

<b>SUPER PROYECTO Nº</b>	<b>AGUAS SUBTERRANEAS Y GEOTECNIA</b>		
<b>PROYECTO AGREGADO Nº</b>	<b>REDES</b>		
<b>TITULO PROYECTO: CONVENIO ESPECIFICO PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA DE ASISTENCIA TECNICA DEL INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA A LA CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL JUCAR. DURANTE EL AÑO 1991.</b>			
<b>Nº PLANIFICACION</b>		<b>Nº DIRECCION</b>	
<b>COMIENZO</b>	<b>1991</b>	<b>FINALIZACION</b>	<b>1991</b>

<b>INFORME (Titulo) :</b>		<b>ANALISIS DE LA SITUACION DE LAS REDES DE VIGILANCIA Y CONTROL (R.V.C) DE AGUAS SUBTERRANEAS EN LA CUENCA HIDROGRAFICA DEL JUCAR.</b>	
<b>CUENCA (S) HIDROGRAFICA (S)</b>		<b>JUCAR</b>	
<b>COMUNIDAD (S) AUTONOMAS</b>		<b>VALENCIANA CASTILLA - LA MANCHA CATALUNA / ARAGON</b>	
<b>PROVINCIAS</b>		<b>ALICANTE / CASTELLON / VALENCIA ALBAETE / CUENCA / TERUEL TARRAGONA</b>	

**ANALISIS DE LA SITUACION DE LAS REDES DE VIGILANCIA Y  
CONTROL (R.V.C.) DE AGUAS SUBTERRANEAS EN LA CUENCA  
HIDROGRAFICA DEL RIO JUCAR**

Diciembre 1.991

32815

## INDICE

- 1.- INTRODUCCION
- 2.- ANTECEDENTES Y OBJETIVOS GENERALES DE LA R.V.C.
- 3.- ESTRUCTURACION BASICA, SISTEMA DE REDES
  - 3.1. REDES GENERALES
  - 3.2. REDES REGIONALES
  - 3.3. REDES LOCALES Y ESPECIFICAS
  - 3.4. ESTRUCTURA DINAMICA DE LAS REDES
  - 3.5. SISTEMA INFORMATICO DE SOPORTE DE LAS REDES
- 4.- SISTEMA DE REDES CONTROLADO POR EL I.T.G.E.
  - 4.1. RED PIEZOMETRICA
    - 4.1.1. Criterios empleados para su diseño
    - 4.1.2. Evolución histórica y estado actual de la red
      - 4.1.2.1. Sistema 18
      - 4.1.2.2. Sistema 49
      - 4.1.2.3. Sistema 50
      - 4.1.2.4. Sistema 51
      - 4.1.2.5. Sistema 52
      - 4.1.2.6. Sistema 53
      - 4.1.2.7. Sistema 54
      - 4.1.2.8. Sistema 55
      - 4.1.2.9. Sistema 56
      - 4.1.2.10. Sistema 99
    - 4.1.3. Consideraciones sobre el estado actual de la red
    - 4.1.4. Análisis general. Necesidades de optimización y mejora de la red
  - 4.2. RED HIDROMETRICA
    - 4.2.1. Criterios empleados para su diseño
    - 4.2.2. Evolución histórica y estado actual

- 4.2.2.1. Sistema 18
- 4.2.2.2. Sistema 50
- 4.2.2.3. Sistema 51
- 4.2.2.4. Sistema 52
- 4.2.2.5. Sistema 53
- 4.2.2.6. Sistema 54
- 4.2.2.7. Sistema 55
- 4.2.2.8. Sistema 56
- 4.2.3. Consideraciones sobre el estado actual de la red
- 4.2.4. Análisis general. Necesidades de optimización y mejora de la red
- 4.3. RED DE CALIDAD
  - 4.3.1. Criterios empleados para su diseño
  - 4.3.2. Evolución histórica y estado actual de la red
    - 4.3.2.1. Sistema 18
    - 4.3.2.2. Sistema 49
    - 4.3.2.3. Sistema 50
    - 4.3.2.4. Sistema 51
    - 4.3.2.5. Sistema 52
    - 4.3.2.6. Sistema 53
    - 4.3.2.7. Sistema 54
    - 4.3.2.8. Sistema 55
    - 4.3.2.9. Sistema 56
    - 4.3.2.10 Sistema 99
  - 4.3.3. Consideraciones sobre el estado actual de la red
  - 4.3.4. Análisis general. Necesidades de optimización y mejora
- 4.4. RED DE INTRUSION
  - 4.4.1. Criterios para su diseño
  - 4.4.2. Evolución histórica y estado actual de la red

- 4.4.2.1. Sistema 50
- 4.4.2.2. Sistema 51
- 4.4.2.3. Sistema 55
- 4.4.2.4. Sistema 56
- 4.4.3. Consideraciones sobre el estado actual de la red
- 4.4.3. Análisis general. Necesidades de optimización y mejora de la red
- 5.- IMPORTANCIA DE LAS REDES DE VIGILANCIA Y CONTROL EN LOS PLANES HIDROLOGICOS DE CUENCA
- 6.- ACTUALIZACION DE LAS REDES DE VIGILANCIA Y CONTROL DE AGUAS SUBTERRANEAS
- 7.- PLAN DE ACTUACION PROPUESTO
- 8.- RESUMEN Y CONCLUSIONES
- 9.- BIBLIOGRAFIA

**ANEXOS:**

- PLANO GENERAL DE UNIDADES HIDROGEOLOGICAS Y DE SISTEMAS ACUIFEROS
- PLANOS DE CADA SISTEMA ACUIFERO CON LA SITUACION DE LOS PUNTOS DE CONTROL

## 1.- INTRODUCCION

El informe aquí expuesto corresponde a uno de los proyectos planteados dentro del Convenio de Asistencia Técnica suscrito entre el Instituto Tecnológico GeoMinero de España (I.T.G.E) y la Confederación Hidrográfica del Júcar (C.H.J.) para el año 1991, encuadrado dentro del Convenio Marco suscrito entre ambos Organismos con fecha 27 de Septiembre de 1988.

El objetivo de dichos proyectos es la consecución de los datos suficientes para la evaluación de los recursos hídricos subterráneos y el seguimiento de los cambios en cantidad y calidad de aquellos.

En síntesis el contenido del presente informe contiene la evolución histórica, junto con un análisis exhaustivo de la situación actual de las Redes de Vigilancia y Control (R.V.C.) de las aguas subterráneas, así como las necesidades de mejora y actualización de las mismas.

La legislación hidráulica vigente en la Disposición Adicional 6ª de la Ley de Aguas (29/1985), señala que "sin perjuicio de las competencias en la gestión del agua establecida por esta Ley, el I.T.G.E. formulará y desarrollará planes de investigación tendentes al mejor conocimiento y protección de los acuíferos subterráneos, y prestará asesoramiento técnico a las distintas administraciones públicas en materias relacionadas con las aguas subterráneas". Es por ello que este tipo de trabajos tiene un manifiesto interés, no solo por desarrollar lo acordado en la legislación sino también por su importancia y transcendencia socioeconómica actual y futura.

Por último, hay que insistir también, en la importancia que tiene la revisión y actualización de las Redes de Vigilancia y Control en cuanto al diseño de nuevos sistemas de redes, ya sea de orden básico o más generales optimizando así los objetivos de las inversiones futuras en este tipo de controles, costosos y de un necesitado seguimiento periódico.

Los documentos elaborados son los siguientes:

- Memoria (Antecedentes. Estructura básica. Sistemas de control. Importancia. Actualización. Planes de actuación).
- Plano general de distribución de los sistemas acuíferos y Unidades Hidrogeológicas en la C.H.J.
- Planos de cada uno de los sistemas con la situación de los puntos de control pertenecientes a las diferentes redes de Vigilancia y Control de aguas subterráneas de la C.H.J.

Estos documentos que componen este informe han sido realizados por los siguientes técnicos superiores del I.T.G.E.:

**Autores:**

Aroca Luján, Enrique  
Ballesteros Navarro , Bruno  
Moreno Merino, Luis

**Dirección:**

López Geta, Juan Antonio

## **2.- ANTECEDENTES Y OBJETIVOS GENERALES DE LAS REDES DE VIGILANCIA Y CONTROL**

Para conseguir una adecuada gestión del agua subterránea, es necesario conocer, tanto el estado actual de reservas y recursos de las unidades hidrogeológicas, como su evolución temporal y tendencia en los próximos años. Además, y de forma simultánea, ha de conocerse la evolución de sus características químicas, en especial cuando una intensa actividad antrópica provoque la contaminación de un ecosistema concreto.

La herramienta básica para la consecución de estos objetivos, son las redes de vigilancia y control, que mediante la toma periódica de muestras, y medida de niveles en los puntos especialmente seleccionados, permite conocer la evolución de las variables que afectan a la calidad y cantidad del recurso hídrico subterráneo.

Es importante reseñar que la toma de datos sería insuficiente sin el apoyo de otras dos herramientas:

- Un sistema eficaz de manejo de datos (base de datos) que permita el almacenamiento y acceso a la información generada por las redes de forma rápida y flexible.
- Un tratamiento y elaboración de estos datos que posibilite su interpretación de forma poco costosa (elaboración gráfica, cartográfica, etc.).

La conjunción de estas tres herramientas, (red + toma de muestras - base de datos - elaboración de la información), proporciona al técnico las bases necesarias para gestionar el agua de forma mas adecuada, pues conocerá en todo momento



no sólo el estado actual de la situación, sino la evolución previsible, además de contar con datos suficientes para prever el impacto que nuevas actividades sobre el acuífero puedan suponer. Desde un punto de vista puramente técnico, la necesidad de establecer un sistema R.V.C. viene impuesta siempre que sobre el acuífero se desarrollen actividades capaces de modificar su equilibrio natural, así pues, cuanto mayor sea la actividad antrópica (extracciones, focos de contaminación, etc.) mayor es la necesidad de un sistema de R.V.C. y el control que este deberá ejercer será más exhaustivo. En este contexto pueden ser resumidos en cinco los objetivos perseguidos por las redes:

- 1a) Conocer el estado actual de las reservas y recursos de agua subterránea, así como su calidad.
- 2a) Determinar la evolución espacial y temporal de ambos parámetros.
- 3a) Establecer un sistema de alerta ante situaciones no previstas.
- 4a) Predicción del impacto de nuevas actividades sobre el acuífero (extracciones, inyecciones, vertidos contaminantes).
- 5a) En casos puntuales, (sobreexplotación local, contaminación localizada) proporcionar un seguimiento exhaustivo del problema.

La consecución de estos objetivos dependerá tanto del adecuado diseño del sistema, como de la existencia de un volumen de datos y series históricas suficientes, además del conocimiento y operatividad de las herramientas informáticas necesarias (base de datos, programas de análisis de parámetros químicos, representación gráfica, modelos matemáticos, etc.).

### **3.- ESTRUCTURACION BASICA, SISTEMA DE REDES**

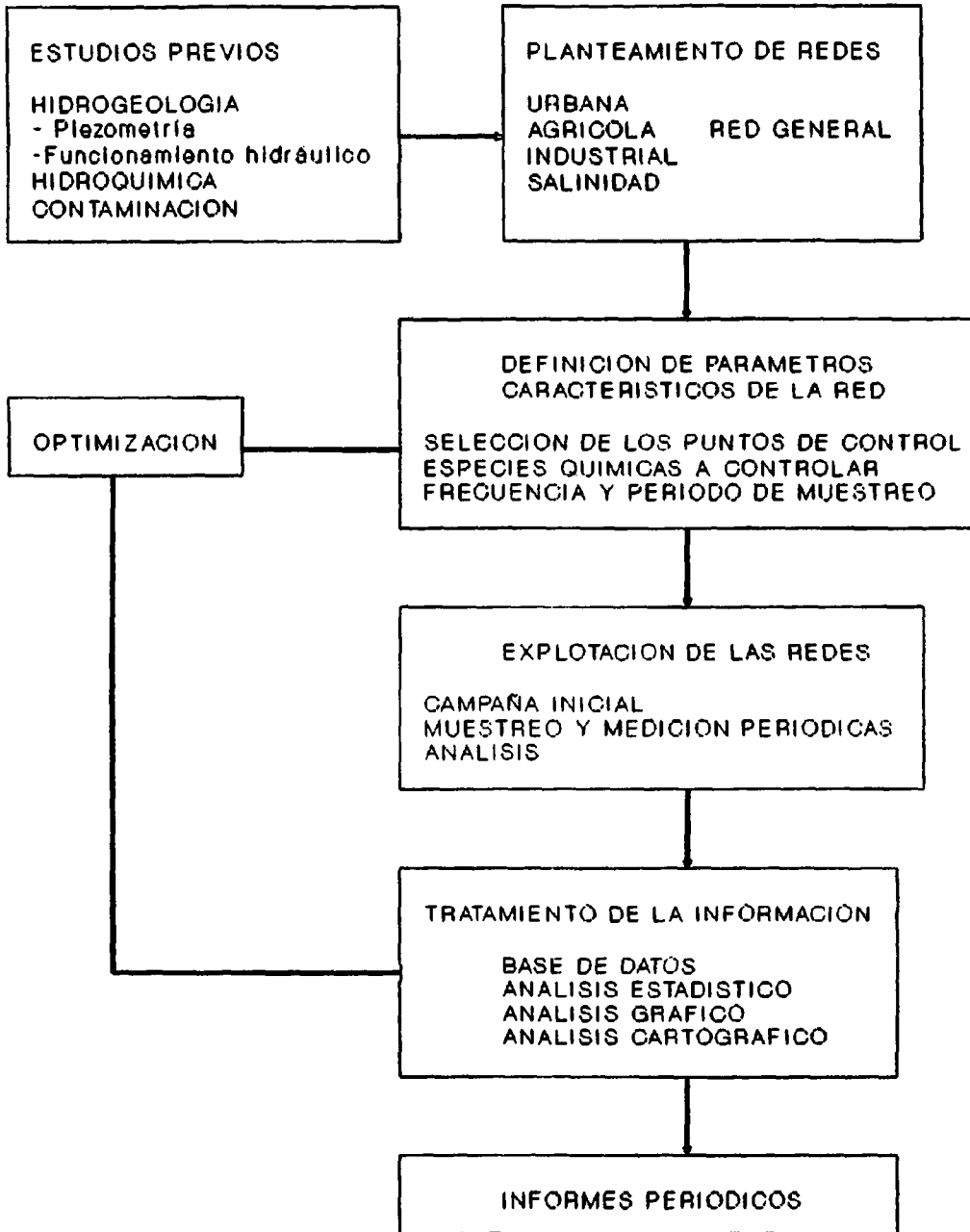
El diseño, optimización gestión y explotación de una red, es un proceso caro pues precisa del empleo de personal muy cualificado y técnicas costosas, por ello especialmente cuando la red controla amplias zonas, se recurre a su estructuración en forma de "Sistema de Redes" (figura-1) a fin de conseguir una relación óptima entre los tres factores determinantes de la estructura de la red.

- Número de puntos de muestreo (o medidas de nivel) y su localización.
- Frecuencia del muestreo.
- Parámetros a controlar.

La filosofía de esta estructuración reside en relacionar dos factores (haciéndolos proporcionales), por un lado, la densidad de puntos y la frecuencia de muestreo, y de otro, el peso de los datos obtenidos en esos puntos. De esta forma se aumentará la densidad o frecuencia de muestreo donde se obtengan datos de gran importancia (por ejemplo en lugares con elevada explotación del agua subterránea o con procesos de contaminación activos), reduciéndose dicha frecuencia donde no se vean alteradas las condiciones naturales del acuífero.

En este contexto se puede resumir el diseño del sistema de redes mediante su clasificación en tres grandes grupos:

FIGURA-1: METODOLOGIA GENERAL PARA EL DISEÑO DE UNA R.V.C.



### **3.1. REDES GENERALES**

Implantadas a nivel de Cuenca hidrográfica o sistema acuífero, permiten conocer de forma general su estado y evolución. Su densidad de puntos es baja, muestreándose de forma relativamente espaciada en el tiempo (4 a 6 meses) sin atender a cuestiones específicas o puntuales. El control hidroquímico se limita a la evolución de los parámetros más representativos y principales del agua, generalmente inespecíficos.

El objetivo de este tipo de redes es estadístico genérico, similar al de las redes de control de precipitaciones y aforos en aguas superficiales, de modo que se disponga de datos suficientes para la evaluación de los recursos hídricos y para el seguimiento de los cambios del volumen almacenado y de su calidad.

### **3.2. REDES REGIONALES**

Su densidad de puntos y frecuencia de muestreo es mayor que en las anteriores (2 a 4 meses) diseñándose a escala de acuífero o si este es muy grande, a nivel de zona representativa del mismo. Tienden al estudio y monitorización de problemas generales de la zona de estudio diseñándose en función de las actividades características de cada lugar y de los niveles locales de explotación.

### **3.3. REDES LOCALES Y ESPECIFICAS**

Las redes específicas estudian problemas concretos, en zonas de extensión limitada, con una mayor densidad de

puntos de control y toma de muestras. Determinan los parámetros que caracterizan el problema en estudio.

Dentro de este grupo se puede destacar por su importancia:

- Redes de control de la intrusión marina.
- Redes de control de las afecciones causadas por actividades agrícolas.
- Control piezómetros de detalle (cuando se esté ante problemas de sobreexplotación localizada).
- Redes de vigilancia sobre perímetros de protección, tanto de cantidad como calidad, de aguas subterráneas, amenazadas por contaminación potencial o por los efectos de una explotación muy intensa.
- Otras redes específicas (en función del problema local, contaminación urbana, contaminación industrial, etc.).

El sistema de redes descrito no presupone que cada red sea independiente del resto, muy al contrario las redes de carácter más específico se encontrarán englobadas dentro de las de ámbito general, respondiendo esta estructura jerarquizada a la necesidad de optimización de los recursos empleados en el diseño y gestión del sistema, dedicando proporcionalmente mayor esfuerzo en áreas restringidas, con problemas concretos, que en grandes superficies que requieren un análisis más general.

Estructuradas las redes de este modo pueden ser clasificadas -en los límites de un determinado ámbito geográfico- según los parámetros a controlar en:

- 1) Red de control piezométrico, que indicando el nivel del agua del acuífero permite estimar sus reservas, los niveles mínimos estacionales en los sucesivos años hidrológicos, los flujos mínimos a los ríos y otras propiedades de los acuíferos.
- 2) Red de control foronómico de manantiales, evaluándose gracias a ella la descarga del acuífero por sus surgencias naturales.
- 3) Red de control de calidad, tiene por objeto disponer de información que permita tomar decisiones o emprender acciones encaminadas a evitar la polución del agua. Esta red monitoriza la composición general del agua; se diseña (en cuanto a los parámetros concretos a determinar) de forma que en cada zona pueda adaptarse a problemas puntuales (vertidos urbanos, ganaderos, industriales, etc).
- 4) Red de control de la intrusión marina, de especial relevancia en acuíferos costeros con esta problemática, frecuentemente requiere del empleo de registros continuos.

#### **3.4. ESTRUCTURA DINAMICA DE LAS REDES**

La red no ha de estar concebida de forma rígida, en especial las redes de carácter regional, y más aún las específicas, deben ser sistemas abiertos que se adapten a la problemática de cada momento, por ello una vez establecida deberá procederse, en primer lugar, a su optimización, y una posterior revisión periódica de los parámetros que la definen a fin de adecuarla a la situación de cada momento. En cualquier caso ha de tenerse siempre presente la

conveniencia de evitar la información redundante y obtener el mayor volumen de información con el menor número de puntos de control.

### **3.5. SISTEMA INFORMATICO DE SOPORTE DE LAS REDES**

La estructuración del sistema está sostenida por la "Base de Datos de Aguas" que es el soporte informático capaz de almacenar y gestionar la información obtenida de forma periódica. Se muestra en la figura nº 2 un diagrama de flujo y tratamiento de los datos proporcionales por estas redes.

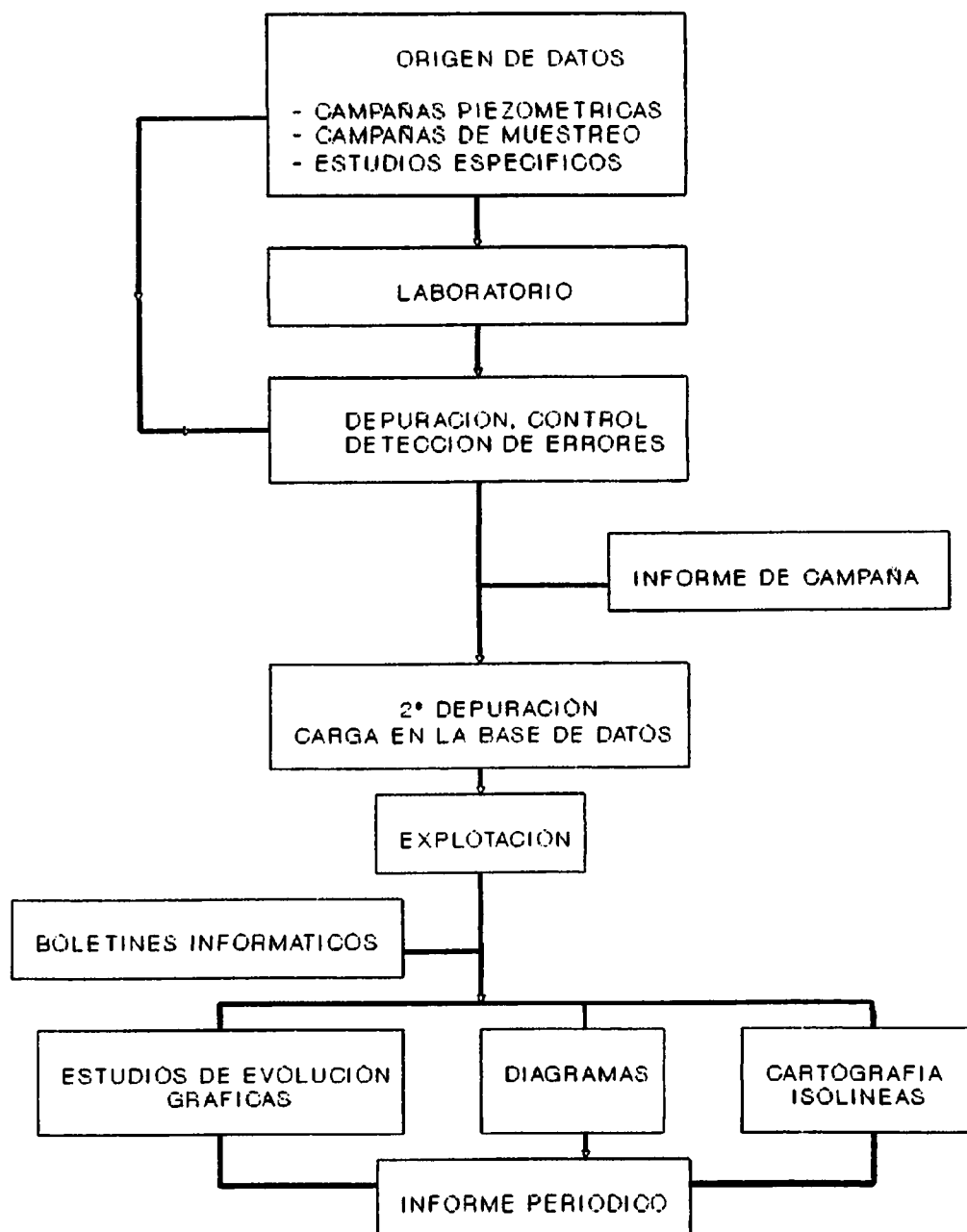
El mantenimiento se hace a nivel nacional, moviendo su enorme volumen de información (figura nº 3).

Los puntos de control son generalmente captaciones pertenecientes a particulares, aunque cuando ha sido necesario se han constituido sondeos "exprofeso" propiedad de este organismo, aunque siempre en reducido número, debido al costo económico que supone una red propia.

El sistema viene proporcionando datos de forma periódica desde el año 1972 sufriendo una optimización de forma regular a fin de adecuar sus características a las necesidades de cada momento.

Este sistema de redes proporciona una valiosísima información debida al largo tiempo de existencia de controles periódicos y al soporte informático que permite el acceso selectivo e inmediato de cualquier dato almacenado.

FIGURA-2: DIAGRAMA DE FLUJO DE LA INFORMACION OBTENIDA POR EL SISTEMA DE R.V.C. DEL I.T.G.E.





(FIGURA Nº 3) PUNTOS CONTROLADOS POR LA BASE DE DATOS  
"AGUAS"

	PUNTOS CONTROLADOS A NIVEL NACIONAL	PUNTOS CONTROLADOS EN LA CUENCA DE .....	MEDIDAS EN LA EN LA CUENCA .....	TABLA DE B. DATOS
RED CONTROL CALIDAD				AGAQ,
RED CONTROL INTRUSION				AGRI,
RED FORONOMICA O HIDROMETRICA (MANANTIALES)				AGHI,
RED PIEZOMETRICA				AGPE,

#### 4.- SISTEMA DE REDES CONTROLADO POR EL ITGE EN LA CUENCA HIDROGRAFICA DEL JUCAR.

El I.T.G.E. siguiendo la metodología y criterios expuestos en capítulos anteriores, comenzó un control mayoritario de los puntos pertenecientes a cuatro redes: piezométrica, hidrométrica, calidad e intrusión, en la campaña 1972-73, ascendiendo a 1766 puntos en total.

Esta cantidad ha sufrido una evolución a lo largo de los casi 20 años de control, hasta el momento actual, en el que las diferentes redes se componen de un total de 1600 puntos controlados en toda la Cuenca Hidrográfica del Júcar.

La evolución histórica y estado actual del número de puntos pertenecientes a las redes de vigilancia y control mencionadas viene reflejada en el cuadro nº 1.

Del análisis general del cuadro se pueden extraer las siguientes conclusiones respecto a la variación en el número de puntos de vigilancia:

- El número de puntos totales controlados ha sufrido sólo una reducción del 9,3% desde su inicio (1972-73) hasta la fecha actual (1991).
- La red de calidad ha experimentado un incremento del 60'1% en el periodo, en detrimento fundamentalmente de la red hidrométrica (con una disminución del 32'9%) y piezométrica (disminución del 24'1%) y en menor proporción de la red de intrusión (decrecimiento del 12'4%).

**CUADRO Nº 1**

RED SISTEMA	PIEZOMETRIA			HIDROMETRIA			CALIDAD			INTRUSION			TOTAL		
	1972-73	1991	%	1972-73	1991	%	1972-73	1991	%	1972-73	1991	%	1972-73	1991	%
Sistema 18	229	83	- 63,7	13	13	0,0	28	44	+ 57,0	---	---	---	270	140	- 48,1
Sistema 49	16	12	- 25,0	---	---	---	5	13	+ 160,0	---	---	---	21	25	+ 19,0
Sistema 50	129	224	+ 73,6	15	23	+ 53,3	36	155	+ 330,5	188	122	- 35,1	368	524	+ 42,3
Sistema 51	163	91	- 44,1	17	4	- 76,4	71	67	- 7,0	67	62	- 8,0	318	224	- 29,5
Sistema 52	44	36	- 18,2	8	3	- 62,5	7	9	+ 28,5	---	---	---	59	48	- 18,6
Sistema 53	77	50	- 35,1	1	1	0,0	35	33	- 5,7	---	---	---	113	84	- 25,6
Sistema 54	---	---	---	3	1	- 66,6	1	1	0,0	---	---	---	4	2	- 50,0
Sistema 55	112	114	+ 1,7	7	4	- 42,8	18	28	+ 55,6	109	147	+ 34,8	246	293	+ 19,1
Sistema 56	135	74	- 45,2	15	4	- 73,3	40	34	- 15,0	177	143	- 19,2	367	255	- 30,5
Sistema 99	---	3	---	---	---	---	---	2	---	---	---	---	---	5	---
<b>CUENCA JUCAR</b>	<b>905</b>	<b>687</b>	<b>- 24,1</b>	<b>79</b>	<b>53</b>	<b>- 32,9</b>	<b>241</b>	<b>386</b>	<b>+ 60,1</b>	<b>541</b>	<b>474</b>	<b>- 12,4</b>	<b>1.766</b>	<b>1.600</b>	<b>- 9,3</b>

TABLA Nº 1**OPERADORES ACTUALES EN LA CUENCA HIDROGRAFICA DEL JUCAR**

<u>SISTEMA ACUIFERO</u>	<u>ORGANISMO</u>
18	I.T.G.E.
49	DIPUTACION DE ALICANTE
50.1	I.T.G.E.- D.P.A.
50.2	I.T.G.E.- D.P.A.
50.3	DIPUTACION DE ALICANTE
51	I.T.G.E.
52	"
53	"
54	"
55	"
56	"
99	"

En relación con la distribución espacial de los sistemas acuíferos en el marco de la cuenca Hidrográfica del Júcar.

En el plano nº 0, figuran los sistemas acuíferos y subsistemas, junto con sus correspondientes unidades hidrogeológicas. También se establecen a nivel de sistema acuífero el número de puntos de cada una de las redes, piezométrica, hidrométrica, calidad e intrusión, que se controlan actualmente.

Respecto a los operadores encargados de muestrear las redes de control dentro de los límites de la cuenca Hidrográfica del Júcar, se encuentran organizados normalmente por sistemas acuíferos, dándose el caso que un mismo operador controle más de uno. En la tabla nº 1 se relacionan los operadores y su ámbito de trabajo.

#### **4.1. RED PIEZOMETRICA**

##### **4.1.1. Criterios empleados para su diseño**

Una acertada selección de estos puntos resulta importante, puesto que marca la dirección más o menos correcta con que se inicia el proceso de recogida de datos directos del acuífero.

Los puntos de la red piezométrica de mayor interés se han seleccionado mediante la aplicación de los siguientes criterios:

- Características hidrogeológicas: materiales acuíferos, transmisividad, coeficiente de almacenamiento, porosidad, velocidad y distribución del flujo, magnitud de los

gradientes hidráulicos, interacción con las aguas de superficie, etc.

- Usos del recurso e incidencia de la actividad económica sobre el acuífero: régimen de explotación, cantidades extraídas, usos del terreno (agricultura, industria, etc), etc.
- Naturaleza y características del punto acuífero: historial del punto, profundidad, caudal de surgencia o extracción y sus variaciones de nivel en el tiempo, acuíferos atravesados, etc.
- Accesibilidad del punto: tanto desde el punto de vista físico como en cuanto a permisos, autorizaciones, etc. Estas circunstancias inciden directamente sobre los costes de explotación de la red, eliminándose muchos de los posibles emplazamientos, pues su difícil acceso encarece e impide el control adecuado del mismo.
- Realización de nuevos puntos de control: Los factores económicos son los que en mayor medida influyen en este aspecto, especialmente cuando se cuenta con un presupuesto limitado; por esta razón el número de puntos de control realizados, únicamente con este fin, por el I.T.G.E. es reducido.
- Periodicidad en el muestreo: Viene condicionada por la variación en el tiempo que presentan los niveles piezométricos, además del factor económico siempre presente.

En esta red es obligado efectuar una medición al comienzo del ciclo hidrológico (Sep-Oct), coincidiendo

con lluvias escasas y niveles más bajos debido a la explotación de los acuíferos en verano (periodo de aguas bajas); la otra medición se efectúa en Enero-Febrero, coincidente con lluvias intensas y niveles más altos (periodo de aguas altas).

No obstante la frecuencia desde su implantación es de cuatro mediciones por año, debido a su rápida realización y menor coste con respecto a las restantes redes de control.

#### 4.1.2. Evolución histórica y estado actual de la red

Dentro de los límites de la cuenca hidrográfica del Júcar, la red piezométrica esta compuesta en la actualidad por 687 puntos de control, frente a los 905 que la formaban al comienzo del periodo de control (1972-73).

A continuación se relacionan para cada sistema acuífero los puntos pertenecientes a la red de control, cuya situación figura en los planos respectivos.

#### 4.1.2.1. Sistema 18

El sistema 18 denominado de la Ibérica Mancha Oriental, repartido mayoritariamente entre las provincias de Cuenca y Albacete, se encuentra dividido en tres subsistemas: Albacete, Jardín-Lezuza y Serranía de Cuenca. La mayoría de los puntos de control piezométrico se encuentran situados en el subsistema de Albacete; muy pocos en Jardín-Lezuza y ninguno en la Serranía de Cuenca.

El número de puntos con control actual es de 83, habiendo sufrido una reducción del 63'7% respecto al comienzo del control.

En el cuadro nº 2 se relacionan los puntos pertenecientes a la red, con su correspondiente número de registro, acuífero al que pertenecen (I.T.G.E.), su correspondiente unidad hidrogeológica (D.G.O.H.), periodo controlado y número de medidas de cada punto. La situación de dichos puntos se expone en el Plano nº 1.



**CUADRO Nº 2**  
**RED PIEZOMETRICA**  
**SISTEMA 18**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2329-3012	Albacete	Albacete	10/76-07/91	103
2329-7001	"	"	04/79-07/90	51
2329-7017	"	"	01/75-07/90	123
2330-4011	Albacete	Albacete	04/79-09/89	12
2330-6020	Jardín-Lezuza	Jardín-Lezuza	04/82-07/91	47
2330-8004	Albacete	Albacete	05/76-07/91	109
2331-6028	Jardín-Lezuza	Jardín-Lezuza	04/82-09/89	29
2428-2011	Albacete	Albacete	01/76-07/91	108
2428-5002	"	"	04/77-07/91	94
2428-6014	"	"	07/74-07/91	117
2429-1009	Albacete	Albacete	01/75-07/91	119
2429-4008	"	"	/78- /91	52
2429-7006	"	"	01/74-07/91	112
2429-7014	"	"	07/74-07/91	111
2429-8001	"	"	/87- /90	16
2430-1002	Albacete	Albacete	04/79-07/91	60
2430-1003	"	"	04/79-07/91	61
2430-1029	"	"	04/79-07/91	63
2430-2001	"	"	08/74-12/88	112
2430-2004	"	"	04/79-09/89	17
2430-2016	"	"	10/74-07/91	114
2430-3019	"	"	05/75-07/91	111
2430-5003	"	"	01/74-07/91	124
2430-5023	"	"	02/75-07/91	109
2430-6012	"	"	01/74-07/91	128
2430-6029	"	"	04/79-07/91	62
2430-6031	"	"	04/79-07/91	61
2430-6044	"	"	03/81-07/91	36
2430-7010	"	"	04/79-07/91	59
2430-8026	"	"	04/79-07/91	83
2430-8032	"	"	04/79-07/91	23

**CUADRO N° 2 (Cont.)****RED PIEZOMETRICA  
SISTEMA 18**

<b>Nº REGISTRO</b>	<b>ACUIFERO (I.T.G.E.)</b>	<b>UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)</b>	<b>PERIODO CONTROLADO</b>	<b>Nº DE MEDIDAS</b>
2431-1013	Albacete	Albacete	01/74-11/88	105
2431-1014	"	"	01/76-03/89	65
2431-1016	"	"	01/76-07/91	109
2431-1019	"	"	04/76-07/91	109
2431-1020	"	"	11/75-07/91	110
2431-1022	"	"	11/76-07/91	90
2431-2011	"	"	11/76-07/91	101
2431-2047	"	"	03/74-07/91	120
2431-2066	"	"	06/78-07/91	90
2431-2072	"	"	06/78-04/89	76
2431-3053	"	"	02/77-07/91	103
2431-3079	"	"	04/79-07/91	23
2431-4088	"	"	05/78-07/91	94
2431-4107	"	"	04/79-07/91	57
2431-4172	"	"	03/81-07/91	61
2431-6016	"	"	04/77-07/91	98
2431-7074	"	"	04/75-07/91	93
2431-7079	"	"	01/76-07/91	105
2431-7080	"	"	10/76-07/91	103
2431-7109	"	"	05/78-07/91	86
2431-7117	"	"	06/78-07/91	87
2431-8002	"	"	01/74-07/91	118
2432-4010	Albacete	Albacete	01/74-07/91	124
2529-2002	Albacete	Albacete	06/76-07/91	85
2529-2006	"	"	/78- /91	52
2529-3008	"	"	07/78-07/91	78
2529-5015	"	"	01/74-07/91	114
2529-5018	"	"	/78- /91	52
2529-7012	"	"	05/81-07/91	33
2529-7022	"	"	/85- /90	24
2530-1011	Albacete	Albacete	03/76-07/91	112
2530-1023	"	"		
2530-2042	"	"	02/77-07/91	108
2530-6014	"	"	04/76-07/91	98
2530-6017	"	"	05/76-07/91	111
2530-7021	"	"	/85- /91	28

CUADRO Nº 2 (Cont.)**RED PIEZOMETRICA  
SISTEMA 18**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2531-1113	Albacete	Albacete	07/74-07/91	119
2531-1138	"	"	03/81-07/91	59
2531-5009	"	"	09/75-07/91	102
2531-5019	"	"	09/82-07/91	44
2531-6027	"	"	/72- /91	76
2531-7013	"	"	01/74-07/91	121
2532-1042	Albacete	Albacete	03/81-07/91	56
2532-2078	"	"	03/74-07/91	123
2629-5007	Albacete	Albacete	/85- /91	28
2630-1006	Albacete	Albacete	/85- /91	28
2630-3031	"	"	/89- /91	12
2731-1045	Albacete	Albacete	01/80-07/91	66
2731-5029	"	"	/73- /91	72
2731-6026	"	"	/81- /91	44
2732-4056	Albacete	Albacete	07/80-06/89	22
2732-6002	"	"	/85- /91	28

#### 4.1.2.2. Sistema 49

El sistema 49, llamado Complejo calizo-dolomítico Prebético, ocupa el extremo occidental de la provincia de Alicante, introduciéndose en la provincia de Murcia.

La parte de este Sistema incluida en la Cuenca del Júcar se divide en tres subsistemas: Jumilla-Villena, Carche-Salinas y Sierra de Quibas y en la actualidad cuenta con 12 puntos de control.

Los puntos pertenecientes a la red aparecen reflejados en el cuadro nº 3 y la situación de los mismos queda representada en el plano nº 2.

**CUADRO Nº 3**  
**RED PIEZOMETRICA**  
**SISTEMA 49**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2733-3009	Jumilla-Villena	Jumilla-Villena	04/66-02/91	25
2733-7015	" "	"	11/78-03/91	100
2733-8003	Carche-Salinas	Carche-Salinas	09/88-03/91	19
2733-8053	" "	"	01/85-02/91	12
2734-2038	Carche-Salinas	Carche-Salinas	02/85-02/91	24
2734-2044	" "	"	09/83-02/91	13
2734-4008	Quibas	Quibas	09/90-02/91	2
2734-6008	"	"	09/90-02/91	2
2734-7015	"	"	09/88-02/91	15
2734-8007	"	"	11/76-07/91	76
2734-8008	"	"	07/70-02/91	25
2734-8009	"	"	03/78-07/91	64

#### 4.1.2.3. Sistema 50

El sistema 50 ocupa gran parte de la provincia de Alicante y parte Sur de Valencia. Se halla dividido en tres zonas: zona norte ó Prebético de Valencia-Alicante (50.1) y zona sur con dos subdivisiones: Prebético de Alicante (50.2) y Aislados del sur de Alicante (50.3).

Este sistema comprende casi el 33% de los puntos de la red piezométrica dentro de la cuenca del Júcar, con 224 puntos en la actualidad, y la salvedad de que es el único sistema que ha visto incrementada la red desde su implantación con un 73'6%.

Los puntos integrados en la red figuran en los cuadros nº 4, 5 y 6. El emplazamiento de los mismos puede verse en los planos nº 2 y 3.

**CUADRO Nº 4****RED PIEZOMETRICA  
SISTEMA 50: 50.1**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOG. (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2732-7033	Solana-Benicadell	Yecla-Villena-Benej	02/80-04/91	27
2732-8001	"	"	07/80-07/91	29
2733-4004	Cuater. Villena-Benejama	Yecla-Villena-Benej	07/80-07/91	30
2831-3023	Mortera-Bernisa	Sierra Grossa	07/74-06/90	67
2831-7004	Albuerca-Gallinera-Mustalla	"	07/80-06/90	26
2831-8012	"	"	04/74-06/90	64
2832-1003	Sierra Grossa	Sierra Grossa	02/74-02/89	51
2832-3006	Solana-Benicadell	Yecla-Villena-Benej	02/80-04/91	25
2832-3016	"	"	09/85-04/91	12
2832-4023	"	"	11/78-06/90	39
2832-5007	"	"	02/80-04/91	31
2832-5013	"	"	02/80-06/89	19
2832-6009	"	"	09/85-04/91	15
2832-6010	"	"	03/71-02/91	12
2832-6016	"	"	09/74-06/90	49
2832-6019	"	"	06/84-02/91	13
2832-7003	Pinar de Camús	Sierra Mariola	01/78-02/91	27
2832-7009	San Jaime	"	11/80-04/91	27
2833-1005	Solana-Benicadell	Yecla-Villena-Benej	02/90-02/91	3
2833-1016	"	"	08/74-02/91	14
2833-1019	"	"	09/85-04/91	13
2833-1035	"	"	09/74-02/91	8
2833-1061	"	"	11/82-02/91	13
2833-2037	Pinar de Camús	Sierra Mariola	01/80-04/91	33
2833-2039	Peña Rubia	"	02/89-02/91	5
2833-2048	Terciario de Onil	"	09/86-02/91	19
2833-3003	"	"	09/91-02/91	13
2930-1042	Sierra de las Agujas	Sierra de las Agujas	03/73-07/91	11
2930-2034	"	"	10/72-07/91	10
2930-2156	"	"	11/72-07/91	88
2930-3053	"	"	11/72-03/91	82
2930-4008	Plana Gandía-Denia	Plana Gandía-Denia	11/72-07/91	98
2930-4016	"	"	12/72-03/91	85
2930-5042	Sierra de las Agujas	Sierra de las Agujas	02/73-07/90	76
2930-6010	Acuífero de Barig	Sierra Grossa	02/73-03/91	59
2930-7004	Sierra de las Agujas	Sierra de las Agujas	09/72-07/91	94
2930-7025	Plana Gandía-Denia	Plana Gandía-Denia	12/72-07/91	95

**CUADRO Nº 4 (Cont.)****RED PIEZOMETRICA  
SISTEMA 50: 50.1**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOL. (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2930-7035	Acuífero de Barig	Sierra Grossa	01/73-07/91	74
2930-7044	"	"	07/80-07/91	18
2930-8005	Plana Gandía-Denia	Plana Gandía-Denia	11/72-07/91	95
2930-8007	"	"	12/72-07/91	86
2930-8010	Acuífero de Barig	Sierra Grossa	12/72-03/91	88
2930-8012	Sierra de las Agujas	Sierra de las Agujas	09/85-07/91	20
2930-8026	Plana Gandía-Denia	Plana Gandía-Denia	12/72-07/91	95
2930-8049	"	"	01/73-07/91	93
2930-8062	Jurásico de Jaraco	Sierra Grossa	01/73-07/91	72
2930-8067	Plana Gandía-Denia	Plana Gandía-Denia	01/73-07/91	86
2930-8080	Jurásico de Jaraco	Sierra Grossa	07/80-04/91	27
2930-8084	Plana Gandía-Denia	Plana Gandía-Denia	01/73-04/91	92
2930-8093	"	"	09/78-04/91	40
2931-1020	Sierra Grossa	Sierra Grossa	07/80-04/91	23
2931-1023	"	"	07/80-08/90	22
2931-1026	"	"	11/74-08/90	53
2931-2009	Mortera-Bernisa	"	07/80-04/91	25
2931-2012	Sierra Grossa	"	03/78-04/91	35
2931-3002	Marchuquera-Falconera	"	02/74-04/91	59
2931-3007	Sierra Grossa	"	11/74-04/91	61
2931-4035	Marchuquera-Falconera	"	07/80-04/91	26
2931-4041	Plana Gandía-Denia	Plana Gandía-Denia	01/74-07/91	64
2931-5006	Solana-Benicadell	Almirante-Mustalla	07/80-04/91	24
2931-5007	"	"	07/80-04/91	25
2931-6003	Albuerca-Gallinera-Mustalla	"	07/80-04/91	26
2931-6010	"	"	05/77-04/90	51
2931-8016	Acuífero de Ador	Sierra Grossa	07/80-04/91	31
2931-8021	Albuerca-Gallinera-Mustalla	Almirante-Mustalla	09/85-04/91	17
2932-1004	Solana-Benicadell	Yecla-Villena-Benej	01/78-07/90	34
2932-1007	Detrítico Muro de Alcoy	Sierra Mariola	01/80-04/91	30
2932-1040	Solana-Benicadell	Yecla-Villena-Benej	07/80-07/91	22
2932-1046	Jurásico de Cibranta	Sierra Mariola	10/80-04/91	31
2932-1061	Detrítico Muro de Alcoy	"	03/81-02/91	13
2932-1070	Acuífero de Agres	"	09/85-04/91	13
2932-1071	Detrítico Muro de Alcoy	"	06/87-02/91	9
2932-2031	Albuerca-Gallinera-Mustalla	Almirante Mustalla	04/81-04/90	29
2932-2035	"	Sierra Mariola	08/60-04/91	13
2932-3017	Alfaro-Mediodía-Segaría	Almudaina-Alfaro-Seg	09/86-02/91	12
2932-3018	"	"	09/86-03/91	12
2932-3019	"	"	09/86-02/91	12
2932-4014	Albuerca-Gallinera-Mustalla	Almirante-Mustalla	09/85-11/89	7



**CUADRO Nº 4 (Cont.)****RED PIEZOMETRICA  
SISTEMA 50: 50.1**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOL. (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2932-5007	Salt-San Cristobal	Sierra Mariola	07/80-06/90	21
2932-5021	"	"	01/80-04/90	33
2932-5023	"	"	01/80-04/91	29
2932-5025	Pinar de Camús	"	01/74-05/89	9
2932-5036	"	"	03/80-04/91	26
2932-5037	"	"	01/80-04/91	31
2932-5038	"	"	11/80-04/91	26
2932-6010	"	"	03/80-03/91	13
2932-6014	Almudaina-Alfaro-Medioidía	Almud-Alfaro-Segaría	09/82-03/91	6
2932-7025	Serrella-Aixorta	Serrell-Aixort-Algar	06/86-03/91	13
2932-7026	Almudaina-Alfaro-Medioidía	Almud-Alfaro-Segaría	02/88-03/91	7
2932-7040	Serrella-Aixorta	Serrell-Aixort-Algar	09/88-03/91	7
2932-7056	Almudaina-Alfaro-Medioidía	Almud-Alfaro-Segaría	06/89-03/91	5
2932-8030	Sierra Aitana	Sierra Aitana	09/85-01/90	5
2932-8031	Serrella-Aixorta	Serrell-Aixort-Algar	10/86-03/91	14
2933-3007	Sierra Aitana	Sierra Aitana	12/76-03/91	13
2933-4016	"	"	03/80-03/91	44
2933-6027	"	"	06/83-03/91	14
2933-8039	Anticlinales de Orcheta	Orcheta	06/84-03/91	11
2933-8097	Puig Campana	Sierra Aitana	07/79-03/91	46
3030-5001	Plana Gandía-Denia	Plana Gandía-Denia	09/78-07/91	52
3031-1003	Plana Gandía-Denia	Plana Gandía-Denia	02/74-07/91	83
3031-1005	Marchuquera-Falconera	"	11/73-07/91	74
3031-1022	Plana Gandía-Denia	"	11/73-07/91	77
3031-1024	"	"	11/73-03/91	83
3031-1032	"	"	01/74-07/91	77
3031-1046	"	"	01/74-07/91	82
3031-1047	"	"	11/73-07/91	85
3031-1052	"	"	11/73-07/91	82
3031-1056	"	"	09/78-04/91	44
3031-2007	"	"	03/74-03/91	69
3031-5009	Oliva	Almirante Mustalla	09/78-07/91	39
3031-5013	Albuerca-Gallinera-Mustalla	"	02/74-07/91	69
3031-5029	"	"	03/74-07/91	78
3031-5035	"	"	07/80-07/91	37
3031-5040	Oliva	"	07/80-07/91	28
3031-6001	Albuerca-Gallinera-Mustalla	"	01/81-07/91	31
3031-6007	Segaría	Almud-Alfaro-Segaría	07/80-07/91	29
3031-6008	Plana Gandía-Denia	Plana Gandía-Denia	11/73-07/91	84
3031-6009	Albuerca-Gallinera-Mustalla	Almirante Mustalla	11/73-07/91	79
3031-6016	Plana Gandía-Denia	Plana Gandía-Denia	07/81-07/91	21
3031-6026	"	"	09/78-08/90	32

**CUADRO Nº 4 (Cont.)****RED PIEZOMETRICA  
SISTEMA 50: 50.1**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOL. (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
3031-6049	Plana de Gandía-Denia	Plana Gandía-Denia	11/73-07/91	80
3031-6056	"	"	07/80-07/91	32
3031-6057	"	"	03/86-07/91	20
3031-6066	"	"	03/74-07/91	76
3031-6073	"	"	06/78-07/91	50
3031-6078	Segaria	Almud-Alfaro-Segaría	07/80-07/91	29
3031-7004	"	"	11/73-07/91	78
3031-7008	Plana Gandía-Denia	"	02/74-07/91	76
3031-7019	"	"	11/73-07/91	85
3031-7023	"	"	09/85-07/91	23
3031-7036	"	"	07/80-07/91	33
3031-8001	"	"	11/73-07/91	81
3032-1015	Almudaina-Alfaro-Mediodía	Almud-Alfaro-Segaría	06/89-03/91	6
3032-2002	Segaria	"	01/74-07/91	73
3032-2018	"	"	07/80-11/89	23
3032-2024	Almudaina-Alfaro-Mediodía	"	02/74-03/89	60
3032-2034	Plana Gandía-Denia	Plana Gandía-Denia	02/74-07/91	83
3032-2043	Almudaina-Alfaro-Mediodía	Almud-Alfaro-Segaría	07/80-03/91	23
3032-2049	Orba	Peñon-Montgo-Bernia	10/86-03/91	12
3032-2051	"	"	05/84-03/91	12
3032-2059	Almudaina-Alfaro-Mediodía	Almud-Alfaro-Segaría	09/85-03/91	18
3032-2066	Castell Solana-Solana Llosa	Peñon-Montgo-Bernia	10/87-03/91	9
3032-2068	"	"	02/88-03/91	8
3032-2069	Plana Gandía-Denia	Plana Gandía-Denia	09/88-03/91	8
3032-3001	Segaria	Almud-Alfaro-Segaría	07/80-07/90	25
3032-3004	Castell Solana-Solana Llosa	Peñon-Montgo-Bernia	02/74-07/91	84
3032-3011	"	"	09/78-03/91	29
3032-3013	"	"	01/74-03/91	60
3032-3020	Plana Gandía-Denia	Plana Gandía-Denia	09/78-07/91	40
3032-3029	"	"	04/74-07/91	83
3032-3032	"	"	02/74-07/91	77
3032-3037	"	"	09/78-07/91	51
3032-3053	Castell Solana-Solana Llosa	Peñon-Montgo-Bernia	09/85-07/91	20
3032-3073	"	"	10/87-03/91	9
3032-3087	Plana Gandía-Denia	Plana Gandía-Denia	08/86-03/91	12
3032-4001	Castell Solana-Solana Llosa	Peñon-Montgo-Bernia	01/74-03/91	64
3032-4006	Montgó	"	09/78-03/91	36
3032-4007	"	"	01/75-03/91	59
3032-4017	Plana de Javea	"	09/78-07/91	41
3032-4023	"	"	09/78-07/91	43

**CUADRO Nº 4 (Cont.)****RED PIEZOMETRICA  
SISTEMA 50: 50.1**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOL. (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
3032-4033	Neocomiense de la Marina	Peñon-Montgo-Bernia	11/85-03/91	15
3032-4047	Castell Solana-Solana Llosa	"	07/87-03/91	10
3032-4048	Depresión de Benisa	"	09/83-03/91	9
3032-4058	Cuaternario de Javea	"	10/86-03/91	12
3032-5003	Peñon	"	02/74-03/91	11
3032-5025	Carrascal-Ferrer	"	09/90-03/91	2
3032-6011	"	"	11/85-03/91	14
3032-6019	"	"	11/85-03/91	14
3032-6049	"	"	07/76-03/91	6
3032-6054	Detrítico de Jalón	"	06/89-03/91	5
3032-6058	Carrascal Ferrer	"	11/85-07/90	9
3032-6065	"	"	07/87-03/91	10
3032-7013	"	"	03/89-07/91	6
3032-7014	Depresión de Benisa	"	05/89-04/91	8
3032-7015	"	"	10/86-03/91	12
3032-7017	"	"	10/86-03/91	12
3032-7018	"	"	11/85-06/88	8
3032-7024	"	"	10/87-03/91	9
3032-7025	"	"	06/89-03/91	5
3032-8015	"	"	11/85-11/90	12
3032-8020	"	"	07/80-03/91	39
3032-8036	"	"	06/89-03/91	5
3033-1039	Serrella-Aixorta	Serrell-Aixort-Algar	11/78-03/91	49
3033-1046	Sierra Aitana	Sierra Aitana	04/83-03/91	20
3033-2023	Peña Alhama	Peñon-Montgo-Bernia	01/78-03/91	52
3033-3006	Depresión de Benisa	"	07/87-03/91	10
3132-1009	Plana de Javea	Peñon-Montgo-Bernia	02/74-07/91	49
3132-1016	"	"	09/78-07/91	44
3132-1020	"	"	02/74-07/91	50
3132-1027	"	"	09/78-07/91	45
3132-1033	"	"	09/78-07/91	43
3132-1036	"	"	07/73-07/91	44

**CUADRO Nº 5**  
**RED PIEZOMETRICA**  
**SUBSISTEMA 50.2**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2833-4020	Barracones-Carrasqueta	Barracones-Carrasq	01/78-02/91	56
2833-4041	" "	" "	01/78-02/91	60
2833-4053	Cuaternario Hoya Castalla	"	04/80-03/91	11
2833-5003	Argueña-Maigmo	Argueña-Maigmo	09/90-02/91	2
2833-5004	" "	"	06/73-02/91	15
2833-5006	" "	"	03/81-02/91	30
2833-5018	" "	"	01/78-02/91	58
2833-5030	" "	"	09/90-02/91	2
2833-6001	" "	"	01/78-02/91	60
2833-6012	" "	"	06/76-02/91	11
2833-6019	" "	"	05/87-02/91	10
2833-7021	" "	"	09/86-02/91	13
2833-7022	" "	"	07/90-02/91	3
2833-8001	Cuaternario Hoya Castalla	Barracones-Carrasq	03/74-02/91	4
2833-8002	" " "	"	09/76-02/91	4
2833-8003	" " "	"	09/76-02/91	60
2833-8009	" " "	"	07/90-03/91	3
2833-8018	" " "	"	04/74-03/91	9
2833-8028	Barracones-Carrasqueta	"	08/77-03/91	59
2833-8033	" "	"	07/90-03/91	3
2932-5021	Barracones-Carrasqueta	Barracones-Carrasq	01/78-02/91	59
2932-5023	" "	"	01/80-06/89	26
2932-5037	" "	"	02/81-02/91	26
2932-6006	" "	"	06/74-03/91	13
2933-2044	Barracones-Carrasqueta	Barracones-Carrasq	12/83-03/91	18

**CUADRO Nº 6**  
**RED PIEZOMETRICA**  
**SUBSISTEMA 50.3**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2834-2014	Cid	Sierra del Cid	09/90-03/91	2
2834-3011	Ventas Castallar	Agost-Monnegre	05/79-03/91	48
2834-4004	Tosal de Río	"	09/90-03/91	2
2933-2055	Torremanzanas	Agost-Monnegre	07/86-03/91	9
2933-6008	Cabezón de Oro	"	07/90-03/91	3
2933-6027	" "	"	06/83-03/91	14
2934-2012	Cabezón de Oro	Agost-Monnegre	02/87-03/91	12

#### 4.1.2.4. Sistema 51

El sistema acuífero 51 también denominado la Plana de Valencia ocupa la llanura costera adyacente al golfo de Valencia.

El número de puntos que actualmente se controlan asciende a 91, con una disminución del 44'1% desde el origen del control.

Los puntos pertenecientes a la red así como su ubicación aparecen reflejados respectivamente en el cuadro nº 7 y en el plano nº 4.

**CUADRO Nº 7**  
**RED PIEZOMETRICA**  
**SISTEMA 51**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2827-8047	Plana de Valencia	Liria-Casinos	04/73-07/91	72
2828-4014	Plana de Valencia	Buñol-Cheste	02/73-07/91	89
2828-4020	"	"	02/73-07/91	66
2828-4028	"	"	02/73-07/91	83
2828-4049	"	Plana Valencia Norte	03/73-07/91	74
2828-4052	"	Buñol-Cheste	03/73-07/91	79
2828-4060	"	"	04/73-04/91	72
2829-4012	Plana de Valencia	Caroch	03/74-07/91	64
2829-8010	"	Plana Valencia Sur	03/74-07/90	60
2829-8012	"	"	04/89-04/91	9
2830-4002	Plana de Valencia	Plana Valencia Sur	05/73-07/91	74
2830-4027	"	"	05/73-07/90	72
2830-4065	"	"	05/73-07/91	67
2830-4069	"	"	05/73-11/86	62
2830-4072	"	"	05/73-11/86	62
2830-4081	"	"	05/73-03/91	8
2830-8010	"	"	06/73-07/91	54
2830-8020	"	"	06/73-07/91	85
2927-1018	Plana de Valencia	Liria-Casinos	06/72-07/91	73
2927-1020	"	"	06/72-07/91	99
2927-2003	"	"	05/72-04/89	76
2927-2009	"	Medio Palancia	05/72-07/91	76
2927-2015	"	"	06/72-01/88	88
2927-3086	"	Plana Valencia Norte	11/72-07/91	87
2927-5041	"	Buñol-Cheste	10/72-07/91	91
2927-6005	"	Medio Palancia	11/72-07/91	90
2927-6050	"	Plana Valencia	11/72-07/91	90
2927-6094	"	Medio Palancia	01/78-06/89	24
2927-6110	"	Plana Valencia Norte	10/72-07/91	90
2928-1005	Plana de Valencia	Plana Valencia Norte	10/72-07/91	99
2928-1076	"	"	10/72-07/91	93
2928-1091	"	"	10/72-07/91	88
2928-2001	"	"	05/72-07/91	104
2928-2009	"	"	05/72-07/91	99
2928-2016	"	"	09/72-07/91	98
2928-3004	"	"	10/72-07/91	84
2928-5001	"	Buñol-Cheste	05/72-07/91	94
2928-5005	"	Plana Valencia Norte	07/72-04/89	83
2928-5009	"	Caroch	09/72-07/91	97

**CUADRO Nº 7 (Cont.)****RED PIEZOMETRICA  
SISTEMA 51**

<b>Nº REGISTRO</b>	<b>ACUIFERO (I.T.G.E.)</b>	<b>UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)</b>	<b>PERIODO CONTROLADO</b>	<b>Nº DE MEDIDAS</b>
2928-5028	Plana de Valencia	Buñol-Cheste	10/72-07/91	91
2928-6002	"	Plana Valencia Norte	05/72-07/91	102
2928-6005	"	"	05/72-07/91	86
2928-6008	"	"	05/72-07/91	103
2928-6012	"	"	11/72-07/90	81
2928-7004	"	"	11/72-07/91	88
2929-1007	Plana de Valencia	Plana Valencia Sur	05/72-07/91	91
2929-1008	"	"	05/72-07/91	100
2929-1014	"	"	07/72-07/91	89
2929-1037	"	Caroch	01/74-07/91	70
2929-2004	"	Plana Valencia Sur	05/72-04/89	85
2929-2005	"	"	05/72-07/91	92
2929-2006	"	"	05/72-06/89	94
2929-2011	"	"	05/72-07/91	90
2929-5003	"	"	06/70-04/91	80
2929-5011	"	"	07/72-07/91	95
2929-5012	"	"	07/72-07/91	87
2929-5018	"	"	07/72-07/91	81
2929-5022	"	"	09/72-07/90	84
2929-5044	"	"	12/78-07/91	41
2929-6021	"	"	09/72-07/91	88
2929-6037	"	"	07/72-07/91	93
2929-6066	"	"	09/72-07/91	92
2929-6107	"	"	08/72-04/91	79
2929-6146	"	"	10/72-07/91	86
2929-7003	"	"	06/72-07/89	4
2929-7006	"	"	09/72-07/91	88
2929-7012	"	"	06/78-07/91	47
2929-8001	"	"	07/72-07/89	78
2929-8007	"	"	09/72-07/91	90
2929-8008	"	"	09/72-07/91	87
2930-1003	Plana de Valencia	Sierra Agujas	11/72-07/91	85
2930-1017	"	Plana Valencia Sur	01/73-07/90	75
2930-1018	"	Sierra Agujas	01/74-07/91	80
2930-1023	"	Plana Valencia Sur	01/73-07/91	80
2930-1032	"	Sierra Agujas	03/73-04/91	78
2930-1034	"	Plana Valencia Sur	03/73-11/87	74
2930-1035	"	"	03/73-07/91	11
2930-2004	"	"	10/72-07/91	84
2930-2028	"	"	10/72-07/90	81
2930-2060	"	"	10/72-07/91	94



**CUADRO Nº 7 (Cont.)****RED PIEZOMETRICA  
SISTEMA 51**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2930-2081	Plana de Valencia	Sierra Agujas	11/72-07/91	77
2930-3032	"	Plana Valencia Sur	11/72-07/91	94
2930-3089	"	"	11/72-04/91	83
2930-4002	"	"	11/72-07/91	83
2930-5032	"	Sierra Agujas	01/73-07/91	85
2930-5038	"	"	01/73-07/91	93
2930-5046	"	Plana Valencia Sur	02/73-04/91	75
2930-5050	"	"	02/73-07/90	77
2930-5052	"	"	02/73-07/91	80
2930-5053	"	"	02/73-04/91	75
2930-5058	"	"	02/73-07/91	83

#### 4.1.2.5. Sistema 52

El sistema 52, llamado Macizo del Caroch está situado en el extremo suroeste de la provincia de Valencia, en su límite con las de Alicante y Albacete.

Se encuentra dividido en dos subsistemas: Caroch Norte y Caroch Sur.

La red de control la integran actualmente 36 puntos con un decremento del 18'2% desde el inicio de su control.

Los puntos pertenecientes a la red se relacionan en el cuadro nº 8 y la disposición de los mismos aparece en el plano nº 5.

**CUADRO Nº 8**  
**RED PIEZOMETRICA**  
**SISTEMA 52**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2828-5008	El Ave	Caroch Norte	10/81-04/91	20
2828-5010	"	"	10/81-04/89	11
2828-6013	"	"	07/73-11/86	57
2829-2007	El Ave	Caroch Norte	12/78-03/91	35
2829-3036	"	"	01/79-03/91	38
2829-3037	"	"	09/78-07/91	39
2829-3038	"	"	09/78-03/91	41
2829-3039	"	"	01/79-03/91	35
2829-3040	"	"	12/78-06/90	33
2829-3041	"	"	03/79-07/91	34
2829-4008	La Contienda	"	03/74-07/91	72
2829-4016	El Ave	"	03/74-06/89	65
2829-4022	La Contienda	"	12/78-07/91	41
2829-8054	El Ave	"	01/78-03/91	38
2829-8055	"	"	01/78-03/91	42
2829-8056	"	"	01/78-07/91	45
2829-8057	"	"	09/78-03/91	40
2829-8058	"	"	01/79-07/91	36
2829-8060	"	"	05/79-03/91	28
2830-2005	Caroch Sur	Caroch Sur	04/89-07/91	8
2830-4015	El Ave	"	05/73-07/91	76
2830-4025	"	"	05/73-04/89	64
2830-4032	"	"	05/73-07/91	10
2830-4045	"	"	05/73-07/91	79
2830-4052	"	"	05/73-07/91	75
2830-4054	"	"	05/73-03/91	77
2830-4058	"	"	05/73-03/91	74
2830-4088	"	"	01/78-06/90	41
2830-4091	"	"	03/79-03/91	36
2830-6013	Caroch Sur	"	10/85-07/91	10
2830-6018	" "	"	10/85-07/91	10
2830-7021	" "	"	07/73-03/91	78
2831-2003	Caroch Sur	Caroch Sur	10/85-03/91	9
2831-3005	" "	"	10/85-07/91	17
2831-5001	" "	"	10/85-01/90	7
2831-6015	" "	"	10/85-07/91	10

#### 4.1.2.6. Sistema 53

El sistema acuífero 53 está situado en el sector occidental de la provincia de Valencia.

El sistema se divide en tres subsistemas: Plana Utiel-Requena, Serranías y Liria-Buñol.

En la actualidad consta de 50 puntos de control, habiendo experimentado una reducción del 35'1% desde la implantación de la red de control.

Los puntos integrados en se reflejan en el cuadro nº 9 y su ubicación geográfica en el plano nº 6.

**CUADRO Nº 9**  
**RED PIEZOMETRICA**  
**SISTEMA 53**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I. T. G. E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D. G. O. H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2627-3002	Utiel-Requena	Utiel-Requena	01/81-11/90	22
2627-4003	"	"	06/52-07/91	22
2627-8003	"	"	01/81-07/91	24
2627-8006	"	"	01/81-07/91	26
2727-5013	Utiel-Requena	Utiel-Requena	01/81-07/91	21
2727-5014	"	"	01/81-11/90	20
2727-6009	"	"	06/82-07/91	19
2826-5004	Liria-Casinos	Liria-Casinos	11/72-07/91	73
2826-5017	"	"	05/72-04/91	98
2826-5025	"	"	05/77-07/91	43
2826-6003	"	"	06/72-04/91	90
2826-7002	"	"	11/72-07/91	77
2826-7003	"	"	05/72-07/91	86
2826-7018	"	"	05/77-11/90	39
2826-7023	"	"	05/77-04/91	41
2826-8020	"	"	04/81-07/91	19
2826-8027	"	"	06/72-04/91	86
2827-1013	Liria-Casinos	Liria-Casinos	03/74-07/91	60
2827-2006	Buñol-Cheste	Buñol-Cheste	04/73-04/89	58
2827-2014	Liria-Casinos	Liria-Casinos	05/72-07/91	81
2827-2027	Buñol-Cheste	Buñol-Cheste	01/81-04/91	16
2827-3001	Liria-Casinos	Liria-Casinos	06/72-07/91	86
2827-3005	"	"	11/72-07/91	74
2827-3011	"	"	02/72-07/91	78
2827-3015	"	"	01/81-07/91	26
2827-3021	"	"	04/73-06/90	71
2827-3036	"	"	05/77-11/90	40
2827-3041	"	"	10/85-04/89	9
2827-6019	Buñol-Cheste	Buñol-Cheste	04/73-07/91	75
2827-7008	"	"	04/73-11/90	74
2827-8004	"	"	02/72-07/91	81
2827-8009	Liria-Casinos	Liria-Casinos	06/72-07/91	86
2827-8020	"	"	06/72-07/91	82
2827-8026	"	"	06/72-07/91	84
2828-2005	Buñol-Cheste	Buñol-Cheste	02/73-07/91	79
2828-2023	"	"	02/73-07/91	79
2828-2046	"	"	02/73-04/91	78
2828-2057	"	"	02/73-11/90	73
2828-2066	"	"	02/73-07/91	76
2828-2071	"	"	02/73-05/88	67

**CUADRO Nº 9 (Cont.)****RED PIEZOMETRICA  
SISTEMA 53**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2828-3022	Buñol-Cheste	Buñol-Cheste	02/73-04/90	72
2828-3030	"	"	02/73-02/89	67
2828-5001	"	"	02/73-04/91	34
2828-6002	"	"	02/73-07/91	66
2828-6017	"	"	02/73-04/89	63
2828-7007	"	"	02/73-04/91	78
2828-7023	"	"	02/73-07/91	79
2828-7029	"	"	02/73-06/89	71
2828-8002	"	"	02/73-07/91	75
2828-8021	"	"	03/73-07/91	64

#### 4.1.2.7. Sistema 54

El sistema 54, también llamado Alto Turia o Calizo Jurásico de Albarracín-Javalambre ocupa el Rincón de Ademúz (provincia de Valencia), sector noreste de la provincia de Cuenca, suroeste de Teruel y una pequeña parte de Guadalajara.

En este sistema no existe red piezométrica por la inexistencia de sondeos en todo su límite.

#### 4.1.2.8. Sistema 55

El sistema 55 denominado del Maestrazgo-Javalambre ocupa gran parte de las provincias de Castellón, Teruel y una pequeña parte de Tarragona.

Este sistema está dividido en 5 subsistemas: Plana de Vinaroz-Peñíscola, Oropesa-Torreblanca, Maestrazgo, Mosqueruela y Javalambre.

En la actualidad se controlan 114 puntos, prácticamente sin variación respecto a la fecha de implantación del control.

Los puntos de la red se relacionan en el cuadro nº 10 y la situación de los mismos se encuentra en los planos nº 7, 8 y 9.



**CUADRO Nº 10**  
**RED PIEZOMETRICA**  
**SISTEMA 55**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
3024-4005	Oropesa-Torreblanca	Oropesa-Torreblanca	07/55-04/91	86
3024-4007	"	"	09/73-07/89	67
3024-4012	"	"	09/73-04/91	74
3024-4013	"	"	11/73-07/90	67
3024-4016	"	"	11/73-04/91	67
3024-4020	"	"	11/73-04/91	81
3024-4027	"	"	01/74-07/89	65
3024-7025	Javalambre	Javalambre	09/72-05/90	83
3121-8002	Vinaroz-Peñiscola	Vinaroz-Peñiscola	03/77-06/91	56
3121-8008	Maestrazgo	Plana de Cenia	03/77-04/91	46
3121-8011	"	"	03/77-07/89	41
3121-8014	Vinaroz-Peñiscola	"	03/77-04/91	49
3121-8018	Maestrazgo	"	03/77-04/91	43
3121-8019	Vinaroz-Peñiscola	Vinaroz-Peñiscola	12/73-04/91	68
3121-8020	Maestrazgo	Plana de Cenia	12/73-06/91	79
3121-8026	"	"	12/73-06/91	87
3121-8027	"	Vinaroz-Peñiscola	03/77-04/91	46
3121-8035	Vinaroz-Peñiscola	Plana de Cenia	03/77-04/91	41
3121-8040	Maestrazgo	"	12/73-06/91	84
3121-8043	Vinaroz-Peñiscola	"	03/77-04/91	40
3121-8046	"	"	03/77-06/91	57
3121-8057	Maestrazgo	"	03/77-06/91	46
3121-8060	"	"	03/77-07/89	39
3122-3002	Vinaroz-Peñiscola	Vinaroz-Peñiscola	02/77-07/89	37
3122-3003	Maestrazgo	Maestrazgo	02/77-06/91	46
3122-3005	"	"	12/73-06/91	86
3122-3011	Vinaroz-Peñiscola	Vinaroz-Peñiscola	02/77-06/91	58
3122-4001	Maestrazgo	Maestrazgo	12/73-03/91	76
3122-4002	"	"	03/77-06/91	44
3122-4004	Maestrazgo	"	05/77-03/91	47
3122-4014	Vinaroz-Peñiscola	"	12/73-06/91	87
3122-4025	"	Vinaroz-Peñiscola	03/77-07/90	45
3122-4043	"	Plana de Cenia	12/73-06/91	86
3122-4053	"	Vinaroz-Peñiscola	12/73-06/91	76
3122-4057	"	"	03/77-06/91	57
3122-4068	"	Maestrazgo	03/77-04/91	54
3122-4081	"	Vinaroz-Peñiscola	03/77-04/91	44
3122-4088	"	"	03/77-04/91	47
3122-4111	"	Maestrazgo	03/77-04/91	37
3122-4114	"	"	12/73-06/91	72
3122-4116	Maestrazgo	"	03/77-07/89	37
3122-4117	Vinaroz-Peñiscola	Vinaroz-Peñiscola	03/77-06/91	48

**CUADRO Nº 10 (Cont.)****RED PIEZOMETRICA  
SISTEMA 55**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
3122-4151	Vinaroz-Peñiscola	Vinaroz-Peñiscola	01/74-06/91	69
3122-4153	Maestrazgo	"	12/73-06/91	83
3122-4156	Vinaroz-Peñiscola	"	01/74-04/91	67
3122-4181	"	"	12/73-07/90	70
3122-4220	Maestrazgo	Maestrazgo	03/77-03/91	46
3122-4221	"	"	03/78-03/91	33
3122-7002	Vinaroz-Peñiscola	Vinaroz-Peñiscola	12/73-04/91	69
3122-7012	Maestrazgo	Maestrazgo	12/73-04/91	74
3122-7013	"	"	03/77-03/88	38
3122-7016	Vinaroz-Peñiscola	Vinaroz-Peñiscola	03/77-04/91	38
3122-7019	"	Maestrazgo	03/77-07/89	36
3122-7026	Maestrazgo	"	03/77-04/91	41
3122-7027	"	"	03/77-04/91	41
3122-7030	Vinaroz-Peñiscola	Vinaroz-Peñiscola	03/77-04/91	42
3122-7032	Maestrazgo	Maestrazgo	03/77-06/91	45
3122-7035	Vinaroz-Peñiscola	Vinaroz-Peñiscola	03/77-07/90	39
3122-7038	"	"	03/77-04/91	54
3122-7054	"	"	03/77-05/89	35
3122-7059	"	"	03/77-04/91	44
3122-8006	"	"	12/73-06/91	86
3122-8019	"	"	12/73-04/91	84
3122-8041	"	"	03/77-06/91	55
3123-1002	Maestrazgo	Maestrazgo	03/77-04/91	42
3123-1003	"	"	03/77-07/89	36
3123-2003	"	"	12/73-11/86	57
3123-2005	"	"	11/72-11/87	65
3123-2007	"	"	03/77-07/89	36
3123-2010	"	"	03/77-11/86	32
3123-3001	"	"	03/77-05/90	32
3123-5001	Oropesa-Torreblanca	Oropesa-Torreblanca	06/72-06/91	95
3123-5003	"	"	11/72-06/91	86
3123-5004	"	"	11/73-07/90	57
3123-5007	"	"	11/73-03/91	56
3123-5008	"	"	11/73-06/91	87
3123-5011	"	"	01/73-06/91	73
3123-5013	"	"	11/72-11/86	65
3123-5017	"	"	11/72-06/91	86
3123-5024	"	"	11/72-06/91	83
3123-5025	"	"	11/72-06/91	88
3123-5028	"	"	11/73-04/91	68
3123-5029	"	"	11/73-06/91	74
3123-5030	"	"	11/73-06/91	85
3123-6001	"	"	03/77-07/90	34

**CUADRO Nº 10 (Cont.)****RED PIEZOMETRICA  
SISTEMA 55**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
3123-6002	Oropesa-Torreblanca	Oropesa-Torreblanca	11/72-06/91	87
3123-6004	"	"	11/72-06/91	67
3123-6006	"	"	11/72-07/90	68
3123-6007	"	"	11/72-03/91	77
3123-6009	"	"	11/72-06/91	78
3123-6010	"	"	11/72-11/90	81
3123-6014	"	"	11/72-06/91	94
3124-1002	Oropesa-Torreblanca	Oropesa-Torreblanca	11/73-06/91	84
3124-1003	"	"	09/72-06/91	87
3124-1004	"	"	09/73-04/91	72
3124-1006	"	"	11/73-07/90	67
3124-1012	"	"	01/73-04/91	75
3124-1013	"	"	09/72-06/91	96
3124-1017	"	"	11/73-06/91	73
3124-1019	"	"	11/73-06/91	84
3124-1020	"	"	11/73-04/91	68
3124-1021	"	"	11/73-06/91	64
3124-1022	"	"	11/73-04/91	58
3124-1027	"	"	03/78-05/89	13
3221-2003	Vinaroz-Peñiscola	c. bajo y delta Ebro	12/73-03/91	66
3221-2015	"	"	12/73-03/92	68
3221-2028	"	"	12/73-03/91	68
3221-5005	"	"	03/77-03/91	41
3221-5007	"	"	03/77-03/91	44
3221-5023	"	"	12/73-06/91	88
3221-5029	"	"	12/73-06/91	89
3221-5030	"	Vinaroz-Peñiscola	03/77-06/91	47
3221-5034	"	"	03/77-06/91	56
3221-5068	"	"	12/73-11/90	70

#### 4.1.2.9. Sistema 56

El sistema acuífero nº 56 se denomina Sierra del Espadán-Plana de Castellón-Plana de Sagunto, incluye la mitad meridional de la provincia de Castellón, sector septentrional de la provincia de Valencia y extremo oriental de la de Cuenca.

El sistema se encuentra dividido en ocho subsistemas: Plana de Castellón, Plana de Sagunto, Landete-Alpuente - Sierra del Toro, Jérica-Alcublas, Onda, Medio Palancia, Náquera-Puzol y Sierra del Espadán.

Comprende en la actualidad 74 puntos de control, encontrándose una reducción del 45'2% de los puntos controlados inicialmente.

El conjunto de puntos viene reflejado en el cuadro nº 11 y el emplazamiento de los mismos en los planos nº 10 y 11.

**CUADRO Nº 11**  
**RED PIEZOMETRICA**  
**SISTEMA 56**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2925-3021	Onda	Onda	11/80-10/90	14
2925-7032	Sierra de Espadán	Medio Palancia	03/81-04/89	12
2925-8015	Onda	Onda	11/80-03/91	23
2926-2010	Algar-Cuart	Medio Palancia	11/80-11/90	20
2926-3003	" "	"	11/80-03/91	16
2926-3027	Sierra de Espadán	"	11/80-03/91	14
2926-4012	Plana de Castellón	"	06/72-07/91	93
2926-4014	"	"	11/80-03/91	20
2926-4050	Plana de Castellón	Plana de Castellón	11/80-03/91	15
2926-4051	Salto del Caballo	Medio Palancia	11/80-07/91	21
2926-5003	Sierra de Espadán	"	11/80-05/89	10
2926-6012	" "	"	11/80-05/89	13
2926-6026	" "	"	11/80-11/90	16
2926-7011	" "	"	01/74-05/90	55
2926-7037	" "	"	11/80-03/91	16
2926-7055	" "	"	11/80-03/91	17
2926-7056	" "	"	11/80-05/89	12
2926-8005	Plana de Sagunto	Plana de Sagunto	06/72-07/91	96
2926-8009	" "	"	06/72-07/91	94
2926-8019	" "	"	06/72-07/91	98
2926-8024	" "	"	06/72-07/91	98
2926-8049	" "	"	06/72-07/91	98
2926-8075	" "	"	09/72-07/91	94
2926-8080	" "	"	06/72-07/91	86
2926-8092	" "	"	06/72-07/91	92
2926-8109	" "	"	05/73-07/91	102
2926-8120	Sierra de Espadán	Medio Palancia	11/80-03/91	21
2927-1061	Náquera-Puzól	Medio Palancia	11/80-11/90	16
2927-2042	" "	"	11/80-11/87	14
2927-3007	Plana de Sagunto	Plana de Sagunto	06/72-04/91	89
2927-3028	" "	"	10/72-07/91	95
2927-3040	" "	"	10/72-07/91	88
2927-3043	Estivella	Medio Palancia	05/72-03/91	11
2927-3045	Plana de Sagunto	Plana de Sagunto	05/72-07/90	4
2927-3094	" "	"	06/76-07/90	51
2927-3096	" "	"	06/76-07/91	54
2927-4044	" "	"	09/74-03/91	64
2927-4045	" "	"	09/74-03/91	66
2927-4046	" "	"	09/74-03/91	64
2927-4047	" "	"	09/74-03/91	62
2927-4048	" "	"	09/74-03/91	65

## CUADRO N° 11 (Cont)

## RED PIEZOMETRICA

## SISTEMA 56

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2927-4049	Plana de Sagunto	Plana de Sagunto	02/75-03/91	53
2927-4050	" "	"	04/75-07/91	64
2927-4053	" "	"	06/76-03/91	46
2927-4054	" "	"	06/76-07/91	55
3024-7004	Plana de Castellón	Plana de Castellón	09/72-07/91	98
3024-7029	" "	Maestrazgo	09/72-07/91	92
3024-8003	" "	"	09/72-07/91	92
3024-8006	" "	"	09/72-07/91	97
3025-1016	Plana de Castellón	Plana de Castellón	02/73-07/91	88
3025-1021	" "	"	02/73-03/91	78
3025-1046	" "	"	09/72-07/91	99
3025-1059	" "	"	02/73-07/91	74
3025-1069	" "	"	02/73-07/91	74
3025-2037	" "	"	09/72-03/91	84
3025-2042	" "	"	02/73-03/91	77
3025-2049	" "	"	02/73-03/91	77
3025-3008	" "	"	09/72-07/91	97
3025-5013	" "	"	02/73-07/91	76
3025-5025	" "	"	06/72-03/91	82
3025-5026	" "	"	06/73-07/91	83
3025-5035	" "	"	08/72-07/91	85
3025-5036	" "	"	08/72-07/91	94
3025-5052	" "	"	02/73-07/91	91
3025-5070	" "	"	02/73-07/91	84
3025-6007	" "	"	02/73-03/91	82
3025-6018	" "	"	06/72-07/91	90
3025-6028	" "	"	06/72-03/91	90
3026-1003	Plana de Castellón	Plana de Castellón	06/72-07/91	103
3026-1009	" "	"	06/72-03/91	90
3026-1056	" "	"	07/72-07/91	96
3026-1071	" "	"	07/72-07/91	101
3026-1090	" "	"	11/80-03/91	24
3026-5003	Plana de Sagunto	Plana de Sagunto	07/72-07/91	101

#### 4.1.2.10 Sistema 99

El sistema acuífero 99 recibe el nombre de Subbético de Murcia, ocupando una pequeña parte de las provincias de Alicante y Murcia.

Este sistema en la Cuenca del Júcar está representado por un único subsistema, denominado Sierra de Crevillente.

Actualmente se controlan sólo 3 puntos de la red piezométrica, indicados en el cuadro nº 12, y cuya situación se refleja en el plano nº 2.

**CUADRO Nº 12**  
**RED PIEZOMETRICA**  
**SISTEMA 99**

<b>Nº REGISTRO</b>	<b>ACUIFERO (I.T.G.E.)</b>	<b>UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)</b>	<b>PERIODO CONTROLADO</b>	<b>Nº DE MEDIDAS</b>
2734-8033	Crevillente	Crevillente	09/90-02/91	2
2735-4021	Crevillente	Crevillente	06/85-02/91	11
2835-1005	Crevillente	Crevillente	02/89-02/91	6



#### 4.1.3. Consideraciones sobre el estado actual de la red

La distribución de la densidad de puntos de control en las diferentes unidades hidrogeológicas de la Cuenca Hidrográfica del Júcar obedece a los siguientes criterios:

\* La red de control piezométrico actual presenta una baja densidad de puntos en los siguientes casos:

- En los acuíferos de gran extensión u simplicidad estructural como es el Sistema 18.

En este caso la red se considera adecuada.

- En acuíferos con escasa explotación y ubicados relativamente lejos de las zonas de demanda. Este caso se da en los sistemas 54 (no existe red) y zonas interiores de los 53 y 56.

Es insuficiente el dimensionamiento de la red en estas áreas por lo que será necesario ampliarlas en el futuro.

- En zonas de elevada topografía con niveles piezométricos muy profundos.

Esta circunstancia se da esencialmente en las áreas interiores de los sistemas 55, 56 y 52. En ellos existe una carencia absoluta de puntos controlados y la implantación de una red llevaría consigo la ejecución de sondeos piezométricos especialmente propuestos al efecto.

\* La red de control piezométrica, en principio, presenta una aceptable densidad de puntos en los restantes sistemas, especialmente en el 50.1 donde estos han aumentado.

No obstante existe una clara necesidad de optimización y mejora.

\* Por lo que respecta a la periodicidad de las medidas, ésta se puede considerar como buena, ya que en la mayor parte de los puntos existe un control trimestral de los mismos.

#### **4.1.4. Análisis general. Necesidades de optimización y mejora de la red.**

A grandes rasgos podemos concluir que el número de puntos de la red de control piezométrica, controlados en el ámbito administrativo de la Cuenca Hidrográfica del Júcar, ha decrecido un 24% desde su implantación en 1972-73. Ello es debido fundamentalmente a varios factores:

a) Disminución de las partidas presupuestarias asignadas al I.T.G.E.

b) Aumento de los gastos de medición y muestreo por punto controlado.

c) Escasa representatividad o redundancia en la información de ciertos puntos de control.

d) Inutilización del punto controlado por causas diversas: desecación, desaparición por taponamiento voluntario o no, etc.

En la red piezométrica o red de cantidad, el nivel piezométrico es el parámetro que se mide. Por ello es importante que estos puntos estén correctamente nivelados,

para poder relacionar entre sí sus niveles, y obtener la superficie piezométrica o los mapas de isopiezas. Es de trascendental importancia que las mediciones se refieran al nivel estático, con el agua libre de la influencia de cualquier extracción.

Este tipo de red es sencilla de gestionar, la realización de las medidas es inmediata, rápida, in situ y no requiere atenciones especiales.

Existen registros automáticos y continuos de nivel (línigráfos); sin embargo el coste de la instalación y su mantenimiento no parecen compensar la mayor densidad de datos obtenidos, salvo cuando se requiera un seguimiento muy detallado de la piezometría en un punto determinado; por esta razón el I.T.G.E. no posee en la actualidad este tipo de registros automáticos, aunque se prevé su utilización en el futuro.

Un apartado de trascendental importancia en cualquier gestión de redes de control y vigilancia es su optimización y mejora, con el fin de:- minimizar la incertidumbre en la estimación de la piezometría en cualquier punto del acuífero cubierto por la red;- determinar la frecuencia de medidas a fin de minimizar la incertidumbre en la estimación de los parámetros temporales de la piezometría;- tendencia, oscilación, periodicidad, autocorrelación, etc.;- minimizar el coste de obtención de medidas.

La optimización de la red piezométrica ya establecida debe comportar diversas etapas:

1º.- Análisis de la información existente.

Dicha información procede de la base de datos del I.T.G.E. que recoge los datos desde la creación de la red de control.

El resultado del análisis es un conjunto de datos con el número de registro nacional de los piezómetros, coordenadas, fecha de comienzo y finalización de las medidas y número de medidas por piezómetro. Este análisis permite dar una idea ajustada del grado de consolidación de la red, una red poco consolidada tiene numerosos piezómetros con pocas medidas, mientras que otra consolidada ofrece un máximo significativo de medidas por piezómetro.

#### 29.- Análisis estadístico de los datos.

Los piezómetros como series históricas que son, tienen un tratamiento minuciosamente establecido a fin de conocer medidas, varianzas, tendencias, periodicidades, autocorrelaciones, etc.

El análisis estadístico incluiría, asimismo, el completado de las series, filtrado de los datos, su depuración, etc.

En resumen en cada piezómetro se calcula: piezometría inicial, que es la que existiría en enero de 1972; tendencia, ajustando una recta de correlación por mínimos cuadrados niveles-tiempo; y oscilación piezométrica, que se consigue regularizando la piezometría (piezometría media nula). Estos parámetros permiten identificar de forma abreviada la piezometría media.

Para el conjunto de la red de cada sistema se analiza la distribución de frecuencias de las coordenadas X e Y de

los piezómetros, obteniendo una visión global del agrupamiento de los puntos, así como los huecos más significativos que existen.

Se analizan también la distribución de frecuencias de los parámetros calculados anteriormente citados. Los valores atípicos permiten identificar pozos anómalos o especiales y establecer las características generales de la piezometría del sistema cuya red se analiza.

#### 39.- Análisis de grupos

Permite conocer el grado de relación entre los parámetros medidos o calculados en un conjunto de piezómetros y agruparlos en función de la similitud de estos.

#### 40.- Krigeado

Es una técnica de interpolación que ofrece ventajas cuando los datos tienen una viabilidad natural, espacial o temporal alta. El proceso se efectúa sistemáticamente en fechas: una, la más moderna, con mayores medidas simultáneas y otra reciente en el periodo 1985-88, que sea la más completa. Estos dos conjuntos de datos permiten efectuar un test de forma que algunos errores se ponen de manifiesto. En general se atribuyen a niveles dinámicos, cambiar del punto de referencia, de medición, localización errónea. Se utiliza el concepto de variograma.

#### 50.- Optimización

Se efectúa después del análisis previo, en tres etapas:

a) Eliminación de la información redundante.

Se elige dentro de cada grupo establecido en el análisis de grupos el piezómetro con menor error de situación en la validación del variograma definitivo. Se prescinde además de algunos puntos en zonas particularmente densificadas—aunque pertenezcan a grupos de un único miembro. En general este filtrado aumenta aunque levemente la varianza de estimación de los piezómetros.

b) Eliminación de los piezómetros con error.

Estos se detectan en la validación del variograma. En algunos casos el error es subsanable (transcripción de datos etc.) en otros la información aportada es esencial y el error no es subsanable. Este caso equivale a añadir un punto nuevo a la red de control, al tener que prescindir del dato. En general se prescinde del piezómetro como en el caso anterior. La eliminación de estos puntos aumenta la incertidumbre, en algún caso significativamente.

c) Propuesta de nuevos puntos.

El conocimiento de la estructura del variograma permite estimar la piezometría en puntos ficticios y por consiguiente la nueva varianza. Como el objetivo final es minimizarla, los puntos si sitúan en las áreas en donde esta es mayor.

## 6.- Análisis hidrogeológico.

Complementando el análisis estadístico y en función de los datos obtenidos en este análisis, se realiza un análisis hidrogeológico.

El fin último de este análisis, es que la red piezométrica propuesta de nueva implantación, satisfaga los objetivos de funcionalidad de la red para que la gestión de los recursos hídricos sea óptimo.

Los criterios seguidos en este análisis son:

- Identificar los piezómetros propuestos en la zona de mayor error de estimación, dentro de los acuíferos.
- Establecer para cada uno de los piezómetros propuestas de nueva implantación las características constructivas.
- Eliminar aquellos piezómetros que sean inviables técnica y económicamente.
- Proponer en unidades sin red de control la realización de puntos de medida que permitan identificar su piezometría.

Es evidente que la red piezométrica del ITGE en la C.H.J. requiere un proceso de optimización que debiera ser llevado a cabo en los próximos años, de forma que la rentabilidad de los datos obtenidos sea la mejor posible.

## **4.2. RED HIDROMETRICA**

### **4.2.1. Criterios empleados para su diseño**

Un manantial puede definirse como un punto o zona de la superficie del terreno en la que de modo natural se descarga un acuífero o embalse subterráneo, el cual ha sido recargado previamente por infiltración profunda.

De acuerdo con esta definición es evidente que existirá un amplio rango de categorías, en lo que respecta a la cuantía del caudal drenado por un manantial determinado; desde grandes manantiales (varios cientos de l/s) a zonas de rezumo dispersas y localizadas a lo largo de una determinada área de descarga.

Hecha esta introducción los criterios utilizados en el diseño de la red hidrométrica se pueden resumir en:

- Características litológicas: Si los materiales geológicos fueran perfectamente homogéneos, la superficie de descarga del agua subterránea se presentaría en forma de rezumo difuso a lo largo de áreas relativamente extensas (puntos poco interesantes para establecer una red hidrométrica). En cambio materiales heterogéneos nos proporcionarían manantiales de mayor categoría.
  
- Características hidrogeológicas. La variación horizontal o vertical de la permeabilidad es la causa más frecuente de la formación de manantiales. Una permeabilidad elevada permite que se puedan concentrar en puntos muy localizados grandes cantidades de agua. Una permeabilidad baja produce una descarga del acuífero en extensas zonas de rezume.



Otras características a tener en cuenta son: transmisividad, coeficiente de almacenamiento, porosidad, velocidad y distribución del flujo, magnitud de los gradientes hidráulicos, interacción con las aguas de superficie, etc.

- Características estructurales: Los cambios en la estructura de las rocas, originadas por los movimientos de la corteza terrestre (fallas, pliegues, fracturas, basculamientos, etc.), producen diversas alteraciones en la permeabilidad, al generar direcciones preferenciales del agua, haciendo aflorar estratos permeables saturados de agua.

- Características geométricas del embalse subterráneo que drenan: estos nos vienen determinados por las características litológicas y estructurales.

- Zona de recarga: El área de alimentación, junto con el volumen de la recarga (dependiente de modo principal de la infiltración de la precipitación) es un factor esencial que nos proporciona la cuantía de los caudales en los manantiales. Mayores áreas de recarga se corresponden con mas elevados caudales de drenaje en relación a pequeñas áreas de alimentación.

- La cuantía y régimen del caudal drenado: es evidente que estos factores dependerán de los mencionados anteriormente.

La conjunción excepcional de una gran intensidad de recarga procedente de la lluvia, un área de captación de considerable extensión, una litología con alta permeabilidad y heterogénea, con alto volumen de almacenamiento, nivel

profundo de la zona saturada, serán los más idóneos para incluirlos dentro de la red hidrométrica, ya que nos proporcionarán un caudal importante con un régimen exento de variaciones bruscas de caudal.

- Usos del recurso e incidencia de la actividad económica sobre el mismo (agricultura, industria, etc.).

#### 4.2.2. Evolución histórica y estado actual de la red

En la actualidad la red hidrométrica, dentro de la cuenca del Júcar, la componen 53 puntos de control o surgencias. Esta red ha experimentado desde su creación la mayor reducción dentro de las cuatro redes de gestión y conservación, alcanzando una tasa de 32'9%.

Los sistemas 49, 50.2, 50.3 y 99 carecen de red de control de hidrometría.

A continuación se exponen por sistemas acuíferos los puntos pertenecientes a la red de control junto con su situación geográfica en los planos correspondientes.

## 4.2.2.1. SISTEMA 18

En la actualidad se controlan 13 manantiales, sin que haya sufrido variación respecto a la fecha de implantación del control. Los puntos vienen reflejados en el cuadro nº 13, situación en el plano nº 12.

**CUADRO Nº 13**  
**RED HIDROMETRICA**  
**SISTEMA 18**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2428 (El Picazo)	Albacete	Albacete	1980/1991	11
2429 (Villalgordo del Júcar)	"	"	1980/1991	11
2429 (El Carrasco)	"	Albacete	1980/1991	11
2429 (La Marmota)	"	"	1980/1991	11
2529 (Pte. Motilleja)	"	"	1980/1991	11
2530 (Frailes)	"	"	1980/1991	11
2530 (Valdeganga)	"	"	1980/1991	11
2530 (Pte. Torres)	"	"	1980/1991	11
2629 (Alcalá Júcar)	"	"	1980/1991	11
2630-7003	"	"	1980/1991	11
2331 (L. Cuarteros)	Jardín-Lezuza	Jardín-Lezuza	1980/1991	11
2431 (Pte. Viejo)	"	"	1980/1991	11
2431 (S. Pedro)	"	"	1980/1991	11

## 4.2.2.2. SISTEMA 50: 50.1

Es el único sistema que ha visto incrementada la red con una tasa decrecimiento del 53'3% desde su creación. El sistema consta en la actualidad de 23 puntos de control (cuadro nº 14).

La ubicación de los puntos se encuentra en el plano nº 13.

**CUADRO Nº 14**  
**RED HIDROMETRICA**  
**SISTEMA 50: 50.1**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOL. (D.G.O.H.)	PERIODO(*) CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2832-7002	Pinar de Camús	Sierra de Mariola	10/74-04/88	17
2930-7001	Barig	Sierra Grossa	10/72-04/88	41
2932-1018	Detrítico Muro de Alcoy	Sierra Mariola	11/87-02/90	8
2932-1019	"	"	11/87-02/90	8
2932-5001	Pinar de Camús	"	12/86-02/90	8
2932-5015	Cuaternalario Muro de Alcoy	"	11/87-02/89	8
2932-5016	"	"	11/87-02/89	9
2932-6001	El Molinar	"	04/89-02/90	4
2932-6008	"	"	02/88-02/89	6
2932-7002	Sierra Aitana	Sierra Aitana	11/87-02/90	3
2932-8002	"	"	11/87-02/90	6
2933-8093	Puig Campana	Orcheta	11/89-02/90	8
3031-E/21	Albuerca-Gallinera-Mustalla	Almirante-Mustalla	10/73-04/88	17
3031-E/22	"	"	12/73-04/88	33
3031-E/23	"	"	12/73-04/88	25
3032-2010	Almudaina-Alfaro-Mediodía	Almud-Alfaro-Segaria	08/74-04/88	35
3032-2029	Peñón	Peñón-Montgó-Bernia	11/87-02/90	6
3033-1001	Serella-Aixorta	Serrell-Aixort-Algar	11/87-02/90	8
3033-1010	Sierra Aitana	Sierra Aitana	02/88-02/90	8
3033-1017	"	"	11/88-02/90	6
3033-1018	"	"	02/88-11/89	6
3033-1025	"	"	02/88-02/90	6
3033-1031	"	"	11/87-02/90	9

## 4.2.2.3. SISTEMA 51

Este sistema ha experimentado una reducción del 76'4% desde el inicio del control. Actualmente consta de cuatro puntos de control (cuadro nº 15).

El emplazamiento figura en el plano nº 14

**CUADRO Nº 15**  
**RED HIDROMETRICA**  
**SISTEMA 51**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2929-E/38	Plana de Valencia	Plana Valencia Sur	03/73-06/91	55
2929-E/45	"	"	06/73-06/91	3
2929-E/46	"	"	06/73-06/91	3
2928-E/47	"	Plana Valencia Norte	06/73-06/91	4

## 4.2.2.4. SISTEMA 52

El sistema 52 ha sufrido un decremento del 62'5%. En la actualidad lo integran tres puntos de control (cuadro nº 16).

La ubicación viene reflejada en el plano nº 15.

**CUADRO Nº 16**  
**RED HIDROMETRICA**  
**SISTEMA 52**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2830-4001	El Ave	Caroch Norte	03/73-06/91	24
2830-6001	Caroch Sur	Caroch Sur	01/73-06/91	48
2830-7001	" "	"	01/73-06/91	54

**4.2.2.5. SISTEMA 53**

Este sistema solo cuenta con un punto de control, el mismo que lo integraba desde la implantación de la red (cuadro nº 17)

La situación figura en el plano nº 16

**CUADRO Nº 17**  
**RED HIDROMETRICA**  
**SISTEMA 53**

<b>Nº REGISTRO</b>	<b>ACUIFERO (I.T.G.E.)</b>	<b>UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)</b>	<b>PERIODO CONTROLADO</b>	<b>Nº DE MEDIDAS</b>
2827-4001	Liria-Casinos	Liria-Casinos	06/72-06/91	42

## 4.2.2.6. SISTEMA 54

Consta en la actualidad tan sólo de un punto de control, frente a los tres que componían la red en un principio (cuadro nº 18).

La localización se encuentra en el plano nº 17.

**CUADRO Nº 18**  
**RED HIDROMETRICA**  
**SISTEMA 54**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2624-3001	Montes Universales	Montes Universales	06/75-04/88	58



## 4.2.2.7. SISTEMA 55

Integran la red cuatro puntos de control en contra de los siete que se controlaban desde la implantación de la misma (cuadro nº 19).

La situación figura en el plano nº 18.

**CUADRO Nº 19**  
**RED HIDROMETRICA**  
**SISTEMA 55**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2824-2001	Javalambre	Javalambre	01/74-06/91	49
2824-2002	"	"	01/74-06/91	48
2824-2003	"	"	01/74-06/91	35
3122-7043	Maestrazgo	Maestrazgo	06/73-06/91	60

## 4.2.2.8. SISTEMA 56

Componen la red cuatros puntos. En el inicio del control esta red estaba integrada por 15 puntos (Cuadro nº 20)

Su emplazamiento puede verse en el plano nº 19 y 20.

**CUADRO Nº 20**  
**RED HIDROMETRICA**  
**SISTEMA 56**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.J.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2925-5016	Jérica-Alcublas	Alto Palancia	01/73-04/88	35
2926-7038	Medio Palancia	Medio Palancia	09/72-04/88	45
3024-7001	Plana de Castellón	Plana de Castellón	01/73-04/88	60
2726-2001	Landete-Alpuente-S. Toro	Alpuente	05/75-04/88	56

#### 4.2.3. Consideraciones sobre el estado actual de la red

La red de control hidrométrica es especialmente reducida debido a su mayor coste y dificultad de medida.

En principio el Sistema 18 se encuentra relativamente bien controlado, con medidas de aforos en el curso del río Júcar.

El sistema 50.1 es, por otra parte, el que dispone de una red hidrométrica más completa, con un total de 23 puntos controlados.

El resto de los sistemas presenta sin embargo una gran escasez de puntos aforados quedando fuera de control manantiales importantes que deberían de ser aforados. En este sentido es especialmente notorio el caso del sistema 54 y de acuíferos interiores de los sistemas 55 y 56, donde las R.V.C. deberán basarse fundamentalmente en este tipo de red de control.

En los sistemas 50.1, 51, 52 y 55 se han dejado de controlar o no se controlan manantiales importantes, debido a las razones presupuestarias aludidas en otros capítulos.

#### 4.2.4. Análisis general. Necesidades de optimización y mejora de la red.

Todos los manantiales controlados por el I.T.G.E., desde el comienzo de su control, se aforan a través de estaciones de 2º orden, caracterizadas por estar dotadas de

escalas pero no de linnigráfos, lo cual conduce a unos registros de caudales que no son totalmente continuos.

Para conocer el régimen del caudal drenado por la surgencia, es necesario hacer un enorme esfuerzo con objeto de obtener por lo menos un aforo diario, que por antieconómico no es realizable prácticamente. Por ello se utiliza la escala limnimétrica.

Por otra parte, el I.T.G.E. empezó realizando un aforo directo con molinete trimestralmente, siendo actualmente la frecuencia de 1 aforo anual. La realización de los aforos directos periódicos permite conocer los caudales para las correspondientes alturas limnimétricas con las cuales podemos establecer la correspondiente curva de gastos de la estación. Es evidente que una de las deficiencias de la red hidrométrica actual es su baja frecuencia de muestreo, estimándose necesario elevar esta a 4 medidas por año, con objeto de establecer una curva de gastos mínimamente fiable.

Para que la función  $Q = f(H)$  ó curva de gastos sea unívoca, condición que debe cumplir toda estación de aforos, es necesario que el régimen sea uniforme. La condición para que el régimen sea estrictamente uniforme es que la sección y gradientes topográficos donde se sitúa la escala sean constantes. En los cursos de agua naturales es prácticamente imposible conseguirlo sobre todo en los manantiales muy caudalosos, ya que producen erosiones y sedimentaciones en el fondo de la sección de aforo, produciendo una modificación de las pendientes y velocidades de la lámina de agua. Algunas estaciones controladas por el I.T.G.E., sobre todo las situadas en los cauces de los ríos, tiene este tipo de problemas; sin embargo las variaciones en la sección del cauce, pendiente y velocidad de la lámina de agua, suelen ser tan pequeños que son despreciables frente a los errores

de medida cometidos en la medida de caudal.

Otra carencia de la red hidrométrica, aunque sólo se presenta en contadas estaciones de aforo, radica en que el emplazamiento de la escala no es el adecuado para recoger todo el caudal que sale por una surgencia determinada.

Esencialmente toda estación de aforo consta de las siguientes partes:

1. Sección limnimétrica
2. Sección de aforos

Respecto a las condiciones que debe reunir una buena sección limnimétrica y que no siempre se dan son:

- Estabilidad. La sección donde se sitúa la escala no debe sufrir alteraciones por erosiones, sedimentaciones o crecimiento de la vegetación. Por razones hidráulicas estas condiciones deben extenderse aguas arriba y abajo de la sección, por lo que el emplazamiento se efectuará en el curso recto del cauce.

La colocación ha de ser cuidadosa, para registrar tanto los caudales mínimos como los máximos. El cero de la escala debe quedar enterrado a fin de evitar que tras una excavación se registren alturas negativas.

El lecho será impermeable (garantice la no existencia de caudales subterráneos) que desvirtúen las mediciones superficiales.

- Sensibilidad: Una pequeña variación de caudal se corresponde con otra de altura suficientemente grande de la lectura de escala. La sección más sensible es la que tiene forma de V.

- Ausencia de oleaje: La presencia de oleaje produce grandes errores en la determinación de la lectura del nivel del agua.

Referente a la sección de aforos, las condiciones que debe reunir son las siguientes:

- Deberá situarse sobre un tramo recto de por lo menos tres veces el ancho "aguas arriba" y dos "aguas abajo", con una sección uniforme pendiente y velocidad de la lámina de agua constantes.
- El régimen del río debe ser fluvial y no torrencial, ya que deben tenerse velocidades regulares a lo largo de la sección. Para mejorar el régimen y distribución de velocidades es conveniente, evitar zonas de aguas muertas, remolinos o contracorrientes, limpiar el lecho del río.
- La sección ha de contener todos los caudales que presente el río.
- El aforo debe realizarse en lo posible siempre en la misma sección, para lo cual debe situarse perpendicularmente a la dirección de la corriente y señalizarse a ambas orillas con dos estacas. Es recomendable también tomar siempre las mismas verticales con objeto de realizar un riguroso control del área y de las velocidades en esas verticales.

### **4.3. RED DE CALIDAD**

#### **4.3.1. Criterios empleados para su diseño**

Las redes de vigilancia y control de la calidad química del agua subterránea permite conocer no sólo el estado actual de nuestros acuíferos, sino también la evolución espacio-temporal más probable, y por consiguiente puede permitir definir las medidas de protección necesarias a fin de garantizar la calidad del recurso.

Además las Redes de Vigilancia y Control de la calidad tienen los siguientes cometidos:- Constituyen un sistema de alerta ante una situación de contaminación no prevista (especialmente cuando el empleo final del recurso es para consumo humano);- Permiten conocer el impacto de las actividades potencialmente contaminantes, sobre los recursos subterráneos así como el estado futuro de su calidad mediante técnicas de simulación.

La consecución de estos objetivos dependerá de un gran número de circunstancias, difícilmente favorables de forma general. Desde el punto de vista del diseño de la red el éxito dependerá de la correcta respuesta a los siguientes factores:

- 1.- Localización de los puntos de muestreo.
- 2.- Determinaciones físicas ó químicas a realizar (Parámetros a muestrear).
- 3.- Densidad de los puntos de muestreo.
- 4.- Frecuencia de muestreo.

## 1) Localización de los puntos de muestreo.

Debido a que cada R.V.C. presenta muy diferentes problemas y unas características particulares que la hacen diferente de otra red, han sido considerados los siguientes factores:

### - Características geológicas de la zona a vigilar:

Un profundo conocimiento de los materiales que constituyen el acuífero permite explicar gran parte de las transformaciones o modificaciones que sufrirán las aguas subterráneas u los contaminantes, que dependerá tanto de la naturaleza de la formación rocosa como de sus características estructurales.

- Características hidrogeológicas: transmisividad, porosidad, velocidad, distribución del flujo del agua y gradientes hidráulicos, etc.

- La mayor o menor accesibilidad al punto de control es un elemento de primer orden a la hora de la elección del mismo.

## 2) Parámetros a muestrear

A causa del gran número de actividades contaminantes y las notables diferencias que existen entre ellos, es complicado dar una norma universal que permita determinar a priori los compuestos o elementos que han de ser analizados.

Es por ello que el I.T.G.E. ha venido realizando de una forma sistemática los parámetros que nos aproximan a un



conocimiento general del estado de la calidad del agua en el acuífero. Los parámetros se resumen en:

- Demanda química de oxígeno
  - PH
  - Conductividad
- Aniones:
- Cloruros
  - Sulfatos
  - Bicarbonatos
  - Carbonatos
  - Nitratos
  - Nitritos
  - Fosfatos
  - Sílice
- Cationes:
- Sodio
  - Magnesio
  - Calcio
  - Potasio
  - Amonio

- Metales pesados:
- Cobre
  - Zinc

### 3) Densidad de los puntos de muestreo

Es muy raro el caso en el que una distribución uniforme de los puntos muestreo sea la solución más adecuada para monitorizar la calidad del agua de un acuífero. De hecho, eso sólo sería así ante un acuífero ideal, de dimensiones muy grandes, isótropo y homogéneo, con una distribución uniforme de su recarga así como de los puntos de explotación.

Los factores que nos determinan la densidad son:

a) Usos del agua. La red es más densa donde se produce un mayor grado de explotación de los recursos del

acuífero, especialmente cuando el destino sea el consumo humano directo y las industrias alimentarias.

b) Se da una mayor densidad donde existe mayor número de actividades potencialmente contaminantes (considerando la carga contaminante en volumen, peso y naturaleza). Ej: contaminación por residuos industriales y/o residuos urbanos.

c) Características hidrodinámicas del acuífero. En principio y referente a este aspecto se ha tratado de primar la densidad de puntos en los acuíferos kársticos fisurados y sobre los detríticos, por su mayor vulnerabilidad a la contaminación debido a su menor poder de autodepuración.

4) Frecuencia de muestreo. Viene determinada esencialmente por la existencia de una época de lluvias más abundantes (aguas altas) y la ocurrencia de otro periodo de escasas lluvias y máxima explotación de los acuíferos a la salida del verano.

#### 4.3.2. Evolución histórica y estado actual

Dentro de la cuenca hidrográfica del Júcar, la red de calidad está compuesta en la actualidad por 386 puntos de control, frente a los 241 que la integraban inicialmente. Es la única red que ha experimentado en su conjunto un incremento importante (60'1%) desde su implantación.

Seguidamente se relacionan los puntos integrantes de la red, desagregados por sistemas acuíferos; sus emplazamientos figuran en los respectivos planos.

## 4.3.2.1. SISTEMA 18

En la actualidad se controlan 44 puntos con una tasa de crecimiento del 57% respecto al inicio del control (cuadro nº 21). La situación de los puntos aparece en el plano nº 21.

**CUADRO Nº 21**  
**RED DE CALIDAD**  
**SISTEMA 18**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2329-3002	Albacete	Albacete	09/80-04/85	11
2329-3012	"	"	/78- /91	26
2330-4011	Albacete	Albacete	05/81-09/89	12
2330-8001	"	"	05/73-09/89	22
2331-2005	Jardín-Lezuza	Jardín-Lezuza	/78- /91	26
2332-3016	Jardín-Lezuza	Jardín-Lezuza	/78- /91	26
2427-8002	Albacete	Albacete	04/84	1
2428-8008	Albacete	Albacete	04/85	1
2428-8009	"	"	01/79-10/84	13
2429-5023	Albacete	Albacete	09/78-04/85	14
2429-5052	"	"	/78- /91	26
2430-2004	Albacete	Albacete	09/78-09/89	21
2430-3003	"	"	09/80-03/89	15
2431-1052	Albacete	Albacete	10/80-03/89	23
2431-2013	"	"	05/81-09/89	13
2431-3046	"	"	04/72-04/85	14
2431-4138	"	"	/78- /91	26
2431-5026	"	"	05/81-03/89	11
2431-6019	"	"	05/81-02/88	11
2431-6053	"	"	/78- /91	26
2431-8008	"	"	09/78/10/88	18
2529-3015	Albacete	Albacete	10/81-04/89	12
2529-5005	"	"	07/80-09/89	18
2529-7014	"	"	/78- /91	26
2530-1027	Albacete	Albacete	/78- /91	26
2530-2036	"	"	05/81-10/88	12
2530-6002	"	"	09/78-04/85	13
2530-6014	"	"	/78- /91	26
2530-6022	"	"	/78- /91	26
2530-6028	"	"	/78- /91	26

CUADRO Nº 21 (Cont.)**RED DE CALIDAD  
SISTEMA 18**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2530-7009	Albacete	Albacete	/78- /91	26
2531-1118	Albacete	Albacete	09/78-09/89	20
2531-5019	"	"	04/78-03/89	11
2531-6039	"	"	04/78-09/89	25
2532-2077	Albacete	Albacete	04/78-10/88	19
2532-2274	"	"	/78- /91	26
2629-3002	Albacete	Albacete	/78- /91	26
2629-6008	"	"	/78- /91	26
2630-2013	Albacete	Albacete	12/80-04/85	10
2630-7002	"	"	06/72-09/89	15
2630-7025	"	"	/78- /91	26
2631-7058	Albacete	Albacete	05/79-09/89	22
2730-2001	Albacete	Albacete	/78- /91	26
2731-1039	Albacete	Albacete	05/81-10/88	11

## 4.3.2.2. SISTEMA 49

Se controlan en la actualidad 13 puntos, frente a 5 puntos muestreados en un principio (cuadro nº 22).

La situación de los puntos de control aparece en el plano nº 22.

**CUADRO Nº 22**  
**RED DE CALIDAD**  
**SISTEMA 49**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2733-4007	Jumilla-Villena	Junilla-Villena	/87- /91	8
2733-4067	" "	"	03/76- /91	30
2733-4079	" "	"	/87- /91	8
2733-8003	Carche-Salinas	Carche-Salinas	/87- /91	8
2733-8050	Jumilla-Villena	Jumilla-Villena	06/87-10/88	4
2734-2044	Carche-Salinas	Carche-Salinas	/87- /91	8
2734-3095	Quibas	Quibas	/87- /91	8
2734-4004	"	"	03/76-09/88	21
2734-4008	"	"	11/78-09/88	7
2734-4613	"	"	10/71-06/84	8
2734-6008	"	"	/87- /91	8
2734-7015	"	"	/87- /91	8
2734-8027	"	"	06/83-09/84	3

## 4.3.2.3. SISTEMA 50

En este sistema se encuentra la mayor densidad de toda la Confederación Hidrográfica del Júcar con 155 puntos actualmente controlados (Cuadros 23.1,2,3) y la mayor tasa de crecimiento (330,5% respecto al inicio del control).

El emplazamiento de los puntos figura en los planos nº 22 y 23.

**CUADRO Nº 23.1**  
**RED DE CALIDAD**  
**SISTEMA 50: 50.1**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2733-4035	Cuater. Villena-Benejama	Yecla-Villena-Benejama	11/76-10/89	31
2831-3023	Mortera-Bernisa	Sierra-Grossa	07/74-06/89	12
2831-8012	Olleria-Beniganim	"	03/75-06/89	12
2832-3001	Solana-Benicadell	Yecla-Villena-Benejama	11/76-10/89	26
2832-3003	"	"	05/80-10/89	17
2832-5007	Cuater. Villena-Benejama	"	05/81-06/89	7
2832-6010	"	"	05/80-10/89	20
2832-7001	Pinar de Camús	Sierra Mariola	05/77-10/89	13
2832-7002	"	"	/87- /91	8
2832-7003	"	"	05/80-10/89	19
2832-7007	"	Yecla-Villena-Benejama	/87- /91	8
2832-8001	"	Sierra Mariola	11/67-12/81	12
2832-8015	"	"	12/79-07/89	13
2832-8016	"	"	12/81-10/89	14
2833-1018	Peñarrubia	Peñarrubia	/87- /91	8
2833-1036	"	"	/87- /91	8
2833-1038	"	"	/87- /91	8
2833-1061	Yecla-Villena	Yecla-Villena-Benejama	/87- /91	8
2833-2039	Sierra Mariola	Sierra Mariola	/87- /91	8
2833-2040	"	"	/87- /91	8
2833-2048	"	"	/87- /91	8
2833-3003	Terciario de Onil	"	/87- /91	8
2833-3006	"	"	11/76-10/89	28
2930-1043	Sierra de las Agujas	Sierra Agujas	08/75-06/89	20
2930-5023	"	"	11/76-10/89	26
2930-5049	"	"	11/76-10/89	29
2930-7001	Barig	Sierra Grossa	09/72-06/89	15
2930-7009	Plana Gandia-Denia	Plana Gandia-Denia	11/76-06/89	21

## CUADRO Nº 23.1 (Cont.)

RED DE CALIDAD  
SISTEMA 50: 50.1

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2930-7081	Barig	Sierra Grossa	03/80-06/89	12
2930-8067	Plana Gandía-Denia	Plana Gandia-Denia	07/74-07/89	17
2930-8084	Marchuquera-Falconera	"	06/74-06/89	27
2931-1012	Olleria-Beniganim	Sierra Grossa	10/73-06/89	19
2931-2005	"	"	10/73-06/89	20
2931-4032	Plana Gandía-Denia	Plana Gandía-Denia	11/76-02/89	18
2931-5006	Solana-Benicadell	Yecla-Villen-Benejama	11/81-06/89	11
2931-5007	"	"	11/81-06/89	12
2931-6010	Salem-Albuerca-Gallinera- Mustalla	Almirante-Mustalla	03/77-06/89	13
2931-7007	Terrateig	"	/87- /91	8
2932-1002	Sierra Mariola	Sierra Mariola	/87- /91	8
2932-1004	Solana-Benicadell	Yecla-Villen-Benejama	11/76-06/89	17
2932-1006	"	"	11/76-06/89	17
2932-1007	Cuaternario Muro Alcoy	Sierra Mariola	05/80-10/89	19
2932-1015	"	"	/87- /91	8
2932-1043	"	"	/87- /91	8
2932-1045	"	"	/87- /91	8
2932-1061	Sierra Mariola	"	/87- /91	8
2932-1070	"	"	/87- /91	8
2932-2004	Cuaternario Muro Alcoy	"	/87- /91	8
2932-2006	"	"	/87- /91	8
2932-2009	Salem-Albuerca-Gallinera- Mustalla	Almirante-Mustalla	/87- /91	8
2932-2028	Alfaro-Mediodía	Almudaina-Alfaro-Seg.	/87- /91	8
2932-2035	Benimarfull	"	/87- /91	8
2932-2045	"	"	/87- /91	8
2932-3002	Alfaro-Mediodía	"	/87- /91	8
2932-3018	"	"	/87- /91	8
2932-4012	Salem-Albuerca-Gallinera- Mustalla	Almirante-Mustalla	/87- /91	8
2932-5001	Pinar de Camús	Sierra Mariola	11/76-10/89	25
2932-5015	Cuaternario Muro Alcoy	Barrancones-Carrasq.	05/80-10/89	19
2932-5037	Salem-Albuerca-Gallinera- Mustalla	"	11/81-10/89	15
2932-6001	"	"	11/76-12/79	10
2932-6010	"	"	/87- /91	8
2932-7024	Alfaro-Mediodía	Almudaina-Alfar-Medio	/87- /91	8
2932-7025	"	"	/87- /91	8
2932-7026	"	"	/87- /91	8
2932-8008	Serrella-Aixorta	Serrella-Aixort-Algar	/87- /91	8
2932-8024	Sierra Aitana	Sierra Aitana	/87- /91	8
2932-8029	"	"	/87- /91	8

## CUADRO Nº 23.1 (Cont.)

RED DE CALIDAD  
SISTEMA 50: 50.1

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2933-4004	Sierra Aitana	Sierra Aitana	/87- /91	8
2933-8038	Orcheta	Orcheta	/87- /91	8
2933-8093	Puig Campana	Sierra Aitana	/87- /91	8
2933-8097	"	"	/87- /91	8
3031-1064	Plana Gandía-Denia	Plana Gandía-Denia	11/76-06/89	22
3031-1071	Plana Gandía-Denia	Plana Gandía-Denia	04/77-06/89	13
3031-5041	Salem-Albuerca-Gallinera- Mustalla	Almirante-Mustalla	/87- /91	8
3031-6001	Plana Gandía-Denia	Plana Gandía-Denia	08/73-06/89	36
3031-6003	"	"	05/73-06/89	35
3031-6004	"	"	05/73-06/89	34
3031-6007	Segaria	Almudaina-Alfar-Medio	12/73-06/89	12
3031-6025	Plana Gandía-Denia	Plana Gandía-Denia	08/73-06/89	13
3031-7013	"	"	11/76-06/89	25
3031-7053	"	"	11/87-09/90	6
3032-2001	Segaria	Almudaina-Alfar-Seg.	01/74-06/89	18
3032-2003	Alfaro-Mediodía	"	/87- /91	8
3032-2029	Peñon	Peñon-Montgo-Bernia	/87- /91	8
3032-2030	Orba	"	/87- /91	8
3032-2052	Alfaro-Mediodía	Almudaina-Alfar-Seg.	/87- /91	8
3032-2058	"	"	11/81-11/89	11
3032-2064	Castell de la Solana	Peñon-Montgo-Bernia	/87- /91	8
3032-2069	Alfaro-Mediodía	Almudaina-Alfar-Segar	/87- /91	8
3032-2071	"	"	/87- /91	8
3032-2073	"	"	/87- /91	8
3032-3004	Plana Gandía-Denia	Plana Gandía-Denia	11/76-06/89	11
3032-3006	"	"	/87- /91	8
3032-3031	"	"	11/76-06/89	22
3032-3073	"	"	/87- /91	8
3032-3074	Pego-Vergel	"	/87- /91	8
3032-3087	Alfaro-Mediodía	"	/87- /91	8
3032-4048	Depresión de Benisa	Peñon-Motgo-Bernia	/87- /91	8
3032-5003	"	"	/87- /91	8
3032-5006	Carrascal-Ferrer	"	/87- /91	8
3032-6011	"	"	/87- /91	8
3032-6016	"	"	/87- /91	8
3032-6054	Jalón	"	/87- /91	8
3032-6065	Carrascal-Ferrer	"	/87- /91	8
3032-7013	Depresión de Benisa	"	/87- /91	8
3032-7016	"	"	/87- /91	8
3032-7019	"	"	/87- /91	8
3032-7032	"	"	/87- /91	8
3032-8020	"	"	/87- /91	8
3032-8033	"	"	/87- /91	8
3032-8036	"	"	/87- /91	8



**CUADRO Nº 23.1 (Cont.)****RED DE CALIDAD  
SISTEMA 50: 50.1**

<b>Nº REGISTRO</b>	<b>ACUIFERO (I.T.G.E.)</b>	<b>UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)</b>	<b>PERIODO CONTROLADO</b>	<b>Nº DE MEDIDAS</b>
3033-1014	Sierra Aitana	Sierra Aitana	/87- /91	8
3033-1016	Sierra Aitana	Sierra Aitana	/87- /91	8
3033-1017	"	Orcheta	/87- /91	8
3033-1028	"	Sierra Aitana	/87- /91	8
3033-1046	"	"	/87- /91	8
3033-2001	Carrascal-Ferrer	Serrella-Aixort-Algar	/87- /91	8
3033-2002	"	"	/87- /91	8
3033-2014	Peña Alhama	Peñón Montgó-Bernia	/87- /91	8
3033-2020	Cuaternario de Benidorm	Orcheta	/87- /91	8
3033-2023	Peña Alhama	Peñón-Montgó-Bernia	/87- /91	8
3033-2041	Serrella-Aixorta	Serrella-Aixort-Algar	/87- /91	8
3033-3001	Depresión de Benisa	Peñón-Montgó-Bernia	/87- /91	8
3033-3007	"	"	/87- /91	8
3033-5018	Cuaternario Benidorm	Orcheta	/87- /91	8
3033-5025	"	"	/87- /91	8
3033-6002	"	"	/87- /91	8
3033-6012	"	"	/87- /91	8
3132-1009	Plana de Javea	Peñón-Montgó-Bernia	02/74-07/82	11
3132-5005	Depresión Benisa	"	/87- /91	8

**CUADRO Nº 23.2**  
**RED DE CALIDAD**  
**SISTEMA 50: 50.2**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2833-3052	Hoya de Castalla	Barracones-Carrasq	/87- /91	8
2833-4019	Barrancones-Carrasqueta	"	/87- /91	8
2833-5004	Argueña-Maigmo	Argueña-Maigmo	/87- /91	8
2833-5006	" "	"	/87- /91	8
2833-6001	" "	"	/87- /91	8
2833-6007	" "	"	/87- /91	8
2833-6011	" "	"	/87- /91	8
2833-6012	" "	"	/87- /91	8
2833-7021	" "	"	/87- /91	8
2833-8002	Barrancones-Carrasqueta	Barracones-Carrasq	/87- /91	8
2833-8018	" "	"	/87- /91	8
2833-8028	" "	"	/87- /91	8

**CUADRO Nº 23.3**  
**RED DE CALIDAD**  
**SISTEMA 50: 50.3**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2834-3011	Ventas-Castellar	Agost-Monnegre	/87- /91	8
2933-2001	Torremanzanas	Orcheta	/87- /91	8
2933-2004	"	"	/87- /91	8
2933-2013	"	"	/87- /91	8
2933-2043	"	"	/87- /91	8
2933-2044	"	"	/87- /91	8
2933-2055	"	"	/87- /91	8
2933-6027	Cabezón de Oro	"	/87- /91	8
2033-6028	" "	"	/87- /91	8
2934-1008	San Juan Campello	Orcheta	/87- /91	8
2934-2006	"	"	/87- /91	8
2934-5003	"	"	/87- /91	8
2934-6009	"	"	/87- /91	8

## 4.3.2.4. SISTEMA 51

Este sistema consta en la actualidad de 67 puntos, frente a los 71 originalmente controlados (Cuadro nº 24).

La disposición de los puntos aparece en el plano nº 24.

**CUADRO Nº 24**  
**RED DE CALIDAD**  
**SISTEMA 51**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2828-4008	Plana de Valencia	Buñol-Cheste	03/77-06/89	9
2828-4056	"	Plana Valencia Norte	03/77-06/89	10
2828-4057	"	Buñol-Cheste	11/76-06/89	9
2828-4061	"	"	11/76-06/89	13
2828-4071	"	"	10/76-06/89	11
2829-8001	Plana de Valencia	Plana Valencia Sur	03/77-07/89	24
2829-8015	"	"	06/73-07/89	14
2830-8029	Plana de Valencia	Plana Valencia Sur	06/73-07/89	23
2927-1003	Plana de Valencia	Plana Valencia Norte	02/72-06/89	12
2927-1011	"	"	11/76-06/89	14
2927-1038	"	"	11/76-06/89	10
2927-2004	"	"	11/76-06/89	15
2927-2009	"	Medio Palancia	12/73-06/89	19
2927-2018	"	Plana Valencia Norte	12/73-06/89	16
2927-2049	"	Plana Valencia Norte	10/72-06/89	18
2927-3004	"	"	03/77-07/90	8
2927-5008	"	Liria-Casinos	02/72-12/82	12
2927-5016	"	"	11/76-06/89	19
2927-5029	"	"	11/76-06/89	10
2927-5063	"	"	11/76-06/89	17
2927-6017	"	Plana Valencia Norte	11/76-06/89	12
2927-6033	"	"	11/76-06/89	12
2927-6058	"	"	11/76-06/89	17
2927-6070	"	Liria-Casinos	11/76-06/89	13
2927-6123	"	"	05/83-06/89	9
2927-6144	"	Plana Valencia Norte	10/85-06/89	3
2927-7053	"	"	11/76-06/89	9
2927-7084	"	"	10/72-06/89	24
2927-7090	"	"	03/73-06/89	23
2928-1010	Plana de Valencia	Plana Valencia Norte	03/77-06/89	9
2928-1016	"	"	03/77-06/89	12

**CUADRO Nº 24 (Cont.)**  
**RED DE CALIDAD**  
**SISTEMA 51**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2928-1017	"	"	03/77-06/89	9
2928-1025	"	"	10/76-06/89	21
2928-1037	"	"	12/79-06/89	10
2928-1039	"	"	03/77-06/89	12
2928-1050	"	"	03/77-06/89	10
2928-1087	"	"	10/76-12/82	10
2928-2026	"	"	11/76-06/89	14
2928-2046	"	"	01/73-06/89	11
2928-2058	"	"	02/73-06/89	13
2928-5017	"	Caroch	10/76-07/89	6
2928-5025	Plana de Valencia	Buñol-Cheste	11/76-07/89	10
2928-5030	"	"	10/76-06/89	11
2928-5050	"	"	11/76-06/89	12
2928-6026	"	Plana Valencia Norte	11/76-06/89	10
2928-6035	"	"	10/72-06/89	11
2928-6046	"	"	05/87-10/89	5
2928-6066	"	"	05/78-10/89	22
2928-6067	"	"	02/83-10/89	6
2928-6070	"	"	10/85-10/89	7
2929-1022	Plana de Valencia	Plana Valencia Sur	03/77-07/89	18
2929-2026	"	"	10/76-06/89	11
2929-5018	"	"	10/76-07/89	13
2929-5030	"	"	10/76-07/89	11
2929-5043	"	"	10/76-06/89	22
2929-5046	"	"	04/79-07/89	6
2929-6012	"	"	07/72-06/89	23
2929-6016	"	"	07/72-07/89	11
2929-6099	"	"	10/76-07/89	13
2929-7003	"	"	06/72-07/89	15
2929-7005	"	"	10/76-07/89	21
2929-7018	"	"	06/88	1
2930-1011	Plana de Valencia	Plana Valencia Sur	01/73-07/89	11
2930-2039	"	"	11/76-07/89	22
2930-3099	"	"	11/76-11/89	27
2930-5077	"	"	11/76-07/89	22
2930-5093	"	"	05/87-11/89	5

## 4.3.2.5. SISTEMA 52

Se muestrean en la actualidad 9 puntos en contra de los 7 puntos controlados desde un principio (Cuadro nº 25).

El emplazamiento lo encontramos en el plano nº 25.

**CUADRO Nº 25**  
**RED DE CALIDAD**  
**SISTEMA 52**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (T.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2829-8011	El Ave	Caroch Norte	03/77-06/89	9
2829-8046	"	"	10/76-06/89	20
2830-4001	El Ave	Caroch Norte	10/76-10/89	17
2830-4031	"	"	10/76-06/89	20
2830-4040	"	"	10/76-06/89	11
2830-6001	Caroch Sur	Caroch Sur	10/76-06/89	19
2830-7001	" "	"	10/72-06/89	21
2831-3007	Caroch Sur	Caroch Sur	11/76-06/89	20
2831-3019	" "	"	11/76-10/89	21

## 4.3.2.6. SISTEMA 53

El sistema 53 ha experimentado un descenso del 5,7%. En la actualidad lo integran 33 puntos de control (Cuadro nº 26).

La ubicación viene reflejada en el plano nº 26.

**CUADRO Nº 26**  
**RED DE CALIDAD**  
**SISTEMA 53**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2627-3004	Utiel-Requena	Utiel-Requena	10/76-06/89	10
2627-3006	"	"	10/85-10/89	8
2627-4005	"	"	11/88-06/89	2
2627-7001	"	"	01/74-06/89	20
2627-8011	"	"	01/74-06/89	12
2727-5001	Utiel-Requena	Utiel-Requena	10/76-06/89	15
2727-5002	"	"	01/74-06/89	21
2727-5014	"	"	10/76-06/89	18
2727-6007	"	"	01/74-06/89	11
2728-1002	Utiel-Requena	Utiel-Requena	01/74-06/89	11
2728-4001	"	"	01/74-06/89	21
2826-7008	Liria-Casinos	Liria-Casinos	10/76-10/89	18
2827-2014	Liria-Casinos	Liria-Casinos	10/76-06/89	12
2827-3020	"	"	09/77-06/89	11
2827-4001	"	"	02/72-06/89	12
2827-4010	"	"	10/76-11/83	11
2827-6012	Buñol-Cheste	Buñol-Cheste	03/72-06/89	11
2827-6016	"	"	10/76-06/89	10
2827-8003	"	"	02/72-06/89	12
2827-8031	Liria-Casinos	Liria-Casinos	02/72-06/89	21
2827-8042	Buñol-Cheste	Buñol-Cheste	10/76-06/89	12
2828-1018	Buñol-Cheste	Buñol-Cheste	10/76-06/89	21
2828-1029	"	"	10/76-06/89	21
2828-2051	"	"	10/76-06/89	14
2828-2077	"	"	02/73-06/89	12
2828-2093	"	"	10/76-06/89	17
2828-3021	"	"	03/77-06/89	19
2828-3045	"	"	10/76-06/89	17
2828-4010	"	"	03/77-06/89	9
2828-4013	"	"	06/72-06/89	11
2828-4031	"	"	10/76-06/89	10
2828-4063	"	"	10/76-06/89	19
2828-6002	"	"	06/75-06/89	6

**4.3.2.7. SISTEMA 54**

El sistema consta de un solo punto de control en la actualidad (Cuadro nº 27).

La localización se encuentra en el plano nº 27.

**CUADRO Nº 27**  
**RED DE CALIDAD**  
**SISTEMA 54**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2624-3001	Montes Universales	Montes Universales	10/76-06/89	18



## 4.3.2.8. SISTEMA 55

Este sistema lo componen en la actualidad 28 puntos de control, habiendo soportado una reducción del 55,6% (Cuadro nº 28)

La disposición de los puntos figura en los planos nº 28,,29 y 30.

**CUADRO Nº 28**  
**RED DE CALIDAD**  
**SISTEMA 55**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2824-2001	Javalambre	Javalambre	04/77-06/89	7
2824-2002	"	"	10/76-06/89	10
2824-2003	Maestrazgo	Maestrazgo	10/76-06/89	10
3024-4013	Oropesa-Torreblanca	Oropesa-Torreblanca	11/76-11/89	15
3121-4018	Vinaroz-Peñiscola	Plana de Genia	03/77-06/89	10
3121-8004	"	"	10/76-10/89	26
3121-8032	"	Maestrazgo	02/73-06/89	19
3121-8035	"	Vinaroz-Peñiscola	10/76-10/89	16
3122-4006	Vinaroz-Peñiscola	Vinaroz-Peñiscola	02/73-07/89	11
3122-4038	"	"	02/73-07/89	12
3122-4106	"	"	04/78-07/89	17
3122-4114	"	"	10/76-11/89	16
3122-4200	"	"	05/73-07/89	9
3122-8016	"	"	05/73-07/89	10
3122-8026	"	"	06/73-07/89	9
3122-8043	"	"	06/73-06/89	19
3123-2003	Oropesa-Torreblanca	Maestrazgo	11/76-07/89	23
3123-5009	"	"	11/76-07/89	17
3123-5013	"	Oropesa-Torreblanca	06/79-11/89	15
3123-5026	"	"	10/73-07/89	36
3123-5036	"	Maestrazgo	11/81-10/89	15
3123-6004	"	Oropesa-Torreblanca	11/76-07/89	15
3124-1012	Oropesa-Torreblanca	Oropesa-Torreblanca	06/79-11/89	14
3124-1014	"	"	09/72-07/89	12
3124-1024	"	"	11/76-07/89	21
3221-2024	Vinaroz-Peñiscola	C. bajo y delta Ebro	10/76-10/89	25
3221-5012	"	"	10/76-11/89	17
3221-5051	"	"	10/76-07/89	11

## 4.3.2.9. SISTEMA 56

El sistema ha sufrido un decremento del 15,0%. En la actualidad lo componen 34 puntos de control (cuadro nº 29).

El emplazamiento figura en los planos nº 31 y 32.

**CUADRO Nº 29**  
**RED DE CALIDAD**  
**SISTEMA 56**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2726-2001	Landete-Alpuente-S. Toro	Landete	11/81-10/89	11
2925-3002	Onda	Onda	02/72-06/89	19
2925-4048	Plana de Castellón	Plana de Castellón	05/79-06/89	12
2925-5016	Jérica-Alcublas	Alto Palancia	10/76-06/89	19
2925-5033	Medio Palancia	Medio Palancia	10/76-06/89	19
2926-2006	Sierra Espadán	Medio Palancia	10/76-06/89	22
2926-3005	" "	"	10/76-06/89	11
2926-4035	" "	"	06/72-06/89	11
2926-4043	" "	"	10/76-06/89	10
2926-4044	Medio Palancia	"	10/76-06/89	19
2926-7038	" "	"	05/72-06/89	13
2926-8001	Plana de Sagunto	Plana de Sagunto	09/73-06/89	15
2926-8022	" "	"	10/76-06/89	9
2927-2033	Sierra Espadán	Plana de Sagunto	10/83-06/89	8
2927-3022	Plana de Sagunto	"	11/76-06/89	12
2927-3036	" "	"	01/74-06/89	12
3024-7001	Plana de Castellón	Plana de Castellón	09/72-06/89	13
3024-7011	" "	Maestrazgo	04/81-06/89	13
3024-8006	" "	Maestrazgo	09/72-06/89	12
3025-1016	Plana de Castellón	Plana de Castellón	05/72-06/89	11
3025-1026	" "	"	10/76-06/89	21
3025-2007	" "	"	10/76-06/89	22
3025-2039	" "	"	07/72-06/89	21
3025-3005	" "	"	11/76-06/89	10
3025-3010	" "	"	03/80-10/89	27
3025-5040	" "	"	11/76-06/89	12
3025-5060	" "	"	06/72-06/89	14
3025-6005	" "	"	11/76-06/89	9
3025-6012	" "	"	03/72-06/89	21

**CUADRO Nº 29 (Cont.)****RED DE CALIDAD****SISTEMA 56**

<b>Nº REGISTRO</b>	<b>ACUIFERO (I.T.G.E.)</b>	<b>UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)</b>	<b>PERIODO CONTROLADO</b>	<b>Nº DE MEDIDAS</b>
3026-1037	Plana de Castellón	Plana de Castellón	10/76-10/89	16
3026-1065	"	"	11/76-11/89	16
3026-1067	"	"	11/76-06/89	14
3026-1070	"	"	11/76-11/89	15
3026-1081	"	"	05/79-06/89	14

**4.3.2.10. SISTEMA 99**

En la actualidad se controlan 2 puntos (cuadro nº 30).

El emplazamiento figura en el plano nº 22.

**CUADRO Nº 30****RED DE CALIDAD  
SISTEMA 99**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2735-4001	Subbético de Murcia	Crevillente	02/87-11/90	6
2735-4015	Subbético de Murcia	Crevillente	02/87-11/90	6

#### 4.3.3. Consideraciones sobre el estado actual de la red

La situación de la red de calidad es similar, en cuanto a su adecuación y carencias, a la de la red piezométrica.

Presenta una menor densidad de puntos de control en:

- Acuíferos con gran extensión y simplicidad estructural, tal es el caso del sistema 18.
- Acuíferos con escasa explotación y ubicados lejos de las zonas de demanda. Esta circunstancia se da especialmente en el sistema 54, con un solo punto de control, y en los acuíferos interiores de los sistemas 53 (Subsistema de las Serranías) y Sistemas 55 y 56.
- Acuíferos situados en áreas de elevada topografía y niveles piezométricos profundos tales como los sectores interiores de los sistemas 55 y 52.
- Acuíferos con escasa o nula contaminación, como son aquellos situados en las áreas interiores de la Cuenca y topografía elevada, donde las actividades agrícolas e industriales están poco desarrolladas: Sistema 52, 54 y sectores interiores de los Sistemas 55 y 56.

\* La periodicidad de la toma de muestras se considera buena, ya que en la mayor parte de los puntos controlados su cadencia es de un análisis semestral.

\* La red de control de calidad se encuentra en un estado moderadamente aceptable en los restantes sistemas acuíferos.

En los sectores litorales la red de calidad se ve reforzada y complementada por los puntos de la red de intrusión.

#### **4.3.4. Análisis general. Necesidades de optimización y mejora de la red.**

La red de vigilancia y control de calidad mantenida por el I.T.G.E. desde su implantación, corresponde a una "red general", la cual contempla la situación de una unidad acuífera en su globalidad, informando sobre los parámetros principales del agua. La frecuencia del muestreo, como se ha visto anteriormente, es de 2 veces al año, correspondiéndose con el periodo en aguas altas y bajas.

El conocimiento de la evolución general de los problemas de contaminación de los acuíferos en el momento presente es tarea compleja por dos motivos fundamentales: En primer lugar porque la variedad de situaciones que se plantea es enorme, tanto en lo que respecta al tipo de condiciones geológicas naturales, como a los agentes o actividades causantes de la contaminación, y en segundo lugar, porque los datos de los que se dispone son todavía insuficientes por más que se haya llevado a cabo una considerable labor desde 1975. Es por ello por lo que deberá procederse en los próximos años a una mejora sustancial en la R.V.C.

La vigilancia de la calidad del agua puede definirse desde el punto de vista de su optimización como un programa de observación continua, científicamente diseñado, que incluya:

- 1) la toma de muestras directas.
- 2) medidas de la calidad a distancia.
- 3) inventario de las causas potenciales y reales que producen cambios en la calidad.

- 4) análisis de las causas que en el pasado produjeron cambios en la calidad.
- 5) predicción de la naturaleza de los futuros cambios en la misma.

Consideraciones principalmente económicas han reducido la vigilancia de la calidad a una simple toma de muestras en pozos, sondeos y manantiales, siendo ésta la práctica dominante en la mayor parte de los programas de vigilancia llevados a cabo por el I.T.G.E. No obstante mediante una adecuada optimización, dicha práctica podría minimizarse gracias a un adecuado análisis e inventario de las posibles causas y predicción de los cambios en la calidad.

De un modo general la distribución y el número de puntos de control, así como la frecuencia de muestreo y el número de parámetros a muestrear en un sistema de vigilancia bien diseñado, debe tener en cuenta los siguientes elementos:

a) Objetivo específico de la vigilancia en la zona en función del que se implantará la red específica con la extensión que se estime necesaria (nacional, regional o local).

b) Características geológicas, hidrogeológicas y químicas del sistema acuífero.

c) Distribución de las actividades presentes o futuras que puedan producir contaminación de las aguas superficiales o subterráneas.

d) Tipos de contaminantes involucrados en dichas actividades, los cuales nos definirán el tipo de parámetro a controlar y los métodos más idóneos de toma de muestras.

e) Situación de las áreas de bombeo o extracciones presentes y/o futuras.

f) Valor presente o futuro de los recursos del acuífero a vigilar.

Las necesidades de optimización y mejora sobre la red actualmente implantada se apoyaría en los tres factores siguientes:

1) En cuanto a la densidad de la red.

Se verá modificada:

- Cuando el contaminante se degrada fácilmente y precisamos determinación antes de degradarse la densidad de los puntos tendrá que ser aumentada.
- Prever la existencia de áreas donde sin existir actualmente focos de contaminación activos, se hayan detectado fugas esporádicas de contaminantes, así como zonas en que las aguas residuales influyan negativamente sobre las subterráneas, bien sea por la conexión directa río-acuífero, ó indirectamente porque una gran sobreexplotación del acuífero (caso de acuíferos aluviales) genere un gradientes hidráulico que favorezca la entrada al acuífero de aguas superficiales.
- Se aumentará la densidad en zonas donde se haya detectado problemas sanitarios.

2) En relación con los parámetros a muestrear.

Deberá de existir una serie de determinaciones principales que han de ser controlados en casi todos los casos, ajustando luego el resto a cada situación concreta. Las determinaciones son las siguientes:



- Determinaciones en campo. En aquellos parámetros que sufran variaciones por reacciones que sucedan durante el transporte y almacenamiento de la muestra.

Son los siguientes:

Temperatura

PH

Alcalinidad

Conductividad

Sustancias lábiles o volátiles.

- Determinaciones en laboratorio:

a) En redes nacionales o locales se efectuarán análisis generales:

- Iones mayoritarios:  $\text{Cl}^-$   $\text{SO}_4^{=}$   $\text{HCO}_3^-$   $\text{CO}_3^{=}$   $\text{Na}^+$   
 $\text{Ca}^{++}$   $\text{Mg}^{++}$

- Especies nitrogenadas:  $\text{NO}_2^-$   $\text{NH}_3^-$   $\text{NH}_4^+$

- Materia orgánica: Sílices, fosfatos, DQO, RS.,  
 conductividad.

b) En redes de tipo específico. Se determinarán aquellos parámetros que sean los mejores indicadores de la contaminación específica en estudio.

b1.- En redes de control de la contaminación agrícola - ganadera:

- Análisis general.

- Compuestos nitrogenados  $\text{NO}_2^-$   $\text{NO}_3^-$   $\text{NO}_4^+$

-  $\text{P}_2\text{O}_5$

- DQO. DBO

- Plaguicidas (fungicidas, herbicidas, insecticidas) ó sus productos de degradación.

b2.- En redes de contaminación industrial:

- Análisis general
- Metales pesados. Fundamentalmente: Hg, Fe, Mn, Cu, Zn, As, Cd, Ni, Pb, Cr, Al.
- F,  $\text{CN}^-$ , Sb.
- Detergentes, Fenoles, Hidrocarburos, Grasas, Carbono orgánico total, sólidos en suspensión.

b3.- En redes de contaminación urbana:

- Análisis general
- Detergentes
- Grasas
- Materia orgánica. DQO, DBO
- Análisis bacteriológico

3) Respecto a la frecuencia de muestreo.

Vendrá condicionada por la variación que presenten en el tiempo los factores con una influencia predominante sobre el objeto de la vigilancia.

Los criterios más importantes que han de ser tenidos en cuenta se resumen en:

a) Características dinámicas del acuífero. Se han tomado un mayor número de muestras en acuíferos kársticos, fisurados y detríticos con gravas limpias, ya que su alta permeabilidad, nos da una alta respuesta al vertido de

contaminantes. Un gran intervalo entre los muestreos puede impedir detectar la presencia de un contaminante.

b) Uso del agua. En el caso de abastecimientos urbanos se contará con una red de alerta capaz de avisar sobre una composición anómala antes de que los análisis rutinarios lo hagan.

c) Tipo y características del contaminante. Solubilidad en el agua, características físico-químicas del contaminante, nivel de absorción y adsorción por el terreno, factor de biodegradabilidad, fotosensibilidad, reactividad con otros compuestos del medio y otros contaminantes, etc.

d) Diversos fenómenos cíclicos. Periodos de recarga del acuífero (lluvias de otoño y primavera); periodos de abonado o lucha contra las plagas; variaciones estacionales de la contaminación de origen urbano (temporada alta o baja en las ciudades).

El estudio de estas circunstancias ha de ser muy cuidadoso a fin de ajustar la frecuencia y fecha exacta de muestreo para obtener muestras que representen lo mejor posible la incidencia real de estos factores sobre la calidad del agua del acuífero.

e) Tipo de red. Las redes de tipo específico se han de muestrear con una mayor periodicidad (3-4 veces al año).

Por último precisar que resulta caro determinar la distribución espacial de la calidad del agua subterránea a lo largo del tiempo. El número de pozos de observación ha de ser minimizado para conseguir el objetivo a un coste lo más

bajo posible. Esto puede conseguirse analizando el marco hidrogeológico, junto con las características de los agentes contaminantes y los puntos potenciales de contaminación. Se cancelarán puntos de la red cuando se observe una gran correlación entre los datos obtenidos por dos o más puntos. Así mismo, se eliminarán los puntos menos sensibles, que respondan de forma menos pronunciada a las variaciones absolutas de la composición del agua y aquellos que presenten falta de datos.

Se establecerá una red menos densa cuando las variaciones observadas entre los puntos de control no impliquen variaciones significativas en la calidad del agua del acuífero.

#### **4.4. RED DE INTRUSION**

##### **4.4.1. Criterios empleados para su diseño**

La intrusión salina es un caso particular de la contaminación de los recursos hídricos subterráneos. Se caracteriza por la penetración del agua del mar hacia los acuíferos libres o confinados costeros, debido a una intensa explotación realizada en éstos, originando a su vez el desplazamiento del agua dulce de estos hacia el interior.

Una vez constatada la existencia de la intrusión marina en un acuífero costero, o simplemente como medida de control, es necesario realizar un seguimiento de los avances del frente salino.

El seguimiento del proceso dinámico de la interfase permite definir en cada momento las medidas necesarias para una mejor gestión de los acuíferos implicados en este tipo de procesos.

Para conseguir estos objetivos hay que establecer una serie de puntos de observación que están diseñados atendiendo a los siguientes factores:

##### **1.- Localización y densidad de los puntos de control.**

Depende a su vez de las siguientes características:

- Tipo de acuífero
- Propiedades geológicas e hidrogeológicas.  
(principalmente velocidad y distribución del flujo del agua, gradientes hidráulicos, transmisividad).
- Posición del punto respecto a la línea de costa.

- Grado de explotación del acuífero.
- Densidad y distribución de las captaciones.
- Usos del agua, etc.

A título orientativo se puede decir que para acuíferos detríticos poco explotados es suficiente un punto cada 5-10 Km<sup>2</sup> y cuando estén fuertemente explotados de un punto por cada Km<sup>2</sup>.

## 2.- Parámetros a muestrear:

- Determinación de cloruros
- Medida de la conductividad
- Temperatura
- Control piezométrico

a) Entre los principales iones mayoritarios que pueden ser aportados por el agua del mar, el ion Cl<sup>-</sup> es el que menos se ve afectado por las reacciones químicas que se producen durante los fenómenos de mezcla, por lo que en las regiones costeras un rápido aumento del contenido de dicho ion en las aguas subterráneas es un indicio de gran fiabilidad de la existencia del fenómeno de intrusión.

b) La conductividad que es una medida directa del contenido salino de agua, es un excelente indicador en caso de mezclas débiles.

c) La temperatura es otro factor que puede ser determinante de los procesos de contaminación por intrusión en determinados casos.

d) El nivel piezométrico se toma al mismo tiempo que se muestrea el punto, y sirve para conocer las evoluciones temporales de las potenciales del agua que, lógicamente guardan una estrecha relación con los fenómenos de intrusión.

### 3.- Periodicidad del muestreo.

En esta red la frecuencia del muestreo es de dos al año y el momento de realización de los mismos coincide con épocas en las que condiciones pluviométricas y de explotación sean extremas.

#### 4.4.2. Evolución histórica y estado actual

Dentro de los límites de la Cuenca Hidrográfica del Júcar, la red de intrusión está integrada en la actualidad por 474 puntos de control, habiendo experimentado una mínima reducción (12'4%) desde su implantación.

Sólo poseen red de intrusión, lógicamente, los sistemas acuíferos costeros, correspondientes a los sistemas número 50, 51, 55 y 56.

A continuación se relacionan los puntos pertenecientes a la red agrupados por sistemas acuíferos, cuya situación se refleja en el plano correspondiente.

## 4.4.2.1. SISTEMA 50: SUBSISTEMA 50.1

En la actualidad se controlan 122 puntos, siendo el sistema que ha soportado una tasa de reducción mayor (35,1%). (Cuadro nº 31).

La situación de los puntos aparece en el plano nº 33.

**CUADRO Nº 31**  
**RED DE INTRUSION**  
**SISTEMA 50: 50.1**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2930-4003	Plana Gandía-Denia	Plana Gandía-Denia	06/78-07/91	28
2930-4004	"	"	10/78-07/91	29
2930-4006	"	"	06/77-07/91	33
2930-4008	"	"	01/77-07/91	34
2930-4009	"	"	02/81-07/91	20
2930-4011	"	"	02/81-07/91	20
2930-4012	"	"	01/77-07/91	34
2930-4013	"	"	06/77-07/91	33
2930-4016	"	"	02/81-07/91	21
2930-4018	"	"	05/82-07/91	17
2930-4020	"	"	06/78-07/91	30
2930-4021	"	"	02/81-07/91	22
2930-4023	"	"	02/81-07/91	22
2930-4024	"	"	01/77-07/91	34
2930-4025	"	"	02/81-07/91	21
2930-4026	"	"	02/81-07/91	21
2930-8003	"	"	02/81-07/91	21
2930-8030	"	"	02/81-07/91	22
2930-8051	"	"	02/81-07/91	22
2930-8057	"	"	01/77-07/91	33
2930-8060	"	"	02/81-07/91	20
2930-8062	"	"	04/82-07/91	18
2930-8067	"	"	06/77-07/91	28
2930-8070	"	"	04/82-07/91	17
2930-8072	"	"	01/77-07/91	20
2930-8080	"	"	04/82-07/91	15
2930-8082	"	"	04/82-07/91	18
2930-8084	"	"	01/77-07/91	33
2930-8094	"	"	06/78-07/91	28
2930-8095	"	"	02/81-07/91	20
2930-8103	"	"	06/78-07/91	28
2930-8104	"	"	06/78-07/91	28
2930-8105	"	"	06/78-07/91	28
2930-8106	"	"	06/78-07/91	28
2930-8107	"	"	06/78-07/91	28
2930-8108	"	"	06/78-07/91	28
2930-8109	"	"	06/78-07/91	28
2930-8110	"	"	06/78-07/91	28
3030-5003	"	"	01/77-10/89	30
3030-5004	"	"	01/77-07/91	33



**CUADRO Nº 31 (Cont.)**  
**RED DE INTRUSION**  
**SISTEMA 50: 50.1**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
3030-5005	Plana Gandía-Denia	Plana Gandía-Denia	02/81-07/91	18
3030-5008	"	"	01/77-07/91	33
3030-5009	"	"	09/77-07/91	29
3030-5014	"	"	06/83-07/91	17
3030-5015	"	"	06/83-07/91	17
3031-1014	Plana Gandía-Denia	Plana Gandía-Denia	04/82-07/91	17
3031-1024	"	"	10/82-07/91	18
3031-1025	"	"	02/81-07/91	19
3031-1026	"	"	01/77-07/91	32
3031-1041	"	"	01/77-07/91	32
3031-1042	"	"	02/81-07/91	19
3031-1043	"	"	02/81-07/91	20
3031-1051	"	"	04/82-07/91	19
3031-1053	"	"	02/77-07/91	23
3031-1054	"	"	10/77-07/91	31
3031-1055	"	"	02/77-07/91	28
3031-1069	"	"	02/81-07/91	22
3031-1083	"	"	04/82-07/91	8
3031-1089	"	"	02/81-07/91	19
3031-2005	"	"	06/77-07/91	30
3031-2006	"	"	02/77-07/91	33
3031-5009	"	"	04/82-07/91	19
3031-5010	"	"	02/81-07/91	20
3031-5012	"	"	02/81-07/91	20
3031-5015	"	"	02/81-07/91	22
3031-6001	"	"	02/77-07/91	33
3031-6002	"	"	02/77-07/91	31
3031-6003	"	"	02/77-07/91	31
3031-6004	"	"	02/77-07/91	33
3031-6007	"	"	02/77-07/91	30
3031-6010	"	"	02/77-07/91	30
3031-6018	"	"	06/77-07/91	27
3031-6020	"	"	02/77-07/91	33
3031-6021	"	"	02/81-07/91	20
3031-6030	"	"	02/77-07/91	33
3031-6036	"	"	02/77-07/91	33
3031-6041	"	"	02/81-07/91	22
3031-6043	"	"	02/77-07/91	31
3031-6044	"	"	02/81-07/91	22
3031-6051	"	"	02/77-07/91	33
3031-6056	"	"	06/89-07/91	5
3031-6057	"	"	07/78-07/91	12

**CUADRO Nº 31 (Cont.)**  
**RED DE INTRUSION**  
**SISTEMA 50: 50.1**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
3031-6062	Plana Gandía-Denia	Plana Gandía-Denia	02/81-07/91	20
3031-6063	"	"	02/81-07/91	22
3031-6064	"	"	07/78-07/91	29
3031-6070	"	"	02/81-07/91	20
3031-6075	"	"	05/85-07/91	6
3031-6093	"	"	10/80-07/91	26
3031-6094	"	"	04/82-07/91	20
3031-7002	"	"	02/80-07/91	18
3031-7007	"	"	06/77-07/91	27
3031-7017	"	"	06/77-07/91	31
3031-7018	"	"	07/78-07/91	29
3031-7019	"	"	02/77-07/91	33
3031-7028	"	"	06/71-07/91	33
3031-7030	"	"	02/77-07/91	31
3031-7033	"	"	05/85-07/91	17
3031-7034	"	"	02/81-07/91	22
3031-7036	"	"	02/81-07/91	22
3031-7041	"	"	10/77-07/91	31
3031-7042	"	"	02/81-07/91	20
3031-7043	"	"	04/82-07/91	22
3031-7044	"	"	04/82-07/91	22
3031-8001	"	"	07/78-07/91	27
3031-8004	"	"	02/77-07/91	33
3031-8005	"	"	04/82-07/91	19
3032-3020	Plana Gandía-Denia	Plana Gandía-Denia	10/82-07/91	16
3032-3034	"	"	02/81-07/91	22
3032-3036	"	"	10/82-07/91	14
3032-3040	"	"	02/81-07/91	20
3032-4017	Plana de Javea	Peñón-Montgó-Bernia	07/78-07/91	25
3032-4018	"	"	02/81-07/91	22
3132-1004	Plana Javea	Peñón-Montgó-Benia	02/77-07/91	32
3132-1008	"	"	02/77-07/91	37
3132-1009	"	"	02/77-07/91	37
3132-1016	"	"	02/81-07/91	20
3132-1017	"	"	02/81-07/91	21
3132-1019	"	"	05/82-07/91	17
3132-1020	"	"	06/77-07/91	30
3132-1027	"	"	02/77-07/91	28
3132-1033	"	"	10/77-07/91	28
3132-1040	"	"	05/82-07/91	15

## 4.4.2.2. SISTEMA 51

Se controlan en la actualidad 62 puntos, contra los 67 puntos controlados en un principio (cuadro nº 32).

La distribución de los puntos de control aparece en el plano nº 34.

**CUADRO Nº 32**  
**RED DE INTRUSION**  
**SISTEMA 51**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2927-3008	Plana de Valencia	Plana Valencia Norte	05/82-07/91	19
2927-3086	"	"	06/88-07/91	7
2927-6058	"	"	10/82-07/91	18
2927-6094	"	Liria-Casinos	06/89-07/91	5
2927-6110	"	"	06/89-07/91	5
2927-6123	"	Plana Valencia Norte	11/84-07/91	13
2927-6127	"	"	06/86-07/91	11
2927-7001	"	"	05/82-07/91	16
2927-7024	"	"	06/86-07/91	11
2927-7058	"	"	05/82-07/91	16
2927-7071	"	"	05/82-07/91	19
2927-7079	"	"	05/82-07/91	19
2927-7081	"	"	05/82-07/91	19
2927-7084	"	"	05/82-07/91	19
2927-7085	"	"	05/82-07/91	17
2927-7086	"	"	05/82-07/91	19
2927-7092	"	"	05/82-07/91	15
2927-7106	"	"	08/86-07/91	11
2927-7120	"	"	02/86-07/91	12
2927-7139	"	"	02/86-07/91	12
2927-7146	"	"	02/86-07/91	12
2927-7147	"	"	02/86-07/91	12
2928-1014	Plana de Valencia	Plana Valencia Norte	10/87-07/91	8
2928-1015	"	"	10/97-07/91	8
2928-2006	Plana de Valencia	Plana Valencia Norte	09/82-07/91	18
2928-2009	"	"	06/89-07/91	5
2928-2021	"	"	05/82-07/91	18
2928-2041	"	"	05/82-07/91	19
2928-2057	"	"	05/82-07/91	17
2928-3004	"	"	05/82-07/91	14
2928-5054	"	"	09/82-07/91	15
2928-6001	"	"	05/82-07/91	15
2928-6004	"	"	05/82-07/91	18
2928-6009	"	"	07/86-07/91	11
2928-6020	"	Plana Valencia Sur	05/82-07/91	13
2928-6048	"	Plana Valencia Norte	07/86-07/91	11
2928-6060	"	"	08/86-07/91	11
2928-6064	"	"	07/86-07/91	11
2928-6065	"	"	08/86-07/91	11
2928-6069	"	"	07/86-07/91	11
2928-6074	"	"	07/86-07/91	11

**CUADRO Nº 32 (Cont.)**  
**RED DE INTRUSION**  
**SISTEMA 51**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2928-7004			05/82-07/91	8
2928-7006	"	"	05/82-07/91	19
2929-2028	Plana de Valencia	Plana Valencia Sur	05/82-07/91	19
2929-6021	"	"	09/82-07/91	17
2929-6086	"	"	05/82-07/91	15
2929-6100	"	"	05/82-07/91	18
2929-7003	"	"	05/82-07/91	17
2929-7005	"	"	05/82-07/91	19
2929-7018	"	"	10/87-07/91	8
2929-8001	"	"	05/82-07/91	16
2929-8005	"	"	05/82-07/91	16
2929-8007	"	"	02/87-07/91	10
2929-8008	"	"	05/82-07/91	17
2930-3008	Plana de Valencia	Plana Valencia Sur	05/82-07/91	19
2930-3018	"	"	10/82-07/91	18
2930-3034	"	"	05/82-07/91	19
2930-3078	"	"	05/82-07/91	19
2930-3080	"	"	05/82-07/91	19
2930-3099	"	"	05/82-07/91	19
2930-4002	"	"	07/86-07/91	11
2930-4018	"	Sierra Agujas	05/82-07/91	19

## 4.4.2.3. SISTEMA 55

Este sistema es el que mayor incremento ha experimentado (34,8%) en su red de control desde su implantación.

En la actualidad lo componen 147 puntos de control que figuran en el cuadro nº 33. La ubicación de los puntos aparece en los planos 35 y 36.

**CUADRO Nº 33**  
**RED DE INTRUSION**  
**SISTEMA 55**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
3024-4003	Oropesa-Torreblanca	Oropesa-Torreblanca	01/77-07/89	15
3024-4005	"	"	01/77-07/91	30
3024-4009	"	"	01/77-07/91	26
3024-4013	"	"	01/77-07/91	31
3024-4016	"	"	06/77-07/91	27
3024-4017	"	"	10/82-07/91	15
3024-4020	"	"	06/77-07/89	24
3024-4026	"	"	01/77-07/91	28
3024-4027	"	"	01/77-07/91	29
3122-3011	Vinaroz-Peñíscola	Vinaroz-Peñíscola	04/82-07/91	17
3122-4005	"	"	06/77-06/89	24
3122-4011	"	"	06/77-07/91	28
3122-4013	"	"	02/77-07/91	29
3122-4014	"	"	06/89-07/91	5
3122-4016	"	"	06/77-07/91	29
3122-4019	"	"	06/77-07/91	28
3122-4024	"	"	02/77-07/91	29
3122-4026	"	"	04/82-07/91	17
3122-4031	"	"	06/77-07/89	23
3122-4033	"	"	06/77-07/91	27
3122-4035	"	"	04/82-07/89	12
3122-4037	"	"	06/77-07/91	25
3122-4038	"	"	02/77-07/91	31
3122-4040	"	"	06/77-07/91	26
3122-4043	"	"	06/77-07/91	30
3122-4044	"	"	02/77-07/91	27
3122-4050	"	"	06/77-07/89	15
3122-4051	"	"	02/77-07/91	30
3122-4052	"	"	06/77-07/91	28
3122-4053	"	"	02/77-07/91	34
3122-4064	"	"	04/82-07/89	13
3122-4073	"	"	09/78-07/91	23
3122-4077	"	"	06/77-06/89	26

**CUADRO Nº 33 (Cont.)**  
**RED DE INTRUSION**  
**SISTEMA 55**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
3122-4080	Vinaroz-Peñiscola	Vinaroz-Peñiscola	06/80-07/81	21
3122-4081	"	"	09/82-07/91	18
3122-4083	"	"	06/80-06/89	17
3122-4088	"	"	02/77-07/91	34
3122-4096	"	"	06/77-07/91	26
3122-4099	"	"	06/77-07/91	25
3122-4103	"	"	06/77-07/91	26
3122-4124	"	"	04/82-07/89	13
3122-4127	"	"	06/80-07/91	19
3122-4139	"	"	06/78-07/89	20
3122-4142	"	"	04/82-07/89	11
3122-4145	"	"	06/80-07/91	21
3122-4149	"	"	06/80-06/89	9
3122-4160	"	"	09/78-07/91	24
3122-4161	"	"	02/77-07/91	16
3122-4164	"	"	09/78-12/88	16
3122-4172	"	"	02/77-07/89	21
3122-4173	"	"	02/77-11/89	27
3122-4175	"	"	02/77-07/89	24
3122-4177	"	"	06/77-10/89	25
3122-4182	"	"	06/77-07/91	27
3122-4183	"	"	06/77-07/91	27
3122-4188	"	"	02/77-07/91	24
3122-4193	"	"	06/77-07/91	28
3122-4198	"	"	06/77-07/91	27
3122-4205	"	"	06/72-07/91	27
3122-4207	"	"	02/77-07/91	29
3122-4212	"	"	04/78-07/91	26
3122-4215	"	"	04/82-07/91	18
3122-4216	"	"	06/77-07/89	24
3122-7002	"	"	04/82-07/91	19
3122-7038	"	"	04/82-07/89	15
3122-7041	"	"	07/73-07/89	23
3122-7045	"	"	04/82-07/91	16
3122-7046	"	"	06/77-07/89	24
3122-7051	"	"	06/78-07/91	27
3122-7052	"	"	04/82-07/89	11
3122-7059	"	"	04/82-07/91	19
3122-8004	"	"	06/77-07/89	24

**CUADRO Nº 33 (Cont.)**  
**RED DE INTRUSION**  
**SISTEMA 55**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
3122-8006	Vinaroz-Peñiscola	Vinaroz-Peñiscola	02/77-07/91	34
3122-8007	"	"	02/77-07/91	25
3122-8008	"	"	06/77-07/91	26
3122-8010	"	"	02/77-07/91	25
3122-8011	"	"	06/77-07/91	27
3122-8012	"	"	06/77-07/89	24
3122-8014	"	"	06/77-07/91	27
3122-8016	"	"	02/77-07/91	34
3122-8019	"	"	02/77-07/91	34
3122-8021	"	"	06/77-07/89	22
3122-8024	"	"	06/77-07/91	26
3122-8026	"	"	06/77-07/91	34
3122-8030	"	"	02/77-07/89	25
3122-8033	"	"	06/77-07/91	27
3122-8035	"	"	06/77-07/89	22
3122-8038	"	"	06/77-07/89	17
3122-8040	"	"	06/77-07/91	28
3122-8043	"	"	09/82-07/91	18
3123-2003	Oropesa-Torreblanca	Maestrazgo	10/82-07/91	18
3123-2005	"	"	06/78-07/91	30
3123-5001	"	Oropesa-Torreblanca	07/77-07/91	33
3123-5003	"	"	07/77-07/91	33
3123-5004	"	"	06/80-07/91	24
3123-5005	"	"	06/80-07/91	21
3123-5006	"	"	06/80-07/91	19
3123-5007	"	"	10/80-07/91	18
3123-5008	"	"	10/82-07/91	18
3123-5009	"	"	06/78-07/89	26
3123-5013	"	"	10/79-07/91	26
3123-5014	"	"	06/80-07/91	22
3123-5017	"	"	02/77-07/91	34
3123-5022	"	"	01/77-07/91	29
3123-5023	"	"	10/82-07/91	15
3123-5024	"	"	01/77-07/91	34
3123-5026	"	"	10/82-07/91	34
3123-5028	"	"	10/82-07/91	18
3123-5029	"	"	01/77-07/89	31
3123-5030	"	"	01/77-07/91	34
3123-5036	"	"	10/82-07/91	18
3123-6001	"	"	06/78-07/91	30
3123-6002	"	"	01/77 07/91	34

**CUADRO Nº 33 (Cont.)**  
**RED DE INTRUSION**  
**SISTEMA 55**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
3123-6004	Oropesa-Torreblanca	Oropesa-Torreblanca	01/77-07/89	5
3123-6006	"	"	01/77-06/91	34
3123-6007	"	"	01/77-06/91	34
3123-6009	"	"	07/89-06/91	5
3123-6010	"	"	06/77-06/91	34
3123-6014	"	"	06/77-06/91	34
3124-1002	Oropesa-Torreblanca	Oropesa-Torreblanca	10/82-06/91	18
3124-1003	"	"	11/77-06/91	34
3124-1004	"	"	01/77-06/91	34
3124-1005	"	"	06/78-06/91	23
3124-1006	"	"	07/89-06/91	5
3124-1011	"	"	01/77-06/91	27
3124-1012	"	"	01/77-06/91	34
3124-1013	"	"	06/78-06/91	26
3124-1014	"	"	01/77-06/91	34
3124-1016	"	"	06/78-06/91	25
3124-1019	"	"	01/77-06/91	34
3124-1020	"	"	07/89-06/91	5
3124-1021	"	"	07/89-06/91	5
3124-1022	"	"	07/89-06/91	5
3124-1023	"	"	01/77-11/89	14
3124-1027	"	"	04/78-06/91	31
3221-5007	Vinaroz-Peñiscola	C. bajo y delta Ebro	04/82-06/91	19
3221-5017	"	"	04/82-06/91	19
3221-5023	"	"	04/82-06/91	19
3221-5026	"	"	04/82-06/91	19
3221-5028	"	"	04/82-06/91	19
3221-5036	"	Vinaroz-Peñiscola	04/82-06/91	19
3221-5042	"	"	04/82-07/89	13
3221-5047	"	"	04/82-07/89	9
3221-5051	"	"	04/82-06/91	19
3221-5054	"	"	04/82-06/91	15
3221-5056	"	"	04/82-06/91	17
3221-5069	"	"	04/82-10/89	13



## 4.4.2.4. SISTEMA 56

El sistema cuenta en la actualidad con 143 puntos de control, con una tasa de reducción del 19,2% desde su inicio (cuadro nº 34).

La ubicación de los puntos aparece en los planos nº 37 y 38.

**CUADRO Nº 34**  
**RED DE INTRUSION**  
**SISTEMA 56**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E.)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2926-4011	Medio Palancia	Medio Palancia	06/82-07/91	15
2926-4017	Plana de Sagunto	Plana de Sagunto	06/82-06/89	10
2926-4018	Plana de Castellón	Plana de Castellón	06/82-07/91	17
2926-4028	Plana de Sagunto	Plana de Sagunto	02/77-06/89	16
2926-4048	Plana de Castellón	Plana de Castellón	06/82-07/91	17
2926-4050	" "	"	06/82-06/89	12
2926-7004	Plana de Sagunto	Plana de Sagunto	06/82-07/91	19
2926-7009	" "	"	06/82-06/89	15
2926-7021	" "	"	06/82-06/89	7
2926-7056	" "	"	08/83-07/91	14
2926-8001	" "	"	10/82-06/89	12
2926-8005	" "	"	-07/91	1
2926-8009	" "	"	02/77-07/91	27
2926-8021	" "	"	02/77-06/89	19
2926-8022	" "	"	02/77-07/91	29
2926-8060	" "	"	06/82-06/89	12
2926-8076	" "	"	06/82-12/88	10
2926-8082	" "	"	02/77-07/91	29
2926-8083	" "	"	04/78-06/89	23
2926-8096	" "	"	06/82-07/91	17
2926-8098	" "	"	06/82-06/89	8
2926-8102	" "	"	06/82-10/89	13
2926-8108	" "	"	03/77-12/87	28
2926-8109	" "	"	06/88-07/91	7
2927-3022	Plana de Sagunto	Plana de Sagunto	10/82-07/91	16
2927-3028	" "	"	08/86-07/91	11
2927-3031	" "	"	02/77-06/89	27
2927-3036	" "	"	10/82-07/91	17
2927-3039	" "	"	06/77-09/87	23
2927-3058	" "	"	01/87-07/91	10
2927-3092	" "	"	02/77-07/91	32
2927-3096	" "	"	07/78-11/90	22
2927-3098	" "	"	02/87-06/89	6
2927-3128	" "	"	02/87-06/89	6
2927-4008	" "	"	02/77-06/89	27
2927-4009	" "	"	02/77-06/89	28
2927-4012	" "	"	02/77-07/91	32

**CUADRO Nº 34 (Cont.)**  
**RED DE INTRUSION**  
**SISTEMA 56**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
2927-4013	Plana de Sagunto	Plana de Sagunto	02/77-06/89	25
2927-4014	" "	"	02/77-06/89	27
2927-4018	" "	"	02/77-06/89	28
2927-4019	" "	"	02/77-07/91	31
2927-4044	" "	"	02/80-06/89	6
2927-4045	" "	"	12/77-07/91	12
2927-4046	" "	"	02/77-06/89	20
2927-4047	" "	"	02/77-06/89	6
2927-4048	" "	"	02/77-06/89	14
2927-4049	" "	"	02/77-06/89	12
2927-4053	" "	"	02/77-07/91	16
2927-4054	" "	"	02/80-07/91	25
3024-6003	Plana de Castellón	Plana de Castellón	05/82-10/89	12
3024-6006	" "	"	05/82-06/89	10
3024-7001	" "	"	01/77-10/89	23
3024-7004	" "	"	06/77-10/89	26
3024-7011	" "	"	05/82-10/89	13
3024-7026	" "	"	05/82-10/89	12
3024-7028	" "	"	06/77-10/89	18
3024-7035	" "	"	05/82-06/89	14
3024-8006	" "	"	01/77-10/89	27
3024-8012	" "	"	01/77-10/89	24
3024-8014	" "	"	01/77-10/89	27
3024-8021	" "	"	01/77-10/89	12
3024-8023	" "	"	05/80-10/89	19
3025-1022	Plana de Castellón	Plana de Castellón	05/82-07/91	11
3025-1026	" "	"	02/77-07/91	32
3025-1036	" "	"	07/78-07/91	26
3025-1039	" "	"	04/78-07/91	23
3025-1043	" "	"	04/78-07/91	22
3025-1051	" "	"	09/78-07/91	22
3025-1054	" "	"	04/78-06/89	21
3025-1056	" "	"	04/78-07/91	20
3025-1060	" "	"	04/78-07/91	26
3025-1068	" "	"	04/78-07/91	26
3025-1069	" "	"	04/78-07/91	29
3025-1070	" "	"	07/78-07/91	21
3025-1071	" "	"	05/82-07/91	18
3025-2001	" "	"	05/82-07/91	11
3025-2007	" "	"	11/82-07/91	15
3025-2018	" "	"	05/82-07/91	9

**CUADRO Nº 34 (Cont.)**  
**RED DE INTRUSION**  
**SISTEMA 56**

Nº REGISTRO	ACUIFERO (I.T.G.E)	UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)	PERIODO CONTROLADO	Nº DE MEDIDAS
3025-2024	Plana de Castellón	Plana de Castellón	09/78-07/91	22
3025-2025	" "	"	04/78-07/91	25
3025-2026	" "	"	04/78-07/91	27
3025-2032	" "	"	05/82-07/91	10
3025-2039	" "	"	10/82-07/91	17
3025-2045	" "	"	05/82-10/89	13
3025-2048	" "	"	02/77-07/91	19
3025-2050	" "	"	05/82-07/91	17
3025-3005	" "	"	05/82-06/89	3
3025-3008	" "	"	02/79-07/91	26
3025-3010	" "	"	06/77-07/91	16
3025-5006	" "	"	04/78-07/91	25
3025-5008	" "	"	05/82-07/81	17
3025-5010	" "	"	02/77-06/89	28
3025-5013	" "	"	02/77-07/91	29
3025-5014	" "	"	05/82-07/91	18
3025-5015	" "	"	02/77-07/91	22
3025-5016	" "	"	02/77-07/91	22
3025-5018	" "	"	10/82-06/89	9
3025-5020	" "	"	05/82/07/91	13
3025-5026	" "	"	06/89	1
3025-5028	" "	"	05/82-10/89	15
3025-5030	" "	"	08/78-10/89	20
3025-5033	" "	"	05/82-06/89	10
3025-5038	" "	"	02/77-11/88	30
3025-5039	" "	"	02/77-07/91	31
3025-5040	" "	"	10/82-07/91	17
3025-5051	" "	"	09/78-07/91	23
3025-5052	" "	"	10/82-07/91	17
3025-5053	" "	"	04/78-07/91	18
3025-5059	" "	"	04/78-07/91	26
3025-5060	" "	"	02/77-07/91	31
3025-5065	" "	"	04/78-06/89	21
3025-5070	" "	"	04/78-07/91	29
3025-5075	" "	"	04/78-06/89	19
3025-6007	" "	"	06/82-07/91	17
3025-6009	" "	"	06/82-06/89	7
3025-6012	" "	"	10/78-07/91	26
3025-6021	" "	"	02/77-07/91	32
3025-6023	" "	"	02/77-07/91	28
3025-6027	" "	"	02/77-07/91	27
3025-6030	" "	"	06/82-07/86	9

**CUADRO Nº 34 (Cont.)****RED DE INTRUSION****SISTEMA 56**

<b>Nº REGISTRO</b>	<b>ACUIFERO (I.T.G.E.)</b>	<b>UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)</b>	<b>PERIODO CONTROLADO</b>	<b>Nº DE MEDIDAS</b>
3025-7002	Plana de Castellón	Plana de Castellón	02/77-07/91	32
3026-1003	Plana de Castellón	Plana de Castellón	06/77-07/91	31
3026-1009	" "	" "	06/89-07/91	5
3026-1011	" "	" "	06/77-06/89	26
3026-1012	" "	" "	02/77-07/91	16
3026-1014	" "	" "	02/77-07/91	32
3026-1039	" "	" "	10/82-06/89	12
3026-1048	" "	" "	06/82-07/91	18
3026-1052	" "	" "	06/82-07/91	10
3026-1056	" "	" "	07/77-07/91	27
3026-1057	" "	" "	02/77-07/91	28
3026-1058	" "	" "	02/77-07/91	31
3026-1065	" "	" "	02/77-11/89	26
3026-1067	" "	" "	10/87-07/91	8
3026-1071	" "	" "	06/88-07/91	7
3026-1075	" "	" "	06/87-07/91	9
3026-1090	" "	" "	02/77-07/91	29
3026-1093	" "	" "	07/86-06/89	7
3026-1099	" "	" "	10/87-07/91	8
3026-1100	" "	" "	10/87-06/89	4
3026-1106	" "	" "	02/87-07/91	10
3026-1108	" "	" "	03/87-07/91	10
3026-1109	" "	" "	02/87-12/88	5

#### **4.4.3. Consideraciones sobre el estado actual de la red**

La red de intrusión en la Cuenca Hidrográfica del Júcar puede considerarse como la más completa de las que se dispone.

Su distribución es prácticamente homogénea en todos los acuíferos litorales si bien existen "huecos" en aquellas zonas ocupadas por marjales donde no existen pozos o sondeos donde pueda ejercerse un control.

El número y distribución de los puntos de la red de intrusión es aceptable ya que se controlan actualmente unos 400.

La frecuencia de muestreo es buena, con una media semestral, coincidente con los periodos húmedo y seco respectivamente.

#### **4.4.4. Análisis general. Necesidades de optimización y mejora de la red.**

En los puntos de la red de vigilancia y control de intrusión marina controlada por el I.T.G.E. se determina sistemáticamente: cloruros, conductividad, temperatura y nivel piezométrico de una forma rutinaria.

Destacar que la conductividad es un excelente indicador sólo en el caso de mezclas débiles (< 5 gr/l de cloruros).

Tal como se ha comentado en el apartado anterior la frecuencia del muestreo es de dos veces al año, correspondiendo con los períodos de aguas altas y bajas respectivamente.

Este tipo de redes es cada vez más importante debido a la enorme explotación a la que están siendo sometidos algunos acuíferos costeros y la consiguiente salinización de los mismos.

La mejora de la red ha de tener en cuenta esencialmente los siguientes aspectos:

- Referente a los parámetros de control: aplicar técnicas isotópicas y geofísicas más sensibles a la presencia del fenómeno de la intrusión, e incluso diferenciar si se trata de un proceso real de intrusión o de aguas fósiles para facilitar una rápida interpretación y así tomar con la mayor celeridad las medidas necesarias e incluso confeccionar en lo referente a los parámetros actualmente medidos modelos matemáticos, de gran utilidad en el seguimiento de los procesos de intrusión, permitiendo conocer "a priori" la evolución de los procesos de contaminación marina, lo cual puede constituir un instrumento importante en la gestión de acuíferos costeros.

- Es preciso comentar que a efectos prácticos las redes de control por su costo-eficacia más interesantes son las que actualmente controla el I.T.G.E.

- En cuanto a la frecuencia y forma de muestreo, la medida debería ser en forma de registro continua, cuando la importancia del problema así lo exigiera (caso de abastecimiento urbano e industrias alimentarias), de forma que se

podiera conocer con exactitud la forma del avance del frente salino.

- Atendiendo a la profundidad a la que puede asignarse la toma de muestras, se deberán establecer tres subredes que comprenderían los tramos siguientes: menor de 10 metros, de 10 a 20 metros y mayor de 20 metros, lo que implicaría una profunda labor de reestructuración y actualización de la red.

Sería necesario dotar la red actual de una red de alerta, en casos concretos con una frecuencia de muestreo de 2-4 meses, siendo conveniente la realización de muestreos estratificados.

## **5.- IMPORTANCIA DE LAS REDES DE VIGILANCIA Y CONTROL EN LOS PLANES HIDROLOGICOS DE CUENCA**

Las R.V.C. de las aguas subterráneas se configuran como un elemento de absoluta necesidad para el uso y gestión de los recursos hídricos, tanto subterráneos como superficiales en el marco de la planificación hidrológica y a través de la aplicación de los Planes Hidrológicos de Cuenca.

En muchos de los contenidos de los Planes Hidrológicos de Cuenca intervienen como información base los datos procedentes de las redes de vigilancia y control de aguas subterráneas, y por supuesto constituyen el soporte indispensable de todos los estudios y proyectos en los que se encuentren implicadas aquellas. Estos son:

A) Inventario de los recursos hídricos. Así se entiende la estimación cuantitativa, la descripción cualitativa y distribución temporal de dichos recursos, a través de la determinación del balance hídrico, con el cálculo de los recursos y reservas de cada unidad hidrogeológica.

B) Sistema de explotación de los recursos hídricos: En lo referente a las directrices de utilización del agua derivados de las características de las demandas y normas de explotación, que aprovechando los recursos hídricos naturales permitan cubrir los volúmenes demandados.

En este sentido permitirán establecer el grado de explotación de las unidades hidrogeológicas con la determinación de los acuíferos sobreexplotados.



C) Determinación de la interrelación entre las aguas superficiales y subterráneas.

Este aspecto es fundamental para establecer un sistema de explotación integral y adecuada de los recursos hídricos que permitan mejorar su gestión.

D) Conocimiento de la calidad y grado de contaminación de las unidades hidrogeológicas.

El conocimiento de la situación en la que se encuentra la calidad del agua de cada una de las unidades hidrogeológicas es especialmente importante en aquellos acuíferos con explotaciones destinadas a abastecimientos urbanos.

El establecimiento de la R.V.C. de calidad permitirá conocer la evolución de la calidad del agua subterránea y, en función de ello, prevenir situaciones perjudiciales, así como permitir un mejor aprovechamiento de los recursos hídricos según el uso dado a éstos.

E) Perímetros de protección: Referente a las áreas de protección de captaciones de aguas subterráneas destinadas al abastecimiento urbano, frente a los posibles peligros que suelen amenazar la vida útil y la permanencia del recurso, cuya correcta delimitación debe estar fundamentada en una sólida investigación hidrogeológica.

F) Areas de recarga artificial. Esencialmente se establece en acuíferos sobreexplotados o en riesgo de estarlo, así como los que estén en proceso de contaminación, en general, y salinización en particular, por fenómenos de intrusión salina u otras causas de deterioro.

Los datos que nos proporcionan las R.V.C. de aguas subterráneas también son necesarios para efectuar el seguimiento y revisión de los Planes Hidrológicos, en lo que respecta a las características de la calidad y cantidad del recurso hídrico.

## **6.- ACTUALIZACION PERMANENTE DE LAS REDES DE VIGILANCIA Y CONTROL DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS**

El proceso dinámico inherente a las acciones antrópicas, tanto en lo que se refiere a la realización de nuevas captaciones como al cambio del uso del suelo y a la distribución de las demandas hídricas, hacen necesaria la permanente actualización en el diseño de las R.V.C. En este sentido se incluye la posibilidad de establecer redes locales y/o específicas concretas para el seguimiento y control de un determinado problema.

En general la actualización de las R.V.C. debe de realizarse cada cierto tiempo (cinco años sería un periodo adecuado), que dependerá del volumen de datos almacenados y de los cambios o modificaciones habidas.

Estas serán más frecuentes en zonas con elevada actividad antrópica y muy baja en áreas rurales alejadas de los centros de actividad socio-económica.

La correcta actualización se deberá contemplar desde dos aspectos: numérico y conceptual. En el primero de ellos se contempla la utilización de los procesos informáticos y, en el segundo, el conocimiento de las actividades superficiales.

En definitiva se debe de concentrar en los siguientes puntos:

- a) Características del punto acuífero.

El análisis de las circunstancias y características inherentes a cada punto de control de las R.V.C. ofrece un diagnóstico de dicha vigilancia y de su evolución. Los resultados obtenidos indicarán el grado de adecuación del punto elegido.

En el caso de que varios puntos reflejen la misma situación o se considere que éste aporte información redundante, se podrá proceder a la eliminación de algunos de ellos.

Se deberá proceder a una actualización en el inventario de puntos acuíferos, pudiendo sustituirse alguno de lo antiguos por otros recientes que reflejen mejor la situación del acuífero o que faciliten la toma de muestras o medidas.

#### b) Características de la unidad hidrogeológica

Una vez analizado cada punto de la R.V.C. se procede a su relación con el conjunto del acuífero al que pertenece.

Entre otros aspectos comprende la representación de los valores de parámetros seleccionados y análisis estadístico de su distribución espacial, así como el estudio de las relaciones entre los parámetros de diferentes puntos y en su caso con factores externos. Los métodos geoestadísticos aplicados al diseño y actualización de redes ofrecen un buen resultado.

En aquellos casos en que se detecten fenómenos o situaciones particulares se podrá proceder al establecimiento de redes específicas.

c) Desarrollo de actividades antrópicas

Los cambios que se hayan producido en las unidades hidrogeológicas desde la última actualización, ocasionados por la actividad humana, tales como modificaciones en el uso del suelo y del agua, nuevas perforaciones, o explotaciones, cambio de las características constructivas en los pozos o sondeos, implantación de actividades antrópicas, etc., deben de ser tenidas en cuenta en el nuevo diseño de la R.V.C.

En este sentido es conveniente conocer los planes que existan para una extensión superficial susceptibles de tener alguna influencia o relación con las aguas subterráneas.

## **7.- PLAN DE ACTUACION PROPUESTO**

Con el fin de conseguir un sistema eficaz de gestión y explotación de redes en la cuenca del Júcar capaz de generar información adecuada y suficiente desde el primer momento, y en vista de lo anteriormente expuesto, se propone:

### **A) MANTENIMIENTO DE LA ACTUAL ESTRUCTURA DE LAS R.V.C.**

Es obligatorio seguir con el mantenimiento de la actual estructura de redes y campañas de medición y muestreo, a fin de no perder la validez de la información (más de 200.000 registros) almacenada por que los datos históricos son prácticamente irrecuperables, pues si bien mediante técnicas de simulación matemática se puede intentar su obtención, esta simulación requiere a su vez de series suficientes.

### **B) DISEÑO DEL SISTEMA PROTOTIPO DE GESTION**

Se debera realizar un sistema prototipo de gestión de la información generada por las redes, que sea capaz de controlar el movimiento de la información así como su manipulación, desde que es recogida en campo o en laboratorio, hasta que aparece elaborada en un informe final.

Dicho sistema consistirá en (ver anexo 1):

- 19.- Fichas de control de recogida de datos, que permita, no sólo controlar y recoger la información de manera uniforme, sino su informatización

posterior sin pasos intermedios (codificación, etc.).

29.- Boletín informativo por cada campaña de muestreo, que contendrá una relación exhaustiva de todas las medidas y análisis químicos de la campaña correspondiente.

30.- Informe periódico, conteniendo los resúmenes de las campañas, su elaboración gráfica, cartográfica etc., incluyendo:

- Un plano de situación general.
- Para cada acuífero se realizará:

Mapas de:

- Niveles piezométricos
- Descensos entre dos fechas
- Isoconductividades
- Isocloruros
- Isonitratos

Los mapas con sus correspondientes bases topográficas (con colores diferentes si se imprimen con plotter), leyenda, etc.

Fichas y gráficos:

- Fichas de niveles piezométricos.
- Para cada punto de control de la red piezométrica se

imprimirá una ficha con todas las medidas realizadas en el año y un gráfico con la evolución histórica desde el inicio del periodo de control hasta la fecha.

- Fichas de análisis químicos. Para cada punto de la red de calidad se hará una ficha compuesta por dos hojas, una en la que irán todos los datos del año y otra con diagramas de Piper, Stiff y evoluciones históricas de los iones más representativos.

Estos informes deberán ser flexibles, de modo que se incluirán para cada acuífero aquellos mapas y gráficos de interés real. Esto se hará sin necesidad de modificaciones del programa, con ficheros de configuración de parámetros gráficos. Existirán, no obstante, unos valores suficientemente generales que serán utilizados por defecto.

Igualmente deberá ser flexible el grado de automatización en la generación del informe, desde la posibilidad de hacerlo desatendido (o una atención mínima, como puede ser cambiar el papel al plotter o similar) hasta modificación interactiva de mapas y gráficos.

- 42.- La elaboración de esta información, deberá apoyarse en un sistema de Base de datos, que permita al organismo gestor disponer de la información ordenada y accesible de forma selectiva, y en lo que se refiere a la carga de los programas y su depuración y obtención de los datos necesarios para su mantenimiento y explotación.

La aplicación permitirá la actualización permanente y utilización de los datos de la base, en concreto:



- Dibujo de evoluciones temporales de cualquiera de las variables de la base.
- Dibujo de gráficos X-Y de pares variables.
- Dibujo de diagramas de Piper.
- Dibujo de diagramas de Schoeller.
- Dibujo de mapas de situación con base topográfica y los puntos incluidos en la base.
- Digitalización de dicha base topográfica, utilizando mapas con diferentes sistemas de proyección y almacenando los datos en coordenadas geográficas o UTM.
- Trazado automático o semiautomático de mapas de isolíneas de cualquier variable, con situación de puntos e inclusión de la base topográfica.
- Generación automática de boletines mensuales.
- Generación automática del informe anual.

La aplicación deberá correr en ordenadores personales compatibles PC y deberá manejar distintos tipos de digitalizadores, plotters e impresoras matriciales y láser.

La aplicación contará con distintos niveles de ayudas, accesibles en todo momento, de manera que el usuario pueda manejarse sin necesidad de recurrir al manual impreso, además se confeccionará un manual de uso suficientemente claro y concreto como para que pueda ser entendido por personas

que no necesariamente deberán estar familiarizadas con la informática, procesamiento gráfico, contouring o sistemas de proyección.

C) ACTUALIZACION, REESTRUCTURACION Y OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE REDES.

Se mantendrá una permanente actualización de las R.V.C. procediendo a su reestructuración y optimización en función de las nuevas aportaciones habidas, y según lo expuesto en los capítulos 6 y 4.1.3.

D) IMPLANTACION DE REDES ESPECIFICAS

Manteniendo la estructura general de la red se seleccionarán varias zonas en las cuales, por su especial interés o problemática (fuerte explotación del agua subterránea, agricultura intensiva, industrias contaminantes, espacios naturales, etc.) requieran de un estrecho control, redefiniéndose la red y haciendo un estudio en detalle hidrogeológico, estadístico y geoestadístico. Cuando sea preciso se realizarán sondeos nuevos por parte de la Administración a fin de garantizar la precisión y calidad de los datos obtenidos.

## 8.- CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

Las redes de vigilancia y calidad de las aguas subterráneas , en general, permiten conocer la evolución y estado actual de la cantidad y calidad del recurso en un lugar determinado; desde dicha óptica se configuran como un instrumento necesario y constituyen la fuente de datos generales de recursos, etapa de partida en la definición del plan hidrológico.

La flexibilidad en su planeamiento se integra en la propia dinámica de la planificación hidráulica, ya que ésta ha de ser susceptible de amoldarse fácilmente a los cambios que se produzcan a lo largo de la ejecución de la misma.

De ésta consideración se derivan las necesidades de optimización mejora y actualización de las redes, a fin de que la información que proporcionen sea lo más representativa de la realidad en un momento determinado.

Considerado en la Ley de Aguas el recurso hídrico subterráneo inseparable del superficial, el mantenimiento de las redes de vigilancia y control de aguas subterráneas proporciona una herramienta insustituible y decisiva en la gestión y planificación del recurso hídrico.

En el caso de la Cuenca Hidrográfica del Júcar y en función de los conceptos expuestos y de los datos analizados, puede considerarse que la R.V.C. tiene un elevado grado de desarrollo y gestión, si bien como es lógico, deberá proseguirse con los trabajos de optimización, mejora y actualización permanente, inherentes a este tipo de actuaciones.

**9.- BIBLIOGRAFIA**

- B.O.E. Ley 29/1985 de 2 de Agosto de Aguas.
- I.T.G.E. (1977) Plan nacional de investigación de aguas subterráneas. Investigación hidrogeológica en la cuenca media y baja del río Júcar.
- I.T.G.E. (1988) Las aguas subterráneas en la Comunidad Valenciana. Uso, calidad y perspectivas de utilización.
- I.T.G.E. (1988) Aspectos metodológicos en el estudio de la intrusión marina.
- I.T.G.E. (1988) Proyecto para el manteminiento y gestión de los datos básicos de la infraestructura hidrogeológica a nivel nacional. Base de datos.
- I.T.G.E. (1989) Estudio Hidrogeológico del Alto y Medio Turia.
- I.T.G.E. (1972-90) Proyectos para el control piezométrico, hidrométrico y de calidad en las cuencas media y baja del río Júcar en el período 1988-89.

- M.O.P.U.  
(D.G.O.H) (1990) Estudio de la delimitación de las Unidades Hidrogeológicas del Territorio Peninsular e Islas Baleares y síntesis de sus características. Cuenca del Júcar.
- I.T.G.E.-E.T.S.I.M (1990) Contaminación del Agua. XXIII Curso Internacional de Hidrogeología aplicada.
- NIETO, P. (1990) Las redes de vigilancia de las aguas subterráneas: Características técnicas básicas.  
Bol. Geol. y Minero. Vol. 101-5
- I.T.G.E. (1991) Redes de vigilancia y control de las aguas subterráneas (R.V.C.). Documento Interno.
- ITGE-CHJ (1991) Estudio hidrogeológico del sistema hidráulico Alarcon-Contreras (Cuenca). 1ª Fase.

**ANEXO - 1****FICHAS CENTRALES DE RECOGIDA DE DATOS  
INFORME DE CAMPAÑA  
INFORME ANUAL**

**NOTA:** La información incluida, debe considerarse como un primer diseño, que se someterá a ajustes posteriores. Igualmente se completaran las fichas con el logotipo de la Confederación.













*RED DE CONTROL DE ACUIFEROS*

**MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO**

*D.G.OO.HH. - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL .....*

*OPERADOR: Instituto Tecnológico Geomínero de España (ITGE)*

*CAMPARA DE TOMA DE DATOS:*

**UNIDAD HIDROGEOLOGICA: ..- (Acuífero de .....**)

**FECHA: 12-12-1999    BOLETIN N°678    HOJA N° 1**

**MEDIDAS DE NIVEL PIZOMETRICO.**

<b>ESTACION</b>	<b>FECHA</b>	<b>NIVEL</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
-----------------	--------------	--------------	----------------------

**UNIDAD HIDROGEOLOGICA: ..-.. (Acuífero de .....**)

**FECHA: 12-12-1999 BOLETIN N°678 HOJA N° 1**

**ANALISIS QUIMICOS.**

**ESTACION: ANALISIS N° FECHA:**

**METODO DE TOMA: PROP.: BOMBEO:**

**PARAMETRO-1**

**PARAMETRO-2**

*RED DE CONTROL DE ACUIFEROS  
INFORME ANUAL DE EVOLUCION*

**MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO**

*D.G.OO.HH. - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL .....*

*CAMPAÑAS CORRESPONDIENTES AL AÑO 1999*

*OPERADOR: Instituto Tecnológico Geomínero de España (ITGE)*

EJEMPLO DE FICHA PARA CADA PIEZOMETRO, INFORME ANUAL

<p><b>MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO</b></p> <p><b>D.G.OO.HH. - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL .....</b></p> <p style="text-align: center;"><b>R E D D E C O N T R O L D E A C U I F E R O S</b></p> <p><b>OPERADOR: Instituto Tecnológico geoMinero de España (ITGE)</b></p>						
<p><b>UNIDAD HIDROGEOLOGICA: ..-.. (Acuífero de .....</b>)</p> <p><b>ESTACION: 1231-7-0011</b> <span style="float: right;"><b>AÑO 1999-2000</b></span></p>						
<p><b>NIVELES PIEZOMETRICOS</b></p>						
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
DIA						
NIVEL						
TIPO MEDIDA						
	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
DIA						
NIVEL						
TIPO MEDIDA						
<p><b>EVOLUCION HISTORICA</b></p>						
<p>N I V E L  P I E Z O M E T R I C O</p> <p>(m)</p>	<p>560</p> <p>550</p> <p>540</p> <p>530</p> <p>520</p> <p>510</p> <p>500</p> <p>490</p> <p>480</p>					
<p>1994    1995    1996    1997    1998    1999    2000</p> <p>TIEMPO (AÑOS)</p>						



EJEMPLO DE HOJA DE ANALISIS (HOJA 1, INFORME ANUAL)

M.O.P.U. - D.G.OO.HH. - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL ..... RED DE CONTROL DE ACUIFEROS - ANALISIS DE AGUA OPERADOR: Instituto Tecnológico geMinero de España (ITGE)	AÑO:  1.999-2.000
ESTACION: ..-.. (.....)      ACUIFERO: .. (.....)	
MES DIA METODO TOMA CONDUCTIVIDAD . . . . . .	OCT    NOV    DIC    ENE    FEB    MAR    ABR    MAY    JUN    JUL    AGO    SEP

ESTACION: ..-.. (.....) ACUIFERO: .. (.....)

AÑO: 1999-2000

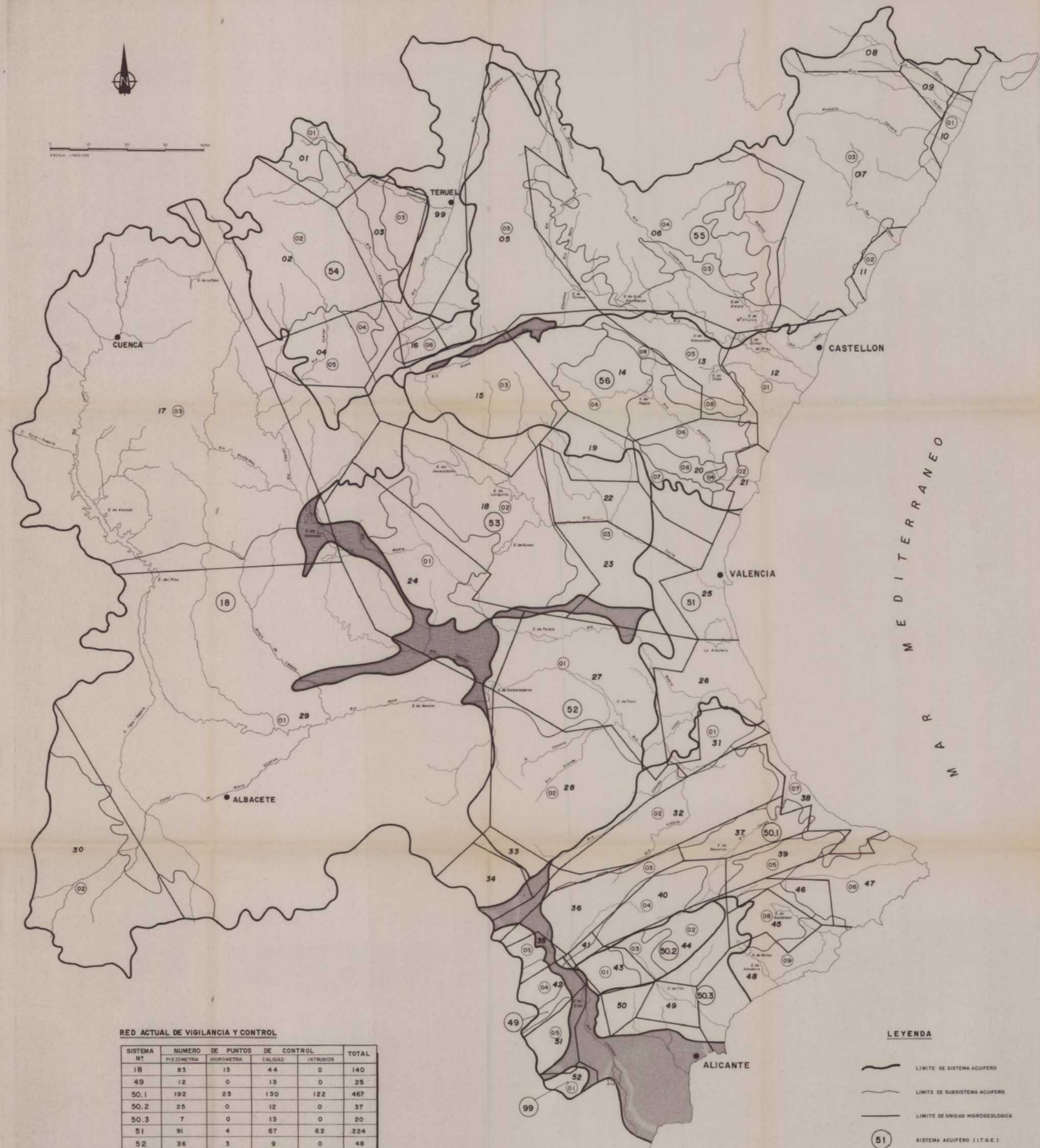
EVOLUCION DE CLORUROS

EVOLUCION DE NITRATOS

DIAGRAMA DE SCHOELLER

DIAGRAMA DE PIPER

# SISTEMAS ACUIFEROS Y UNIDADES HIDROGEOLOGICAS DE LA CUENCA HIDROGRAFICA DEL JUCAR



**RED ACTUAL DE VIGILANCIA Y CONTROL**

SISTEMA Nº	NUMERO DE PUNTOS DE CONTROL	TOTAL			
PIEZOMETRA	HIDROMETRA	CALIDAD	INTRUSION		
18	93	13	44	0	140
49	12	0	13	0	25
50.1	192	23	130	122	467
50.2	25	0	12	0	37
50.3	7	0	13	0	20
51	91	4	67	62	224
52	36	3	9	0	48
53	50	1	33	0	84
54	0	1	1	0	2
55	114	4	28	147	293
56	74	4	34	143	255
99	3	0	2	0	5
<b>TOTAL</b>	<b>687</b>	<b>53</b>	<b>386</b>	<b>474</b>	<b>1.600</b>

**LEYENDA**

- LIMITE DE SISTEMA ACUIFERO
- LIMITE DE SUBSISTEMA ACUIFERO
- LIMITE DE UNIDAD HIDROGEOLOGICA
- SISTEMA ACUIFERO (I.T.G.E.)
- SUBSISTEMA ACUIFERO (I.T.G.E.)
- UNIDAD HIDROGEOLOGICA (D.G.O.H.)
- IMPERMEABLE

**SISTEMAS ACUIFEROS DE LA CUENCA DEL JUCAR, I.T.G.E.**

- 18. SISTEMA MANCHA ORIENTAL**
  - 18.01. Subsistema Albufera
  - 18.02. " Jorón-Laguna
  - 18.03. " Serrano de Cuenca
- 49. SISTEMA DEL COMPLEJO CALIZO DOLOMITICO PREBETICO**
  - 49.03. Subsistema Jumilla-Villena
  - 49.04. " Cardeña-Solinas
  - 49.05. " Guvies
- 50. SISTEMA**
  - 50.1. ZONA NORTE. PREBETICO DE VALENCIA-ALICANTE**
    - 50.1.01. Subsistema Sierra de las Aguas
    - 50.1.02. " Sierra Seseos
    - 50.1.03. " Sierra-Almorata-Mustillo
    - 50.1.04. " Sierra de Morato
    - 50.1.05. " Sierra de Segura
    - 50.1.06. " Peña-Montgo-Barris-Benas
    - 50.1.07. " Plano de Gando-Denia
    - 50.1.08. " Sierra Aitana Sierra-Aixerto
    - 50.1.09. " Antecillas de Orxata-Pala Aitana
  - 50.2. ZONA SUR. PREBETICO DE ALICANTE**
    - 50.2.01. Subsistema Arguife-Mogán
    - 50.2.02. " Borriolones-Corrasqueu
    - 50.2.03. " Cauterío de la Hoya Castelló
  - 50.3. AISLADOS DEL SUR DE ALICANTE**
- 51. SISTEMA DE LA PLANA DE VALENCIA**
- 52. SISTEMA DE CAROSH**
  - 52.01. Subsistema Carosh-Norte
  - 52.02. " Carosh-Sur
- 53. SISTEMA DEL MEDIO TURIA**
  - 53.01. Subsistema Plano Utiel-Resano
  - 53.02. " Serranos
  - 53.03. " Buda-Casinos
- 54. SISTEMA ALTO TURIA**
  - 54.01. Subsistema Coto-Molina de Aragón
  - 54.02. " Montes Universales
  - 54.03. " Arguife-Tromocastel-Villé
  - 54.04. " Vallenas
  - 54.05. " Las Muelas
  - 54.06. " Omeda
- 55. SISTEMA JAVALAMBRE-MAESTRIZGO**
  - 55.01. Subsistema Plano Vinaza-Palascio
  - 55.02. " Plano Orpesa-Torreblanca
  - 55.03. " Maestrazgo
  - 55.04. " Mosqueruero
  - 55.05. " Javalambre
- 56. SISTEMA SIERRA DEL ESPADAN-PLANA CASTELLON PLANA SAGUNTO**
  - 56.01. Subsistema Plano Castellón
  - 56.02. " Plano Sagunto
  - 56.03. " Liria-Alpuente-Sierra del Toro
  - 56.04. " Jérica-Alcubias
  - 56.05. " Onda
  - 56.06. " Medio Palencia
  - 56.07. " Nopero-Puzos
  - 56.08. " Sierra del Espadan
- 99. SISTEMA SUBBETICO DE MURCIA**
  - 99.01. Sierra de Crevineta

**UNIDADES HIDROGEOLOGICAS DE LA CUENCA DEL JUCAR (O.H.) S.G.O.P.**

- 01. Coto-Molina de Aragón (Tipo 03.01) (Ebro 09-45)
- 02. Montes Universales
- 03. Arguife-Tromocastel-Villé
- 04. Vallenas
- 05. Javalambre
- 06. Mosqueruero
- 07. Maestrazgo
- 08. Puerto de Beate
- 09. Plano de Ceno
- 10. Plano de Vinaza-Palascio
- 11. Plano de Orpesa-Torreblanca
- 12. Plano de Castellón
- 13. Onda
- 14. Alto Palencia
- 15. Arguife
- 16. Omeda
- 17. Serrano de Cuenca
- 18. Las Serranas
- 19. Alcubias
- 20. Medio Palencia
- 21. Plano de Sagunto
- 22. Liria-Casinos
- 23. Buda-Casinos
- 24. Jérica-Resano
- 25. Plano de Valencia Sur
- 26. Plano de Valencia Sur
- 27. Carosh Norte
- 28. Carosh Sur
- 29. Mancha Oriental
- 30. Jorón-Laguna
- 31. Sierra de las Aguas
- 32. Sierra Seseos
- 33. Almorata
- 34. Sierra Onda (Segura 07.01)
- 35. Jumilla-Villena (Segura 07.05)
- 36. Yélic-Villena-Benasque
- 37. Almorata-Mustillo
- 38. Plano Gando-Denia
- 39. Almorata-Alfara-Segura
- 40. Sierra Morato
- 41. Palencia
- 42. Cardeña-Solinas (Segura 07.10)
- 43. Arguife-Mogán
- 44. Borriolones-Corrasqueu
- 45. Sierra Aitana
- 46. Serrata-Aixerto-Algar
- 47. Peña-Montgo-Barris
- 48. Orxata
- 49. Arguife-Mogán
- 50. Sierra del Cid
- 51. Guvies (Segura 07.11)
- 52. Crevineta (Segura 07.12)
- 99. Impermeable con cuencas aisladas de interés local

**Instituto Tecnológico Geomínero de España** DIRECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS

AUTOR: I.T.G.E. PROYECTO DE REDES DE VIGILANCIA Y CONTROL DE AGUAS SUBTERRANEAS EN LA CUENCA HIDROGRAFICA DEL JUCAR

ELABORADO POR: S. RODRIGUEZ

ESCALA: GRÁFICA

FECHA: 1978

SECCION: SISTEMAS ACUIFEROS Y UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

HOJA Nº DE PLANO: 1