inventario específico de este proyecto), las extracciones por bombeo o las transferencias a unidades vecinas, a través de límites que permiten una cierta conexión hidráulica, cuando existen criterios o datos bibliográficos que permitan su valoración (Mapa 6).

En la figura 8.1. se esquematiza el funcionamiento de las Unidades con los valores obtenidos para el balance provisional.

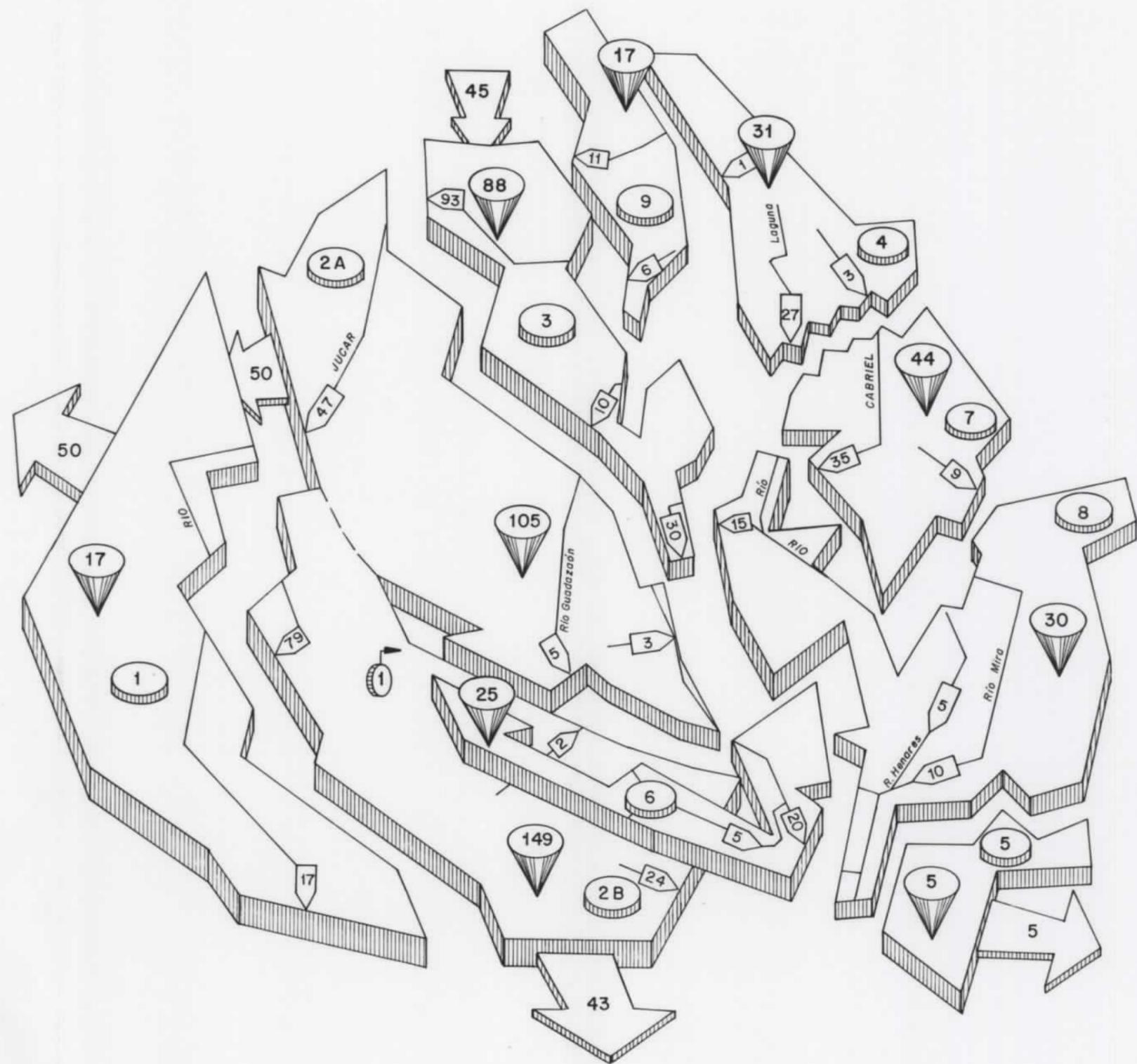
8.1. Unidad Terciaria de Alarcón

Está situada en el borde occidental y meridional del área de estudio. El límite oeste coincide con el de la Cuenca del Júcar y el límite este por los afloramientos cretácicos.

Los límites hidrogeológicos están generalmente abiertos al acuífero cretácico y sólo en algunas zonas están semicerrados por la facies Garumniense.

Los materiales que afloran en la zona son terciarios y cuaternarios a excepción de un pequeño afloramiento cretácico que la estructura plegada pone de manifiesto. Existen dos niveles acuíferos conectados entre sí, el terciario y el cuaternario que se apoyan sobre la unidad cretácica infrayacente. Ambos tienen unas características hidrogeológicas de escaso interés ya que el interés de esta unidad reside en el acuífero cretácico sobre el que se apoyan.

La superficie total de la unidad, que incluye los afloramientos terciarios y los cuaternarios del aluvial del Júcar, es de 1.290 km². Si se supone una infiltración del 2%, con una pluviometría media en la zona de 675 mm, se obtiene una infiltración de agua de lluvia de 17 hm³/año. El



LEYENDA

-  Infiltración por precipitación en $\text{hm}^3/\text{año}$
-  Número de Unidad
-  Aportaciones de las Unidades acuíferas a los cauces en $\text{hm}^3/\text{año}$
-  Salidas / entradas laterales en $\text{hm}^3/\text{año}$
-  Salidas por manantial en $\text{hm}^3/\text{año}$

UNIDADES ACUIFERAS

- 1 Unidad Terciaria de Alarcón
- 2 Unidad Cretácica de Cuenca
 - 2A Zona Norte
 - 2B Zona Sur
- 3 Unidad Jurásica de Uña
- 4 Unidad Jurásica de Zatrilla
- 5 Unidad Cretácica de Contreras
- 6 Unidad Jurásica de Cardenete
- 7 Unidad Jurásica-Cretácica de Muelas
- 8 Unidad de Acuíferos Aislados de Contreras
- 9 Unidad Triásica de Boniches

DIAGRAMA DEL BALANCE PROVISIONAL

FIG. 8-1

acuífero cretácico subyacente recibe de la unidad de Cuenca que posteriormente se describirá 50 hm³/año, que unidos a los 17 procedentes de la infiltración da un total de entradas al conjunto Terciario-Cuaternario-Cretácico de 67 hm³/año.

La salida principal se produce hacia la cuenca del Tajo con un volumen estimado de 50 hm³/año, siendo el acuífero cretácico el que principalmente interviene en esta transferencia de caudales. A través de manantiales y bombeos se han controlado durante la ejecución de este proyecto unas salidas de 3 hm³/año que suponen una parte de los 17 hm³/año controlados por aforos diferenciales en el río Júcar.

Existen dos tipos de flujo, el correspondiente al acuífero Terciario dirigido fundamentalmente hacia el río Júcar, y el correspondiente al acuífero Cretácico que con dirección este-oeste atraviesa la unidad, aunque localmente puede descargar al acuífero terciario.

La calidad natural del agua varía de unos puntos a otros en función de la propia litología de los materiales terciarios. Así se detectan aguas de baja conductividad (625 μScm^{-1}) y otras de alta (2.610 μScm^{-1}), de tipo sulfatado cálcico, y con valores de sulfatos del orden de 1.350 mg/l, que se han detectado en puntos situados en la zona occidental relacionadas probablemente con la existencia de yesos. Las aguas captadas en los sondeos ubicados en la zona meridional son todas bicarbonatado-cálcicas. No se dispone de los datos de las columnas de los sondeos pero dada la profundidad y tipo de agua es posible que exploten el acuífero cretácico.

Se han detectado valores de nitratos superiores a los 50 mg/l que indica la R.T.S. como límite máximo tolerable, en los manantiales 2326-30003 con 88 mg/l de NO₃, y 2326-40001 con 61 mg/l que abastece a Villaverde y Pasaconsol (499 habitantes). Además de éste los puntos que se utilizan para abastecimiento son :

- 2324-40009 a Fuentesclaras
- 2326-30019 a Belmontejo (355 habitantes)
- 2326-40001 a Villaverde y Pasaconsol (499 habitantes)
- 2326-60007 a Almarcha (850 habitantes)
- 2427-70001 a Valhermoso de la Fuente (102 habitantes)
- 2427-70005 a Motilla del Palancar (4.450 habitantes)
- 2427-80010 a Motilla del Palancar y El Peral (5.279 habitantes)
- 2427-80011 a Motilla del Palancar y El Peral (5.279 habitantes)

En éstos no se observan anomalías de calidad.

Para controlar la calidad del agua y los volúmenes drenados se aconseja una red de control constituida por los siguientes puntos:

Nº Inventario	Naturaleza	Coordenadas Lambert		Cota
		X	Y	
2324-40002	Manantial	722.075	610.750	940
2324-40009	Sondeo	720.775	618.425	969
2326-30019	Sondeo	715.100	581.650	851
2326-40001	Manantial	721.775	575.897	816
2326-60007	Sondeo	712.960	565.225	852
2427-70005	Pezo-sondeo	746.160	554.180	785
2427-80008	Sondeo	750.615	550.925	839
2427-90010	Sondeo	753.035	548.440	776

8.2. Unidad Cretácica de Cuenca

Ocupa toda la zona central de estudio en una amplia franja noroeste-suroeste, que constituye una estructura plegada en la que, en el núcleo de algún anticlinal, aparecen relazos de materiales pertenecientes al Jurásico Superior. La superficie de esta unidad es de 2.040 km².

Limita por el oeste y sur con la unidad anteriormente definida (Unidad Terciaria), por el este con los afloramientos jurásicos, y por el norte con el límite de la cuenca hidrográfica del Júcar.

Geológicamente esta unidad está constituida por el Cretácico Superior plegado según directrices Ibéricas. Los sinclinales están ocupados por materiales terciarios y en algunos núcleos anticlinales afloran materiales jurásicos.

El acuífero principal es el cretácico formado por calizas y dolomías del Cenomaniense medio-Campaniense que presenta una permeabilidad en general alta y una gran extensión de afloramientos.

A efectos de explotación esta unidad se puede subdividir en zona norte y zona sur, separadas por un afloramiento de dirección noroeste-sureste que constituye la Unidad Jurásica de Cardenete. Dicha unidad independiza las dos zonas permitiendo una cierta circulación en el área Villar de Olalla-Puerto de Tórdiga.

En la zona norte la recarga se produce fundamentalmente por infiltración del agua de lluvia. La superficie de afloramiento permeable es de 525 km² y la precipitación de 800 mm en los 130 km² situados más al norte y de 675 mm en los 395 km² restantes. La recarga se ha estimado en 105 hm³/año.

Las salidas de esta zona se producen a través de los manantiales a los ríos o lateralmente, por el oeste, hacia el Cretácico subyacente a la Unidad Terciaria, con un volumen estimado de 50 hm³/año. Los aforos diferenciales existentes en la bibliografía permiten asignar los siguientes volúmenes de agua:

- Al Júcar 47 hm³/año
- Al Cabriel 3 hm³/año
- Al Guadazaón 5 hm³/año

En la zona Sur, donde la superficie de afloramiento permeable es de 740 km² y la precipitación media de 675 mm, la recarga por infiltración de agua de lluvia es de 149 hm³/año.

Las salidas de esta zona se realizan por el sur al subsistema de Albacete con un volumen estimado en 43 hm³/año y a través de los manantiales a los ríos con los siguientes volúmenes deducidos de los aforos diferenciales:

- Al Júcar 79 hm³/año
- Al Cabriel 25 hm³/año
- Al Guadazaón 2 hm³/año

El flujo subterráneo principal es de dirección este-oeste y norte-sur observándose que las dos zonas en que se ha dividido la unidad se comportan homogéneamente desde el punto de vista hidrogeológico.

La calidad del agua varía de unos puntos a otros en función de la proximidad a los materiales terciarios y especialmente de los salinos. El 79% de las muestras analizadas son de facies bicarbonatado-cálcicas y el resto sulfatado-cálcicas. Los valores de conductividad oscilan entre 514 μScm^{-1} y 2.450 μScm^{-1} .

En general se trata de aguas de buena calidad para todos los usos excepto aquellas que son sulfatadas y la muestra 2425-10002 en la que se han detectado 81 mg/l de NO₃⁻ que es un manantial que no se utiliza.

El 35% de los puntos inventariados se utiliza para abastecimiento urbano. Dichos puntos y las poblaciones a las que abastece en la zona norte son:

2423-10003 Zarzuela de la Sierra (403 habitantes)
2423-50004 Sotos
2423-60001 Valdecabras
2424-10002 Mariana (359 habitantes)
2424-60001 Palomera (154 habitantes)
2425-20002 Arcas (380 habitantes)
2425-20004 Las Zomas (Fuentes)
2425-40001 Cañada del Hoyo (490 habitantes)
2525-10006 Carboneras de Guadazaón (1.156 habitantes)
2526-10026 Pajarón (186 habitantes)
2526-20006 Cardenete (811 habitantes)

y en la zona sur:

2425-10001 Tórtola
2426-10014 Valeria (1.577 habitantes)
2426-60005 Piqueras del Castillo (122 habitantes)
2426-80009 Almodóvar del Pinar
2526-50001 Paracuellos (287 habitantes)
2526-70006 Enguídanos (786 habitantes)
2526-70008 Enguídanos

Para controlar la calidad química y los volúmenes drenados, se aconseja una red de control constituida por los siguientes puntos:

Nº Inventario	Naturaleza	Coordenadas Lambert		Cota
		X	Y	
2423-10003	Sondeo	732.475	629.950	1.030
2423-50004	Sondeo	730.175	623.250	949
2426-60001	Manantial	741.069	619.982	1.194
2424-10002	Sondeo	730.150	619.300	940
2424-60001	Manantial	741.540	608.651	1.090
2425-10001	Manantial	731.186	592.492	946
2425-20010	Manantial	740.362	598.092	969
2425-40001	Manantial	754.344	594.851	1.020
2426-10009	Manantial	733.810	581.720	908
2426-40001	Manantial	755.380	580.870	937
2426-60005	Manantial	739.100	568.870	957
2426-80009	Sondeo	752.725	570.900	978
2525-10026	Sondeo	762.430	597.176	1.063
2526-20001	Manantial	766.021	579.289	955
2526-20006	Manantial	766.800	578.500	950
2526-50004	Manantial	760.275	571.725	887
2526-70008	Manantial	775.800	565.410	836

8.3. Unidad Jurásica de Uña

Está situada en la zona norte del área de estudio, abarcando parte de las cuencas de los ríos Júcar, al Norte, y Cabriel, al Sur con una superficie aproximada de 635 km².

Los límites hidrogeológicos están generalmente cerrados por materiales impermeables del Cretácico inferior en las zonas occidental y meridional y por materiales impermeables del Triás en la zona oriental; el borde septentrional dentro del área de estudio es abierto.

Los materiales que afloran en la zona tienen edades comprendidas entre el Keuper, que aparece a modo de pequeños retazos, y el Cretácico superior. Existen tres acuíferos: el inferior formado por materiales del Jurásico inferior que aflora en la zona norte y sureste con una superficie de 132 km²; el intermedio formado por materiales del Dogger-Malm que afloran en

la zona central de la unidad con una superficie aproximada de 190 km²; por último el acuífero superior, formado por materiales del Cretácico superior, situado en la zona norte con 102 km² de afloramiento y que se encuentra colgado.

Las entradas de agua a la unidad son debidas a la infiltración del agua de lluvia. Para su cálculo se ha tenido en cuenta una precipitación media de 800 mm y los coeficientes de infiltración de los distintos materiales y sus superficies de afloramiento. De esta manera se obtiene una infiltración de 88 hm³/año. Por el límite abierto al norte se han estimado unas entradas de 45 hm³/año, teniendo en cuenta la información obtenida en la bibliografía. Las entradas totales son entonces de 113 hm³/año.

Las salidas se producen fundamentalmente a través de los manantiales a los ríos. Teniendo en cuenta los aforos diferenciales y la situación de los manantiales se han atribuido unas descargas de 93 hm³/año al Júcar, 30 hm³/año al Cabriel y 10 hm³/año al Guadazaón.

Son aguas bicarbonatado-cálcicas de muy buena calidad química para cualquier uso.

El 43% de los puntos inventariados en esta unidad se utilizan para abastecimiento urbano y son los siguientes:

2423-40002 Las Majadas (439 habitantes)

2423-70004 Uña (162 habitantes)

2524-70004 Cafete (1.027 habitantes)

Para controlar los drenajes y la calidad química del agua se aconseja una red de control constituida por los siguientes puntos:

Nº inventario	Naturaleza	Coordenadas Lambert		Cota
		X	Y	
2423-40002	Manantial	750.075	636.425	1.381
2423-70004	Manantial	746.773	626.962	1.146
2524-50008	Manantial	758.160	605.125	1.025
2524-70004	Pozo-zanja	772.125	605.500	1.093
2524-70009	Manantial	771.723	604.925	1.090

8.4. Unidad Jurásica de Zafrilla

Está situada en el borde nororiental de la zona de estudio.

Limita al oeste con la Sierra de Valdemeca, al sur con los valles de los ríos Mayor y Henarub y por el noreste con el límite provincial Cuenca-Teruel.

Los límites hidrogeológicos occidental y meridional están cerrados por afloramientos impermeables del Keuper y el límite nororiental es abierto. El muro lo constituyen las arcillas del Keuper.

Los materiales que afloran en la zona pertenecen a las formaciones cretácicas y jurásicas plegadas y fracturadas según directrices noroeste-sureste. Como consecuencia de la intensa tectonización surgen afloramientos aislados de materiales triásicos, y quedan aisladas pequeñas cubetas terciarias.

Existen dos niveles acuíferos: el inferior formado por calizas y dolomías del Lías que es el principal por su alta permeabilidad por fracturación y karstificación; el superior está formado por calizas arenosas y dolomías del Cretácico; constituye acuíferos colgados al sur de la unidad, y en el resto está conectado por fallas con el acuífero inferior. Existe otro acuífero intermedio formado por calizas del Dogger-Malm de poco interés frente a los mencionados.

La recarga se produce fundamentalmente por infiltración de agua de lluvia caída sobre los afloramientos permeables.

La superficie permeable de la unidad de Zafrilla es de 320 km². La precipitación media en esa zona es de 950 mm. Teniendo en cuenta la superficie de afloramiento de los distintos materiales y su coeficiente de infiltración se ha estimado una recarga por infiltración de 31 hm³/año.

Las salidas de agua se producen fundamentalmente por manantiales. Los más importantes están situados en los puntos de contacto entre los materiales permeables e impermeables de borde. En base a los datos de actualización del inventario se pone de manifiesto un drenaje a través de manantiales a los ríos de 31 hm³/año. Según los afloros diferenciales este drenaje se distribuye así: 27 hm³/año al río Laguna, 3 hm³/año al río Cabriel y 1 hm³/año al río Júcar.

La piezometría viene impuesta por las cotas de drenaje. La dirección del flujo subterráneo es hacia el sur.

Son aguas bicarbonatado-cálcicas con conductividad eléctrica del orden de 600 μScm^{-1} . No se han detectado índices de contaminación y en general son buenas para cualquier uso.

Algunos manantiales se aprovechan para riego o abastecimiento, como el nº 2523-60001 que abastece a Valdemeca (115 habitantes), el 2524-20011 que abastece a Huerta del Marquesado (225 habitantes) y el 2624-10005 que abastece a Valle Carmona (Salvacafete).

Para controlar la calidad del agua y los volúmenes drenados se aconseja una red de control constituida por los siguientes puntos:

Nº Inventario	Naturaleza	Coordenadas Lambert		Cota
		X	Y	
2523-10002	Manantial	760.725	634.850	1.252
2523-20002	Manantial	764.950	629.450	1.314
2523-60001	Manantial	765.925	626.550	1.323
2524-20011	Manantial	769.675	618.550	1.252
2624-10005	Manantial	787.650	618.925	1.242

8.5. Unidad Cretácica de Contreras

Está situada en el borde suroriental de la zona de estudio. El límite norte está constituido por el río Los Ojos de Moya y la Sierra de Aliaguilla, el este por el embalse de Contreras; el sur y este por el límite provincial entre Cuenca y Valencia.

Afloran materiales del Jurásico inferior al Cuaternario, pero el acuífero principal lo constituyen los materiales carbonatados del Cretácico Superior con una extensión de afloramientos de 60 km².

En esta unidad no hay puntos inventariados dentro de la zona de estudio.

Las entradas al acuífero se producen por infiltración del agua de lluvia que se ha estimado en 5 hm³/año, con una precipitación media de 550 mm.

Las salidas de la unidad deben producirse hacia el sur, fuera del área de estudio ya que no se han observado manantiales significativos.

8.6. Unidad Jurásica de Cardenete

Está situada en la zona centro-sur del área de estudio con una superficie de 220 km². Tiene una rama en dirección noroeste-sureste que divide a la unidad cretácica de Cuenca en zona Norte y zona Sur. Una segunda rama en dirección norte sigue el curso del Cabriel.

De oeste a este, la unidad está atravesada por el río Guadazaón y de norte a sur por el Cabriel.

Los límites hidrogeológicos están constituidos por los afloramientos de materiales impermeables del Cretácico inferior en la zona noroeste-sureste, por materiales triásicos en el límite norte y por materiales triásicos y terciarios en el límite oriental.

Tiene estructura de anticlinal en la rama noroeste-sureste, aflorando retazos del Keuper en el núcleo. La rama norte está muy tectonizada.

La pluviometría media de la zona es de 600 mm.

Los acuíferos más importantes son el Jurásico inferior con una superficie de afloramiento de 27 km² y el Jurásico superior con 125 km² de afloramiento.

Las entradas a la unidad se producen por infiltración de agua de lluvia que se cifra en 25 hm³/año. Las salidas por manantiales a los ríos es de 25 hm³/año, de los que 20 hm³/año discurren hacia el río Cabriel y 5 hm³/año hacia el Guadazaón.

De los tres puntos muestreados la calidad del agua en el sondeo 2426-40008 es buena y de tipo bicarbonatado-cálcica, mientras que en los manantiales 2526-20002 y 2526-30006 son sulfatado-cálcicas, con contenidos iónicos en sulfatos de 701 y 580 mg/l respectivamente. Estos puntos están situados en el centro del anticlinal por lo que existe una influencia de los materiales triásicos que afloran en el núcleo.

El sondeo anteriormente mencionado se utiliza para el abastecimiento urbano de Monteagudo de las Salinas.

Para controlar la calidad del agua y los volúmenes drenados se aconseja una red de control constituida por todos los puntos anteriormente mencionados y cuya situación es:

Nº Inventario	Naturaleza	Coordenadas Lambert		Cota
		X	Y	
2426-40008	Sondeo	752.600	579.425	964
2526-20002	Manantial	764.790	576.859	829
2526-30006	Manantial	775.630	574.910	812

8.7. Unidad Jurásico-Cretácica de Muelas

Está situada al este de la zona de estudio.

Limita al Norte con el río Henarrib, al Sur con el Henarejos, al Este con la provincia de Teruel y Landete y al Oeste con Boniches.

Los límites hidrogeológicos son cerrados total o parcialmente y está constituidos, al igual que el muro, por materiales triásicos, a excepción del límite nororiental que es abierto.

Aflora prácticamente toda la serie desde el Keuper hasta el Terciario formando estructuras tipo muela en la zona norte y estructuras alargadas en la franja suroeste.

Existen dos niveles acuíferos, el inferior formado por calizas y dolomías del Lías y el superior formado por calizas arenosas y dolomías del Cretácico Superior, que generalmente se encuentra colgado. Ambos niveles son importantes en función de sus características hidrogeológicas. Existe otro acuífero intermedio formado por calizas del Dogger-Malm de poco interés.

La recarga se produce fundamentalmente por infiltración del agua de lluvia. La superficie permeable en los materiales mesozoicos es del orden de 300 km². La precipitación media en la unidad es de 675 mm. La recarga en esta unidad es por tanto de 44 hm³/año.

Las salidas se producen por los manantiales a los ríos o directamente a los ríos que, reciben según los afloros diferenciales, los siguientes caudales:

- El Cabriel 35 hm³/año
- El Mira 9 hm³/año

La dirección de flujo subterráneo es hacia el sur, apreciándose en las isopiezas el drenaje que los ríos provocan en el acuífero.

Son aguas bicarbonatado-cálcicas con conductividades del orden de 500 a 600 μScm^{-1} . No se han detectado índices de contaminación y en general son buenas para cualquier uso. Se aprovechan para abastecimiento y riego. Entre los primeros se encuentran los puntos 2625-20008 que abastece a Landete y Manzaneruelo (1.839 habitantes) y además se utiliza para riego; el 2625-20009 que abastece a Casas de Garcimolina (62 habitantes) y el 2625-20011 que abastece a Las Huertas (Moya).

Para controlar la calidad del agua y los volúmenes drenados se aconseja una red de control constituida por los siguientes puntos.

Nº Inventario	Naturaleza	Coordenadas Lambert		Cota
		X	Y	
2524-40003	Manantial	778.900	611.800	1.078
2625-20008	Manantial	796.000	595.025	1.023
2625-20009	Manantial	792.975	602.950	1.199
2625-20011	Manantial	795.575	595.975	1.042

8.8. Unidad de Acuíferos Aislados de Contreras

Esta unidad está situada en su parte principal entre las unidades del Cretácico de Contreras y Jurásico-Cretácico de Las Muelas, presentando hacia el noroeste un ramal ocupado por la Sierras de las Cuerdas y atravesado por el río Cabriel.

Limita al norte con el río Mayor del Molinillo y el límite provincial entre Cuenca y Valencia, al sur con Enguídanos y el embalse de Contreras, al oeste con el ramal norte de la unidad de Cardenete y al este con el límite provincial entre Cuenca y Valencia.

Los materiales que afloran pertenecen a la secuencia estratigráfica completa (Paleozoico-Cuatremario). El Paleozoico aflora en tres pequeños retazos situados en el ramal norte y en la zona centro y centro oriental. Los materiales triásicos ocupan fundamentalmente la zona septentrional y occidental aunque aparecen ocasionalmente en todo el área de estudio. Los materiales cretácicos y jurásicos afloran exclusivamente en la parte oriental y el Terciario rellena las cubetas existentes en el centro y sur de la zona.

La estructuración geológica de la zona impone la existencia de una serie de acuíferos aislados de distintos materiales, desconectados o parcialmente conectados con los contiguos, que han obligado a denominar esta zona como la de los acuíferos aislados.

Considerando las superficies permeables de cada material, sus respectivos coeficientes de infiltración y una precipitación media en la zona de 600 mm, se ha estimado la recarga por infiltración en 30 hm³/año.

Las salidas, que se realizan a través de los manantiales a los ríos, se ha evaluado mediante el inventario realizado para este estudio en 30 hm³/año y con el apoyo de los aforos diferenciales se ha distribuido de la siguiente forma:

- Al Cabriel 15 hm³/año
- Al Henares 5 hm³/año
- Al Mira (Ojos de Moya) 10 hm³/año

Teniendo en cuenta las características particulares de esta unidad resulta imposible la definición de las direcciones de flujo ya que cada acuífero tiene su peculiar comportamiento.

La calidad del agua es en general buena y de tipo bicarbonatado-cálcica a excepción de las muestras 2625-40002 y 2626-10003 que son sulfatadas posiblemente debido a la proximidad de materiales salinos del Triásico, con valores de conductividad de 3.410 y 2.290 μScm^{-1} respectivamente.

El 58% de los puntos inventariados se utilizan para abastecimiento a los núcleos urbanos de la zona.

- 2526-40003 a Villora (374 habitantes)
- 2624-70001 a Casas Bajas (Moya)
- 2625-40001 a Santa Cruz de Moya (568 habitantes)
- 2625-40008 a Santa Cruz de Moya (568 habitantes)
- 2625-70005 a Talayuelas (1.346 habitantes)
- 2626-20004 a Garaballa (259 habitantes)
- 2626-50001 a Mira (1.252 habitantes)
- 2626-50002 a Mira (1.252 habitantes)
- 2626-50003 a Mira (1.252 habitantes)
- 2626-60003 a Mira (1.252 habitantes)

Para comprobar la calidad química y los volúmenes drenados se aconseja una red de control constituida por los siguientes puntos:

Nº Inventario	Naturaleza	Coordenadas Lambert		Cota
		X	Y	
2526-40003	Manantial	779.700	574.800	908
2624-70001	Manantial	803.650	603.725	943
2625-40001	Manantial	807.325	599.400	673
2625-40002	Manantial	808.125	597.475	668
2625-40008	Sondeo	807.075	597.975	781
2625-70005	Sondeo	806.375	586.750	1.004
2626-20004	Manantial	797.975	581.800	913
2626-50003	Manantial	791.600	570.975	914
2626-60003	Sondeo	792.885	571.350	831

8.9. Unidad Triásica de Boniches

Está situada al norte del área de estudio ocupando la Sierra de Valdemeca.

Los límites hidrogeológicos están formados por materiales del Keuper aflorando, en el centro y zona nororiental, retazos de materiales del Lías.

Existen tres niveles acuíferos, dos triásicos, constituidos por el Buntsadstein y el Muschelkalk y otro superior constituido por el Lías inferior.

Considerando las superficies permeables de cada material, sus respectivos coeficientes de infiltración y una precipitación media en la zona de 900 mm se ha estimado la recarga por infiltración en 17 hm³/año.

Las salidas, que se realizan a través de los manantiales a los ríos es de 17 hm³/año que se reparten en los siguientes ríos:

- Al Júcar 11 hm³/año
- Al Guadazaón 6 hm³/año

La calidad del agua es buena. Las muestras analizadas correspondientes a manantiales que drenan el acuífero Jurásico y por tanto son de tipo bicarbonatado-cálcicas. Las muestras de manantiales del Keuper son sulfatadas (n^o 2524-50009 y 2524-50011).

El 42% de los puntos inventariados se utilizan para abastecimiento urbano y se indican a continuación:

- 2523-10007 a Huélamo (155 habitantes)
- 2523-50005 a Beamud (135 habitantes)
- 2524-10001 a Valdemoro de la Sierra
- 2524-50009 a Valdemorillo de la Sierra (124 habitantes)
- 2524-50012 a Valdemorillo de la Sierra (124 habitantes)

Para controlar la calidad química y los volúmenes drenados se aconseja una red de control constituida por los siguientes puntos:

Nº Inventario	Naturaleza	Coordenadas Lambert		Cota
		X	Y	
2523-10007	Manantial	759.375	630.500	1.376
2523-50005	Manantial	758.525	621.725	1.382
2524-10001	Manantial	762.125	614.750	1.124
2524-50006	Manantial	763.200	610.225	1.106
2524-50009	Manantial	762.225	608.100	1.125
2524-50012	Manantial	762.175	608.075	1.112

9. RESUMEN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La zona de estudio está situada en la Cuenca Alta del río Júcar dentro de la provincia de Cuenca. Hidrogeológicamente pertenece al sistema acuífero nº 18 (Mesozoico del flanco occidental de la Ibérica), Subsistema de Cuenca.

Los estudios realizados, que forman parte de una primera fase, se pueden agrupar en las siguientes actividades:

- Recopilación y análisis de los trabajos realizados con anterioridad, en la zona objeto de estudio o su entorno, desde los puntos de vista geológico, hidrogeológico, hidroquímico e hidrológico.
- Recopilación de los inventarios de puntos de agua de estudios anteriores, su análisis y selección de puntos para su actualización. Se han revisado 722 puntos.
- Actualización de 91 puntos y nuevo inventario de 23 puntos realizándose las medidas correspondientes de nivel de aguas, cota topográfica, caudal y toma de muestra para análisis en laboratorio. Así mismo se ha comprobado la geología del punto y el croquis de situación. Se adjuntan dos fotos (vista general y parcial) de cada punto.
- Establecimiento de una red de medidas tanto piezométricas o de control hidrométrico como de calidad para su control futuro.
- Revisión sobre los antecedentes hidrológicos y comentarios acerca de las relaciones río-acuífero.
- Análisis químico de las 113 muestras recogidas y valoración de los resultados.
- Análisis de la geología de la zona y síntesis geológica a escala 1:100.000 de las unidades en función de sus características hidrogeológicas. Para adjuntar con la memoria se han delineado los mapas a escala 1:200.000.
- Delimitación de unidades acuíferas con objeto de establecer en fases posteriores unas normas para su explotación. Se definen sus límites y los materiales que forman parte de ellas, realizándose una primera tentativa sobre su funcionamiento hidrogeológico y una estimación del balance.

A partir de estos análisis de datos y estudios específicos, se obtienen las siguientes conclusiones:

- Los puntos más importantes del inventario por su número y caudal son los manantiales que permiten el abastecimiento urbano de la zona. Los caudales excedentes, del orden del 90%, van a los ríos.

- Los ríos constituyen los principales drenajes de los acuíferos. Este drenaje se produce a través de los manantiales o directamente al cauce, en todos los ríos menos en el Guadazaón que tiene algunos tramos con pérdidas de caudal.
- Los acuíferos principales son el Jurásico Inferior y el Cretácico Superior, las facies dolomíticas del Triásico y el Terciario.
- El flujo subterráneo regional tiene un sentido general N-S o NE-SO.
- Se han delimitado nueve unidades acuíferas en las que, al realizar una estimación del balance, se ha comprobado una transferencia de caudales.

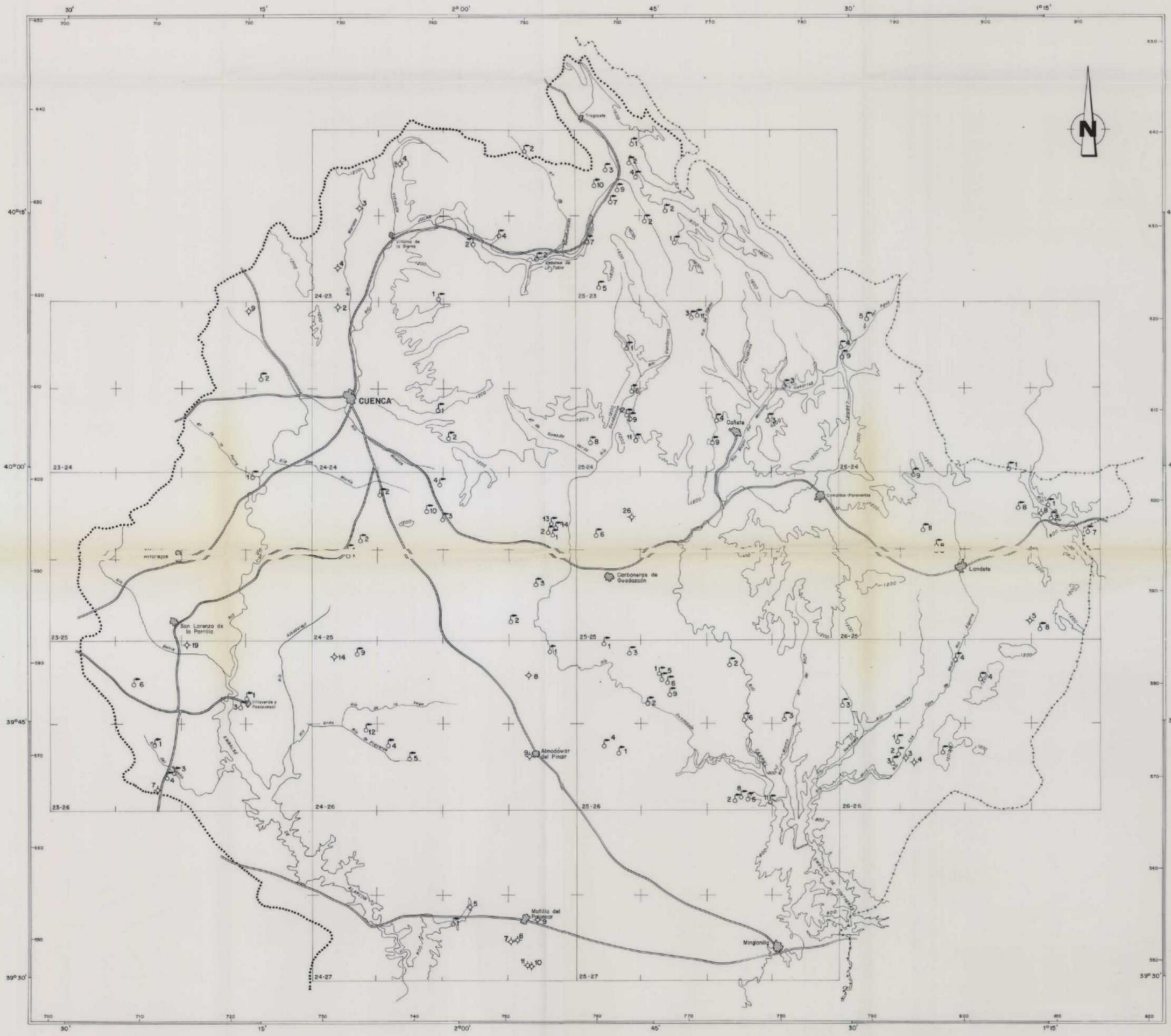
Con esta estimación y el análisis bibliográfico, se han atribuido unas entradas y salidas generales del sistema que será necesario precisar y corroborar.

- El estado actual del conocimiento de las unidades no permite obtener conclusiones definitivas, siendo necesario estudiar en ellas los siguientes aspectos:
 - Parámetros hidráulicos
 - Evolución de niveles y caudales
 - Evolución de la calidad
 - Descarga a los ríos mediante aforos diferenciales y estacionales
- Desde el punto de vista hidroquímico, son en general aguas de buena calidad, de facies bicarbonatado-cálcicas.

Teniendo en cuenta estas conclusiones se recomienda que las actuaciones futuras estén dirigidas a aportar los datos necesarios para obtener conclusiones más fiables. Para ello será necesario:

- Realizar controles piezométricos, hidrométricos y de calidad, en distintas épocas del año sobre la red de control propuesta.
- Realizar bombeos de ensayo para definir las características hidrogeológicas de las unidades acuíferas diferenciadas.
- Realizar sondeos de investigación para determinar el comportamiento de las unidades infrayacentes.
- Controlar con aforos diferenciales las descargas a los ríos.
- Definir con mayor precisión las transferencias de caudales entre unidades y por los límites de la zona de estudio.

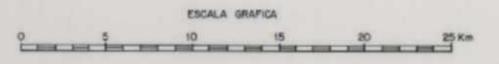
PLANOS



- LIMITE DE CUENCA
- LIMITE DE LOS SISTEMAS ACUIFEROS
- 19 SISTEMA ACUIFERO Y SU ORDEN
- ▨ ZONA DE ESTUDIO

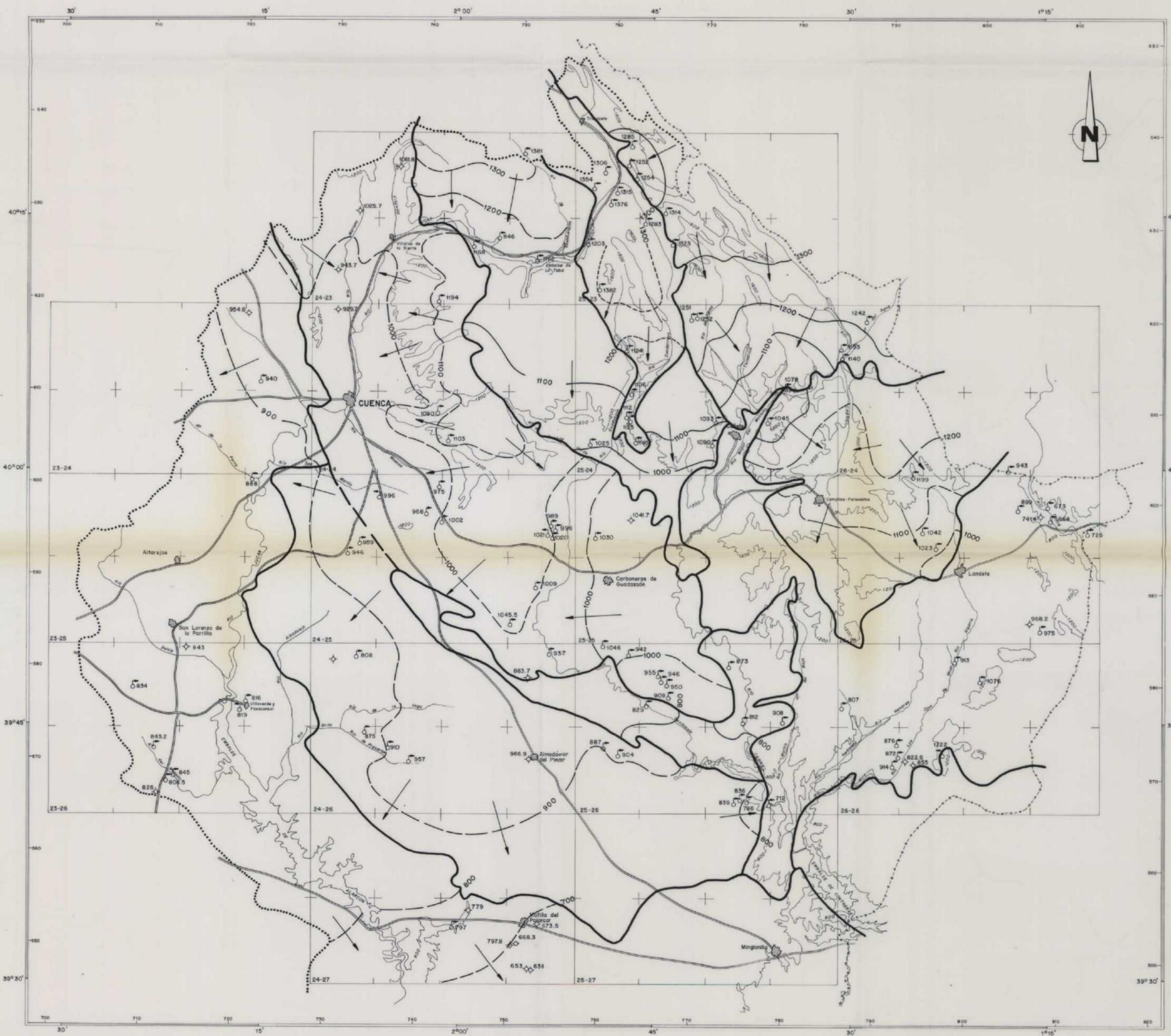
LEYENDA

- 8 MANANTIAL Y SU Nº DE ORDEN DENTRO DEL OCTANTE
- ◇ 4 SONDEO Y SU Nº DE ORDEN DENTRO DEL OCTANTE
- LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA
- - - - - LIMITE DE PROVINCIA



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

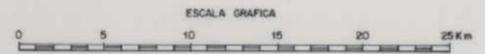
PROYECTO		ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DEL SISTEMA HIDRAULICO ALARCON - CONTRERAS (CUENCA) (Iª FASE-1990)		CLAVE	GA-9050
DIBUJADO		FECHA	COMPROBADO	AUTOR	ESCALA
S. GUTIERREZ		JUNIO 1991	V. FABREGAT	P. IGLESIAS	1:200000
MAPA DE INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA					PLANO N°
					1
GEO					AGIJA



- LIMITE DE CUENCA
- LIMITE DE LOS SISTEMAS ACUIFEROS
- SISTEMA ACUIFERO Y SU N° DE ORDEN
- ▨ ZONA DE ESTUDIO

LEYENDA

- 950 MANANTIAL Y SU COTA
- ◇ 840 SONDEO Y SU COTA PIEZOMETRICA
- - - ISOPIEZA PROBABLE DEL TRIASICO
- - - " " " JURASICO
- - - " " " CRETACICO
- LIMITE DE UNIDADES ACUIFERAS (DEFINIDAS EN EL CAPITULO 8)
- LINEAS DE FLUJO



Instituto Tecnológico GeoMinero de España

PROYECTO				ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DEL SISTEMA HIDRAULICO ALARCON - CONTRERAS (CUENCA) (1ª FASE-1990)	CLAVE	GA-9050
MAPA DE PIEZOMETRIA					PLANO N°	2
DIBUJADO	FECHA	COMPROBADO	AUTOR	ESCALA	GEO AGUA	
S. GUTIERREZ	JUNIO 1991	V. FABREGAT	P. IGLESIAS	1:200000	AGUA	



- UNIDADES ACUIFERAS**
- 1 U. Terciaria de Alarcón
 - 2 U. Cretácica de Cuenca
 - 3 U. Jurásica de Uña
 - 4 U. Jurásica de Zafra
 - 5 U. Cretácica de Contreras
 - 6 U. Jurásica de Carriente
 - 7 U. Jurásica Cretácica de Muelas
 - 8 U. de Acuña. Anclados de Contreras
 - 9 U. Triásica de Boniches
 - 10 Norte
 - 11 Sur

- UNIDADES HIDROGEOLOGICAS DEL M.O.P.U.**
- 17 U. Serranía de Cuenca
 - 18 U. Serranías
 - 19 U. Utiel
 - 20 U. Montes Universales
 - 21 U. Vallanca
 - 22 U. Alpuente

--- Límite del estudio
 - - - Límite entre U. Acuíferas
 - - - Límite entre U. de Gestión del M.O.P.U.

LEYENDA

EDAD	LITOLOGIA	PERMEABILIDAD	
		Grado	Tipo
CUATERNARIO	arenas, limas, arenas y arcillas	Medio - Bajo	Permeabilidad intergranular
TERCIARIO	PALEOCENO	Medio	
	MAASTRICHT SUPERIOR	Bajo	
	CENOMANIENSE INFERIOR	Bajo	Permeabilidad intergranular
CRETACICO	MALM	Alto	Fracturación - Karstificación
	DOGGER	Alto	Fracturación - Karstificación
	JURASICO	TOARCIENSE	Bajo
LIAS	PLIENSACH	Muy Alto	Fracturación - Karstificación
	RETHENSE	Muy Bajo	
TRIASICO	F. KEUPER	Medio - Alto	Fracturación - Karstificación
	F. MUSCHELKALK	Medio	Permeabilidad intergranular
	F. BUNTSANDSTEIN	Muy Bajo	
PALEOZOICO	Pizarras y cuarcitas		

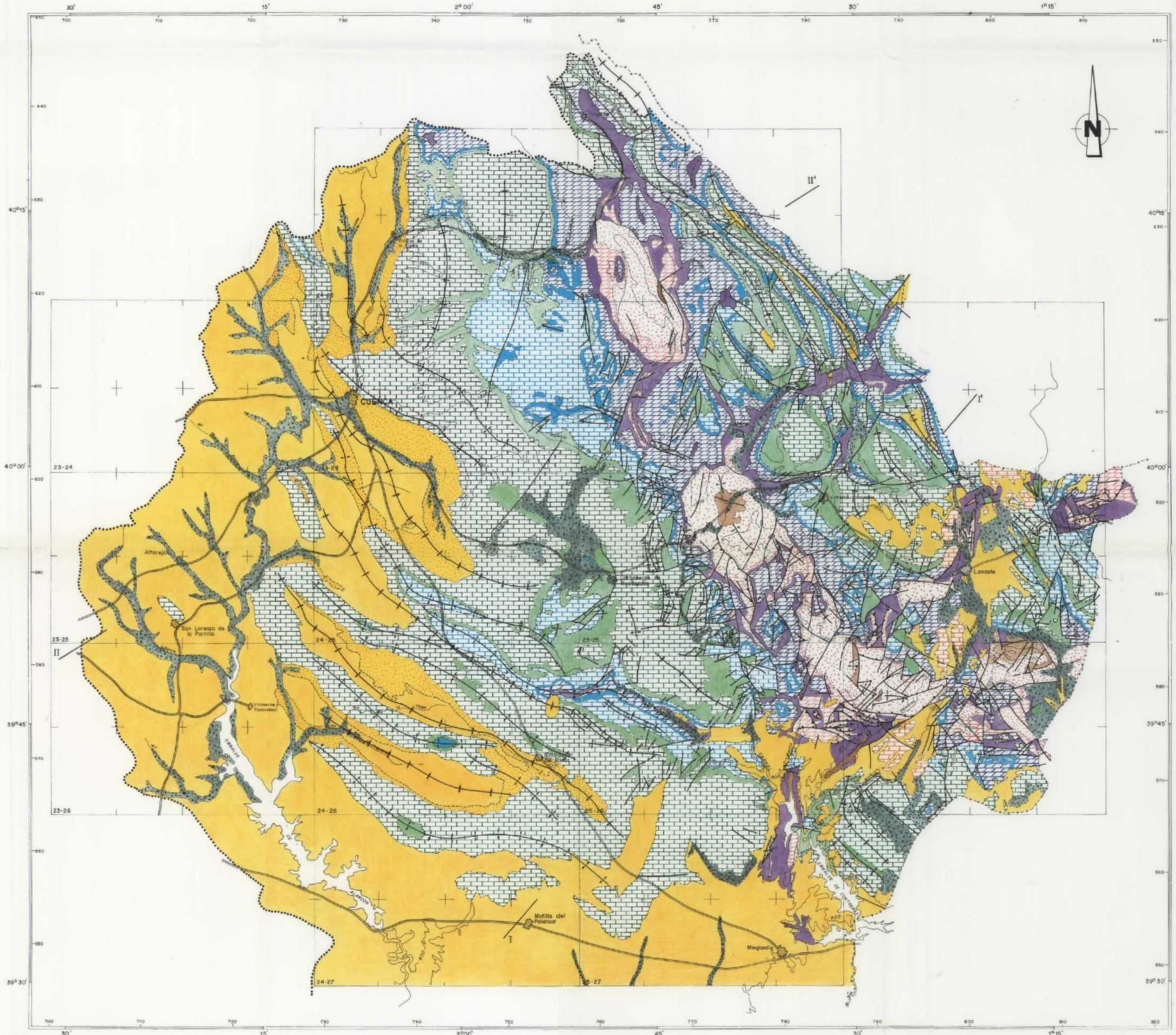
SIGNOS CONVENCIONALES

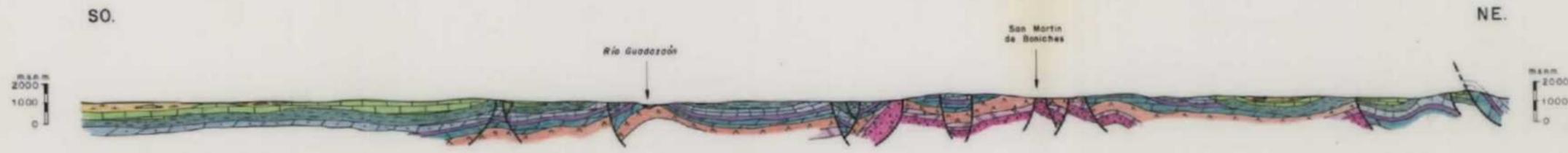
- Contacto concordante
- - - Contacto discordante
- - - Contacto mecánico
- + + Eje anticlinal
- + + Eje sinclinal
- - - Falda
- - - Colapamiento
- - - Cortes geológicos



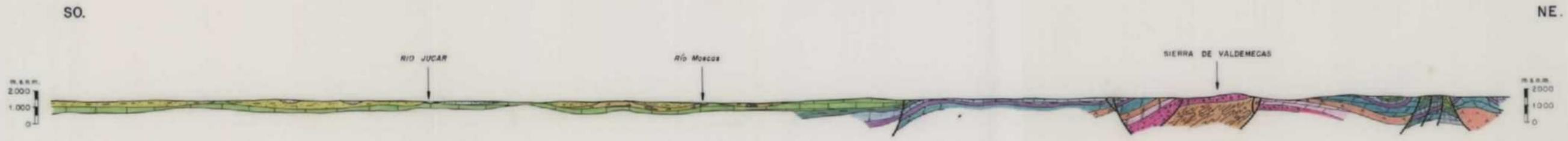
Instituto Tecnológico Geomínero de España

PROYECTO ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DEL SISTEMA HIDRAULICO ALARCON - CONTRERAS (CUENCA) (1ª FASE - 1990)				CLAVE GA-9050
MAPA DE FORMACIONES HIDROGEOLOGICAS				PLANO N.º 3
DIBUJADO S. GUTIERREZ	FECHA JUNIO 1991	COMPROBADO V. FABREGAT	AUTOR P. IGLESIAS	ESCALA 1:200.000
				GEO AGUIA





CORTE I-I'

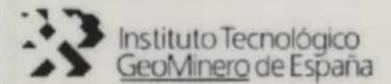


CORTE II-II'

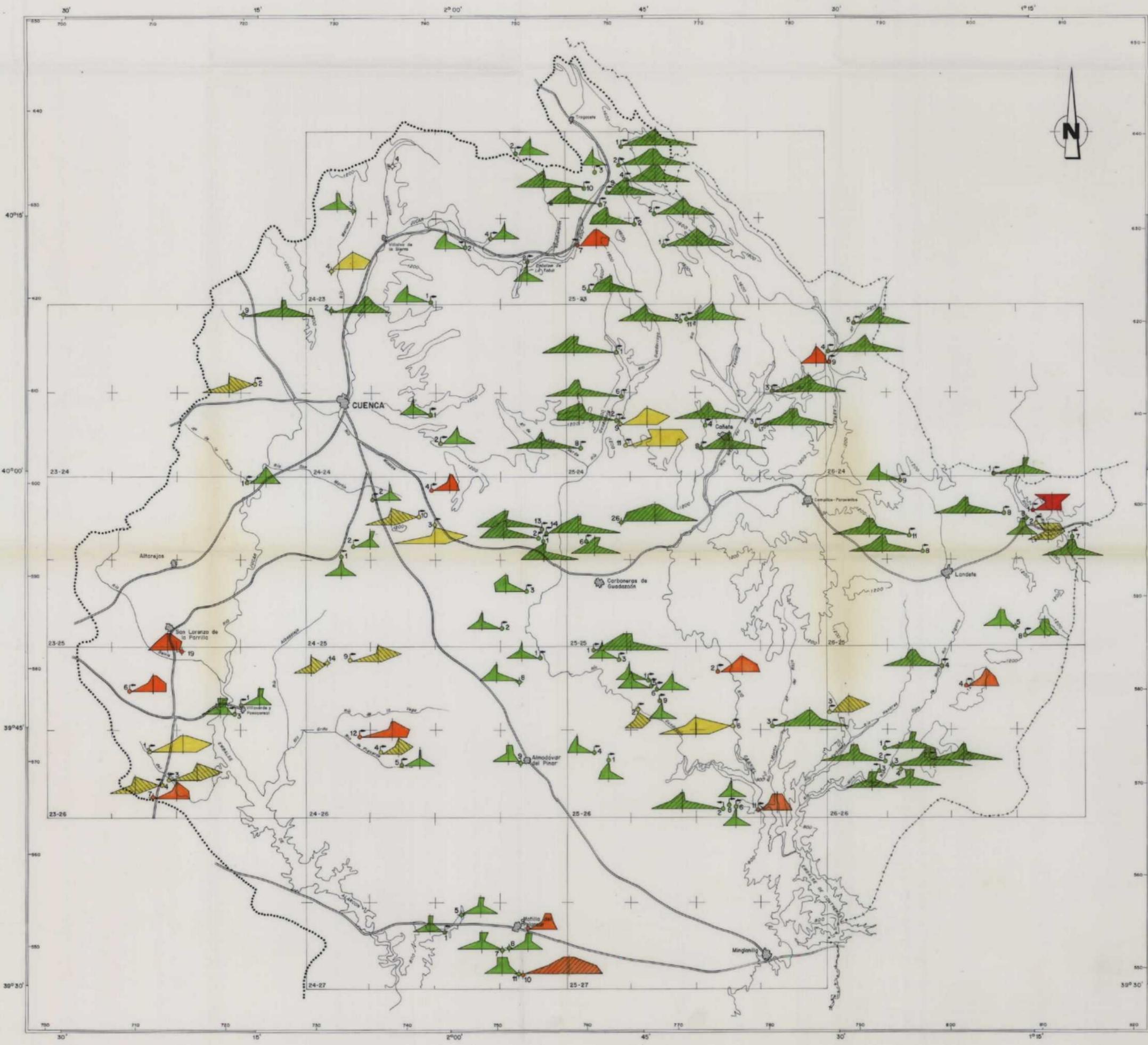
LEYENDA

- CUATERNARIO : Arenas, limos, gravas y arcillas
- TERCIARIO : Arcillas, areniscas, conglomerados y yesos
- TERCIARIO - CRETACICO : Arcillas, yesos y calizas margosas
- CRETACICO SUPERIOR : Calizas y dolomías
- CRETACICO INFERIOR : Arcillas, arenas y calizas arenosas
- JURASICO SUPERIOR : Calizas y dolomías
- JURASICO INFERIOR (TOARCIENSE) : Margas
- JURASICO INFERIOR : Dolomías, calizas y carnioles
- TRIASICO F.KEUPER : Arcillas y yesos
- TRIASICO F.MUSCHELK : Dolomías y margas dolomíticas
- TRIASICO F.BUNT : Areniscas y conglomerados
- PALEOZOICO : Pizarras y cuarcitas

ESCALA HORIZONTAL 1 : 200.000
 " VERTICAL 1 : 200.000



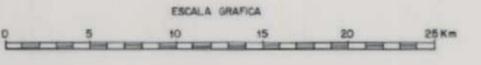
PROYECTO ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DEL SISTEMA HIDRAULICO ALARCON - CONTRERAS (CUENCA) (1ª FASE - 1990)					CLAVE GA-9050
CORTES GEOLOGICOS					PLANO N.º 4
DIBUJADO S. GUTIERREZ	FECHA JUNIO 1991	COMPROBADO V. FABREGAT	AUTOR P. IGLESIAS	ESCALA	GEO AGUA



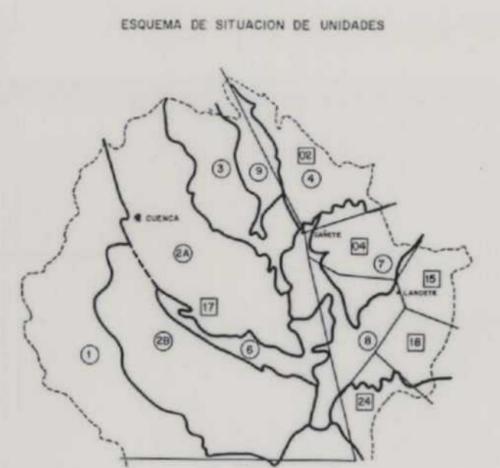
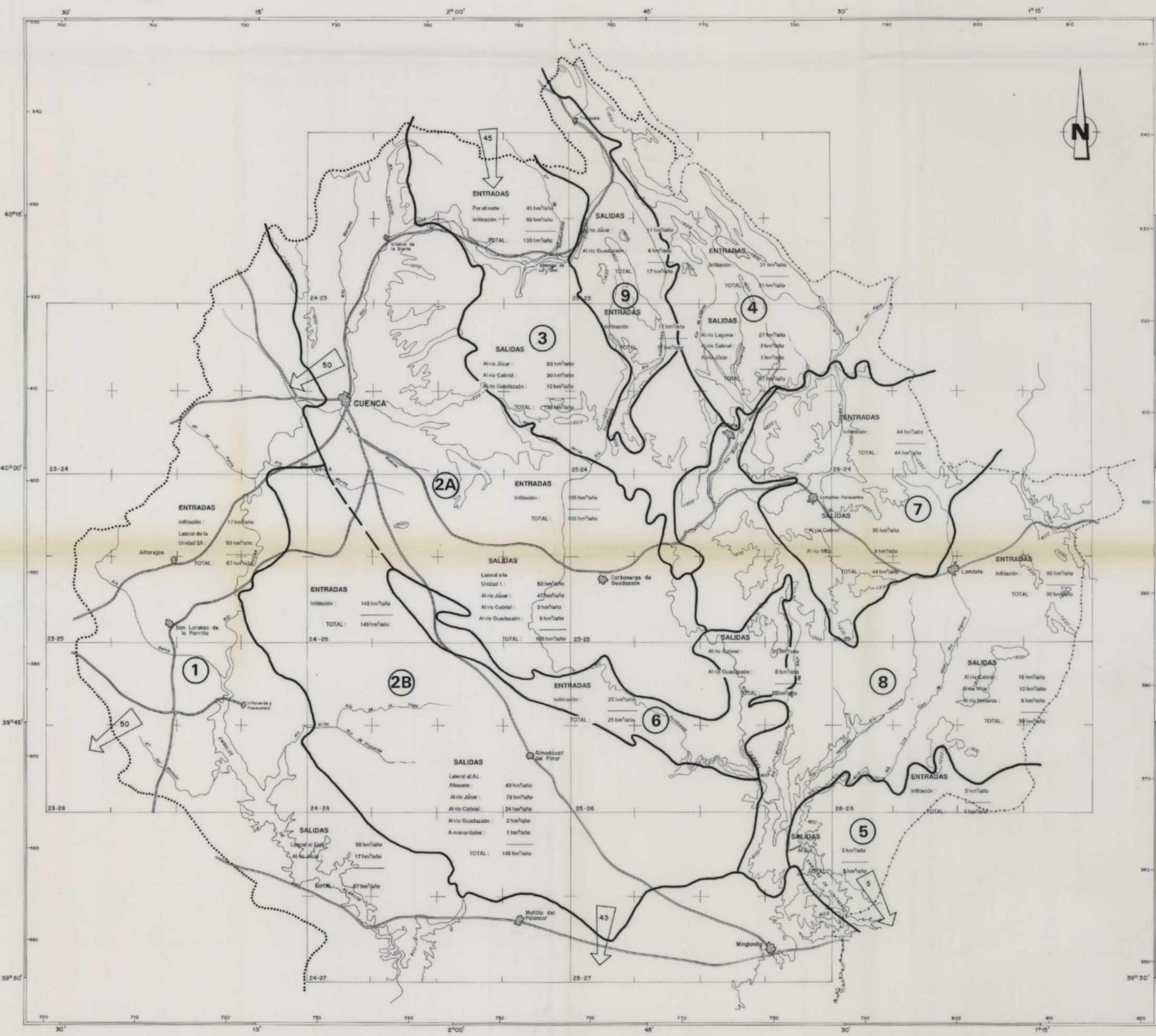
- UNIDADES ACUIFERAS**
- 1 U. Terciaria de Alarcón
 - 2 U. Cretácica de Cuenca
 - 3 U. Jurásica de Uña
 - 4 U. Jurásica de Zafra
 - 5 U. Cretácica de Contreras
 - 6 U. Jurásica de Cardenero
 - 7 U. Jurásica Cretácica de Muelas
 - 8 U. de Acuf. Aislados de Contreras
 - 9 U. Triásica de Borrioches
 - 10 U. de Acuf. Aislados de Contreras
 - 11 U. de Acuf. Aislados de Contreras
 - 12 U. de Acuf. Aislados de Contreras
 - 13 U. de Acuf. Aislados de Contreras
 - 14 U. de Acuf. Aislados de Contreras
 - 15 U. de Acuf. Aislados de Contreras
 - 16 U. de Acuf. Aislados de Contreras
 - 17 U. Serranía de Cuenca
 - 18 U. Serranía de Cuenca
 - 19 U. Serranía de Cuenca
 - 20 U. Serranía de Cuenca
 - 21 U. Serranía de Cuenca
 - 22 U. Serranía de Cuenca
 - 23 U. Serranía de Cuenca
 - 24 U. Serranía de Cuenca
 - 25 U. Serranía de Cuenca
 - 26 U. Serranía de Cuenca
 - 27 U. Serranía de Cuenca
 - 28 U. Serranía de Cuenca
 - 29 U. Serranía de Cuenca
 - 30 U. Serranía de Cuenca

- UNIDADES HIDROGEOLOGICAS DEL M.O.P.U.**
- 17 U. Serranía de Cuenca
 - 18 U. Serranía de Cuenca
 - 19 U. Serranía de Cuenca
 - 20 U. Serranía de Cuenca
 - 21 U. Serranía de Cuenca
 - 22 U. Serranía de Cuenca
 - 23 U. Serranía de Cuenca
 - 24 U. Serranía de Cuenca
 - 25 U. Serranía de Cuenca
 - 26 U. Serranía de Cuenca
 - 27 U. Serranía de Cuenca
 - 28 U. Serranía de Cuenca
 - 29 U. Serranía de Cuenca
 - 30 U. Serranía de Cuenca

- LEYENDA**
- FACIES HIDROQUIMICAS**
- F. CLORURADO-SODICO CALCICA
 - F. BICARBONATADO-CALCICA
 - F. SULFATADO-CALCICA
 - F. BICARBONATADO-SULFATADO-CALCICA



PROYECTO ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DEL SISTEMA HIDRAULICO ALARCON - CONTRERAS (CUENCA) (1ª FASE-1990)				CLAVE GA-9050
PLANO DE FACIES HIDROQUIMICAS				PLANO N.º 5
DIBUJADO S. GUTIERREZ	FECHA JUNIO 1991	COMPROBADO V. FABREGAT	AUTOR P. IGLESIAS	ESCALA 1:200.000
GEO AGUA <small>INSTITUTO TECNOLÓGICO GEO MINERO DE ESPAÑA</small>				



- UNIDADES ACUÍFERAS**
- 1 U. Terciaria de Alarcón
 - 2 U. Cretácica de Cuéncas
 - 3 U. Jurásica de Uña
 - 4 U. Jurásica de Zafra
 - 5 U. Cretácica de Contreras
 - 6 U. Jurásica de Cardenete
 - 7 U. Jurásica-Cretácica de Muelas
 - 8 U. de Acuíf. Aislados de Contreras
 - 9 U. Trilítica de Boniches

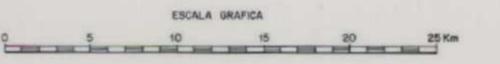
- UNIDADES HIDROGEOLOGICAS DEL M.O.P.U.**
- 2A U. Montes Universales
 - 2B U. Vallanos
 - 15 U. Alpujarra
 - 17 U. Serranía de Cuéncas
 - 18 U. Serranías
 - 24 U. Utiel

--- Límite del estudio
 --- Límite entre U. Acuíferas
 --- Límite entre U. de Gestión del M.O.P.U.

LEYENDA

- UNIDADES ACUÍFERAS**
- 1 Unidad Terciaria de Alarcón
 - 2 Unidad Cretácica de Cuéncas
 - 3 Unidad Jurásica de Uña
 - 4 Unidad Jurásica de Zafra
 - 5 Unidad Cretácica de Contreras
 - 6 Unidad Jurásica de Cardenete
 - 7 Unidad Jurásica-Cretácica de Muelas
 - 8 Unidad de Acuíferos Aislados de Contreras
 - 9 Unidad Trilítica de Boniches

- 5 → Transferencia entre Unidades y volumen de la misma en hm³/año
- Límite entre Unidades
- Límite del estudio



Instituto Tecnológico GeoMinero de España

PROYECTO	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DEL SISTEMA HIDRAULICO ALARCÓN - CONTRERAS (CUÉNCAS) (1ª FASE-1990)	CLAVE	6A-9050
MAPA DE BALANCES PROVISIONALES		PLANO N.º	6
DIBUJADO	S. GUTIERREZ	FECHA	JUNIO 1991
COMPROBADO	V. FABREGAT	AUTOR	P. IGLESIAS
ESCALA		1:200000	GEO AGIIA