

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS SERVICIO: S-2817003 C SERVICIO GEOLOGICO
---	--

CLAVE:
08.831.043/0411

TIPO: ESTUDIO	REF. CRONOLOGICA: 11/88
-----------------------------	---------------------------------------

CLASE: HIDROGEOLOGICO
TITULO BASICO: ESTUDIO DE LA CONTAMINACION DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS EN LA PROVINCIA DE VALENCIA, Y SU INCIDENCIA EN EL ABASTE- CIMIENTO DE AGUA A LOS NUCLEOS URBANOS

PROVINCIA: VALENCIA (VL)	N.º 46
TERMINO MUNICIPAL: VARIOS	N.º
RIO: VARIOS	N.º

DIRECTOR DEL ESTUDIO: MANUEL VARELA SANCHEZ

ENTIDADES COLABORADORAS:

CHESA

GEO FERRARI
AGUA

15

**ESTUDIO DE LA CONTAMINACION DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS
EN LA PROVINCIA DE VALENCIA Y SU INCIDENCIA EN EL
ABASTECIMIENTO DE AGUA A LOS NUCLEOS URBANOS**

MEMORIA

50061

INDICE DEL ESTUDIO

TOMO 1: MEMORIA

TOMO 2: ANEJO I. Análisis químicos

TOMO 3: ANEJO II. Fichas de inventario de pozos de abastecimiento

**TOMO 4: ANEJO III. Fichas de inventario de focos potenciales de
contaminación**

TOMO 5: ANEJO IV. Planos

TOMO 1. MEMORIA

1. INTRODUCCION

2. EQUIPO DE TRABAJO

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

4. CONTENIDO DEL ESTUDIO

5. METODOLOGIA

6. SINTESIS PROVINCIAL

6.1. Morfología

6.2. Hidrografía

6.3. Climatología

6.4. Demografía

6.5. Socio-economía

6.6. Síntesis hidrogeológica

7. ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINANTES

7.1. Definición de contaminación. Actividades potencialmente contaminantes

7.2. Diseño de la ficha de focos potenciales de contaminación por términos municipales

7.3. Inventario de focos potenciales de contaminación

7.3.1. Actividades agrícolas

7.3.1.1. Fertilizantes

7.3.1.2. Plaguicidas

7.3.1.3. Riego

7.3.2. Actividades ganaderas

7.3.3. Actividades urbanas

7.3.3.1. Residuos sólidos urbanos (R.S.U.)

7.3.3.2. Residuos líquidos urbanos (R.L.U.)

7.3.4. Actividades industriales

8. INVENTARIO DE CAPTACIONES DE AGUAS SUBTERRANEAS PARA ABASTECIMIENTO URBANO.

8.1. Consulta del inventario y preselección de abastecimientos

8.2. Criterios de selección

8.3. Descripción de los abastecimientos urbanos

8.3.1. Situación y distribución

8.4. Características de los puntos muestreados

8.4.1. Estado actual del abastecimiento

8.4.2. Naturaleza de los puntos

8.4.3. Profundidad y acuífero que captan

9. CALIDAD QUIMICA DE LAS AGUAS DE ABASTECIMIENTO

9.1. Toma de muestras

9.2. Criterios de muestreo

9.2.1. Metales pesados

9.3. Análisis

9.4. Calidad de las aguas en las diferentes unidades hidrogeológicas

9.4.1. Rincón de Ademuz

- 9.4.2. Alpuente 8.15
- 9.4.3. Las Serranías 8.18
- 9.4.4. Alcublas 8.19
- 9.4.5. Medio Palancia 8.20
- 9.4.6. Casinos-Liria 8.22
- 9.4.7. Buñol-Cheste 8.23
- 9.4.8. Requena-Utiel 8.24
- 9.4.9. Plana Valencia Norte 8.25
- 9.4.10. Plana Valencia Sur 8.26
- 9.4.11. Caroch Norte 8.27
- 9.4.12. Caroch Sur 8.28
- 9.4.13. Mancha Oriental 8.29
- 9.4.14. Sierra de las Agujas 8.31
- 9.4.15. Sierra Grossa 8.32
- 9.4.16. Yecla-Villena-Benajama 8.36
- 9.4.17. Almirante-Mustalla 8.37
- 9.4.18. Plana Denia-Gandía 8.38

10. RELACION ENTRE FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACION Y CALIDAD QUIMICA DEL AGUA

10.1. Zonas contaminadas

- 10.1.1. Por intrusión
- 10.1.2. Por nitratos
- 10.1.3. Por metales pesados y componentes orgánicos

10.2. Zonas con riesgo de contaminación

11. CONTAMINACION POR NITRATOS EN LA PLANA DE VALENCIA

11.1. Introducción. Metodología

11.2. Características de la zona de estudio

11.3. Contenido en nitratos en las aguas subterráneas

11.3.1. Los nitratos en el tiempo

11.3.2. Estado actual del contenido en nitratos

11.4. Síntesis de actividades capaces de aportar nitrógeno

11.5. Inventario de focos potenciales de contaminación

11.5.1. Agricultura

11.5.2. Ganadería

11.5.3. Residuos urbanos

11.5.4. Residuos industriales

11.6. Relación entre focos potenciales de contaminación y calidad de las aguas

12. RESUMEN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12.1. Resumen y conclusiones

12.2. Recomendaciones

13. BIBLIOGRAFIA

INDICE DE CUADROS

7-1 Uso de fertilizantes en cultivos de regadíos

7-2 Uso de fertilizantes en cultivos de secano

7-3 Superficies de secano y regadío. Cantidades de abonos utilizados

7-4 Fungicidas, herbicidas e insecticidas más comúnmente utilizados

7-5 Volumen de agua subterránea destinada a usos agrícolas

7-6 Residuos sólidos urbanos

7-7 Residuos líquidos urbanos

7-8 Actividad industrial en diferentes zonas de Valencia

7-9 Composición de aguas residuales de diferentes tipos de industrias

8-1 Relación de abastecimientos muestreados. Naturaleza y profundidad

9-1 Relación de captaciones de abastecimiento con población y número de habitantes

9-2 Similitud entre R.T.S. y directiva de la C.E.E. referentes a aguas potables de consumo público.

9-3 Características del envase y transporte de las muestras según las determinaciones a efectuar.

9-4 Representatividad del conjunto de abastecimientos muestreados

9-5 Presencia de metales pesados en aguas residuales industriales

9-6 Métodos analíticos

9-7 Características de los abastecimientos muestreados en el Rincón de Ademuz

9-8 Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Alpuente

9-9 Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Las Serranías

9-10 Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Alcublas

9-11 Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Medio Palancia

9-12 Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Liria-Casinos

9-13 Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Buñol-Cheste

9-14 Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Utiel-Requena

9-15 Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Plana Valencia Norte

9-16 Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Plana Valencia Sur

9-17 Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Caroch Norte

9-18 Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Caroch Sur

9-19 Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Mancha Oriental

9-20 Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Sierra de Las Agujas

9-21 Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Sierra Grossa

9-22 Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Yecla-Villena-Benejama

9-23 Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Almirante-Mustalla

9-24 Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Plana Gandía-Denia

11-1 Relación de términos municipales en la Plana de Valencia

11-2 Serie histórica de nitratos

11-3 Variación estacional (porcentaje)

11-4 Puntos muestreados

11-5 Relación entre población abastecida y contenido en nitratos

11-6 Contenidos de nitratos en aguas residuales industriales

12-1 Síntesis de la calidad de las aguas, riesgo de contaminación y recomendaciones en cada una de las Unidades Hidrogeológicas

INDICE DE FIGURAS

5-1 Esquema metodológico

7-1 Hoja nº 1 de la ficha de campo del inventario de focos potenciales de contaminación

7-2 Hoja nº 2 de la ficha de campo del inventario de focos potenciales de contaminación

7-3 Hoja nº 3 de la ficha de campo del inventario de focos potenciales de contaminación

7-4 Hoja nº 4 de la ficha de campo del inventario de focos potenciales de contaminación

8-1 Pautas de diseño de la red de control

9-1 Curva típica de calibración de nitratos

9-2 Comparación de determinaciones analíticas

9-3 Situación de los abastecimientos muestreados en el Rincón de Ademuz

9-4 Variación temporal de la composición química (Marzo-Octubre, 1988) en el Rincón de Ademuz

9-5 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica de Alpuente

9-6 Variación temporal de la composición química (Marzo-Octubre, 1988) en la Unidad Hidrogeológica Alpuente

9-7 Evolución temporal de la composición química en el manantial de abastecimiento a Tuéjar

9-8 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Las Serranías

9-9 Variación temporal de la composición química (Marzo-Octubre, 1988) en la Unidad Hidrogeológica Las Serranías

9-10 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Alcublas

9-11 Variación temporal de la composición química (Marzo-Octubre, 1988) en la Unidad Hidrogeológica de Alcublas

9-12 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Medio Palancia

9-13 Isoconductividades (Medio Palancia - Marzo, 1988)

9-14 Isonitratos (Medio Palancia - Marzo, 1988)

9-15 Isoconductividades (Medio Palancia - Octubre, 1988)

9-16 Isonitratos (Medio Palancia - Octubre, 1988)

9-17 Variación temporal de la composición química (Marzo-Octubre, 1988) en la Unidad Hidrogeológica (Medio Palancia)

9-18 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Liria-Casinos

9-19 Variación temporal de la composición química (Marzo-Octubre, 1988) en la Unidad Hidrogeológica Liria-Casinos

9-20 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Buñol-Cheste

9-21 Variación temporal de la composición química (Marzo-Octubre, 1988) en la Unidad Hidrogeológica Buñol-Cheste

9-22 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Utiel-Requena

9-23 Variación temporal de la composición química (Marzo-Octubre 1988) en la Unidad Hidrogeológica Utiel-Requena

9-24 Evolución temporal de la composición química en el sondeo de abastecimiento a Requena

9-25 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Plana Valencia Norte

9-26 Isoconductividades (Plana Valencia-Norte, Marzo, 1988)

9-27 Isonitratos (Plana Valencia-Norte, Marzo, 1988)

9-28 Isoconductividades (Plana Valencia-Sur, Octubre, 1988)

9-29 Isonitratos (Plana Valencia-Norte, Octubre, 1988)

9-30 Variación temporal de la composición química (Marzo-Octubre, 1988) en la Unidad Hidrogeológica Plana Valencia Norte

9-31 Evolución temporal de la composición química en el sondeo de abastecimiento a Foyos

9-32 Evolución temporal de la composición química en el sondeo de abastecimiento a Alboraya

9-33 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Plana Valencia Sur

9-34 Isoconductividades (Plana Valencia-Sur, Marzo, 1988)

9-35 Isonitratos (Plana Valencia-Sur, Marzo, 1988)

9-36 Isoconductividades (Plana Valencia-Sur, Octubre, 1988)

9-37 Isonitratos (Plana Valencia-Sur, Octubre, 1988)

9-38 Variación temporal de la composición química (Marzo-Octubre, 1988) en la Unidad Hidrogeológica Plana Valencia Sur

9-39 Evolución temporal de la composición química en el sondeo de abastecimiento a Cullera

9-40 Evolución temporal de la composición química en el sondeo de abastecimiento a Villanueva - Castellón

9-41 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Caroch Norte

9-42 Variación temporal de la composición química (Marzo-Octubre, 1988) en la Unidad Hidrogeológica Caroch Norte

9-43 Evolución temporal de la composición química en el sondeo de abastecimiento a Benegida

9-44 Evolución temporal de la composición química en el sondeo de abastecimiento a Alberique

9-45 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Caroch Sur

9-46 Variación temporal en la composición química (Marzo-Octubre, 1988) de la Unidad Hidrogeológica Caroch Sur

9-47 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Mancha Oriental

9-48 Variación temporal en la composición química (Marzo-Octubre, 1988) de la Unidad Hidrogeológica Mancha Oriental

9-49 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Sierra de las Agujas

9-50 Variación temporal en la composición química (Marzo-Octubre, 1988) de la Unidad Hidrogeológica Sierra de las Agujas

9-51 Evolución temporal de la composición química en el sondeo de abastecimiento a Alcira

9-52 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Sierra Grossa

9-53 Variación temporal en la composición química (Marzo-Octubre, 1988) de la Unidad Hidrogeológica Sierra Grossa

9-54 Evolución temporal de la composición química en el sondeo de abastecimiento a Cuatretonda

9-55 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Yecla-Villena-Benejama

9-56 Variación temporal en la composición química (Marzo-Octubre, 1988) de la Unidad Hidrogeológica Yecla-Villena-Benejama

9-57 Evolución temporal en la composición química en el sondeo de abastecimiento a Bocairente

9-58 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Almirante Mustalla

9-59 Variación temporal de la composición química (Marzo-Octubre, 1988) en la Unidad Hidrogeológica Almirante Mustalla

9-60 Evolución temporal de la composición química en el sondeo de abastecimiento a Puebla del Duc

9-61 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Plana Gandía-Denia

9-62 Variación temporal de la composición química (Marzo-Octubre, 1988) en la Unidad Hidrogeológica Plana Gandía-Denia

9-63 Evolución temporal de la composición química en el sondeo de abastecimiento a Piles

10-1 Contenido en sulfatos. Octubre 1.988

10-2 Contenido en cloruros. Octubre 1.988

10-3 Contenido en nitratos. Marzo 1.988

11-1 Esquema metodológico

11-2 Esquema de situación

11-3 Esquema de las hojas topográficas

11-4 Evolución de nitratos en algunos puntos de la Plana de Valencia (1973-1986)

11-5 Variación temporal de nitratos en la Plana de Valencia (Marzo-Octubre, 1988)

ANEJO IV-I. PLANOS

6-1 Mapa Topográfico provincial de Valencia

6-2 Mapa de Unidades Hidrogeológicas

7-1 Zonas de regadío y contaminación ganadera

7-2 Focos potenciales de contaminación urbana e industrial

8-1 Abastecimientos estudiados

9-1 Muestreo

10-1 Zonas contaminadas

11-1 Isopiezas. Plana de Valencia - Campaña Junio 1987

11-2 Situación de los puntos con datos históricos de nitratos

11-3 Contenido en nitratos - Marzo 1988

11-4 Mapa de cultivos

11-5 Focos de contaminación urbana e industrial

ANEJO IV. II

INVENTARIO DE ABASTECIMIENTOS Y FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACION (ESCALA 1:50.0000)

- 1. Ademuz (2624)**
- 2. Utiel (2627)**
- 3. Alpuente (2725)**
- 4. Chelva (2726)**
- 5. Chulilla (2727)**
- 6. Requena (2728)**
- 7. Jalance (2729)**
- 8. Ayora (2730)**
- 9. Villar del Arzobispo (2826)**
- 10. Liria (2827)**
- 11. Cheste (2828)**
- 12. Llombay (2829)**
- 13. Navarrés (2830)**
- 14. Canals (2831)**

15. Onteniente (2832)

16. Sagunto (2926)

17. Burjasot (2927)

18. Valencia (2829)

19. Sueca (2929)

20. Alcira (2930)

21. Játiva (2931)

22. Alcoy (2932)

23. Gandía (3031)

1.INTRODUCCION

El desarrollo económico del País Valenciano en las últimas décadas, en particular en la provincia de Valencia y especialmente en la planicie costera, ha tenido sus pilares fundamentales en una agricultura intensiva, la implantación de nuevas industrias y un notable incremento de la actividad turística. El deterioro de la calidad de los recursos de agua constituyen una de las externalidades infelizmente asociadas a dicho desarrollo.

La práctica totalidad de los municipios de la provincia, con la importante excepción de Valencia capital, se abastecen con aguas subterráneas. El poder garantizar la satisfacción de la demanda de agua de una población superior a 1.300.000 habitantes, tanto en los aspectos cuantitativos como lo que atañe a la calidad, reviste un interés prioritario.

El diseño de una política de protección de recurso, basada en la adopción de medidas preventivas, hace necesario un análisis de las relaciones causa-efecto en la evolución de los distintos procesos contaminantes.

En las páginas que siguen se describen los aspectos más relevantes de la situación actual, con un énfasis especial en aquellos parámetros que puedan constituir un factor limitante en el uso de los recursos hídricos subterráneos.

2. EQUIPO DE TRABAJO

La realización de este estudio ha sido llevada a cabo por el siguiente equipo de trabajo de GEOMECANICA Y AGUAS, S.A.:

D. Cayetano Lucena Bonny, Ingeniero de Minas, que ha dirigido el estudio.

D. Alberto Mazariegos de la Serna, Licenciado en Ciencias Geológicas, coordinador del proyecto.

D^a Paloma Iglesias López, Licenciada en Ciencias Geológicas, ha elaborado y redactado la memoria final del estudio, siendo además responsable de la analítica.

D. Nicolás Mayor Yagüe, Licenciado en Ciencias Geológicas, ha llevado a cabo los trabajos de campo, participando en la redacción de la memoria.

D. Gonzalo Doblas Domínguez, Ingeniero de Minas, ha participado en la redacción de la memoria.

D. Silvino Castaño Castaño, Licenciado en Ciencias Geológicas, ha realizado las aplicaciones informáticas.

D^a María Teresa Maestro, Licenciada en Ciencias Químicas, responsable del laboratorio.

Colaboradores:

Análisis químicos: D^a Dolores Corrales Fernández-Baillo.

Grabación de datos: D^a Angeles Arandilla Astigarraga.

Mecanografía: D^a Carmen Muñoz Pérez, D^a Dolores Mohedano Estepa y D^a Mercedes López Lago.

Delineación: D. Simón Gutiérrez Matamorón, y D. Mariano Fernández Santamaría.

Por parte del Servicio Geológico, ha dirigido y supervisado el estudio D. Manuel Varela Sánchez, licenciado en Ciencias Geológicas.

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Los objetivos concretos que se pretenden alcanzar con el estudio son los siguientes:

- Identificación de las fuentes de potencial contaminación de los pozos de abastecimiento de los distintos municipios.
- Determinación de los procesos de contaminación en cada zona y su relación con las condiciones de explotación de las aguas subterráneas.
- Propuesta de acciones concretas de vigilancia y control de dichos procesos, a fin de garantizar la preservación de las condiciones de potabilidad en las aguas subterráneas destinadas a abastecimiento.

Los objetivos que se han perseguido se sintetizan en la realización de los siguientes trabajos:

- Análisis de las características y funcionamiento de las Unidades Hidrogeológicas (U.H.) definidas en la provincia de Valencia.
- Inventario de puntos de agua (captaciones de abastecimiento).
- Identificación de las fuentes potenciales de contaminación de las captaciones de abastecimiento.
- Determinación de los procesos de contaminación y su relación con la explotación de los recursos subterráneos.
- Propuesta de actuaciones concretas encaminadas al control y vigilancia de los procesos de contaminación, a fin de proteger la potabilidad de los recursos hídricos subterráneos dedicados al abastecimiento de núcleos urbanos, dentro del marco de la nueva Ley de Aguas y de las Directivas del Consejo de Comunidades Europeas.

4. CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente estudio consta de cinco tomos: una memoria y cuatro anejos.

- Tomo 1: MEMORIA.** Recoge la metodología empleada, los datos de partida, la toma de datos realizada en este estudio, su interpretación y las conclusiones.
- Tomo 2: ANEJO I.** Datos de análisis químicos.
- Tomo 3: ANEJO II.** Fichas de inventario de los pozos de abastecimiento.
- Tomo 4: ANEJO III.** Fichas de inventario de focos potenciales de contaminación por términos municipales.
- Tomo 5: ANEJO IV.** Planos. Está dividido en dos sub-anejos: el que incluye las hojas de inventario de puntos de abastecimiento y focos potenciales de contaminación a escala 1:50.000, y el que recoge el resto de los planos.

5. METODOLOGIA

La realización de este estudio se ha llevado a cabo en cuatro fases (Fig. 5-1).

- Recopilación bibliográfica
- Síntesis hidrogeológica
- Estudio de la calidad y contaminación de las aguas
- Estudio de nitratos en la Plana de Valencia

La recopilación bibliográfica ha consistido en la búsqueda de datos concernientes a la geometría y características hidrogeológicas de cada una de las unidades que integran la provincia de Valencia. Por otro lado, se han recopilado los inventarios de puntos de abastecimiento así como los estudios realizados sobre focos potenciales de contaminación.

La síntesis hidrogeológica recoge las características de cada unidad: límites, litología, parámetros, funcionamiento, calidad de las aguas.

El estudio de la calidad y contaminación de las aguas subterráneas consta de cuatro partes:

a) **Actividades potencialmente contaminantes.** En esta etapa, tras definir el concepto de contaminación de las aguas subterráneas estableciendo las actividades susceptibles de provocar contaminación en dichas aguas, se han inventariado los focos potenciales de contaminación, cumplimentando fichas diseñadas al efecto, en el 43,3% de los términos municipales de la provincia de Valencia. Dicho inventario se ha llevado a cabo mediante encuestas a Ayuntamientos, a otros Organismos de la Administración, y el reconocimiento in situ. Además, se ha hecho una síntesis de las actividades contaminantes en cada una de las unidades hidrogeológicas.

b) **Análisis físico-químico de las aguas.** A partir de los inventarios de las captaciones de aguas subterráneas empleadas para abastecimiento se ha diseñado una red de muestreo.

Los criterios de partida para el diseño de la red han sido los siguientes:

- que en todas las unidades hidrogeológicas hubiera al menos un punto
- se ha dado prioridad a aquellas captaciones de las que se abastece una población mayor.

- han tenido prioridad aquellas captaciones en las que en su entorno se ubican mayor número de actividades potencialmente contaminantes.

Una vez seleccionada la red se han realizado dos campañas de muestreo (en Febrero-Marzo y Octubre-Noviembre) para hacer las determinaciones analíticas de los componentes mayoritarios, minoritarios e índices de contaminación. En el 48% de las muestras se han determinado, además, metales pesados y en el 4% componentes orgánicos. De todas las captaciones se actualizó el inventario existente.

c) Estudio de calidad. La interpretación de los datos de ambas campañas ha permitido conocer la calidad de las aguas subterráneas, empleadas para abastecimiento, en las épocas anterior y posterior al riego en cada una de las unidades hidrogeológicas.

d) Relación entre focos de contaminación y calidad de las aguas. Se han delimitado zonas afectadas por un mismo tipo de contaminación y evaluando en ellas los mecanismos de contaminación y su posible solución. En las zonas no afectadas se proponen medidas preventivas.

El estudio de nitratos en la Plana de Valencia se ha llevado a cabo con una metodología específica expuesta en el apartado 11-1.

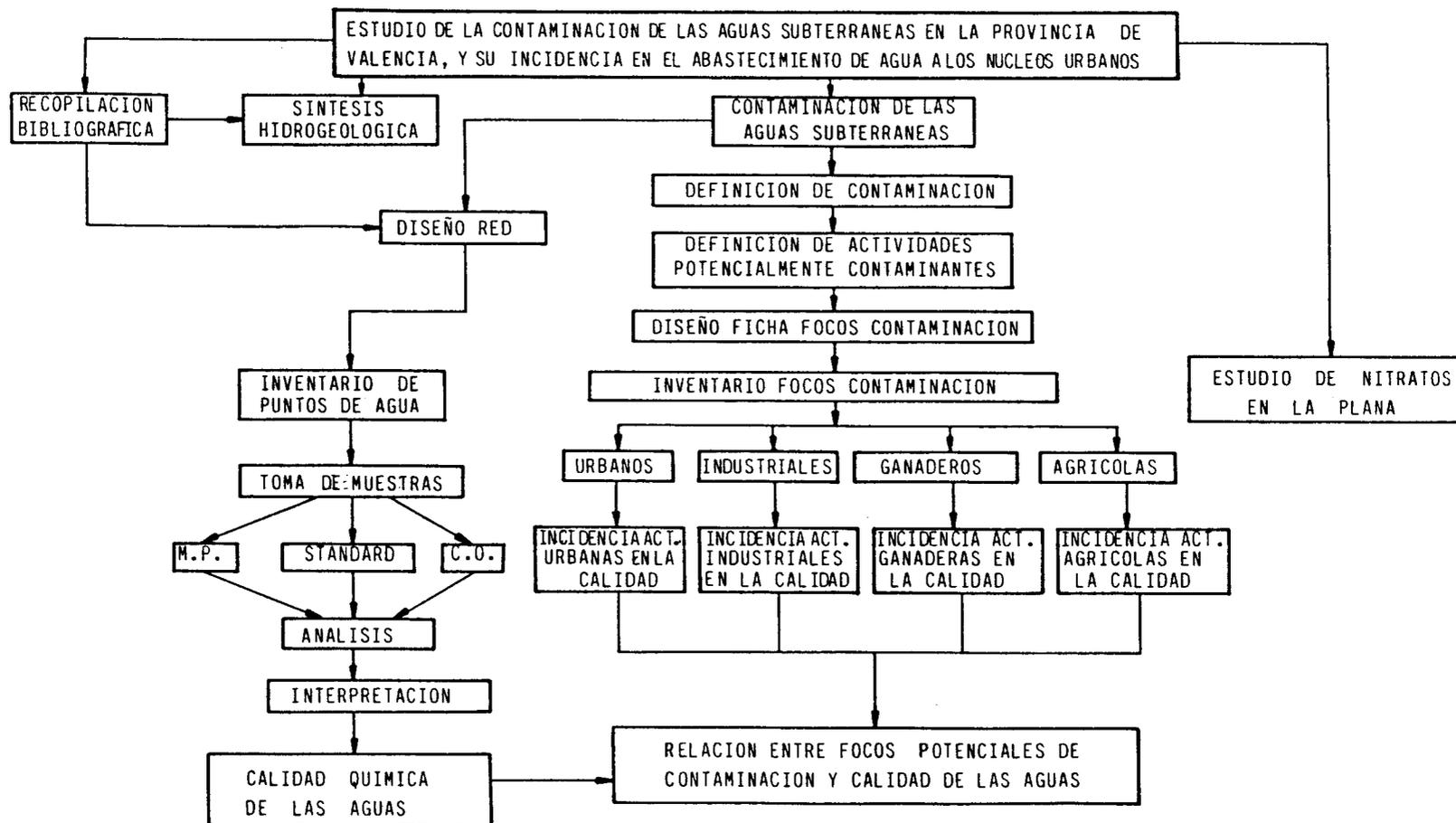


Fig. 5-1 Esquema metodológico

6. SINTESIS PROVINCIAL

En este capítulo se describen los rasgos geográficos, demográficos y económicos de la provincia de Valencia, ya que estos condicionan los usos del agua por un lado y los del suelo por otro, incidiendo unos en otros. Igualmente se incluye una síntesis hidrogeológica de la provincia de Valencia como preámbulo al estudio de calidad y contaminación de las aguas subterráneas.

6.1. MORFOLOGIA

La provincia de Valencia, con una superficie total de 10.763 km² (2,1% de la nacional), ocupa el área central de la comunidad valenciana. El límite oriental es una amplia zona costera típicamente mediterránea de forma más o menos rectilínea donde son abundantes las playas, que hacia el interior pasan a una suave llanura denominada Plana de Valencia.

Hacia el N y NO linda con las provincias de Teruel y Cuenca quedando una parte de la provincia, conocida como el Rincón de Ademuz, aislada entre las otras dos. Hacia el SO y con un cambio morfológico brusco se encuentra la llanura manchega de la provincia de Albacete, en un marcado contraste con las serranías de Cuenca y Teruel.

A grandes rasgos y desde un punto de vista meramente topográfico es posible diferenciar 3 zonas morfológicamente diferentes dentro de la provincia de Valencia (Plano 6-1):

Una zona costera donde predomina la llanura, que se extiende de N a S en la margen oriental de la provincia, con altitudes comprendidas entre los 0 y 100 m. sobre el nivel del mar y denominada comúnmente Plana de Valencia.

Una zona con pequeñas elevaciones y amplias llanuras que se extienden entre ellas, situada al O de la provincia en el sector de Utiel y Requena con altitudes medias en torno a los 700-800 m.

Por último y ocupando la mayor parte de la provincia, existen zonas de sierra, con morfología típica de la cordillera Ibérica en el sector NO, donde se alcanzan altitudes superiores a 1.500 m. y que hacia el sector centro-oeste, conocido como Macizo del Carocho, pasan a ser grandes muelas y formas tabulares con altitudes medias cercanas a los 1.000 m.

6.2. HIDROGRAFIA

La red hidrográfica de la provincia de Valencia tiene unas directrices generales de Oeste a Este.

Los ríos autóctonos, debido a los rasgos climatológicos de escasa pluviosidad así como al pequeño tamaño de sus cuencas, poseen caudales muy reducidos y tienen carácter torrencial. Entre estos destaca el río Magro (0,96 m³/s), Montregue (0,35 m³/s), Vinalopó (0,44 m³/s), Serpis (3,30 m³/s) y Palancia (1,96 m³/s).

Entre los ríos alóctonos, mucho más caudalosos, se encuentran el Cabriel (24 m³/s), Turia (15 m³/s) y Júcar (60 m³/s).

Existen en esta provincia albuferas o pequeños lagos costeros entre los que destacan la conocida albufera de Valencia y el lago de la Plana, este último en el término de Sueca.

En cuanto a los embalses y pantanos, se pueden mencionar el embalse del Generalísimo y Loriguilla en el río Turia, embalse de Forata en la confluencia del Magro con el Mijares, embalse de Embarcaderos en la confluencia del río Júcar y el Cabriel y embalse de Contreras sobre este último río aunque su mayor extensión se encuentra ya en la provincia de Cuenca. Otro tipo de cauces está formado por un conjunto de acequias de regadío tomadas en la mayoría de los casos de los ríos principales, entre los que destacan la acequia Real del Júcar, la de Moncada, Cuart, Tormos, Mislata, Mestalla, Fabara, Robella, de los Angeles, del Grao y del Oro, que junto con su red de canales secundarios riegan un total de 14.000 hectáreas de huerta en el llano valenciano.

6.3. CLIMATOLOGIA

La región valenciana, como la mayoría de las zonas costeras mediterráneas, se distingue por sus inviernos suaves y veranos cálidos. Los períodos de lluvias suelen tener sus máximos en otoño y primavera con precipitaciones anuales que van desde 250 mm en el extremo sur de la provincia hasta los 1.000 mm en algunas zonas montañosas. Las temperaturas medias anuales oscilan entre los 13 y 15°C en estas zonas de sierra y los 17°C en los llanos litorales.

6.4. DEMOGRAFIA

Según datos del año 1.984 la población de la provincia de Valencia sumaba 2.167.101 habitantes repartidos en un total de 263 municipios, con una densidad media de 201,4 habitantes por km². No obstante, existe un gran contraste de unas comarcas a otras; en general frente a las zonas costeras más pobladas se encuentran las serranías con un menor índice de población. Entre los sectores con

mayor número de habitantes está la huerta de Valencia con cerca de 2.000 hab/km², el Bajo Palancia con 270 hab/km², y el Valle de Albaida con más de 100 hab/km². En contraposición, en la región de Chelva, valle de Ayora, Meseta de Requena-Utiel y Hoya de Chiva-Buñol las medias poblacionales oscilan entre 12 y 20 hab/km².

Así en las zonas cercanas a la costa es posible encontrar gran cantidad de municipios cuyos cascos urbanos son colindantes a lo largo de las principales vías de comunicación. Sin embargo, hacia el interior, estos núcleos aparecen cada vez más diseminados.

6.5. SOCIO-ECONOMIA

Los principales sectores de actividad se distribuyen de la siguiente manera: 13,3% de la población ocupada en agricultura, 33,3% en industria, 8,1% en construcción y 45,3% en servicios.

La superficie agrícola ocupa el 41,5% del territorio provincial destacando en ella los cítricos, sobre todo en las regiones de Gandía, Sagunto y Ribera del Júcar. Otros cultivos de regadío importantes son los representados por las hortalizas y el arroz y, en menor cantidad, pero igualmente significativos, el algarrobo, olivo, almendro y vid en secano, cubriendo esta última grandes extensiones en la zona de Requena-Utiel.

El sector industrial ha sufrido un rápido crecimiento en los últimos años, estando constituido mayoritariamente por industrias del cuero, calzado, madera y corcho, químicas, transformados metálicos, papel, prensa y artes gráficas, con un gran predominio de la pequeña y mediana industria.

Por último, el sector de servicios, ubicado preferentemente en áreas urbanas, se destaca fundamentalmente en el subsector del comercio, empleando casi el 5% de la población activa, así como en el subsector de la construcción, con un claro auge en las últimas décadas.

Las principales vías de comunicación tienen trazados de Norte a Sur y paralelos a la costa, destacándose las nacionales 340 y 332, la autopista del Mediterráneo, el ferrocarril de Barcelona-Valencia-Alicante y más hacia el interior la nacional 330. En sentido Este-Oeste está la N-234 que une Sagunto con Teruel, la N-III Madrid-Valencia, la N-322 Requena-Albacete y la N-340 Játiva-Albacete.

En cuanto al transporte marítimo, los tres puertos más importantes son: Sagunto, Valencia y Gandía. También existe un aeropuerto en la provincia, situado en los alrededores de Manises.

6.6. SINTESIS HIDROGEOLOGICA

La comarca donde se localiza en la actualidad la provincia de Valencia ha estado sometida a esfuerzos tectónicos, notablemente durante el ciclo alpídico, que han

configurado su aspecto actual, en el que se distinguen dos unidades geomorfológicas: la zona de montaña y la llanura litoral. Las formaciones carbonatadas, aflorando en una gran parte de las áreas elevadas, alternan con materiales terrígenos, que en la zona costera constituyen un relleno terciario-cuaternario procedente de la erosión de los relieves occidentales.

La marcada heterogeneidad de los materiales y las complejas relaciones hidráulicas entre los mismos conforman un variado conjunto de unidades hidrogeológicas, drenadas parcialmente por el Júcar y sus tributarios.

En este apartado se describen las características propias de ubicación, litología (Plano 6-2), parámetros hidrogeológicos, funcionamiento, calidad y usos del agua de esas unidades hidrogeológicas.

Estas descripciones, basadas en los informes realizados en el pasado por el Servicio Geológico, I.G.M.E., I.R.Y.D.A. ..., tienen el carácter de síntesis de conocimientos y con ellas se trata de centrar el marco del presente estudio con el fin de definir la calidad actual del agua subterránea de dichas Unidades Hidrogeológicas.

La numeración seguida en la descripción de las unidades corresponde a la establecida por el Servicio Geológico con carácter general para todo el territorio español.

UNIDAD HIDROGEOLOGICA 8.18. LAS SERRANIAS.

Con el nombre de Las Serranías se engloba una extensa zona de orografía muy accidentada, situada al noroeste de la Provincia.

La superficie permeable de la unidad es de 1.100 km², distinguiéndose, desde el punto de vista estratigráfico:

Lias-Dogger, formado por dolomías y calizas con intercalaciones margosas de unos 350 m de espesor. Se trata de un acuífero con elevado grado de fisuración y carstificación.

- Kimmeridgiense superior, que presenta espesores variables, de 0 m a 100 m, y descansa sobre más de 200 m. de margas y margo-calizas. A pesar de su buena permeabilidad, su posición topográfica en algunas zonas disminuye sus posibilidades acuíferas.
- Cretácico superior. Sus afloramientos se localizan en las áreas más elevadas de la unidad. Esta constituido por un importante paquete calizo-dolomítico, con una potencia comprendida entre 300 m y 450 m, carstificado y localmente con un alto grado de fisuración.

El límite septentrional de la unidad, formado por el Paleozoico y la transversal triásica de Talayuela-Domeño, es impermeable. El meridional, constituido por los materiales margosos de la facies Keuper de la alineación triásica de Casas de Juan Vich-Macastre, es también impermeable. El límite oriental es impermeable entre Domeño y el Norte de Buñol; en el resto del límite, permeable, se produce la conexión con la unidad de Buñol-Cheste. El límite occidental, formado por la

alineación triásica de Talayuela-Sinarcas y su prolongación hasta el Norte de Villargordo del Cabriel, es impermeable.

En la unidad de las Serranías se distinguen los siguientes acuíferos: Sierra de Enmedio, Medio Turia, Sierra de Utiel, y Sierra de Malacara. El acuífero de la Sierra de Enmedio tiene una extensión superficial de 110 km² y constituye un embalse subterráneo colgado de reducida capacidad de regulación, con materiales calizo-dolomíticos de edad Cenomaniense a Santoniense. El acuífero del Medio Turia está formado por materiales permeables de edad Lias-Dogger y Kimmeridgiense superior. El acuífero de la Sierra de Malacara ocupa una superficie próxima a 280 km² y está constituido por materiales calizos permeables de edad cretácica y jurásica. El acuífero de la Sierra de Utiel está formado por materiales mesozoicos que se hunden en el extremo meridional de la Unidad de la Plana de Utiel.

La alimentación de la unidad se realiza exclusivamente por infiltración del agua de lluvia sobre los afloramientos permeables. La descarga se efectúa por salidas laterales a acuíferos contiguos (Buñol-Cheste, U.H. 8.23, y Utiel-Requena, U.H. 8.24), salidas por emergencias y drenaje de los acuíferos por ríos.

La calidad química de las aguas subterráneas es excelente para todo uso. Se trata de aguas bicarbonatadas cálcicas o magnésicas, débilmente mineralizadas, con 280 mg/l a 480 mg/l de residuo seco, cuyo contenido iónico oscila entre los límites siguientes: calcio, de 60 mg/l a 90 mg/l; magnesio, de 10 mg/l a 40 mg/l; sodio, de 4 mg/l a 40 mg/l; cloruros, de 10 mg/l a 40 mg/l; sulfatos, de 20 mg/l a 150 mg/l; bicarbonatos, de 190 mg/l a 260 mg/l; nitratos, de 4 mg/l a 30 mg/l.

Las mejores características químicas corresponden a las aguas del acuífero colgado de la Sierra de Enmedio, en tanto que los contenidos salinos más elevados se presentan en áreas septentrionales del Acuífero del Medio Turia, próximas al contacto con los materiales salinos de la transversal triásica de Higuera-Talayuela.

UNIDAD HIDROGEOLOGICA 8.19. ALCUBLAS

De esta unidad sólo se encuentra en la provincia de Valencia, su parte meridional en una superficie de 190 km², ocupando el sector comprendido entre el flanco sur del Anticlinal de Cueva Santa de Altura y el Campo de Liria.

Los materiales permeables que la integran son carbonatados de edad jurásica, principalmente Lias y Dogger, y el impermeable de base son margas y arcillas en facies Keuper.

La zona de aireación, dada la litología y el estado de fracturación y carstificación de los materiales permeables, no presenta prácticamente ningún poder autodepurador.

Al Sur limita con la U.H. 8.22 (Liria-Casinos), siendo este límite permeable al flujo subterráneo; al Norte, el límite se establece en los materiales impermeables triásicos, que la desconectan de la U.H. 8.14 (Alto Palancia); al Este, limita con

materiales impermeables triásicos y con los acuíferos del Medio Palancia (U.H. 8.20); al Oeste limita con el acuífero de Alpuente (U.H. 8.15).

Su recarga se produce por infiltración del agua de lluvia, y por transferencia subterránea de la Unidad de Alpuente (U.H. 8.15). La descarga se efectúa por salidas subterráneas a la Unidad de Liria Casinos (U.H. 8.22).

La piezometría varía de unos 800 m.s.n.m. en el borde de contacto con la Unidad de Alpuente (U.H. 8.15), a unos 200 m.s.n.m. en la zona de descarga a la Unidad de Liria-Casinos (U.H. 8.22). El sentido preferencial de flujo es Norte-Sur.

La facies hidroquímica predominante del agua subterránea es de tipo bicarbonatada cálcica-magnésica, con residuo seco comprendido entre 300 mg/l y 800 mg/l. Su composición química es adecuada para cualquier uso. Los focos contaminantes están dispersos y son de bajo potencial. La incidencia actual de estos focos es prácticamente nula, por coincidir la superficie de la unidad con una zona de elevada altitud, en la que los niveles permeables saturados se encuentran, salvo en el sector de contacto con la Unidad de Liria-Casinos, muy profundos y además protegidos por potentes paquetes de formaciones de carácter impermeable o semipermeable. Otro factor de la buena calidad de las aguas radica en la reducida densidad de actividades agrícolas, urbanas e industriales.

La utilización "in situ" de las aguas subterráneas de esta unidad es prácticamente nula.

UNIDAD HIDROGEOLOGICA 8.20. MEDIO PALANCIA.

Se sitúa en el curso medio del río Palancia, entre las poblaciones de Segorbe y Sagunto, coincidiendo a grandes rasgos con el sector interior de la Comarca del Camp de Montvedre (noroeste de la provincia de Valencia y suroeste de la de Castellón).

Los niveles permeables son: calizas dolomíticas del Jurásico inferior, calizas y dolomías del Muschelkalk y areniscas del Buntsandstein. Ocupan una superficie total de 480 km². En los dos primeros niveles la permeabilidad es por fracturación y carstificación y en el tercero sólo por fracturación. Los niveles impermeables están constituidos por materiales arcillosos triásicos.

El espesor medio de los materiales permeables se estima en: Jurásico de 0 m a 100 m; Muschelkalk superior de 80 m a 150 m; Muschelkalk inferior de 100 m a 150 m; y Buntsandstein medio, de 120 m a 170 m.

El límite Septentrional está definido de forma general por afloramientos impermeables; el límite occidental, también impermeable, individualiza esta unidad de las de Alcublas (8.19) y Alto Palancia (8.14); en el límite oriental, los materiales permeables contactan con los detríticos de la Unidad de la Plana de Sagunto (8.21); y por último en el meridional, también permeable, contacta con la Plana de Valencia Norte (8.25).

La transmisividad de los materiales es muy variable dependiendo de su grado de fracturación y carstificación. Los valores más usuales están comprendidos entre 50 m²/día y 250 m²/día, aunque excepcionalmente se pueden encontrar valores de hasta 1.000 m²/día. Los caudales específicos están comprendidos normalmente entre 1 l/s/m y 5 l/s/m., aunque ocasionalmente puedan llegar hasta 10-25 l/s/m.

La alimentación se produce a partir de infiltración del agua de lluvia, infiltración de las aguas superficiales del río Palancia, fundamentalmente como consecuencia de las avenidas y transferencia subterránea a partir de las unidades de Alcublas y Alto Palancia.

Las salidas de agua subterráneas proceden de: extracciones mediante bombeos, salidas por manantiales y transferencia lateral subterránea a las unidades Plana de Castellón (8.12) y Plana de Sagunto (8.21).

Los manantiales más importantes son: el de Quart (7 hm³/año), situado en las proximidades de las dolomías a las planas litorales, y los de Arguinias y Sonejas situados en el interior de la unidad.

La piezometría varía entre 320 m.s.n.m. (Castellnovó) y 200 m.s.n.m. (Sot de Ferrer) en la zona septentrional, entre 0 m.s.n.m. y 40 m.s.n.m. en las proximidades de la Plana, pasando a 70-100 m.s.n.m. en la zona central.

La evolución general de los niveles es decreciente, salvo en el sector septentrional. Las oscilaciones anuales son de unos 35 m. en la zona occidental y del orden de 15 m. en las inmediaciones de Gillet.

La facies hidroquímica predominante es sulfatada cálcica ó cálcico-magnésica, aunque en algunos sectores del límite oriental es frecuente la clorurada sódica o cálcico-sódica.

El contenido iónico varía entre los límites siguientes: calcio, de 40 mg/l a 400 mg/l; magnesio, de 7 mg/l a 210 mg/l; sodio, de 10 mg/l a 500 mg/l; cloruros, de 20 mg/l a 600 mg/l; sulfatos, de 30 mg/l a 1.800 mg/l; bicarbonatos, de 130 mg/l a 350 mg/l; nitratos, de 2 mg/l a 165 mg/l; y residuo seco, de 450 mg/l a 3.300 mg/l. La evolución de la calidad química muestra un progresivo incremento de la mineralización, especialmente en nitratos, sulfatos y cloruros.

El agua subterránea destinada a abastecimiento público puede considerarse aceptable en las poblaciones del interior y deficiente en las situadas en las márgenes del río Palancia y bordes orientales de la unidad. Los problemas de calidad, en el primer caso, derivan del carácter sulfatado de las aguas y eventualmente del alto contenido en nitratos; en el segundo, del elevado contenido en nitratos y, esporádicamente, de altas concentraciones de sulfatos y cloruros.

La principal fuente de contaminación de las aguas subterráneas son los fertilizantes nitrogenados, que originan el aporte de nitratos en las áreas de mayor actividad agrícola (zona oriental de la unidad). También aparecen contenidos reducidos de nitritos y metales pesados debido a procesos incipientes de contaminación urbana o industrial.

UNIDAD HIDROGEOLOGICA 8.21. PLANA DE SAGUNTO.

La Plana de Sagunto forma una llanura costera de 125 km² de extensión, situada entre Almenara y Puzol.

La morfología del conjunto permeable se caracteriza, a grandes rasgos, por un aumento de su potencia desde el borde occidental en dirección O-E, hasta un máximo situado a la altura de la alineación definida por Almenara y el Puig, para disminuir a continuación por cambio lateral de los depósitos detríticos a facies más finas.

El acuífero detrítico está formado por una alternancia de materiales constituidos por gravas, arenas, limos y conglomerados situados generalmente en la base de la formación. Todo ello englobado en una formación de edad pliocuaternaria, eminentemente limo-arcillosa, que alcanza su máximo desarrollo en las proximidades de Benavite y del río Palancia.

Los espesores máximos son del orden de 200 m. y el espesor medio está comprendido entre 70 y 100 m.

En general, debajo del acuífero superior se sitúa una potente formación margosa de edad miocena cuya potencia aumenta hacia el mar.

Existe, asimismo, un acuífero mesozoico que es captado en las zonas interiores de la unidad, en las proximidades del contacto con la unidad del Medio Palancia. Los materiales permeables del sustrato son calizas y dolomías del Muschelkalk y areniscas del Buntsandstein medio disponiéndose escalonadamente hacia la costa, evolucionando de 50-80 m. de profundidad en las proximidades de Sagunto, a 300-400 m. a 2.000 m. en el litoral.

El límite occidental, permeable en algunos sectores, está constituido por el contacto con los afloramientos carbonatados y detríticos de la unidad del Medio Palancia; el septentrional, también permeable, se establece convencionalmente con la Unidad de la Plana de Castellón; el meridional, de igual modo, es el límite con la unidad de la Plana de Valencia Norte; el oriental es el Mar Mediterráneo.

La productividad de las numerosas captaciones existentes es muy diversa, como consecuencia de la heterogeneidad de los materiales permeables, oscilando entre valores inferiores a 1 l/s/m. y superiores a 20 l/s/m.; el valor medio se estima en unos 10 l/s/m.

La transmisividad llega a alcanzar valores de hasta 7.000 m²/día. El coeficiente de almacenamiento está comprendido entre el 10% y el 12%.

La forma de la superficie piezométrica pone en evidencia la existencia de dos áreas diferentes: la primera, coincidente a grandes rasgos con el sector de los Valles, presenta una escorrentía subterránea en dirección NO-SE, con niveles que varían entre 40-45 m.s.n.m. en el sector más occidental y 2-3 m. al Este de Faura y Benavites. El gradiente medio, muy elevado, se aproxima al 1%. La segunda ocupa la mayor parte de la unidad y presenta una superficie piezométrica por debajo de

2 m.s.n.m., salvo en la zona suroriental de Puzol. Existen dos depresiones: una situada al SE de Faura y otra al SO del Puerto de Sagunto; en ambas el nivel del agua está situado, normalmente, por debajo del mar.

La oscilación anual es de 5-7 m. En el período 1.972-1.980 la tendencia de la superficie piezométrica es descendente.

La alimentación de la unidad se produce por infiltración de agua de lluvia, infiltración de excedentes de riego con aguas superficiales y subterráneas, y entradas laterales subterráneas. La descarga se produce por drenaje y evaporación en marjalerías, salidas subterráneas al mar, y bombeos.

El agua presenta en las zonas interiores de la unidad facies sulfatadas cálcicas o cálcico-magnésicas, que hacia el litoral evolucionan a cloruradas sódicas o cálcico-sódicas. La mineralización es normalmente elevada y varía, entre los márgenes siguientes: calcio, 140-500 mg/l, magnesio, 50-130 mg/l, sodio, 24-120 mg/l, cloruros, 45-2.400 mg/l, sulfatos, 170-650 mg/l, bicarbonatos, 200-335 mg/l, nitratos, 20-135 mg/l, y residuo seco, 1.100-5.120 mg/l.

La evolución de la calidad en los últimos 12 años muestra un progresivo incremento del contenido iónico, de manera particularmente intensa en cloruros, nitratos y sulfatos.

La calidad de las aguas subterráneas empleadas en abastecimiento público es deficiente. Una importante actividad contaminadora se debe al empleo en cantidades excesivas de abonos, pesticidas y plaguicidas, habiéndose detectado grandes concentraciones de compuestos nitrogenados. La contaminación orgánica se concreta en la esporádica presencia de materia orgánica y nitritos, en concentraciones normalmente por debajo de la normativa vigente para el empleo del agua en abastecimientos. Los metales pesados tienen normalmente concentraciones inferiores al límite de potabilidad indicado.

Otro fenómeno de gran incidencia en el acuífero, desde el punto de vista de calidad de sus aguas subterráneas, es la intrusión salina, que se localiza fundamentalmente en el sector del litoral correspondiente a los términos de Sagunto, Faura y Benavites.

UNIDAD HIDROGEOLOGICA 8.22. LIRIA-CASINOS.

El límite septentrional de esta unidad, de carácter permeable, coincide con el meridional de la unidad de Alcublas (8.19); el occidental entre Domeño y Gestalgar es impermeable, y ha sido descrito en la unidad de las Serranías (8.18); el oriental, de separación con la unidad de la Plana de Valencia (8.25), es permeable; y por último, el meridional, coincidente con el río Turia, es permeable.

Los niveles permeables que constituyen la unidad, con una superficie de 425 km², abarcan desde el Jurásico al Cuaternario, dando lugar a un acuífero bicapa permeable por fisuración, porosidad y carstificación. Se consideran dos niveles permeables, el superior que abarca desde el Cretácico al Cuaternario y el inferior, que está constituido por las calizas del Jurásico. Algunos de los niveles permeables que integran la unidad constituyen la prolongación meridional de los materiales

mesozoicos que forman la Unidad de Alcublas (8.19).

Los materiales permeables correspondientes al Jurásico inferior y medio están constituidos por dolomías y calizas, con algunas intercalaciones margosas, presentando un espesor total superior a 300 m. Este conjunto constituye un excelente acuífero de gran continuidad, que, sin embargo, es escasamente explotado, ya que frecuentemente existen formaciones acuíferas superficiales más asequibles de captar.

Los materiales del Jurásico superior están formados por un paquete de calizas carstificadas de 10 m a 80 m, de espesor que son explotadas en la unidad con resultados muy heterogéneos.

El Cretácico inferior y medio es un nivel formado por margas, arcillas, arenas y calizas arenosas de baja productividad, captado, en general, por pozos abiertos poco profundos.

El Cretácico superior está formado por un conjunto calizo-dolomítico carstificado. Su mayor interés se presenta en el término de Pedralba y en Sierra Perenchiza, donde es captado por numerosos sondeos de elevada productividad.

Los materiales miocenos están representados por una formación detrítica de espesores comprendidos entre 10 m., en la zona de Casinos, y 150 m, al noroeste de Liria. En el techo de la misma se localiza un nivel de unos 25 m, de calizas lacustres muy permeables. Los materiales cuaternarios no se encuentran, en general, saturados.

La productividad de las distintas captaciones es variable, dependiendo del tipo de formación atravesada. Los niveles más productivos son los carbonatados del Lías, Dogger, Cretácico Superior y Pontiense.

La alimentación de la unidad proviene de la infiltración del agua de lluvia, alimentación lateral subterránea procedente de la unidad de Alcublas (8.19) e infiltración de excedentes de riego con aguas superficiales. La descarga se produce por el Manantial de San Vicente, los bombeos, la descarga al río Turia entre Bugarra y Villamarchante y la alimentación lateral a la Plana de Valencia Norte (8.25).

La escorrentía subterránea presenta dos direcciones preferentes, N-S y NO-SE, condicionadas por las zonas de descarga más importantes del acuífero: río Turia y contacto con la Plana de Valencia. La plezometría varía de un máximo de 700 m.s.n.m. a la altura de Higuera, en el sector nororiental de la unidad, a unos 30 m.s.n.m. en el ángulo suroriental.

Para el período 1.974-83 se ha observado en el sector suroriental (Zona de Liria) un descenso importante de los niveles a causa de las fuertes extracciones. Al SE de Casinos se detectan ascensos debidos a los riegos con aguas del río Turia.

El agua subterránea utilizada en la unidad se estima en 25 hm³/año: 4 hm³/año para usos urbanos; 19 hm³/año en usos agrícolas; y 2 hm³/año para usos industriales.

En la unidad de Liria-Casinos predominan las aguas subterráneas de facies

sulfatada- cálcica, y, en menor proporción, bicarbonatada cálcica. El residuo seco está comprendido entre 300 mg/l y 850 mg/l; los sulfatos entre 200 mg/l y 400 mg/l; el magnesio entre 50 mg/l y 90 mg/l. La evolución de la calidad muestra un ligero incremento del contenido salino. El crecimiento del ion nitrato ha sido muy notable desde 1974, siendo numerosos los puntos acuíferos cuyo contenido sobrepasa el límite máximo fijado por la normativa vigente.

El principal problema de contaminación observado en la unidad está producido por las actividades agrícolas, concretamente por el uso de fertilizantes nitrogenados. La mayor incidencia de esta actividad en la calidad de las aguas subterráneas se observa en las zonas próximas al río Turia, donde la explotación agrícola es más intensiva y el agua de riego es superficial.

La contaminación por actividades industriales y urbanas no es significativa, reduciéndose a la presencia esporádica de metales pesados, materia orgánica y nitritos en pozos situados en las proximidades de áreas urbanas e industriales.

UNIDAD HIDROGEOLOGICA 8.23. BUÑOL-CHESTE.

Sus límites son: el meridional, impermeable, formado por materiales margo-arcillosos en facies Keuper, que afloran entre Yátova y Monserrat, que es también el límite septentrional de la unidad del Caroch Norte (8.27); el occidental, permeable, es común a la unidad de las Serranías, entre Gestalgar y el límite meridional; el septentrional, coincidente con el cauce del río Turia, es permeable; y el oriental, de carácter permeable, es también límite de la Unidad de la Plana de Valencia.

La superficie total permeable de la unidad es de 450 km². teniendo representación en ella niveles acuíferos cuaternarios, miocenos y mesozoicos.

Las formaciones más superficiales, de edad cuaternaria, tienen importancia local en las inmediaciones de Cheste y Chiva, donde aparece una serie de arcillas arenosas y conglomerados que incluyen un nivel de travertinos. Los conglomerados son captados por pozos abiertos de reducida profundidad que suministran caudales comprendidos entre 20 y 50 l/s. Los travertinos presentan su máximo desarrollo al NO de Cheste, donde pueden suministrar caudales puntuales de hasta 80 l/s con descensos inapreciables.

Los materiales miocenos son los que, en conjunto, tienen mayor importancia. Se pueden distinguir dos niveles:

- Inferior (Serravaliense-Tortonense): constituye un acuífero lentejónar, formado por conglomerados calcáreos y calizas englobados en una formación arcillo-arenosa. Alcanza su máximo espesor, superior a 400 m, en las inmediaciones de Godelleta y entre Sierra de Rodana y Cheste, disminuyendo apreciablemente en los bordes de la cuenca.
- Superior (Pontiense): es un acuífero calcáreo, discontinuo, de 30-50 m de potencia. Da lugar a acuíferos colgados de poca entidad; no obstante, cuando

estos materiales descansan directamente sobre el Keuper (noreste de Cheste y sur de Chiva), presentan un espesor de hasta 150 - 200 m, notablemente superior a lo habitual, constituyendo un buen acuífero.

Por lo que respecta a los materiales mesozoicos, se pueden distinguir las dolomías del Muschelkalk, que se presentan en forma de retazos aislados debajo de las margas del Mioceno, con potencia muy irregular; y las formaciones carbonatadas del Jurásico inferior y medio, que sólo tienen importancia en la proximidades de la Sierra de la Rodana y al Noroeste de Cheste.

La escorrentía subterránea se establece con dirección NE, hacia el río Turia y la Plana de Valencia. La piezometría varía desde 325 m.s.n.m., en el área de Buñol a 75 m.s.n.m. en el área oriental. El gradiente piezométrico medio es del orden del 2%. En el periodo 1.974-1.983 la tendencia general de los niveles del agua subterránea es descendente. Localmente presenta importantes descensos de 20 m., en las zonas de Alborache, Turís y Noroeste de Cheste, debido a una fuerte explotación local.

La alimentación de la unidad se realiza por infiltración del agua de lluvia y, en menor cuantía, por transferencia subterránea procedente de la Unidad de las Serranías (8.18). La descarga se produce por bombeos, alimentación subterránea lateral a la Plana de Valencia y descarga subterránea al río Turia.

El agua subterránea utilizada en la unidad asciende a 22 hm³/año de valor medio: 3 hm³/año, para usos urbanos; 17 hm³/año, para satisfacer la demanda agrícola; y 2 hm³/año para uso industrial independiente de la red municipal.

Las aguas relacionadas con el acuífero pontiense presentan con frecuencia facies bicarbonatadas cálcicas con residuos secos próximos a 300 mg/l, en tanto que las aguas procedentes de los materiales mesozoicos, captadas bajo un recubrimiento mioceno, son sulfatadas cálcicas o cálcico-magnésicas, con residuos secos comprendidos entre 600 mg/l y 850 mg/l. Entre estos extremos están las aguas del acuífero cuaternario de Chiva y de los materiales miocenos del Serravaliense-Tortonense, que presentan facies bicarbonatada cálcica, y un residuo seco comprendido entre 400 mg/l y 600 mg/l.

La evolución de la calidad química se caracteriza por un moderado incremento de la mineralización, y por un notable aumento de los contenidos en ión nitrato (hasta un 400%).

El principal problema de contaminación observado es el aporte de ion nitrato a los acuíferos más superficiales, como consecuencia de las actividades agrícolas.

UNIDAD HIDROGEOLOGICA 8.24. UTIEL REQUENA.

La Plana de Utiel-Requena es una llanura enclavada al Oeste de la provincia de Valencia ya en el límite con la provincia de Cuenca.

Sus límites Norte y Este, permeables ambos, son compartidos con la Unidad de las Serranías (8.18); el primero es el límite meridional del Acuífero de la Sierra de Utiel

y el segundo el occidental de la Sierra de Malacara. El límite meridional de la unidad es impermeable y esta constituido por los materiales en facies Keuper de la alineación Casas de Juan Vich-diapiro de Villatoya; el límite occidental también impermeable se hace coincidir con la poligonal formada por los diapiros de Villatoya, Villargordo del Cabriel y Camporrobles. La superficie permeable entre estos límites es de 350 km².

Los principales niveles acuíferos están en formaciones del Cuaternario y Mioceno. Bajo estos se encuentran los materiales mesozoicos que constituyen el sustrato de la unidad. Los materiales permeables cuaternarios son el aluvial del río Magro y el glacis de la Sierra de Utiel. Forman un acuífero libre con un espesor comprendido entre 10 m y 40 m, constituido por conglomerados calizos de matriz arcillosa, arenas y arcillas. Su muro lo forman las arcillas y margas del Mioceno, excepto en la zona de Caudete de las Fuentes, donde los materiales del muro son calizas cretácicas. Los caudales específicos oscilan en el aluvial entre 5 l/s/m y 10 l/s/m, y en el glacis entre 40 l/s/m y 80 l/s/m.

En el Mioceno se distinguen dos formaciones permeables, cuyas diferencias no están siempre claras. La superior, de escaso desarrollo superficial, está constituida por calizas lacustres (Pontienses) con un espesor comprendido entre 80 m y 100 m. Se presentan formando pequeños acuíferos colgados, drenados en el borde de contacto con el impermeable de base. Un ejemplo de ellos es el afloramiento de Caudete de las Fuentes.

A la formación subyacente se asocia un acuífero multicapa de baja permeabilidad, en el que los niveles transmisivos son calizas y conglomerados de reducida continuidad. La productividad de estas formaciones se sitúa entre 0,7 l/s/m y 2,1 l/s/m.

La piezometría en los materiales miocenos se caracteriza por la existencia de una divisoria al Sur del río Magro. Al Norte de la misma las captaciones con cota inferior a 710 m.s.n.m. suelen ser surgentes. La piezometría varía desde unos 800 m.s.n.m. en el extremo nororiental de la unidad a unos 600 m.s.n.m. en el sureste de Requena.

La unidad se alimenta por infiltración del agua de lluvia y por entradas laterales subterráneas procedentes de los acuíferos de la unidad de las Serranías (8.18). La descarga se efectúa por emergencias, bombeos, y drenaje al río Magro.

La utilización del agua subterránea asciende a 15 hm³/año de valor medio anual: para abastecimiento urbano 3,6 hm³/año; para usos agrícolas, 9,4 hm³/año; y para industrias 2 hm³/año.

Las características químicas de las aguas subterráneas de esta unidad permiten definir dos sectores diferentes: la cuenca del río Magro y la cuenca del río Cabriel.

En la Cuenca del río Magro las aguas tienen facies bicarbonatadas cálcicas con residuos secos comprendidos entre 250 mg/l y 500 mg/l y de contenidos iónicos en los rangos siguientes: calcio, entre 50 mg/l y 100 mg/l; magnesio, de 20 mg/l a 65 mg/l; sodio, de 10 mg/l a 50 mg/l; cloruros, de 10 mg/l a 75 mg/l; sulfatos, de 10 mg/l a 200 mg/l; bicarbonatos, de 200 mg/l a 300 mg/l; y nitratos, de 10 mg/l a 75 mg/l. El contenido en nitratos varía notablemente según que las aguas procedan del acuífero mioceno o cuaternario, siendo superior en el último caso como

consecuencia de las actividades agrícolas.

En la cuenca del río Cabriel las aguas son de facies sulfatada cálcica con residuos secos comprendidos entre 500 mg/l y 1.500 mg/l, superándose 3.000 mg/l en las zonas próximas al Diapiro de Villatoya. El carácter superficial de los acuíferos de la unidad hace que estas sean muy vulnerables a las actividades contaminantes. Así, en la zona comprendida en la poligonal Fuenterrobles- Villargordo del Cabriel-Venta del Moro, los contenidos en ión nitrato superan regularmente el límite de 50 mg/l fijado por la normativa vigente, llegando a valores superiores a 100 mg/l. Paralelamente se detectan indicios de contaminación orgánica, puesta de manifiesto por notables contenidos en ión nitrito.

UNIDAD HIDROGEOLOGICA 8.25. PLANA DE VALENCIA NORTE.

Está situada en el sector oriental de la Cuenca Terciaria Valenciana, en una compleja depresión tectónica rellena por sedimentos miocenos y cuaternarios.

Las formaciones permeables, con una superficie de 260 km², integran un acuífero multicapa en el que se diferencian dos tramos:

El superior, constituido por una alternancia de gravas, arenas, arcillas y limos, intercalados en una matriz limo-arcillosa; eventualmente, aparecen calizas lacustres pontienses. Su espesor está comprendido entre 15 m y 100 m aumentando del interior al litoral.

El inferior lo forman intercalaciones de areniscas, calcarenitas y calizas bioclásticas en una formación margo-arcillosa miocena que constituye la base impermeable del acuífero superior.

El impermeable de base del conjunto son margas y arcillas del Oligoceno, Mioceno basal y, localmente, Keuper. El sustrato calizo mesozoico permeable tiene una estructura de horst y graben y constituye la prolongación en profundidad de los materiales aflorantes en las sierras circundantes.

El límite Norte, está definido por el contacto permeable con la Plana de Sagunto y por la alineación impermeable, que le separa del acuífero de Gátova-Náquera; el límite Sur se establece convencionalmente en el contacto con la Albufera y el sector Sur de la Plana y el límite Este coincide con el Mar Mediterráneo.

Los materiales cuaternarios tienen una transmisividad comprendida entre 2.000 m²/día y 2.500 m²/día, aunque localmente presentan valores menores a 500 m²/día. La transmisividad del Mioceno varía entre 100 m²/día y 1.500 m²/día, y el coeficiente de almacenamiento se sitúa entre 10⁻² y 10⁻⁴.

El funcionamiento hidráulico de la unidad se caracteriza por la existencia de una circulación subterránea en dirección O-E, con cotas piezométricas que varían entre 70 m.s.n.m. en el límite noroccidental y el nivel del mar en el litoral. La oscilación piezométrica anual varía entre 10 m. en las zonas de recarga y explotación y menos de 1 m en la de descarga (Turia, Júcar y Albufera). Desde el año 1974, el nivel ha

descendido, variando entre 25 m en Sierra Perenchiza y alrededor de 1 m en las inmediaciones de la Albufera.

Las entradas de agua a la unidad proceden de infiltración de agua de lluvia, infiltración de excedentes de riego con aguas superficiales, infiltración de excedentes de riego con aguas subterráneas, infiltración de aguas superficiales en el cauce del río Turia (en los últimos kilómetros de su recorrido por la unidad), transferencia lateral subterránea de Liria-Casinos (8.22) y Buñol-Cheste (8.23) transferencia subterránea del sector Sur de la plana de Valencia y entradas laterales subterráneas del Acuífero de Gátova-Náquera. Las salidas son: bombeos, descarga al río Turia, salidas subterráneas al mar y descarga subterránea a la Albufera de Valencia.

El tramo superior contiene aguas de facies bicarbonatada cálcica que hacia el litoral evolucionan a clorurada sódica, apareciendo estadios intermedios con facies sulfatada cálcica. Simultáneamente a esta evolución, el residuo seco aumenta pasando de 400 mg/l. en el borde occidental de la unidad a 2.500 mg/l en el litoral. La concentración de cloruros, sulfatos y nitratos aumenta desde el borde occidental de recarga hasta el mar. Este aumento se debe a los excedentes de riego cargados de sales solubles. El ion cloruro presenta un rango de variación relativamente pequeño, con valores extremos de 50 mg/l a 350 mg/l. El ion sulfato evoluciona desde valores inferiores a 100 mg/l en el borde occidental a más de 600 mg/l en zonas cercanas al litoral. Los nitratos se sitúan entre 50 mg/l y 200 mg/l, creando problemas en los abastecimientos urbanos.

La calidad química de las aguas del tramo inferior es menos conocida. En líneas generales tienen características similares a las correspondientes de niveles acuíferos superiores. Son aguas bicarbonatadas cálcicas con residuos secos inferiores a 600 mg/l, bajos contenidos en nitratos y concentraciones en ión cloruro y sulfato del orden de 100 mg/l. Localmente se extraen aguas de facies clorurada sódica, altamente mineralizadas, con temperaturas de 40° C a 50° C.

UNIDAD HIDROGEOLOGICA 8.26. PLANA DE VALENCIA SUR.

La unidad limita al Norte con la Albufera y la Plana de Valencia Norte; al Sur, entre Manuel y Favareta con la Sierra de las Agujas; al Este con el Mar Mediterráneo; y al Oeste, con la unidad del Caroch Norte. Los límites son todos permeables, excepto el Oeste, que sectorialmente puede ser impermeable. La superficie permeable entre estos límites es de 50 km².

El conjunto acuífero es asimilable a un acuífero bicapa, con las siguientes características generales:

- El tramo superior está formado por gravas, arenas y arcillas intercaladas en una formación limo-arcillosa de edad cuaternario, bajo la que aparecen, eventualmente, calizas lacustres miocenas.
- En el tramo inferior se encuentran areniscas, calcarenitas y calizas bioclásticas intercaladas en una formación margo-arcillosa, que aumenta su carácter impermeable hacia el techo, formando el acuitardo que separa

ambos tramos acuíferos.

Todo el conjunto anterior descansa sobre un impermeable constituido por margas y arcillas terciarias y, en ocasiones, margas y yesos del Keuper.

Debajo de este último tramo, cuando es terciario, se sitúa el sustrato mesozoico con estructura de horst y graben, prolongación de los materiales de las Sierras de Besori y las Agujas.

El tramo superior forma un acuífero libre de espesor comprendido entre 30 m y 50 m.

La transmisividad esta comprendida entre 2.000 m²/día y 3.500 m²/día, aunque localmente puede presentar valores notablemente inferiores. El coeficiente de almacenamiento se sitúa del mismo modo entre 5 y 20 %.

El tramo inferior del acuífero tiene carácter de semiconfinado o confinado, según zonas, y su espesor varía entre 25 m y 200 m. La transmisividad se estima entre 200 m²/día y 1.500 m²/día y el coeficiente de almacenamiento entre 10⁻³ y 10⁻⁴.

El funcionamiento hidráulico de la unidad se caracteriza por la existencia de un flujo subterráneo de dirección O-E, con modificaciones introducidas por el efecto de las descargas: bombeos, salidas al río Júcar, al río Verde y descargas a la Albufera de Valencia y zona húmeda de Sollana-Sueca.

La evolución piezométrica presenta oscilaciones máximas de 2-3 m, en las zonas de borde e inferiores a 2 m en el resto.

En el acuífero cuaternario, el descenso acumulado en el período 1980-85 ha sido de 1-2 m en la mitad occidental manteniéndose constante en la mitad occidental; para el mismo período, el descenso acumulado en el Acuífero Mioceno es de 3-4 m en los sectores noroeste y suroeste, y 1-2 m en el resto.

Las entradas de agua a la unidad proceden de infiltración de agua de lluvia, infiltración de excedentes de riego con aguas superficiales, infiltración de excedentes de riego con aguas subterráneas, transferencia lateral subterránea procedente de la unidad del Carocho Norte, y entradas laterales subterráneas de la unidad de la Sierra de las Agujas.

Las salidas se deben a bombeos, descarga al río Júcar, descarga al río Verde, salidas subterráneas al mar y descarga subterránea a la Albufera de Valencia y a la zona húmeda de Solana-Sueca.

La calidad natural de las aguas subterráneas del acuífero superior está muy degradada por las actividades agrícolas, urbanas e industriales.

La consecuencia es que actualmente las aguas tienen una calidad inadecuada para, al menos, el abastecimiento público. El acuífero inferior está muy protegido por la presencia del potente paquete semipermeable intermedio, presentando en general mejor calidad química, salvo cuando, localmente, está afectado por procesos de intrusión salina o por mezcla con aguas del nivel acuífero superior por captaciones que conecten ambos niveles.

El tramo superior del acuífero contiene aguas de facies bicarbonatada cálcica que hacia el litoral evoluciona a clorurada sódica, apareciendo estados intermedios de facies sulfatada cálcica.

Simultáneamente a esta evolución el residuo seco aumenta pasando de 400 mg/l, en el borde occidental de la unidad, a 2.500 mg/l en el litoral. La concentración de cloruros, sulfatos y nitratos aumenta en el sentido del flujo subterráneo, desde el borde occidental de recarga hasta el litoral. Este aumento es consecuencia, en líneas generales y para los dos últimos iones, del incremento progresivo de aportes a las aguas subterráneas de excedentes de riegos cargados de sales solubles procedentes de los abonados y otras actividades agrícolas.

En el caso del Cl^- se considera que el proceso responsable de su incremento es la mezcla con aguas salinas fósiles o de la interfase. Su contenido oscila entre 20 mg/l y 250 mg/l. El contenido en ion sulfato evoluciona desde valores de 50 mg/l en el borde occidental hasta concentraciones de 800 mg/l en zonas cercanas al litoral. Las concentraciones de nitratos más usuales se sitúan entre 25 mg/l y 270 mg/l.

El tramo inferior es menos conocido. En líneas generales presenta mejor calidad química que el tramo superior aunque, a veces, no es adecuada para usos urbanos por su alto contenido en sulfatos o cloruros.

UNIDAD HIDROGEOLOGICA 8.27. CAROCH NORTE.

La unidad del Caroch Norte se sitúa en la mitad septentrional del denominado Macizo del Caroch. Limita al Norte con la alineación de Keuper que se extiende entre Yátova, Macastre y Monserrat, al Oeste, con el Keuper que aflora a lo largo del Valle de Ayora-Cofrentes, al Este, con los materiales detríticos de la Plana de Valencia Sur y al Sur, con las margas que afloran a lo largo del río Cazunta.

Los materiales permeables tienen una extensión de 826 km². Son calizas y dolomías jurásicas y principalmente cretácicas, con una potencia superior a 500 m.

La transmisividad de los materiales permeables es muy variable. En la Sierra del Ave, por ejemplo, varía entre 100 m²/día y 900 m²/día. Los caudales específicos suelen estar comprendidos entre 5 y 15 l/s/m.

Las direcciones predominantes del flujo subterráneo están condicionadas por el río Júcar, que establece el drenaje de la misma, excepto en el borde nororiental donde la dirección del flujo es O-E o NO-SE.

Las cotas más elevadas del agua se localizan en el centro del macizo, a más de 100 m.s.n.m. Desde allí el nivel piezométrico pierde altura hacia el río Júcar y el borde oriental, donde alcanza de 25 m.s.n.m. a 30 m.s.n.m. El gradiente hidráulico es aproximadamente del 6%. Las oscilaciones anuales varían entre 1-8 m. La evolución en el período 1979-1985 muestra una tendencia general a mantener el nivel. Se exceptúa a esta tónica general la ligeramente descendente de los sectores septentrional y central de la Sierra del Ave, con un descenso acumulado de 1-5 m; y la ascendente desde el año 1981 del acuífero de la Contienda.

La alimentación se produce por infiltración del agua de lluvia y por excedentes de riego. La descarga, por bombeos, emergencias y salidas laterales subterráneas a la unidad de la Plana de Valencia Sur.

El agua subterránea utilizada en la unidad asciende a 26 hm³/año: 20,4 hm³/año para abastecimiento agrícola y 5,6 hm³/año para uso urbano.

Las aguas presentan facies bicarbonatadas cálcicas con residuos secos inferiores a 500 mg/l. Se exceptúa a esta tónica general el sector nororiental, coincidente con la Sierra de la Contienda donde presentan facies sulfatadas cálcicas o cálcico-magnésicas, debido a la presencia de materiales evaporíticos. En estos casos la mineralización se incrementa notablemente alcanzando el residuo seco valores comprendidos entre 800 mg/l y 1.000 mg/l.

La evolución de la calidad indica un ligero aumento del contenido en nitratos en el borde oriental de la unidad, donde son frecuentes concentraciones de este ion comprendidas entre 55 mg/l y 80 mg/l.

UNIDAD HIDROGEOLOGICA 8.28. CAROCH SUR.

La unidad del Caroch Sur se sitúa en la mitad meridional del Macizo del Caroch. Limita al Norte con las margas del Keuper que afloran a lo largo del río Cazunta; al Este, con la continuación del afloramiento anterior en la Canal de Navarres; y al Sur, con las margas del Mioceno ("Tap"). La superficie permeable es de 751 km².

La unidad esta constituida por calizas, calizas arenosas y dolomías del Cretácico superior y del Jurásico inferior. El sustrato impermeable está formado por margas del Keuper y, ocasionalmente, por terrenos impermeables del Jurásico o Cretácico inferior.

La productividad de los materiales corresponde a transmisividades comprendidas entre 150 m²/día y 1.000 m²/día, aunque excepcionalmente puede alcanzar valores de 6.000 m²/día y 8.000 m²/día. Los caudales específicos están comprendidos entre 2 l/s/m y 50 l/s/m en el Valle del Cañoles y 10 l/s/m en el Valle de Engueras y la Canal de Navarres.

El flujo subterráneo tiene dirección dominante SO-NE, hacia los manantiales de los Santos, Navarres, Chella y Anna. La mayor parte de las captaciones se ubican en las inmediaciones de la Sierra de la Plana y Valle de Enguera.

La piezometría evoluciona desde cotas conocidas en el borde occidental de 240 m.s.n.m. a los manantiales citados del borde oriental con cotas próximas a 170 m.s.n.m.

Su recarga se produce por infiltración del agua de lluvia, y en menor grado de excedentes de riegos. La descarga se realiza por bombeos, manantiales, salidas directas a los ríos, y emergencias dispersas.

Las aguas subterráneas presentan facies bicarbonatadas cálcicas o cálcicas magnésicas, con residuos secos que oscilan entre 250 mg/l y 400 mg/l. Solamente

en las áreas próximas a zonas regables esta calidad está alterada por el aporte de nitratos. La evolución de la calidad química se ha caracterizado por un ligero incremento del contenido en nitratos, en los sectores donde se concentran las actividades agrícolas, si bien son muy escasos los puntos de agua en los que se supera el límite de potabilidad.

UNIDAD HIDROGEOLOGICA 8.29. MANCHA ORIENTAL.

En la provincia de Valencia sólo está representado un pequeño sector del borde oriental de esta unidad.

Se diferencian tres niveles acuíferos: el superior, formado por calizas lacustres del Mioceno superior al Plioceno con una potencia de hasta 150 m; el intermedio, constituido por calizas y dolomías del Cretácico superior, con una potencia comprendida entre 50 m y 100 m; y el inferior, formado por dolomías y calizas del Lias superior- Dogger, de potencia media del orden de 300 m. La superficie total de afloramiento es de 3.300 km². La conexión hidráulica entre los tres tramos permeables es buena. La permeabilidad de los materiales se debe a procesos de carstificación y fracturación fundamentalmente.

Los límites son: Noroeste, divisoria Júcar-Guadiana, establecido convencionalmente; Norte, paralelo de los Embalses de Alarcón y Contreras, convencional; Este y Sureste, barrera de afloramientos de arcillas y yesos impermeables; Oeste y Suroeste, materiales arcillosos que lo separan de la Unidad de Jardín-Lezuza (38-30).

La transmisividad de los distintos tramos permeables, aunque variable, es en general alta: acuífero Jurásico, entre 1.000 m²/día y 12.000 m²/día; acuífero Mioceno, entre 2.000 m²/día y 7.000 m²/día y acuífero Cretácico, muy variable aunque inferior a la del Jurásico.

El sentido general del flujo subterráneo es hacia el SE, con gradientes piezométricos del 1% en la zona central y 5% en las zonas de borde. En algunas zonas tales como La Herrera y Tinajeros se han producido descensos importantes, alcanzándose los máximos en Salobral, hasta 25 m en época de riegos.

La alimentación de la unidad se produce por infiltración del agua de lluvia, transferencia subterránea de los acuíferos situados en sus límites norte y noroeste e infiltración de ríos a su paso por la unidad. La descarga se efectúa por drenaje de ríos, manantiales y bombeos.

El consumo de agua subterránea en el acuífero asciende a 225 hm³/año, utilizados principalmente para regadío y en menor medida para abastecimiento urbano.

El sector de la unidad situado en la provincia de Valencia se localiza en el extremo oriental del Macizo Cretácico de Carcelén en la margen izquierda del Río Cabriel. Dicho sector no tiene ningún acuífero con entidad propia.

La calidad química del agua subterránea, en la zona de la unidad situada en la provincia, es adecuada en general para cualquier uso. La facies predominante es

bicarbonatada cálcica-magnésica. En los niveles jurásico y cretácico los contenidos iónicos se mantienen en los límites siguientes: sodio, entre 6 mg/l y 14 mg/l; calcio, entre 60 mg/l y 80 mg/l; magnesio, entre 6 mg/l y 30 mg/l; sulfatos, de 10 mg/l a 140 mg/l; cloruros, de 8 mg/l a 26 mg/l; nitratos, de 7 mg/l a 26 mg/l; bicarbonatos, de 160 mg/l a 230 mg/l y residuo seco, de 280 mg/l a 405 mg/l. En los materiales pontienses se superan estos valores sobre todo en la parte norte del sector.

UNIDAD HIDROGEOLOGICA 8.31. SIERRA DE LAS AGUJAS.

Se encuentra esta unidad al suroeste de la Plana de Valencia Sur con la que linda al Norte y Oeste. Los límites Sur y Este son impermeables por la presencia de barreras de Keuper, excepción hecha del sector de Tabernes de Valldigna donde el límite es permeable en el contacto con La Plana de Gandía-Denia (8.38). Los materiales calcáreos permeables que componen la unidad son de edad jurásica y cretácica, sobre una superficie de 90 km². Su impermeable de muro esta formado por las margas y arcillas del Keuper.

Aunque los niveles acuíferos que componen la unidad están separados por tramos margosos de baja permeabilidad, los plegamientos e intensa fracturación existente provocan la conexión hidráulica entre todos ellos, dando lugar a un conjunto con una potencia media de 500 m. La permeabilidad de los materiales se debe fundamentalmente a procesos de carstificación y fracturación. Los valores de la transmisividad son muy variables estando normalmente comprendidos entre 100 y 4.000 m²/día.

La dirección del flujo subterráneo esta condicionada por las zonas de descarga. En general, tiene sentido SE-NO, hacia la Plana de Valencia Sur (8.26), y NO-SE en el área de Tabernes de Valldigna hacia la Plana de Gandía-Denia.

La alimentación de la unidad se produce por infiltración del agua de lluvia y por infiltración de los excedentes de riego. La descarga se lleva a cabo por bombeos y salidas laterales subterráneas a la Plana de Valencia y la Plana de Gandía-Denia. El total de agua subterránea utilizada asciende a 45 hm³/año.

La calidad química de las aguas subterráneas de la unidad es apta para cualquier uso. La facies química predominante es la bicarbonatada cálcica-magnésica. El problema de calidad química más importante es el derivado de las prácticas agrícolas, que se manifiesta por el progresivo aumento del contenido en nitratos del agua en los bordes oriental y septentrional de la unidad y en los valles de Aguas Vivas, la Casella y la Murta. También se observan, de forma aislada, pequeñas concentraciones de nitritos en las aguas subterráneas, cuyo origen se puede atribuir a focos de contaminación orgánica puntuales, tales como vertederos incontrolados y fosas sépticas.

UNIDAD HIDROGEOLOGICA 8.32. SIERRA GROSSA.

Ocupa una superficie de 710 km², entre la alineación montañosa que discurre desde las proximidades de Fuente la Higuera hasta Gandía al Norte y el valle terciario

margoso denominado la Vall de Albaida al Sur.

El límite septentrional de la unidad está definido por la falla inversa que jalona el flanco norte de la sierra y las extrusiones triásicas que la acompañan; el oriental por el contacto con la Unidad de la Plana de Gandía-Denia; el meridional, no bien definido, se determina por la falla inversa que jalona el flanco Norte de las unidades de Yecla-Villena-Benejama (8.36) y Almirante -Mustalla (8.37), y por extrusiones triásicas; el límite occidental tampoco está bien definido puesto que la unidad podría prolongarse hacia el oeste bajo las margas en facies Tap, aunque de cualquier forma estaría determinado por el afloramiento triásico de Fuente la Higuera.

Los materiales que integran la unidad son los calizos-dolomíticos de las formaciones cretácicas medio-superiores, todos ellos conectados hidráulicamente. Dan lugar a un conjunto acuífero de unos 800 m, de espesor.

El muro impermeable lo constituyen las margas del Cretácico inferior. El impermeable de techo, la formación margosa del Paleoceno. La transmisividad media esta comprendida entre 500 m²/día y 2.000 m²/día.

La superficie piezométrica evoluciona desde 400 m.s.n.m. en el sector occidental a 120 m.s.n.m. en el río Albaida, donde descarga la mayor parte de la escorrentía subterránea de la unidad. Más hacia el Este, en el sector de Marchuquera-Falconera, la superficie piezométrica desciende en dirección y sentido O-E, desde un máximo de 100 m.s.n.m.

La alimentación de la unidad se produce por: infiltración del agua de lluvia, infiltración de excedentes de riego con aguas externas a la unidad y entradas laterales subterráneas. La descarga se efectúa por bombeos, salidas laterales, descarga a los ríos Jaraco, Albaida y Cánoles y manantiales dispersos.

La calidad química del agua subterránea la hace adecuada para cualquier uso. La facies hidroquímica predominante es bicarbonatada cálcica-magnésica, aunque excepcionalmente se pueden presentar otras por contacto de los materiales permeables del acuífero con materiales evaporíticos o por fenómenos incipientes de intrusión salina en su borde oriental. El residuo seco está normalmente comprendido entre 200 mg/l y 1.300 mg/l; los sulfatos entre 5 mg/l y 365 mg/l; y el magnesio entre 52 mg/l y 63 mg/l.

La alteración más apreciable de la calidad química natural, procede de la contaminación producida por las actividades agrícolas, que aportan concentraciones elevadas de nitratos.

Existen otros casos de contaminación por la eliminación inadecuada de residuos urbanos que producen la aparición de nitritos, amoníaco y materia orgánica en cantidades crecientes.

UNIDAD HIDROGEOLOGICA 8.36. YECLA-VILLENA-BENEJAMA.

La unidad está constituida por formaciones cretácicas calizo-dolomíticas, con un espesor total medio de 800 m. En el sector occidental se incluyen los materiales

detríticos cuaternarios de la depresión de Villena-Caudete, que presentan un espesor medio de 50 a 70 m y están constituidas por gravas, arenas y conglomerados. El muro impermeable de la unidad está definido por las margas del Cretácico inferior, y el impermeable de techo por materiales margosos terciarios ("Tap"). Los materiales cretácicos son permeables por fracturación y carstificación. Los cuaternarios por porosidad intergranular. La transmisividad de las calizas está comprendida entre 1.000 m²/día y 1.600 m²/día, la porosidad entre el 0,4% y 5%. Los sedimentos detríticos tienen una porosidad comprendida entre el 5% y 10%, y una transmisividad entre 10 m²/día y 100 m²/día.

Los límites Norte y Sur son impermeables por el contacto con las margas del Mioceno, el Suroeste es impermeable por la presencia del Trias de Villena-Sax, el Oeste igualmente impermeable por el Trias de Caudete, y el Este, también impermeable, está definido por las margas del Mioceno sobre la falla de Muro de Alcoy.

La circulación del agua subterránea presenta cierta complejidad: al Oeste de Bocairante y Este de Bañeres, debe existir una divisoria piezométrica a cota aproximada de 515-520 m.s.n.m., de tal modo que al Oeste de la misma el flujo del agua subterránea se establece hacia el SO. Al Este de la divisoria el flujo se dirige hacia el sector comprendido entre el Sur de Onteniente y Sur de Agullent, donde el acuífero es drenado por el río Clariano y por numerosos sondeos que existen en la zona. La piezometría se sitúa en el área entre 500 y 400 m.s.n.m.

En el sector oriental (Puerto de Albaida-Sierra de Benicadell) se establece en sentido Oeste-Este. En el flanco norte, la superficie piezométrica desciende desde cotas próximas a 450 m.s.n.m., en el Oeste a valores del orden de 330 m.s.n.m. en el Este. En el flanco sur, está comprendida entre 500-200 m.s.n.m. en el área occidental y 380-400 m.s.n.m. en el oriental.

En el acuífero cuaternario el flujo se establece Norte-Sur, con un gradiente del 0,3%, y profundidad del agua a 10 a 20 m.

La alimentación de la unidad se produce por infiltración del agua de lluvia y de los excedentes de regadío. La descarga tiene lugar por manantiales, entre los que destaca el de Pozo Claro que da lugar al río Clariano, y bombeos.

La calidad natural de las aguas subterráneas de la unidad es adecuada para cualquier uso. La facies hidroquímica predominante es la bicarbonatada cálcica y en algún caso la bicarbonatada cálcico-magnésica, (zona de Villena). La composición química se encuentra comprendida entre los siguientes límites: cloruros, entre 10 mg/l y 50 mg/l; sulfatos, entre 10 mg/l y 200 mg/l; bicarbonatos, entre 150 mg/l y 300 mg/l; nitratos, entre 10 mg/l y 30 mg/l; calcio entre 20 mg/l y 100 mg/l; magnesio, entre 20 mg/l y 45 mg/l; sodio, entre 5 mg/l y 30 mg/l y residuo seco, entre 230 mg/l y 650 mg/l.

UNIDAD HIDROGEOLOGICA 8.37. ALMIRANTE-MUSTALLA.

Limita al Norte con la Sierra Grossa, (8.32), al Sur con la Sierra Mariola en la zona Agrés-Muro de Alcoy, al este con la Plana de Gandía-Denia, al Oeste impermeables

por los afloramientos triásicos de Villena, pero en conexión con el Cuaternario de Villena y Yecla-Villena- Benejama.

Los materiales acuíferos que constituyen la unidad son calizas y dolomías cretácicas, con una potencia media comprendida entre 700 y 800 m. Intercalados en la serie indicada se sitúan paquetes margosos de espesor reducido, que no provocan desconexión hidráulica entre los distintos niveles permeables.

El muro de la unidad esta formado por los materiales margosos del Cretácico inferior. Los materiales que forman el impermeable de techo estan constituidos por margas y margo-calizas terciarias ("Tap"), que afloran principalmente en sus extremos occidental y meridional.

Los materiales carbonatados saturados dan lugar a un acuífero de permeabilidad por fisuración y carstificación. La transmisividad esta comprendida normalmente entre 100 m²/día y 600 m²/día, aunque en la Sierra de Mustalla llega a valores del orden de 3.000 m²/día. El coeficiente de almacenamiento medio es del orden del 0,03.

La circulación del agua subterránea se realiza fundamentalmente de SO hacia NE, entre cotas ligeramente superiores a 300 m.s.n.m. en el SO a valores muy próximos al nivel del mar, del orden de 1 m.s.n.m., en el extremo más oriental de la Sierra de Mustalla, sector donde se localiza el principal área de drenaje de la unidad.

Su alimentación se produce por infiltración del agua de lluvia, pérdidas del embalse de Beniarrés, y excedentes de riego. La descarga de la unidad tiene lugar por drenaje hacia los ríos Serpis y Bullen, por bombeos y por salidas laterales subterráneas en el extremo oriental de la unidad.

El uso del agua subterránea en la unidad asciende a 11,1 hm³/año: 2,3 hm³/año en usos urbanos, 0,2 hm³/año en usos industriales independientes de las redes municipales y 8,6 hm³/año en usos agrícolas.

Sus aguas presentan en general facies hidroquímica bicarbonatada cálcica, exceptuando puntos aislados en los que es sulfatada cálcica o sulfatada cálcica-sódica a causa de la presencia de materiales en facies Keuper en sus proximidades. Las aguas del acuífero se pueden considerar potables salvo en algún sector del borde oriental.

El residuo seco está comprendido entre 230 mg/l y 650 mg/l. Los cloruros entre 10 mg/l y 50 mg/l, los sulfatos son inferiores a 150 mg/l, los nitratos son inferiores a 30 mg/l, los bicarbonatos estan comprendidos entre 150 mg/l y 300 mg/l, el sodio entre 5 mg/l y 30 mg/l, el calcio entre 20 mg/l y 100 mg/l, y el magnesio entre 19 mg/l y 42 mg/l.

UNIDAD HIDROGEOLOGICA 8.38. PLANA DE GANDIA-DENIA.

La Plana de Gandía-Denia se extiende desde Tabernes de Valldigna hasta Denia. Ocupa esa llanura costera y los valles de los ríos Jaraco, Serpis y Girona así como el Valle de Pego. Existen en la plana dos zonas topográficamente deprimidas y

permanentemente encharcadas separadas del mar por un cordón de dunas: son las marjalerías de Jaraco y Pego.

El límite septentrional está formado por una falla que discurre por los afloramientos de las formaciones triásicas del Keuper; este límite permite la conexión hidráulica parcial con la plana de Valencia Sur y el macizo del Carocho. Los límites occidental y meridional, formados por afloramientos del Keuper, son impermeables. El límite oriental está constituido por el mar Mediterráneo.

Los materiales que componen la unidad son cuaternarios. Son materiales constituidos por gravas, arenas, limos, arcillas y, localmente, turbas en las áreas pantanosas existentes.

De manera general los materiales disminuyen su granulometría y aumentan su potencia con la proximidad a la costa, llegando en las proximidades de ésta a alcanzar 200 m. El coeficiente de almacenamiento está comprendido entre el 5% y el 15%. La transmisividad entre 500 m²/día y 3.000 m²/día. El acuífero es libre y permeable por porosidad intergranular.

La alimentación de la unidad se produce por infiltración de lluvia y de excedentes de riego, entradas laterales subterráneas e infiltración de las aguas superficiales de los ríos Jaraco, Girona y Serpis. La descarga se efectúa por bombeos, salidas a las marjalerías y salidas subterráneas al mar.

El total del agua subterránea utilizada en la plana asciende a 88,7 hm³/año: 16,7 hm³/año para uso urbano e industrial dependiente de la red municipal; 10 hm³/año para abastecimiento industrial independiente y 62 hm³/año para uso agrícola.

La dirección preferencial del flujo subterráneo es OSO-ENE, hacia el mar. Hay tres zonas con inversión de gradiente: norte de Jaraco, Marjalería de Pego y proximidades de Mirafior.

La calidad natural de las aguas subterráneas está bastante degradada, por la acción de las actividades agrícolas y los fenómenos de intrusión salina. El residuo seco está comprendido entre 500 mg/l y 1.000 mg/l. En la mayor parte de la unidad las concentraciones de nitratos, superan el límite de 50 mg/l.

Las zonas en las que se detectan mayores salinizaciones por efecto de fenómenos de intrusión son las correspondientes a Denia, Oliva-Pego, Grao de Gandía y Marjalería de Pego.

UNIDAD HIDROGEOLOGICA 8.40. SIERRA MARIOLA.

Comprende toda la alineación montañosa definida por las Sierras de Peñarrubia, Onil, Fontanella, Menechaor, Fontfreda, Mariola y Ondoches.

Los acuíferos existentes fundamentalmente carbonatados, con porosidad por fracturación y carstificación, presentándose a veces libres y otras confinados o semiconfinados. Tiene una superficie total permeable de 210 km².

La formación acuífera principal es de edad cretácica superior y se compone de calizas y dolomías de unos 650 m. de potencia con escasas intercalaciones margosas.

El muro de la formación permeable cretácica está constituido por un tramo margoso del Cretácico medio inferior con una potencia media de 450 m. De menor importancia es el tramo acuífero de edad jurásica superior, constituido por un paquete de 400 m. de calizas y dolomías. Debajo de ellas se sitúan las calizas margosas y margas (Kimmeridgiense -Mioceno), que constituye el impermeable de base general de la unidad ("Tap"). Algunos acuíferos aislados de la unidad están constituidos por tramos de la serie terciaria, de edades comprendidas entre el Paleoceno y el Mioceno medio.

El límite Norte de la unidad lo constituye el cabalgamiento sobre las margas del Tap con la consiguiente desconexión de Sierra Solana-Almirante; el límite meridional lo forman afloramientos del impermeable de base y materiales margosos en facies Keuper; al Este, el límite es la falla de Muro de Alcoy que pone en contacto los materiales permeables con las margas en facies Tap; y al Oeste limita y contacto con la U.H. de Peñarrubia.

La cota piezométrica varía desde unos 800 m.s.n.m. en el centro de la unidad, hasta valores de 430 m.s.n.m. en el borde occidental y 450 m.s.n.m. en el contacto del Acuífero Jurásico de Cabranta con el Detrítico de Muro de Alcoy. La escorrentía subterránea, de dirección variable, es drenada por los ríos Serpis y Vinalopó, y mediante bombeo. La evolución piezométrica en el acuífero jurásico es descendente entre 1981 y 1983. En los acuíferos cretácicos se presentan descensos notables en los bordes oriental y occidental.

La alimentación de la unidad se realiza fundamentalmente por infiltración del agua de lluvia. La descarga en régimen natural se producía por salidas a ríos, emergencias, y transferencia lateral subterránea. Actualmente todo el drenaje es por bombeos.

El agua subterránea en la unidad es en general de buena calidad, con un residuo seco comprendido normalmente entre 200 mg/l y 600 mg/l. La facies hidroquímica predominante es la bicarbonatada cálcica- magnésica. Las concentraciones iónicas fluctúan entre los valores siguientes: cloruros, entre 5 mg/l y 40 mg/l; sulfatos, entre 10 mg/l y 100 mg/l; bicarbonatos, entre 170 mg/l y 320 mg/l; nitratos, entre 5 mg/l y 20 mg/l; calcio, entre 40 mg/l y 110 mg/l; magnesio, entre 10 mg/l y 40 mg/l; sodio, entre 5 mg/l y 20 mg/l y potasio, entre 0 mg/l y 5 mg/l.

7. ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINANTES

Una vez definido el concepto de contaminación de las aguas, y las actividades susceptibles de provocar dicha contaminación, se ha realizado un inventario de actividades, cuyos vertidos pueden alterar la calidad natural de las aguas subterráneas. Dicho inventario se ha realizado a nivel municipal mediante encuesta verbal en los Ayuntamientos y además, reconocimiento in situ en las proximidades de las captaciones de aguas subterráneas utilizadas como fuente de suministro de agua potable.

Los municipios visitados ascienden a 114, lo que supone el 43,3% de los que integran la provincia de Valencia.

La recogida de datos de cada municipio se ha plasmado en una ficha de campo diseñada específicamente para la encuesta. El anexo II recoge todas las encuestas por orden alfabético de términos municipales. El anejo IV recoge la situación de los focos potenciales de contaminación en los mapas topográficos a escala 1:50.000.

7.1. CONCEPTO DE CONTAMINACION. ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINANTES.

Se entiende por contaminación del agua la alteración de la calidad natural de la misma, debido a la acción humana, que la hace total o parcialmente inadecuada para el uso a que se destina. Este deterioro se produce generalmente con el desarrollo de actividades urbanas, agrícolas o industriales.

Los agentes contaminantes que generalmente provocan el deterioro de la calidad de las aguas son sales (nitratos, cloruros, sulfatos, etc) de Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , K^+ , materia orgánica, compuestos orgánicos, metales pesados, microorganismos, etc.

Si bien las aguas subterráneas están mejor protegidas que las aguas superficiales frente a una posible contaminación, una vez se ha incorporado el contaminante al flujo subterráneo es difícil detectar y a veces imposible corregir la contaminación. En muchas ocasiones el riesgo de contaminación a que están sometidas las aguas subterráneas es función de la inadecuada ubicación de la actividad que la produce, o del escaso o nulo tratamiento de sus residuos; en definitiva, de una falta de planificación de actividades potencialmente contaminantes sin tener en cuenta los recursos hídricos subterráneos existentes en la zona. Son muy diversos los contaminantes de las aguas subterráneas, no obstante se pueden mencionar los

contaminantes biológicos entre los que se encuentran las bacterias y virus y los contaminantes químicos entre los que se incluyen una extensa variedad de elementos orgánicos e inorgánicos entre los que cabe mencionar los iones normales tales como Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , $\text{SO}_4^{=}$, Cl^- , CO_3H^- y los que se derivan de ellos como dureza y conductividad.

El exceso de sales por encima de los límites tolerables de la R.T.S. no es grave, pero confiere al agua unas características poco agradables para su ingestión y uso doméstico como son sabor salado o amargo y efectos laxantes en el primer caso y alta dureza en el segundo.

Los compuestos nitrogenados se presentan generalmente en forma de amonio, nitritos y, más frecuentemente, nitratos. Los dos primeros son muy inestables en el agua y tienden a oxidarse. Las concentraciones altas de nitratos en la sangre pueden producir metahemoglobinemia en lactantes.

La materia orgánica o cantidad de oxígeno necesaria para oxidar las sustancias orgánicas con MnO_4K y transformarlas en compuestos minerales es un contaminante químico entre cuyos inconvenientes en aguas de bebida cabe mencionar el color, olor y sabor, además de posibilitar la existencia de microorganismos patógenos.

Los metales pesados suelen aparecer en las aguas subterráneas en cantidades trazas pero pueden ser indicadores de contaminación cuando se detectan en concentraciones altas. Algunos de los metales pesados no presentan un excesivo problema para la salud ya que en concentraciones no perjudiciales ya confieren al agua un sabor intolerable para su ingestión, tal como sucede con el hierro o manganeso. Sin embargo hay otros perjudiciales, como el plomo, que es acumulativo, o el cromo hexavalente que es muy tóxico.

Por último, dentro de los contaminantes químicos cabe mencionar algunos compuestos tóxicos tales como cianuros, ciertos detergentes, pesticidas, etc. Dentro de estos últimos los más perjudiciales son los organoclorados, que son tóxicos, acumulativos y difícilmente degradables.

Estos contaminantes se generan en el desarrollo de actividades económicas fundamentalmente urbanas, agrícolas e industriales.

Las actividades urbanas producen dos tipos de residuos: los líquidos o aguas residuales urbanas, que generalmente se vierten a cauces o directamente sobre el terreno tras un tratamiento más o menos completo, y los sólidos, que generalmente se almacenan en vertederos, ya sean controlados o no, aunque a veces se incineran o se tratan en plantas de reciclaje.

En el primer caso, los residuos contiene sales minerales, materia orgánica, microorganismos, etc., siendo el mayor riesgo de contaminación para las aguas, en general, la falta de tratamiento de depuración y el vertido en cauces de poco caudal, y en particular para las aguas subterráneas el vertido en cauces de carácter effluente o directamente sobre el terreno en materiales permeables. A nivel local, la existencia de pozos negros o fugas en las redes de alcantarillado pueden provocar la contaminación de las aguas captadas en pozos cercanos.

En el caso de residuos sólidos el mayor riesgo de contaminación de las aguas subterráneas lo constituye la inadecuada ubicación de los vertederos, bien porque estén sobre materiales permeables o bien porque estando en materiales impermeables los lixiviados puedan discurrir hasta los anteriores. Los lixiviados tienen una composición muy variada, ya que depende de factores tales como la composición de la basura (en sí muy variada), el clima etc. pero en general son elevados los contenidos en sólidos disueltos, dureza, demanda química y bioquímica de oxígeno, etc.

Dentro de las actividades urbanas, debe hacerse mención especial a la ubicación de cementerios, que pueden constituir un grave peligro de contaminación. El Reglamento de Policía Sanitaria Mortuoria (B.O.E. nº 196 de 17 de Agosto de 1974), en su art. 50 dice: "El emplazamiento de los cementerios de nueva construcción habrá de hacerse sobre terrenos permeables, ..." sin tener en cuenta los recursos hídricos subterráneos.

Las actividades agrícolas pueden provocar un importante deterioro de la calidad natural de las aguas subterráneas, que se caracteriza, además del elevado contenido en alguno de los índices de contaminación, por su carácter difuso. Los contaminantes más importantes son los fertilizantes y los pesticidas. Los fertilizantes son esencialmente compuestos nitrogenados y en menor proporción compuestos del fósforo y del potasio. Cuando un agua subterránea se ha contaminado por una actividad agrícola, los contenidos en nitratos pueden ser muy variables dependiendo de la cantidad y frecuencia del abonado, del nitrógeno orgánico natural del suelo, de la pluviometría, etc. En acuíferos libres puede haber una estratificación de nitratos de tal forma que disminuyen a medida que aumenta la profundidad. Este hecho a veces no es fácil de observar, ya que las condiciones de la perforación (entubado, cementación) pueden desvirtuar esta característica.

Los pesticidas y en especial los organoclorados, (lindano, aldrín, dieldrín, DDT, etc.) son los que constituyen mayor riesgo de contaminación por su persistencia y alto grado de toxicidad. Los organofosforados, (ronex, diclorvos, etion, etc.) son en general más fácilmente degradables que los anteriores.

Las actividades ganaderas pueden constituir importantes focos de contaminación de las aguas subterráneas si las instalaciones no son las adecuadas en cuanto al grado de impermeabilización donde se depositan residuos o materias fermentables para la alimentación del ganado.

Las actividades industriales producen residuos líquidos, generalmente de composición muy variada, con gran cantidad de metales pesados y en ocasiones compuestos tóxicos o peligrosos. Estos residuos se vierten a aguas superficiales o se inyectan en el subsuelo. Otro tipo de residuos industriales son los sólidos, que generalmente se vierten junto con los vertidos sólidos urbanos.

Las dos características más importantes de la contaminación de origen industrial son su carácter puntual y la diversidad de sustancias contaminantes, que en muchos casos son tóxicas o peligrosas.

Por último, cabe mencionar la intrusión salina inducida por sobreexplotación de acuíferos costeros, que generalmente se produce, por un bombeo excesivo para

atender las demandas de agua para agricultura, y abastecimiento. En este tipo de contaminación se produce un aumento de Cl^- , Mg^{++} y $\text{SO}_4^{=}$.

7.2. FICHAS DE INVENTARIO DE LAS ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINANTES

La ficha consta de dos hojas tamaño DIN A-4 rellenas por las dos caras y dividida en los siguientes apartados:

1ª Hoja (fig. 7.1)

- Encabezamiento general, donde se indica el término municipal, el número de habitantes y las hojas topográficas escala 1:50.000 que abarcan dicho municipio.
- Residuos sólidos urbanos, donde se hace constar la situación del vertedero, el tratamiento y cantidad de basura vertida en Tm/año.
- Residuos líquidos urbanos, destacándose la existencia o no de red de alcantarillado, las condiciones y longitud aproximada de la misma, así como la situación de los desagües, tipo de depuración y cantidad de residuos vertidos en $\text{m}^3/\text{año}$.
- Tres apartados diferenciados para cementerios, pozos negros y fosas sépticas y mataderos, haciéndose referencia a la situación de los mismos y lugar de vertido de este último.
- Núcleos urbanos donde se recoge la existencia de pedanías, urbanizaciones, etc. así como su población y tipos de vertidos.
- Observaciones. Este pequeño recuadro a pie de página se utiliza para anotar en la mayoría de los casos los diferentes abastecimientos de agua potable a la población.

2ª hoja (fig. 7.2)

- Agricultura. En este apartado se hace referencia a los diferentes cultivos y su extensión, así como a la cantidad, época y tipos de abonos utilizados. También, en algunos casos, se ha rellenado un pequeño subapartado con el tipo de riego y la cantidad de agua consumida con este fin.
- Ganadería, donde se hace constar el tipo de ganado, el número de instalaciones y el estado y número de cabezas de cada una, con un pequeño espacio para observaciones al respecto.

Estos dos apartados han sido en la mayoría de los casos los más difíciles de precisar, debido fundamentalmente a la variación constante del censo ganadero y al escaso control existente sobre la utilización de abonos, quedando el tipo y cantidad de los mismos al criterio particular de cada agricultor.

3ª Hoja (fig. 7.3)

- Industria, donde se recoge el tipo, cantidad y lugar de vertido de los mismos, con un subapartado de observaciones para hacer referencia a situación, naturaleza, tratamiento de residuos, etc. Al final de este apartado existe un recuadro destinado a apuntar otros datos, tales como extensión de polígonos industriales, o ampliar los anteriores.
- Climatología. En este pequeño espacio se anota la fecha, estado del tiempo, existencia de lluvias recientes y temperatura ambiente.
- Nombre, teléfono y cargo de la persona que facilita los datos.

4ª Hoja (fig. 7.4)

En esta última hoja se definen las características hidrogeológicas del abastecimiento, para lo cual se dispone de dos apartados idénticos para incluir dos posibles captaciones distintas. En estos apartados se precisa la identificación y denominación del punto, sus coordenadas UTM, cota, naturaleza, profundidad, niveles (1ª y 2ª campaña en caso de que su medición fuera posible), año desde el que funciona como abastecimiento, caudal de explotación y unidad hidrogeológica a la que pertenece. Por último quedan dos pequeños espacios para el croquis de situación y la descripción del entorno.

7.3. INVENTARIO DE FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACION

Se ha llevado a cabo un inventario de focos potenciales de contaminación en 114 términos municipales de la provincia de Valencia, cuyo objetivo es conocer su incidencia en la posible modificación de la calidad de las aguas subterráneas utilizadas para abastecimiento. Así pues, el primer criterio en la selección de estos municipios ha sido el abastecimiento con aguas subterráneas. En segundo lugar, y como se ha descrito en el apartado 6.6, existen diversas unidades hidrogeológicas integradas total o parcialmente en la provincia de Valencia cuyas características litológicas, parámetros hidrogeológicos y calidad natural de sus aguas difieren unas de otras, se han elegido términos en todas las unidades. Por último, dentro de cada unidad se han elegido los términos con mayor población abastecida con aguas subterráneas.

En 1.983-1.984 el IGME realizó el "Proyecto para el inventario de focos potenciales de contaminación de las aguas subterráneas y evaluación de la situación de las mismas en la cuenca media y baja del Júcar", en el que se llevó a cabo un inventario de los focos potenciales de contaminación a nivel de sistema acuífero. Dicho trabajo difiere del estudio presentado en esta memoria en sus objetivos, ya que en el presente estudio se trata de conocer la calidad del agua utilizada para abastecimiento y por otro lado se ha realizado el inventario a nivel municipal y reconociendo in situ los focos potenciales de contaminación en torno a un total de 125 captaciones de aguas subterráneas que abastecen a 729.867 habitantes (35,3% del total provincial).

SERVICIO GEOLOGICO (M.O.P.U.)
INVENTARIO DE FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACION

HOJAS 1:50.000

TERMINO MUNICIPAL
 N° DE HABITANTES (CENSO 1981)

RESIDUOS SOLIDOS URBANOS	
VERTEDERO LUGAR:	CANTIDAD (Tm/año):
TRATAMIENTO:	

RESIDUOS LIQUIDOS URBANOS			
RED DE ALCANTARILLADO	CONDICIONES	LONG.	
DESAGUE DE LA RED	LUGAR	DEPURACION	CANTIDAD (m ³ /año)

POZOS NEGROS Y/O FOSAS SEPTICAS	
---------------------------------	--

CEMENTERIOS (SITUACION)	
-------------------------	--

MATADEROS (LUGAR DE VERTIDO)	
------------------------------	--

NUCLEOS URBANOS	POBLACION	R.S.U.	R.L.U.

OBSERVACIONES	

Fig. 7-1 Hoja nº 1 de la ficha de campo del inventario de focos potenciales de contaminación

DATOS HIDROGEOLOGICOS							
Nº PUNTO	DENOMINACION	COORD. UTM			COTA	NATUR.	PROFUND.
		HUSO	X	Y			
NIVEL		AÑO FUNC. ABASTECIM.	CAUDAL EXPLOTACION	UNIDAD HIDROGEOLOGICA			
1ª CAMPAÑA	2ª CAMPAÑA						
CROQUIS			DESCRIPCION DEL ENTORNO				

DATOS HIDROGEOLOGICOS							
Nº PUNTO	DENOMINACION	COORD. UTM			COTA	NATUR.	PROFUND.
		HUSO	X	Y			
NIVEL		AÑO FUNC. ABASTECIM.	CAUDAL EXPLOTACION	UNIDAD HIDROGEOLOGICA			
1ª CAMPAÑA	2ª CAMPAÑA						
CROQUIS			DESCRIPCION DEL ENTORNO				

Fig. 7-4 Hoja nº 4 de la ficha de campo del inventario de focos potenciales de contaminación

A partir de los trabajos de campo, tanto de reconocimiento in situ como datos obtenidos en los diferentes Ayuntamientos y en la Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación de la Comunidad Valenciana, y los datos bibliográficos existentes, se sintetizan en los siguientes apartados las diferentes actividades potencialmente contaminantes en cada una de las unidades hidrogeológicas.

7.3.1. Actividades Agrícolas

El exceso de las dosis de fertilizantes nitrogenados, unido a fuertes lluvias o exceso de riego, puede provocar la infiltración de aguas cargadas de compuestos nitrogenados, provocando la contaminación de las aguas subterráneas. Por otro lado, el uso de plaguicidas puede provocar la aparición de productos tóxicos y peligrosos en dichas aguas. Dentro de las actividades agrícolas se pueden diferenciar dos tipos de actividades potencialmente contaminantes: abonado y tratamiento con pesticidas, ligadas ambas al método y dotación de riego.

7.3.1.1. Fertilizantes

Resulta difícil saber con exactitud en muchos casos la cantidad de los diferentes tipos de abonos utilizados. No obstante, a nivel regional, mediante consultas a agricultores y organismos oficiales, se ha podido conocer el consumo por hectárea según el tipo de cultivo y zonas, así como la cantidad de unidades fertilizantes (una unidad de fertilizante equivale a 1 kg de nitrógeno o de ácido fosfórico o de potasa) utilizadas por término medio en los últimos años en las áreas correspondientes a algunas unidades hidrogeológicas. Dichos datos se han podido estimar mediante consultas a nivel local a agricultores de algunas poblaciones con abastecimientos pertenecientes a las unidades hidrogeológicas siguientes: 8-4, 8-15, 8-16, 8-20, 8-24, 8-25, 8-26, 8-27, 8-28, 8-29, 8-31, 8-32, 8-36, 8-37, 8-38 (cuadros 7-1 y 7-2).

Unidad 8-04 (Vallanca).- En la localidad de Ademuz sólo existen mayoritariamente cultivos de almendros, manzanos y hortalizas, utilizando cada agricultor por término medio para estos cultivos 1.000 kg/ha de los compuestos 15-15-15 y potasa en el abonado de invierno, y 1.000 kg/ha de amoníaco y urea en el abonado de primavera.

Unidad 8-15 (Alpuente).- Se obtuvieron los siguientes datos en Aras de Alpuente: cultivos mayoritarios de vid, cereales y almendros, con abonado de 200 kg por ha de 15-15-15, superfosfato cálcico, urea, amoníaco o estiércol durante los meses de Marzo-Abril para el viñedo y el almendro y Octubre-Noviembre y Marzo para el cereal.

Unidad 8-16 (Olmeda).- En la localidad de Casas Altas se utilizan 500 kg/ha de 15-15-15, superfosfato de calcio o amoníaco para abonar frutales y hortalizas en Febrero-Marzo y almendro y olivo en Enero.

Unidad 8-20 (Medio Palancia).- Se consultaron los municipios de Torres-Torres, Albalat dels Taronchels, Faura y Olocau, donde los cultivos son predominantemente

de cítricos, con los siguientes resultados: 1.200 a 1.500 kg/ha de compuestos amoniacales, de 12.000 a 60.000 kg/ha de estiércol y de 1.200 a 1.500 kg/ha de complejos del tipo 15-15-15, 20-20-20 y 20-15-10. Las épocas de abonado más comunes son primavera y verano, si bien, en el caso particular del abonado orgánico, suele realizarse en otoño-invierno.

Unidad 8-24 (Utiel-Requena).- Los cultivos son fundamentalmente de secano, destacándose la vid, el almendro y el olivo; según datos obtenidos en la localidad de Requena, el abonado consiste en 200 a 250 g/planta de compuestos tipo 8-15-15 y 8-8-8 en el mes de Marzo y una cantidad indeterminada de estiércol cada 3 años para la vid y para el almendro. En este último también se utilizan de 2 a 4 kg/planta cada 2 años (en Marzo) de 12-12-24 y 15-15-15. Para las hortalizas el abonado se efectúa durante todo el año según el tipo de planta; no obstante, suele haber un máximo en los meses de Abril y Julio, en los que se aplican cantidades que oscilan en torno a los 300 kg/ha de 15-15-15, 500 kg/ha de 8-8-8- y 15.000 kg/ha de estiércol.

Unidad 8-25 (Plana de Valencia Norte).- Los cultivos son prioritariamente cítricos. Los datos obtenidos para la localidad de Alcacer son: 1.800-2.400 kg/ha de 15-15-15 o sulfatoamónico al 21% durante Marzo-Abril y Julio-Agosto.

Unidad 8-26 (Plana de Valencia Sur).- Se tomaron datos en las localidades de Albalat de la Ribera, Manuel, Sueca, Fortaleny y Benimuslem. En estas zonas es donde tienen su desarrollo los cultivos de arroz, los cuales son abonados con cantidades entre 300 y 1.200 kg/ha de urea y en ocasiones con algo de 15-15-15 y amoníaco, durante los meses de Abril-Mayo y Julio. para los cítricos se emplean del orden de 1.200 a 1.800 kg/ha y en el caso de Sueca hasta 24.000 kg/ha de 15-15-15, 20-10-5, 20-10-5, 20-10-15, 30-30-30, urea, amoníaco y en menor cantidad (600 kg/ha) fosfato bioamónico, nitratos y superfosfato cálcico. Las épocas del año para estos tipos de abonado son Febrero-Marzo y Julio. Las hortalizas son abonadas de forma parecida a los cítricos destacándose el 15-15-15 y el 20-10-5 con 1.200 kg/ha con abonados alternos aproximadamente 10 veces al año en la zona de Albalat de la Ribera.

Unidad 8-27 (Caroch Norte).- En los pueblos de Benegida y Gabarda se suelen utilizar en los cítricos aproximadamente 1.200 kg/ha de nitrato, amoníaco, potasa o hierro en Febrero-Marzo y algo de nitrato (300-360 kg/ha), superfosfato cálcico (900 kg/ha) o nitromagnesio (600 kg/ha) en Agosto. Los otros tipos de frutales y las hortalizas se abonan de manera parecida utilizándose también en este último caso cantidades en torno a los 1.200 kg/ha de 20-10-10 y 20-20-20.

Unidad 8-28 (Caroch Sur).- Los cultivos de esta zona son esencialmente de secano (olivo) y algo de frutales en las vegas de los ríos. Estos últimos se abonan, según datos de la población de Enguera, con 2 kg/planta de amoníaco y compuesto 15-15-0 en Febrero. En el caso del olivo se suelen utilizar de 2-3 kg/planta de una mezcla constituida por 200 kg de amoníaco, 50 kg de potasa y 50 kg de fosfato, también en Febrero.

Unidad 8-29 (Mancha Oriental).- En esta zona la consulta se efectuó en el pueblo de Cofrentes donde predominan, al igual que en el resto de la unidad, los cultivos de secano, en los que se consumen de media 1.500 kg/ha de compuesto 8-8-0,

U.H.	MUNICIPIO	CITRICOS			FRUTALES			HORTALIZAS		
		CANTIDAD (Kg / Ha)	TIPO	EPOCA	CANTIDAD (Kg / Ha)	TIPO	EPOCA	CANTIDAD (Kg / Ha)	TIPO	EPOCA
4	ADEMUZ				1.000	15-15-15 POTASA	INVIERNO	1.000	15-15-15 POTASA AMONIACO UREA	PRIMAVERA
						AMONIACO UREA	PRIMAVERA			
16	CASAS ALTAS				500	15-15-15 SUPERFOSFATO CALCICO AMONIACO	FEBRERO- MARZO			
20	TORRES-TORRES	1.200	15-15-15 AMONIACO	FEBRERO-MARZO						
		300	NO ₃ ⁻	AGOSTO						
20	ALBALAT DELS TARONCHELS	12.000	ESTIERCOL	FEBRERO-MARZO						
		1.200	NH ₄ ⁺	MARZO						
		1.200	20-20-20	MARZO						
20	FAURA	1.500	AMONIACO	PRIMAVERA						
		1.500	NO ₃ ⁻ 20-15-10	OTOÑO PRIMAVERA						

Cuadro 7-1. Uso de fertilizantes en cultivos de regadío (Cont.)

U.H.	MUNICIPIO	CITRICOS			FRUTALES			HORTALIZAS		
		CANTIDAD (Kg / Ha)	TIPO	EPOCA	CANTIDAD (Kg / Ha)	TIPO	EPOCA	CANTIDAD (Kg / Ha)	TIPO	EPOCA
20	OLOCAU	60.000	ESTIERCOL	OCTUBRE Y MAYO						
		1.400	COMPLEJOS	OCTUBRE Y MAYO						
		720	NO ₃	MAYO-JUNIO						
		1.200	AMONICOS	JUNIO-AGOSTO						
24	REQUENA							300	15-15-15	ABRIL
								500	8-8-8	Y
								1.500	ESTIERCOL	JUNIO
25	ALCACER	1.800-2.400 (De uno o de otro tipo)	15-15-15 SULFATO AMONICO (21%)	MARZO-ABRIL Y JULIO-AGOSTO						
26	SUECA	2.400	15-15-15 SULFATO AMONICO NITRATOS	FEBRERO-JULIO				1.200	15-15-15 UREA	ABRIL-JULIO (ARROZ)
	MANUEL	1.800	15-15-15 20- 5-10	FEBRERO-MARZO Y JULIO						

Cuadro 7-1. Uso de fertilizantes en cultivos de regadío (Cont.)

U.H.	MUNICIPIO	CITRICOS			FRUTALES			HORTALIZAS		
		CANTIDAD (Kg/Ha)	TIPO	EPOCA	CANTIDAD (Kg/Ha)	TIPO	EPOCA	CANTIDAD (Kg/Ha)	TIPO	EPOCA
26	ALBALAT DE LA RIBERA	1.200	AMONIACO	2 Veces en Invierno y 2 en Otoño				1.200	15-15-15	Según cultivos
		900-1.200	15-15-15	"						
		900-1.200	20-10-5-2	JULIO					UREA	ABRIL (ARROZ)
		600	FOSFATO BIOAMONICO	FEBRERO						
26	FORTALENY	1.800 (De uno o otro alter_nándose las 3 épocas)	20-10-5	FEBRERO						
			UREA	MAYO						
			AMONIACO	JULIO						
26	BENIMUSLEM	1.200 (mezcla)	20-10-15 30-30-30 UREA AMONIACO(70); NITRATO (26) SUPERFOSFATO DE POTASA	FEBRERO-MARZO	1.200 (mezcla)	20-10-15 30-30-30 UREA AMONIACO(70) NITRATO(26) SUPERFOSFATO DE POTASA	FEBRERO-MARZO	1.200 (mezcla)	20-10-15 30-30-30 UREA AMONIACO(70) NITRATO(26) SUPERFOSFATO DE POTASA	FEBRERO-MARZO
27	BENEGIDA	1.200	AMONIACO POTASA HIERRO	FEBRERO-MARZO	1.200	AMONIACO POTASA HIERRO	FEBRERO-MARZO	1.200	AMONIACO NITRATO POTASA HIERRO 2-10-10 2-20-20	FEBRERO-MARZO
		360	NITRATO	AGOSTO	360	NITRATO	AGOSTO			
27	GABARDA	600	NITROMAGNESIO	AGOSTO						
		1.800 + 900	NITROMAGNESIO + SUPERFOSFATO CALCICO	FEBRERO-MARZO						

Cuadro 7-1. Uso de fertilizantes en cultivos de regadío (Cont.)

U.H.	MUNICIPIO	CITRICOS			FRUTALES			HORTALIZAS		
		CANTIDAD (Kg / Ha)	TIPO	EPOCA	CANTIDAD (Kg / Ha)	TIPO	EPOCA	CANTIDAD (Kg / Ha)	TIPO	EPOCA
28	ENGUERA				2 (kg/planta)	AMONIACO 15-15	FEBRERO			
31	LLAURI	2.400 (De uno o de otro)	15-15-15	MARZO-JUNIO Y AGOSTO				700	AMONIACO	ABRIL-JUNIO
			AMONIACO 21 NITRATO 30					700	UREA	MAYO (ARROZ)
31	CORBERA DE ALCIRA	840	AMONIACO						AMONIACO	MAYO
		180	20-25	MARZO-AGOSTO					UREA	(ARROZ)
		180	10-15-23							
31	TABERNES	600	20-10-5-2	FEBRERO						
		840	20-10-5-2	MAYO-ABRIL						
		3.000	ORGANICO	MAYO-ABRIL						
		840	20-10-5-2	AGOSTO						
32	SIMAT DE VALLDIGNA	3.600 1.800 de mezcla de	50kg. 50kg. 50kg. 100kg. 40kg.	ESTIERCOL AMONIACO NITRATO 26 15-15-15 NITRATO 15 SUPERFOSF.CALCICO POTASA						

Cuadro 7-1. Uso de fertilizantes en cultivos de regadio (Cont.)

U.H.	MUNICIPIO	CITRICOS			FRUTALES			HORTALIZAS		
		CANTIDAD (Kg / Ha)	TIPO	EPOCA	CANTIDAD (Kg / Ha)	TIPO	EPOCA	CANTIDAD (Kg / Ha)	TIPO	EPOCA
36	AGULLENT	3-4(kg/planta)	15 - 15 ESTIERCOL	FEBRERO						
37	POBLA DEL DUC				360	15-15-15	FEBRERO			
37	BENIATJAR				480 120	AMONIACO (70%) NITROSULFATOS (30%)	FEBRERO			
38	PILES	1.800	NITRATO 33 10-20-5-2 AMONIACO ESTIERCOL	FEBRERO Y AGOSTO						

Cuadro 7-1. Uso de fertilizantes en cultivos de regadío

U. H.	MUNICIPIO	CANTIDAD (kg/Ha)	TIPO	EPOCA
15	ARAS DE ALPUENTE	200	15-15-15	Marzo-Abril (Vid)
			Superfosfato cálcico	
			Urea	Oct.-Novib. y Marzo (Cereal)
			Amoníaco	Marzo-Abril (Almendro)
			Estiércol	
16	CASAS ALTAS	500	15-15-15	Enero (Almendro y olivo)
			Superfosfato cálcico	
			Amoníaco	
24	REQUENA	1/2 (kg/planta)	Vigor Humus	Marzo (Almendro y vid)
		0,2 (kg/planta)	8-15-15	Marzo (Almendro y vid)
		0,25 (kg/planta)	8- 8- 8	Marzo (Almendro y vid)
		Estiércol		Marzo (cada 3 años) (Almendro y vid)
		2-4 (kg/planta)	15-15-15	Marzo (cada 2 años) (Almendro)
		2-4 (kg/planta)	15-15-15	Marzo (cada 2 años) (Olivo)
				12-12-24
28	ENGUERA	2-3 kg/planta	200 Kg	Amoníaco
			50 kg	Potasio
		de mezcla de	50 kg	Fosfato
29	COFRENTES	1.500	8 - 8	Enero
31	CORBERA DE ALCIRA		Amoníaco	Mayo
			Urea	
36	AGULLENT	15 (kg/planta)	Amoníaco	Febrero
			Estiércol	
37	PUEBLA DEL DUC	240	15-15-15	Febrero
	BENIATJAR	480	Amoníaco (70%)	Febrero
		120	Nitrosulfatos (30%)	

Cuadro 7-2. Uso de fertilizantes en cultivos de secano

sobre todo en el mes de Enero.

Unidad 8-31 (Sierra de las Agujas).- Los cultivos de este sector, mayoritariamente cítricos, se abonan, según datos obtenidos en Tabernes de Valldigna, con cantidades entre 600 y 800 kg/ha de 20-10-5 según sea el abonado de Febrero o Abril-Mayo, respectivamente. También se suelen utilizar 3.000 kg/ha de compost orgánico en esta última fecha y 840 kg/ha de 20-10-5 en Agosto.

Unidad 8-32 (Sierra Grossa).- Se trata de una zona muy similar a la de Sierra de las Agujas. En el área de Simat de Valldigna, donde al igual que en Tabernes de Valldigna son mayoritarios los cítricos, se gastan aproximadamente 1.800 kg/ha de una mezcla preparada con 50 kg de amoníaco, 50 kg de amonio 26, 50 kg de 15-15-15 y nitratos 15, 100 kg de superfosfato de calcio y 40 kg de potasa. También se suelen utilizar del orden de 36.000 kg/ha de estiércol. Las fechas de abonado suelen ser las mismas que para el sector contiguo de Sierra de las Agujas.

Unidad 8-36 (Yecla-Villena-Benejama).- Se consultó en Agullent. En dicha localidad el abonado de cítricos se realiza con 3-4 kg/planta de 15-15 y estiércol en el mes de Febrero. Los cultivos de secano también son abonados en Febrero con cantidades aproximadas de 15 kg/planta de amoníaco y/o estiércol.

Unidad 8-37 (Almirante-Mustalla).- En las localidades de Puebla del Duc y Beniatjar donde sólo existen cultivos de frutales, olivo y vid se utilizan los siguientes abonos: 360 kg/ha de 15-15-15, 480 kg/ha de amoniacales al 70% y 120 kg/ha de nitrosulfato al 30% durante el mes de Febrero para los frutales y 15 kg/planta de amoníaco o estiércol y 240 kg/ha de 15-15-15 para el olivo y la vid, también en Febrero.

Unidad 8-38 (Plana Gandía-Denia).- Para la población de Piles se han obtenido los siguientes datos: 1.800 kg/ha de nitrato 33, 10-20-5-2, amoníaco y estiércol en los meses de Febrero y Agosto para los cítricos, único cultivo mayoritario en la zona.

A nivel regional, los datos de consumo de los diferentes tipos de abonos, así como las superficies de secano y regadío en las diferentes unidades hidrogeológicas (Cuadro 7-3) son los siguientes:

- Arquillo-Tramacastiel-Villena (8.03), Vallanca (8.04) y Olmeda (8.16).- La superficie cultivada en el Rincón de Ademuz, perteneciente a estas unidades, asciende a 5.474 ha de las cuales 1.447 se dedican a regadío y 4.027 a secano. Las cantidades en Tm/año de unidades fertilizantes de N, P y K aplicadas son 358, 237 y 258 respectivamente.
- Alpuente (8.15).- La superficie cultivada en esta unidad es de 10.580 ha de las cuales 9875 son de secano y únicamente 705 de regadío. La cantidad de fertilizantes utilizadas son: 278,7 Tm/año de N en tierras de secano y 162,3 Tm/año en tierras de regadío; 255,6 Tm/año de P₂O₅ en tierras de secano y 90,6 Tm/año en tierras de regadío y 233,3 Tm/año de K₂O en tierras de secano y 113,9 Tm/año en terrenos de regadío.
- Las Serranías (8.18). La superficie total cultivada es de 25.454 ha con 21.398

- ha dedicadas a secano y el resto a regadío. Las Tm/año de unidades fertilizantes de N vertidas son 1.074, con 224 sobre terrenos de regadío. La cantidad de unidades fertilizantes de P_2O_5 es de 885 Tm/año de los cuales únicamente 117 se utilizan en regadío. Con respecto a las unidades fertilizantes de K_2O , estas totalizan 978 Tm/año, de las cuales 141 se destinan a zonas de regadío.
- Liria-Casinos (8.22) y Buñol-Cheste (8.23).- La superficie utilizada para cultivos es de 46.131 ha. Aproximadamente un tercio de las mismas (15.253 ha) son de regadío y dos tercios (30.878 ha) son de secano. En estas unidades se utilizan por término medio 5.909 Tm/año de N, 3.028 Tm/año de unidades fertilizantes de P_2O_5 y 3.628 Tm/año de unidades fertilizantes de K_2O .
- Utiel-Requena (8.24).- La superficie dedicada a cultivos es de 50.219 ha, la mayoría de las cuales, 48.133 ha, son de secano y el resto 2.086 de regadío. En esta unidad se aplican al año aproximadamente 1.543 Tm de unidades fertilizantes de N (315 Tm en zona de regadío), 1.323 Tm. de unidades fertilizantes de P_2O_5 (188 Tm en zonas de regadío) y 1.403 Tm de unidades fertilizantes de K_2O (203 Tm en terrenos de regadío).
- Plana de Valencia Norte (8.25) y Plana de Valencia Sur (8.26).- La plana de Valencia es una de las zonas donde ocupan mayor extensión los terrenos dedicados a la agricultura. De las 100.884 ha cultivadas, la gran mayoría, 94.188 ha, pertenecen a cultivos de regadío y sólo 6.696 ha a cultivos de secano. La cantidad de Tm/año de unidades fertilizantes de N asciende a 29.090 de las cuales 28.845 se destina a zonas de regadío. La cantidad de unidades fertilizantes de P_2O_5 es de 15.874 Tm/año y la de K_2O de 14.247 Tm/año.
- Caroch Norte (8.27).- La superficie agrícola está constituida por 17.732 ha, de las cuales sólo 3.757 se dedican a regadío y 13.975 a secano. De las 1.711 Tm/año de unidades fertilizantes de N, un total de 1.283 se vierten sobre cultivos de regadío. De las 822 Tm/año de unidades fertilizantes de P_2O_5 , 616,5 se utilizan también sobre cultivos de regadío. En cuanto a las unidades fertilizantes de K_2O , la cantidad utilizada asciende a 1.028 Tm/año de las cuales 771 Tm se destina a regadío.
- Caroch Sur (8.28).- La superficie cultivada es de 6.445 ha, con 4.056 ha dedicadas a regadío y 2.389 ha. a cultivos de secano. De las 1.739 Tm/año de unidades fertilizantes de N, 1.171 Tm se dedican a cultivos de regadío. Igualmente pasa con la cantidad de unidades fertilizantes de P_2O_5 y K_2O que asciende a 1.049 Tm/año y 1.144 Tm/año respectivamente, utilizando en ambos casos aproximadamente la mitad de cultivos de regadío.
- Mancha Oriental (8.29).- De las 13.342 ha dedicadas a la agricultura, 1.570 ha son de regadío y 11.772 de secano. La cantidad de unidades fertilizantes de N, P y K utilizadas por término medio asciende a 508, 417 y 435 Tm/año respectivamente.
- Sierra de las Agujas (8.31) .- La extensión de los terrenos cultivados alcanza

UNIDAD HIDROGEOLOGICA	SUPERFICIE (Has.)		U.F de N (Tm/año)		U.F de P ₂ O ₅ (Tm/año)		U.F de K ₂ O (Tm/año)	
	REGADIO	SECANO	REGADIO	SECANO	REGADIO	SECANO	REGADIO	SECANO
ARQUILLO-TRAMACASTIEL-VILLEL (8-03)								
VALLANCA (8-04) OLMEDA (8-16) (RINCON DE ADEMUZ)	1.447	4.027	358		237		258	
LAS SERRANIAS (8-18)	4.056	21.398	224	850	117	768	141	837
LIRIA-CASINOS (8-22)								
BUÑOL-CHESTE (8-23)	15.253	30.878	5.909		3.028		3.628	
ALCUBLAS (8-19)								
REQUENA-UTIEL (8-24)	2.086	48.133	315	1.228	118	1.135	203	1.228
PLANA DE VALENCIA NORTE (8-25)								
PLANA DE VALENCIA SUR (8-26)	96.188	6.696	28.845	245	15.874		14.247	
CAROCH NORTE (8-27)	3.757	13.975	1.283	428	616,5	205,5	771	257
CAROCH SUR (8-28)	4.056	2.398	1.171	622	526	523	608	536
SIERRA DE LAS AGUJAS (8-31)	1.637	234	1.583		1.150		975	
SIERRA GROSSA (8-32)	8.352	26.219	3.473		1.820		2.201	
YECLA-VILLENA-BENEJAMA (8-36)	8.250	28.924	3.089		1.863		1.771	
ALMIRANTE-MUSTALLA (8-37)								
MANCHA ORIENTAL (8-29)	1.570	11.772	508		417		435	
PLANA GANDIA-DENIA (8-38)	20.010	2.750	7.531		3.392		3.251	

Cuadro 7-3. Superficies de secano y regadío. Cantidad de abonos utilizados

ORIGEN DE DATOS: IGME

un total de 1.871 ha con sólo 234 ha dedicadas a cultivos de secano y el resto (1.637 ha) a regadío. La cantidad de unidades fertilizantes de N, P y K utilizadas por término medio son 1.583 Tm/año, 1.150 Tm/año y 975 Tm/año, respectivamente.

- Sierra Grossa (8.32).- Es esta unidad la superficie agrícola se sitúa en torno a las 34.571 ha, estando 26.219 ha dedicadas a cultivos de secano y el resto (8.352 ha) a regadío. La cantidad de unidades fertilizantes de N, P y K aplicadas en la unidad asciende a 3.473 Tm/año, 1.820 Tm/año y 220 Tm/año respectivamente.
- Yecla-Villena-Benejama (8.36) y Almirante-Mustalla (8.37).- De las 37.174 ha dedicadas a la agricultura, un total de 28.924 ha se utiliza para cultivos de secano y el resto (8.250 ha) para regadío. En esta unidad se vierten aproximadamente 3.089 Tm/año de unidades fertilizantes de N, 1.863 Tm/año de unidades de P₂O₅ y 1.771 Tm/año de unidades fertilizantes de K.
- Plana de Gandia-Denia (8.38).- Casi la totalidad de la extensión de esta unidad tiene un uso predominantemente agrícola. Así, de las 22.760 ha cultivadas, 20.010 ha se utilizan para regadío y 2.750 para secano. En esta superficie se vierten al año, por término medio, 7.531 Tm de unidades fertilizantes de N, 3.392 Tm de unidades fertilizantes de P y 3.251 Tm de unidades fertilizantes de K.

7.3.1.2. Plaguicidas

El uso de compuestos orgánicos en general y de fungicidas y herbicidas en particular está prácticamente limitado a las zonas de huertos y naranjos.

Los datos sobre los tipos de productos utilizados para cada planta, así como la época de aplicación, han sido facilitados por el Servicio de Protección vegetal y defensa contra plagas de la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación de la Comunidad Valenciana. (Cuadro 7-4).

7.3.1.3. Riego

El volumen de agua utilizada para regadío, así como el origen (superficial o subterránea) de la misma, para las diferentes unidades hidrogeológicas queda reflejado en el cuadro 7-5.

En términos generales, la actividad agrícola de regadío se concentra fundamentalmente en las áreas costeras (Plano 7-1). En estas zonas, el riego se realiza mayoritariamente mediante aguas de procedencia superficial. Más hacia el interior de la provincia, donde predominan los acuíferos calcáreos y la topografía es más irregular, es preciso realizar captaciones mediante pozos y sondeos para la utilización de aguas subterráneas con este fin.

Así, de las 164.057 ha. en regadío actualmente en la provincia, un total de 68.745 (42%) se abastecen mediante aguas subterráneas y el resto mediante aguas superficiales de los ríos Júcar, Turia, Serpis y Palencia fundamentalmente. El volumen total de agua subterránea utilizada para regadío en la provincia de Valencia

se encuentra en torno a los 454 hm³/año, mientras que el volumen de aguas superficiales de uso agrícola oscila en torno a una cantidad estimada de 629 hm³/año.

7.3.2. Actividades Ganaderas

El desarrollo ganadero en la provincia de Valencia es prioritariamente porcino, ovino y avícola. En el Anejo III, FICHAS DE INVENTARIO DE FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACION, se recoge por término municipal el número de cabezas de cada tipo, el número de instalaciones (comunicación verbal en el Ayuntamiento del censo ganadero) y su estado frente a la posible contaminación de las aguas subterráneas; así mismo incluye un apartado de observaciones donde se comenta algún tipo de características.

La zona de mayor actividad ganadera es la Plana de Valencia. Los residuos, al igual que en el resto de la provincia, se utilizan para el abonado en zonas próximas, donde ocasionalmente se produce contaminación ambiental y en algunos casos alteraciones de la calidad de las aguas subterráneas.

No obstante y desde el punto de vista de contaminación de las aguas subterráneas, el problema se plantea cuando las estabulaciones se sitúan aguas arriba de zonas de explotación. Por ello, en las fichas de inventario, además de incluir la ganadería existente en los diferentes términos municipales, se hace hincapié en aquellas explotaciones ganaderas que estén próximas a captaciones de abastecimiento.

7.3.3. Actividades Urbanas

El plano 7-2 del atlas adjunto a esta memoria recoge el inventario de focos potenciales de contaminación urbana en el que se distinguen tres tipos de focos: vertidos líquidos, generalmente en cauces, vertidos sólidos en vertederos controlados o incontrolados y cementerios. Todas las observaciones e incidencias de todos y cada uno de estos puntos se describen en el Anejo III. FICHAS DE INVENTARIO DE FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACION, cuya situación, más detallada, puede verse en la colección de planos 1:50.000 del atlas anteriormente mencionado.

7.3.3.1. Residuos sólidos urbanos

Si bien el inventario se ha realizado a nivel de término municipal, esta síntesis a partir de dicho inventario y datos existentes en la bibliografía se hace a nivel de unidad hidrogeológica.

Excepcionalmente, las unidades hidrogeológicas de Arquillo-Tramacastiel-Villel (8.03), Vallanca (8.04) y Olmeda (8.16), que parcialmente conforman el Rincón de Ademuz, se describen conjuntamente por su similitud y pequeña aportación a la provincia.

<u>FRESON</u>	<u>MATERIA ACTIVA</u>	<u>NOMBRE COMERCIAL</u>	<u>CASA COMERCIAL</u>	<u>EPOCA</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
<u>Acaricidas</u>	tetradifon+dicofol	VARIOS	VARIAS	Octubre	
	cihexaestan	PLICTRAN	CONDOR	a Marzo	
	fenbutestan	NORVAN	SHELL		
	flubencimina	CROPOTEX	BAYER		
<u>Fungicidas</u>	fenarimol	RUBIGAN	GRIMA	Otoño a	
	nuarimol	CIDOREL	SHELL	Primavera	
	pirazofos	AFUGAN	HOECHST		
	quinometionato	MORESTAN	BAYER		
	triadimenol	BAYFIDAN	BAYER		
	benzimidazolicos	VARIOS	VARIAS		
	iprodione	ROVRAL	CONDOR		
	procimidona	SUMIBOTO	AGROCROS		
	vinclozolina	RONILAN	BASF		
	diclofuanida	EUPAREN	BAYER		
	cimoxanilo	VARIOS	VARIAS		
	propamocarb	PREVICUR	SCHERING		
	metalaxil	RIDOMIL	CIBA		
	ditiocarbamatos y compuestos cupricos	VARIOS	VARIAS		
	TMTD	VARIOS	VARIAS		
	terrazol+PCNB	TERRACOAT	GRIMA		
<u>TOMATE Y PIMIENTO</u>	<u>MATERIA ACTIVA</u>	<u>NOMBRE COMERCIAL</u>	<u>CASA COMERCIAL</u>	<u>EPOCA</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
<u>Mosca blanca</u>	piretrinas	VARIOS	VARIAS	Abril a	
<u>Heliothis</u>	metomilo	LANNATE	DUPONT	Sept.	
<u>Liorimyza</u>	clorpirifos	DURSBAN	ICI-ZELTIA		
	metamidofos	TAMARON	BAYER		
<u>Fungicidas</u>	compuestos cupricos	VARIOS	VARIAS	Abril a	
	ditiocarbamatos	VARIOS	VARIAS	Sept.	
	cimoxamilo	VARIOS	VARIAS		
	fosetil-al	ALIETTE	ZELTIA		
	metalaxil	RIDOMIL	CIBA		
	triadimenol	BAYFIDAN	BAYER		
<u>Acaricidas</u>	tetradifon+dicofol	VARIOS	VARIAS	Julio,	
	fenbutestan	NORVAN	SHELL	Agosto	
	azufres	VARIOS	VARIAS		

Cuadro 7-4. Fungicidas, herbicidas e insecticidas más comúnmente utilizados (Cont.)

<u>Herbicidas</u>	prometrina	GESAGARD	CIBA-GEIGY	Primavera	
	alacloro	VARIOS	VARIAS		
	napronamida	DEVRIOL	SERPIOL		
	trifluralina	VARIOS	VARIAS		
<u>JUDIAS</u>	<u>MATERIA ACTIVA</u>	<u>NOMBRE COMERCIAL</u>	<u>CASA COMERCIAL</u>	<u>EPOCA</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
<u>Mosca blanca</u>	piretrinas	VARIOS	VARIAS	Mayo a	
<u>Liriomiza</u>	metomilo	LANNATE	DUPONT	Agosto	
	clorpirifos	DURSBAN	ICI-ZELTIA		
	metamidofos	TAMARON	BAYER		
<u>Fungicidas</u>	MNO ₄ K ₂	VARIOS	VARIAS	Mayo a	
	TMTD	VARIOS	VARIAS	Agosto	
<u>Acaricidas</u>	tetradifon+dicofol	VARIOS	VARIAS	Julio	
	Fenbutestan	NORVAN	SHELL	Agosto	
<u>Herbicidas</u>	clortal+propacloro	RINGO	MASSO	Primavera	
	fluazifop	FUSILADE	ZELTIA		
	trifluralina	VARIOS	VARIAS		
	metobromuron	PATORAN	VARIAS		
	pendimetalin	STOMP	CYNAMID		
<u>MAIZ</u>	<u>MATERIA ACTIVA</u>	<u>NOMBRE COMERCIAL</u>	<u>CASA COMERCIAL</u>	<u>EPOCA</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
<u>Insecticidas</u>	foxim	VOLATON	BAYER	Julio,	
	diazinon	VARIOS	VARIAS	Agosto	
	clorpirifos	DURSBAN	ICI-ZELTIA		
	carbofuran	VARIOS	VARIAS		
<u>Herbicidas</u>	atrazina	VARIOS	VARIAS	Mayo,	
	simazina	VARIOS	VARIAS	Junio	
	alacloro	VARIOS	VARIAS		
<u>ARROZ</u>	<u>MATERIA ACTIVA</u>	<u>NOMBRE COMERCIAL</u>	<u>CASA COMERCIAL</u>	<u>EPOCA</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
<u>Insecticidas</u>	sales de cobre				
	y hierro	VARIOS	VARIAS	Mayo	
	malathion(ULV)	VARIOS	VARIAS		
	fenitrothion	VARIOS	VARIAS	Finales de	
	tetraclorvinfos	GARDONA	SHELL	Junio y Julio	
<u>Algicidas</u>	SO ₄ Cu	VARIOS	VARIAS	Mayo	
	propineb	ANTRACOL	BAYER		
	cianazina	ALGADEX	SHELL		

Cuadro 7-4. Fungicidas, herbicidas e insecticidas más comúnmente utilizados (Cont.)

<u>CEBOLLA</u>	<u>MATERIA ACTIVA</u>	<u>NOMBRE COMERCIAL</u>	<u>CASA COMERCIAL</u>	<u>EPOCA</u>	<u>OBSERVACION</u>
<u>Nematodos</u>	fenamios	NEMACUR	BAYER	Octubre	Nemacur hasta Abril
<u>y gusanos</u>	oxamil	VYDATE	DUPONT		
<u>de suelo</u>	etoprofos	MOCAP	ARGOS		
	carbofurano	FURADAN			
<u>Trips</u>	piretrinas	VARIOS	VARIAS	Noviembre	
	metil-paration	VARIOS	VARIAS	Marzo y Abril	
	naled	ORTODIBROM	SHERING-AGROCROS		
	malation	VARIOS	VARIAS		
	endosulfan	VARIOS	VARIAS		
<u>Fungicidas</u>	maneb	VARIOS	VARIAS	Noviembre	
	captan	VARIOS	VARIAS	hasta marzo	
	oxicloruro	VARIOS	VARIAS		
	zineb	VARIOS	VARIAS		
<u>Herbicidas</u>	triflualina	VARIOS	VARIAS	Noviembre-Febrero	
	metabenzotiazuron	TRIBUNIL	BAYER	Noviembre	
	oxifluorfen	GOAL	ROHM AND HAAS	Noviembre	
	propizamida	KERB	ROHM-HAAS		
	prometrina	GESAGARD	CIBA-GEIBY		
	linuron	VARIOS	VARIAS		
<u>PATATA</u>	<u>MATERIA ACTIVA</u>	<u>NOMBRE COMERCIAL</u>	<u>CASA COMERCIAL</u>	<u>EPOCA</u>	<u>OBSERVACION</u>
<u>Nematodos</u>	aldicarb	TEMIK		Diciembre	
<u>y gusanos</u>	fenamifos	NEMACUR	BAYER	Enero	
<u>de suelo</u>	oxamilo	VYDATE	DUPONT		
	etoprofos	MOCAP	ARGOS		
	carbofuran	FURADAN	AGROCROS		
<u>Escarabajo</u>	piretrinas	VARIOS	VARIAS	Marzo	
	etil-azinfos	GUSATION	BAYER		
	clorpirifos	DURSBAN	ICI-ZELTIA		
<u>Fungicidas</u>	ditiocarbonatos	VARIOS	VARIAS	Marzo	
	oxicloruro de cobre	VARIOS	VARIAS	Abril	
<u>Herbicidas</u>	propizamida	KERB	ROHM-HAAS	Diciembre	
	oxifluorfen	GOAL	SERPIOL		
	prometrina	GESAGARD	CIBA-CEIGY		
	linuron	VARIOS	VARIAS		

Cuadro 7-4. Fungicidas, herbicidas e insecticidas más comúnmente utilizados (Cont.)

<u>HORTICOLAS DE INVIERNO</u>					
	<u>MATERIA ACTIVA</u>	<u>NOMBRE COMERCIAL</u>	<u>CASA COMERCIAL</u>	<u>EPOCA</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
<u>Rosquillas</u>	clorpirifos	DURSBAN	ICI-ZELTIA	Sept.	col-repollo
	piretrinas	VARIOS	VARIAS	Octubre	col bruselas
	metomilo	LANNATE	ARAGONESAS	y Nov.	coliflor
	triclorfon	DIPTEREX	BAYER		lechuga Hortícolas de invierno
<u>Fungicidas</u>	benzimidazolicos	VARIOS	VARIAS	Septb.	apio
	vinclozolina	RONILAN	BASF	hasta	espinacas
	iprodion	ROVRAL	CONDOR	Abr.-Mayo	acelgas
	diclofluánida	EUPAREM	BAYER		
	metalaxil	RIDOMIL	CIBA		
	cimoxanilo	VARIOS	VARIAS		
	ditiocarbamatos	VARIOS	VARIAS		
	fenarimol	RUBIGAN	GRIMA		
	triadimenol	BAYFIDAN	BAYER		
	pirazofos	AFUGAN	HOECHST		
	nuarimol	CIDOREL	SHELL		
<u>Herbicidas</u>	propizamida	KERB	ROHM AND HAAS		
	oxifluorfen	GOAL	SERPIOL		
<u>ZANAHORIAS</u>					
	<u>MATERIA ACTIVA</u>	<u>NOMBRE COMERCIAL</u>	<u>CASA COMERCIAL</u>	<u>EPOCA</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
<u>Nematodos</u>	isofenfos	OFTANOL	BAYER	Septiembre	
<u>y gusano de suelo</u>	aldicarb	TEMIK	UNION CARBIDE		
	fenamios	NEMACUR	BAYER		
	oxamilo	YYDATE	DUPONT		
	etoprofos	MOCAP	ARGOS		
	fonofos	DYFONATE	SERPIOL		
	carbofuran	FURADAN	CONDOR		
<u>Minadores de hoja</u>	piretrinas	VARIOS	VARIAS	Octubre, Noviembre	
<u>Fungicidas</u>	ditiocarbamatos	VARIOS	VARIAS	Octubre	
	vinclozolina	RONILAN	BASF	Noviembre	
	iprodion	ROVRAL	CONDOR		
	triadimenol	VAYFIDAN	BAYER		
<u>Herbicidas</u>	prometrina	GESAGARD	CIBA-GEIGY	Noviembre	
	linuron	VARIOS	VARIAS		

Cuadro 7-4. Fungicidas, herbicidas e insecticidas más comúnmente utilizados (Cont.)

<u>Herbicidas</u>	molinato	ORDRAM	SERPIOL	Mayo	
	tiobencarb	SATURN	ARGOS		
	propanil	VARIOS	VARIAS	Finales de	
	M.C.P.A	VARIOS	VARIAS	Junio	
	bentazon	BASAGRAN	BASF		
<u>AGRIOS</u>	<u>MATERIA ACTIVA</u>	<u>NOMBRE COMERCIAL</u>	<u>CASA COMERCIAL</u>	<u>EPOCA</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
<u>Caparreta</u>	metil-azinfos	GUSATION	BAYER	Marzo,	
	formet	IMIDAN	SERPIOL	Abril	
	metidation	ULTRACID	CIBA		
<u>Pulgones</u>	dimetoato	VARIOS	VARIAS	Abril,	
	pirimicarb	ZZ-APHOX	ICI-ZELTIA	Mayo	
	metil-oxidimeton	MATAXISTOS	BAYER		
	acefato	ORTHEME	SHERING		
<u>Chinche</u>	endosulfan	VARIOS	VARIAS	Marzo, Abril	
<u>Acaricidas</u>	fenbutestan	NORVAN	SHELL	Mayo a	
	tetradifon+dicofol	VARIOS	VARIAS	Octubre	
	clorfenson	TEDICLOR	AFRASA		
<u>Parlatoria</u>	quinalfos	EKALUX	SANDOZ	Primavera,	
<u>serpeta</u>	aceites minerales	VARIOS	VARIAS	Verano	
	urfotox	MECARBAN	GRIMA		
	metidation	ULTRACID	CIBA		
	etion	VARIOS	VARIAS		
	metil clorpirifos	ACTELLIC	ICI-ZELTIA	Primavera,	
	fentoato	CIDIAL	CONDOR	Verano	
<u>Mosca blanca</u>	butocarboxin	DRAWIN	ARGOS	Mayo	
		AFILENE	INAGRA	y Sept.	
<u>Fungicidas</u>	compuesto de cobre	VARIOS	VARIAS	Otoño	
	captan	VARIOS	VARIAS		
	foselit- 1	ALICATTE	ICI-ZELTIA		
	zineb	VARIOS	VARIAS		
<u>Ceratitidis</u>	fention	LEBAYCID	BAYER	Otoño	
<u>Herbicidas</u>	atracina			Primavera,	
	terbumeton	CARAGARD	CIBA-GEYBY	Verano	
	bromacilo	HYVAR X	DUPONT		
	diquat	REGLONE	ZELTIA		
	paraquat	GRAMOXONE	ZELTIA		
	trifluvalina	VARIOS	VARIAS		
	terbacil	SIMBAR	DUPONT		

Cuadro 7-4. Fungicidas, herbicidas e insecticidas más comúnmente utilizados (Cont.)

<u>FRUTALES</u>	<u>MATERIA ACTIVA</u>	<u>NOMBRE COMERCIAL</u>	<u>CASA COMERCIAL</u>	<u>EPOCA</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
<u>Insecticidas</u>	D.N.O.C	VARIOS	VARIAS	Enero,	
	aceites minerales	VARIOS	VARIAS	Febrero	
	paration	VARIOS	VARIAS		
<u>Fungicidas</u>	fenarimol	RUBIGAN	GRIMA	Marzo,	
	pirazofos	AFUGAN	HOECHST	Abril.	
	eritrimol	MILGO	BAYER	Junio,	
	triadimenol	BAYFIDAN	BAYER	Julio	
	quinometrionab	MORESTAN	BAYER		
<u>Pulgón</u>	etiofencarb	CRONETON	BAYER	Primavera	
	acefato	ORTHEME	AGROCROS-CONDOR		
	pirimicarb	Z.Z APOX	ICI-ZELTIA		
	piretrinas	VARIOS	VARIAS		
<u>Cabezudo</u>	dieldrin	VARIOS	VARIAS	Marzo a	
	aldrin	VARIOS	VARIAS	Noviembre	
	endrin	VARIOS	VARIAS		
	P.D.C.B.	VARIOS	VARIAS		
	lindano	VARIOS	VARIAS		
	U.C.H.	VARIOS	VARIAS		
	paration	VARIOS	VARIAS		
<u>Piojo de</u>	metidation	ULTRACID	CIBA	Mayo,	
<u>San José</u>	diazinon	VARIOS	VARIAS	Junio	
	paration	VARIOS	VARIAS		
<u>Herbicidas</u>	mezcla a base de aminotriazol	VARIOS	VARIAS	Primavera	
	diclobenil	CASORON-G	ARGOS	Antes Primav.	
	diuron	VARIOS	VARIAS	Prim-verano	
	diquat+paraquat	PREEGLONE	ZELTIA	Prim-verano	
	diuron+paraquat	SEKOL	AFRASA	Prim-verano	
		TOTACOL	ZELTIA		
	E.P.T.C.	EPTAM 72 LE	SERPIOL	Prim-verano	
	glifosato	VARIOS	VARIAS	Prim-verano	
	mezcla a base de glifosato	VARIOS	VARIAS	Prim-verano	
	napropamida+ oxifluorfen	DEVRIOL GOAL	SERPIOL	Prim-verano	
	norflurazon	ZORIAL	SANDOZ	Prim-verano	
	oxadiazon	RONSTAR	CONDOR	Prim-verano	
	oxifluorfen	GOAL	SERPIOL	Prim-verano	

Cuadro 7-4. Fungicidas, herbicidas e insecticidas más comúnmente utilizados (Cont.)

	paraquat	VARIOS	VARIAS	Prim-verano	
	paraquat+simazina	TERRAKLENE	ZELTIA	Prim-verano	
	pendimetalina	VARIOS	VARIAS	Prim-verano	
	setoxidin	VARIOS	VARIAS	Prim-verano	
	simazina	VARIOS	VARIAS	Prim-verano	
	terbacil	SIMBAR	DUPONT	Prim-verano	
	terbumetona+ terbutilazina	CARAGARD	CIBA-GEYGY	Prim-verano	
	terbumetona+ terbutilazina+ terbutrina	CARAGARD VERANO	CIBA-GEYGY	Prim-verano	
	fluazifop-butil	FUSILADE	ZELTIA	Prim-verano	
	glufosinato de amoniac	FINALE	ARGOS	Prim-verano	
MELON, PEPINO					
Y SANDIA	MATERIA ACTIVA	NOMBRE COMERCIAL	CASA COMERCIAL	EPOCA	OBSERVACIONES
<u>Insecticida</u>	piretrinas	VARIOS	VARIAS	Mayo a	
<u>Mosca blanca</u>	pirimicarb	ZZ APHOS	ICI-ZELTIA	Julio-Agosto.	
<u>Pulgones</u>	metamidofos	TAMRON	BAYER		
<u>Liriomyza</u>					
<u>Fungicidas</u>	benomilo			Mayo,Junio	Aplicaciones a cuello
	T.M.T.D			Julio	
	terrazol				
	quinometionato	MORESTAN	BAYER	Julio	Aplicaciones a cuello
	fenarimol	RUBIGAN	GRIMA	Agosto	
	triadimenol	BAYFIDAN	BAYER		
	eritrimol	MILGO	ICI-ZELTIA		
	pirazofos	AFUGAN	HOECHST		
<u>Acaricidas</u>	azufre	VARIOS	VARIAS	Julio,	
	tendion-keltane	VARIOS	VARIAS	Agosto	
	compuestos estaño	VARIOS	VARIAS		
	MATERIA ACTIVA	NOMBRE COMERCIAL	CASA COMERCIAL	EPOCA	OBSERVACIONES
<u>Caracoles</u>	metaldehido	VARISO	VARIAS		
	metiocarb	MESUROL	BAYER		
	sulfato de Fe	VARIOS	VARIAS		
<u>Herbicidas</u>	paraquat	GRAMOXONE	ZELTIA		
<u>genéricos</u>	glifosato	ROUND-UP	MONSANTO		
<u>Desinfecciones</u>	bromuro de metilo				
<u>generales</u>	metan-sodio	VARIOS	VARIAS		

Cuadro 7-4. Fungicidas, herbicidas e insecticidas más comúnmente utilizados
ORIGEN DE DATOS: Servicio de Protección Vegetal y Defensa contra plagas de la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación de la Comunidad Valenciana

UNIDAD HIDROGEOLOGICA	SUPERFICIE REGADA (ha)	VOLUMEN DE AGUA UTILIZADA (hm ³ /año)	
		SUBTERRANEA	SUPERFICIAL
MONTES UNIVERSALES (8-02), ARQUILLO-TRAMACASTIEL-VILLET (8-03), VALLANCA (8-04), JAVALAMBRE (8-05), OLMEDA (8-16) (RINCON DE ADEMUZ)	1.447	2	9
ALPUENTE (8-15)	862	0,35	--
LAS SERRANIAS (8-18)	1.074	1,2	2 (*)
PLANA DE SAGUNTO (8-21)	10.212	79,5	326,5 (*)
ALCUBLAS (8-19), LIRIA-CASINOS (8-22), BUÑOZ-CHESTE (8-23)	4.956	34,8	--
REQUENA-UTIEL (8-24)	2.086	8,5	--
PLANA DE VALENCIA NORTE (8-25), PLANA DE VALENCIA SUR (8-26)	94.188	177	459,3 (*)
CAROCH NORTE (8-27)	3.157	20	6
CAROCH SUR (8-28)	6.890	35	--
MANCHA ORIENTAL (8-29)	1.570	3,18	3,67
SIERRA DE LAS AGUJAS (8-31)	1.637	10,64	--
SIERRA GROSSA (8-32)	8.352	26	42
YECLA-VILLENA-BENEJANA (8-36), ALMIRANTE-MUSTALLA (8-37)	8.250	22	24
PLANA DE GANDIA-DENIA (8-38)	20.010	62	48

Cuadro 7-5. Procedencia y volúmen de agua destinada a usos agrícolas. (*) Volumen estimado.

ORIGEN DE DATOS: IGME

El cuadro 7-6 resume las características de cantidad de vertido, tratamiento y situación de los vertederos de los términos municipales visitados.

- Rincón de Ademuz

En esta comarca se vierten 1.146 Tm/año repartidas en seis vertederos incontrolados, de los que tres están ubicados en materiales permeable. El que recibe mayor cantidad de vertido es el de Ademuz. Existen algunos pequeños núcleos de población que los residuos sólidos que general los tiran por la zona.

- Unidad Hidrogeológica de Alpuente (8.15)

En esta unidad se vierten del orden de 1.500 Tm/año repartidas en ocho vertederos, de los que cuatro se sitúan sobre materiales permeables. Los pequeños núcleos de población tal como las pedanías de Alpuente, vierten sus residuos en distintos puntos de la zona.

- Las Serranías (8.18)

En esta unidad se sitúan once vertederos que reciben 3.283 Tm/año de residuos. Cinco están situados sobre materiales permeables y el resto en laderas o barrancos sobre materiales impermeables con riesgo de que sus lixiviados discurran a zonas permeables.

- Alcublas (8.19)

En esta unidad se vierten los residuos de Andilla y Alcublas en dos vertederos incontrolados próximos a las respectivas poblaciones y relativamente distantes de sus captaciones de agua para abastecimiento urbano.

- Unidad Hidrogeológica Medio Palancia (8.20)

Los vertederos están situados en general próximos a las poblaciones que generan los residuos y existen dos zonas preferenciales, una en las márgenes de la carretera Sagunto-Segorbe y otra en el borde más meridional de la unidad próxima a la antigua carretera de Barcelona. No obstante existen otros puntos de vertido repartidos por la unidad, a consecuencia del elevado número de municipios que no cuentan con vertederos mancomunados para deshacerse de sus residuos.

- Plana de Sagunto (8.21)

Dentro de esta unidad se han inventariado tres vertederos, uno incontrolado en el que se depositan los residuos de Faura y dos controlados, el de Sagunto y el de Puzol, en el que vierten los municipios de Massalfasar, Rafelbuñol, Puzol, Puig, Museros, Puebla de Farnals y Emperador.

- Casinos-Liria (8.22)

Parte de los vertidos generados en esta unidad son vertidos fuera de la misma como por ejemplo los de La Eliana. Se han inventariado seis vertederos todos ellos incontrolados.

- Buñol-Cheste (8.23)

Se han inventariado seis vertederos dentro de esta unidad, todos ellos muy próximos a núcleos urbanos, excepto el de La Eliana que se sitúa en el Plá de Quart. Frecuentemente están sobre laderas de barrancos. Cabe destacar el vertedero de Ribarroja del Turia, en el que se depositan residuos generados en otras unidades.

- Utiel-Requena (8.24)

En esta unidad se vierten un total de 8.219 Tm/año, repartidas en 11 vertederos incontrolados situados sobre materiales impermeables.

- Plana de Valencia Norte (8.25)

Gran parte de los residuos generados en esta unidad son depositados en Real de Montroy y en Ribarroja del Turia. Dentro de esta unidad cabe destacar el vertedero de Silla, en el que vierten los residuos de Massanasa, Lugar Nuevo de la Corona, Alfafar, Sedaví y Benetúser. El resto de los inventariados se encuentran próximos al núcleo urbano.

- Plana de Valencia Sur (8.26)

Se han situado ocho vertederos, algunos de ellos próximos a fuentes de abastecimiento, como en Almusafes, Guadasuar o Benimuslem.

- Caroch Norte (8.27)

En esta unidad se vierten 3.733 Tm/año de residuos sólidos urbanos repartidos en 10 vertederos, todos ellos incontrolados. De ellos sólo los que reciben los vertidos de Montserrat, Real de Montroy, Montroy y Yátova (su población no se asienta sobre esta unidad) están situados sobre materiales impermeables del Keuper.

- Caroch Sur (8.28)

En esta unidad se vierten 8.971 Tm/año en un total de 16 vertederos incontrolados, de los que 7 están situados sobre materiales impermeables.

- Sierra de las Agujas (8.31)

En esta unidad existe un sólo vertedero incontrolado que se sitúa sobre calizas. Recibe 255 Tm/año correspondientes a los generados por la población de Enova.

- Sierra Grossa (8.32)

En esta unidad se vierten 54.856 Tm/año de las que sólo el 52,7% son generadas en ella.

Existen 29 vertederos de los que 28 son incontrolados. De estos, 17 se sitúan sobre materiales permeables, y los 11 restantes en laderas y barrancos sobre materiales impermeables, con posibilidades de que sus lixiviados discurran hacia zonas permeables.

POBLACION	R.S.U.		
	CANTIDAD Tm/año *	TRATAMIENTO	SITUACION
ADEMUZ	1.200	INCONTROLADO	Este de la población
AGULLENT	584	INCONTROLADO	Cerca del Cementerio
ALACUAS	8.604	INCONTROLADO	Partida Hornillos
ALBAIDA	1.825	INCONTROLADO	Bco. de la Silla
ALBAL	2.135	INCONTROLADO	En el término de Ribarroja de Turia
ALBALAT DE LA RIBERA	840	INCONTROLADO	Cerca de autopista
ALBALAT DELS TARONCHELS	124	INCONTROLADO	Bco. Fuente Ribera
ALBALAT DELS SORELLS	912	INCONTROLADO	Fuera del término
ALBERIQUE	3.102	INCONTROLADO	Norte de la población
ALBORAYA	3.465	CONTROLADO	En el término de Sagunto
ALCACER	1.680	INCONTROLADO	En el término de Ribarroja
ALCIRA	14.048	INCONTROLADO	Fuera del término
ALCUBLAS	730	INCONTROLADO	Rambla de Alcuclas
ALCUDIA DE CARLET	2.500	INCONTROLADO	Cerca del R. Magro
ALCUDIA DE Crespins	1.590	INCONTROLADO	Plá del Marco
ALDAYA	7.456	INCONTROLADO	Partida Hornillos
ALFARP	240	INCONTROLADO	Sur de Montrouy
ALGEMESI	7.300	RECUPERACION- RECICLADO	En el término de Játiva
ALGINET	2.500	INCONTROLADO	Cercano al Río Magro
ALMOINES	620	PLANTA DE TRANSFORMACION	En el término de Tabernes de Valldigna
ALMUSAFES	1.460	PLANTA DE TRANSFORMACION	En el término de Algemesí
ALPUENTE	79,2	INCONTROLADO	Sur de la población
ARAS DE ALPUENTE	139,5	INCONTROLADO	SW de la población
AYORA	1.578	INCONTROLADO	Ctra. Enguera Km.2
BENAGUACIL	3.556	INCONTROLADO	Los Yesares
BENEGIDA	82	INCONTROLADO	Ctra. a Gabarda
BENIATJAR	20,8	INCONTROLADO	Bco. Capote
BENIFAIRO DE VALLDIGNA	1.825	INCONTROLADO	NE. de Simat de Valldigna
BENINUSLEM	110	INCONTROLADO	Cerca río Júcar y del abastecimiento
BETERA	2.200	PLANT. TRANSFORMACION (COMPOST)	Término de Liria
BOCAIRENTE	2.007	TRANSFORMACION Y RECICLADO	Término de Villena
BUÑOL	2.520	INCONTROLADO	SE de la población
CAMPORROBLES	396	INCONTROLADO	Hoya del Cura
CARCAGENTE	---	CONTROLADO	En el término de Tabernes de Valldigna
CASAS ALTAS	48,2	INCONTROLADO	Este de la población
CASINOS	577	INCONTROLADO	Partida Els Clots
CASTIELFABIB	174,4	INCONTROLADO	600 m. al S. del pueblo
CATADAU	450	INCONTROLADO	Sur de Montrouy
CATARROJA	4.880	INCONTROLADO	En el término de Ribarroja
COFRENTES	589	INCONTROLADO	Bco. del Pilón
CORBERA DE ALCIRA	730	PLANTA DE TRANSFORMACION	Tabernes de Valldigna
CUART DE POBLET	6.710	INCONTROLADO	En el término de Ribarroja
CUATRETONDA	657	INCONTROLADO	Loma de la Mallaeta
CULLERA	14.680	PLANTA DE TRANSFORMACION	Tabernes de Valldigna
CHELVA	624	CONTROLADO	Cerro Barrera
CHELLA	550	CONTROLADO	Al E. de población
CHESTE	2.370	INCONTROLADO	NE. de la población
CHIRIVELLA	6.101	INCONTROLADO	1,5 km. al S. población
CHIVA	2.836	INCONTROLADO	N. de la población
ELIANA (LA)	3.279	CONTROLADO	Crta. Ribarroja a la N-III

Cuadro 7-6. Residuos Sólidos Urbanos (Cont.)

POBLACION	R.S.U.		
	CANTIDAD Tn/año *	TRATAMIENTO	SITUACION
ENGUERA	1.520	CONTROLADO	Al E. de Chella
ENOVA	255	INCONTROLADO	S. de la población
ESTIVELLA	247,9	INCONTROLADO	Bco. de Linares
FAURA	---	CONTROLADO	Pico Los Cuervos(Sagunto)
FORTALENY	219	INCONTROLADO	Sur de la población
FOYOS	1.095	INCONTROLADO	Los Cuatro Caminos
GABARDA	164,2	INCONTROLADO	Ctra. Gabarda
GANDIA	29.377	PLANT. TRANSFORMACION Y RECICLADO	Fuera del término
GESTALGAR	280	INCONTROLADO	NE de la población
GUADASUAR	912	INCONTROLADO	Este de Ciscar
JARAFUEL	893	INCONTROLADO	SW de la población
JATIVA	7.300	INCONTROLADO	Fuera del término
LIRIA	5.885	INCONTROLADO	Fuera del término
LLAURI	401	INCONTROLADO	Norte casco urbano
LLOMBAY	365	INCONTROLADO	Sur de Montroy
LLOSA DE RAMES	1.100	INCONTROLADO	En el término de Játiva
MANUEL	720	CONTROLADO	SW de la población (Término de Játiva)
MASANAGRELL	---	CONTROLADO	Término de Sagunto
MASANASA	2.190	INCONTROLADO	En el término de Silla
MONCADA	4.067	INCONTROLADO	Bco. Carraixet
MONTESA	360	INCONTROLADO	Cauce de l'rio
MONTROY	365	INCONTROLADO	Sur de la población
MUSEROS	1.043	CONTROLADO	Real de Montroy
NAQUERA	1.277	INCONTROLADO	Bco. del Oro
NAVARRÉS	730	CONTROLADO	Al Este de Chella
OLIVA	---	PLANTA DE TRANSFORMACION	En el término de Denia
OLOCAU	1.305	INCONTROLADO	Llesares Puntals
OLLERIA	2.190	INCONTROLADO	En el término de Beniganiá
PATERNA	13.168	INCONTROLADO	Fuera del término
PEDRALBA	669	INCONTROLADO	Antigua cantera de arcilla
PICAZA	1.550	INCONTROLADO	En el término de Ribarroja de Turia
PILES	876	PLANTA DE TRANSFORMACION	En el término de Taber_ nes de Valldigna
POBLA DEL DUC	882	INCONTROLADO	Cerca del cementerio
PUEBLA DE FARNALS	1.840	INCONTROLADO	Bco. Carraixet
PUIG	1.350	CONTROLADO	Real de Montroy
PUZOL	8.162	CONTROLADO	Real de Montroy
RAFELBUÑOL	1.300	CONTROLADO	Real de Montroy
RAFELCOFER	511	PLANTA DE TRANSFORMACION	En el término de Taber_ nes de Valldigna
REQUEÑA	8.650	INCONTROLADO	El Rebollar
RIBARROJA DE TURIA	3.141	INCONTROLADO	Cauce R.Artoix (Liria)
SAGUNTO	292.000	CONTROLADO	El Coscollar
SEGART DE ALBALAT	29,3	INCONTROLADO	Cerro Murtal
SEÑERA	146	CONTROLADO	Sur de Manuel (Término Játiva)
SIETE AGUAS	364,5	CONTROLADO	El Rebollar
SILLA	4.067	CONTROLADO	Sur de la Población
SIMAT DE VALLDIGNA	1.050	INCONTROLADO	NE de la población
SOLLANA	986	INCONTROLADO	Partida Romani
SUECA	7.819	PLANTA DE TRANSFORMACION	N. de la población

Cuadro 7-6. Residuos Sólidos Urbanos (Cont.)

P O B L A C I O N	R.S.U.		
	CANTIDAD Tm/año *	TRATAMIENTO	SITUACION
TABERNES DE VALLDIGNA	9.870	CONTROLADO	Cerca autopista
TORRENT	15.250	INCONTROLADO	En el término de Riba roja de Turia
TORRES-TORRES	83,5	CONTROLADO	Monte Rodeno
TUEJAR	990	INCONTROLADO	Rambla de Las Roturas
UTIEL	2.920	INCONTROLADO	Partida El Vallejo
VILLAMARCHANTE	1.421	INCONTROLADO	Mollo de Cheste
VILLARGORDO DEL CABRIEL	450	INCONTROLADO	El Mogorrito
VILLANUEVA DE CASTELLON	1.828	INCONTROLADO	Al Oeste de Puebla Larga
VILLAR DEL ARZOBISPO	993	INCONTROLADO	Bco. Misquitillas
VINALESA	678	INCONTROLADO	Bco. Carraixet
YATOVA	443	INCONTROLADO	Sur de la población

Cuadro 7-6. Residuos sólidos Urbanos

* Datos obtenidos en Ayuntamientos e IGME 1.983 - 1.984

El único vertedero que hay controlado es una planta de recuperación por reciclado situado sobre dolomías.

- Yecla-Villena-Benejema (8.36)

En la zona noreste de esta unidad, que se integra en el Sur de Valencia, se sitúa el vertedero de Agullent, próximo al cementerio. Sólo se depositan los residuos de dicha población, que son del orden de 580 Tm/año.

- Almirante-Mustalla (8.37)

Los vertederos inventariados son los de Beniatjar, situado en el Barranco Capote, y el de Puebla del Duc, próximo a la fuente de abastecimiento.

- Plana Gandía-Denia (8.38)

En esta unidad se vierten 26.044 Tm/año de residuos sólidos generados en parte por la población que se asienta sobre ella y en parte por la que se asienta en otras unidades.

Existen siete vertederos incontrolados, de los que seis se sitúan sobre materiales permeables.

7.3.3.2. Residuos líquidos urbanos

Al igual que los residuos sólidos urbanos, se ha llevado a cabo el inventario de los puntos de vertido de residuos líquidos que se recogen en las fichas de inventario de focos de contaminación (ANEJO III) y se sintetizan en el cuadro 7-7.

En los mapas topográficos a escala 1:50.000 quedan situados los lugares de vertido correspondientes a los términos municipales cuyo abastecimiento ha sido muestreado.

En síntesis, el volumen de residuos líquidos y los lugares de vertido en la provincia de Valencia se reparten de la siguiente forma:

- Rincón de Ademuz

El volumen de aguas residuales vertidas en esta comarca es del orden de 0,75 hm³/año. En el 43% de los términos hacen un tratamiento primario. Se han observado nueve puntos de vertido, uno de ellos muy próximo al manantial de abastecimiento a Castielfabib. Los cauces receptores son los ríos Turia, Ebrón y Vallanca junto con el Barranco Saladillo.

- Alpuente (8.15)

El volumen de aguas residuales vertidas en esta unidad es del orden de 0,5 hm³/año. Los cauces receptores son los Barrancos del Prado, Arqueta, Tornajuelo y acequias que desembocan en el río Tuéjar.

- Las Serranías (8.18)

El volumen de vertido es del orden de 0,7 hm³/año, distribuidos entre el río Turia, al que vierten Gestalgar, Chullilla, Domeño y Benagever y río Tuéjar, al que vierten Calles y parte de Chelva. Por último, parte de los residuos líquidos se utilizan para regar en Chelva y Sinarcas. La mayoría no tienen tratamiento y sólo en Losa del Obispo y Sinarcas los residuos reciben un tratamiento primario previamente a efectuar el vertido. Existen además numerosas fosas sépticas en la urbanización Las Lomas, en el término de Villar del Arzobispo, y en diferentes urbanizaciones en Chiva.

- Alcublas (8.19)

Los cauces receptores de aguas residuales son los Barrancos de Alcublas y Andilla, que en puntos próximos a dichas poblaciones recogen los vertidos líquidos generados por las mismas.

- Medio Palancia (8.20)

Los cauces receptores de las aguas residuales producidas en esta unidad son el río Palancia, los Barrancos de Segart y Náquera y numerosas acequias de riego.

- Plana de Sagunto (8.21)

El volumen de aguas residuales vertido en esta unidad es del orden de 3,8 hm³/año y gran parte de ellos previa depuración. Los cauces receptores son el río Palancia, el Barranco de Cuartell y acequias de riego.

- Liria-Casinos (8.22)

Los cauces receptores de aguas residuales son el río Turia, los Barrancos Mandol y Carraixet y acequias de riego.

- Unidad Hidrogeológica Buñol-Cheste (8.23)

Las aguas residuales son vertidas a los cauces, en muchos casos sin previa depuración. Los cauces receptores son los ríos Turia y Buñol, Barranco Tenlada y la Rambla Chiva.

- Requena-Utiel (8.24)

El volumen de aguas residuales vertido es del orden de 3 m³/año. De éstas, las generadas por Requena, Fuenterrubles y Venta del Moro se utilizan para regadío y el resto se vierten a los ríos Cabriel y Magro.

- Plana de Valencia Norte (8.25)

Las aguas residuales generadas en esta unidad son vertidas a barrancos y acequias de riego, muchas de las cuales van a desembocar a la Albufera. En las márgenes de la antigua carretera de Barcelona existen pozos negros. Los principales cauces receptores son los Barrancos Picasent y Torrent y las acequias Moll, El Bresquil, Almenara, La Rava, Siniar, Fuente del Fus, etc.

- Plana de Valencia Sur (8.26)

POBLACION	R.L.U.		
	CANTIDAD m ³ /año *	DEPURACION	LUGAR DE VERTIDO
ADEMUZ	78.621	NO TIENE	Río Turia
AGULLENT	1.638.850	TANQUE IMHOFF	Bco. del Sapo
ALACUAS	1.570.873	TANQUE IMHOFF (No funciona)	Acequias de Benaches, Fel tamar, Ters y Bco. Saleta
ALBAIDA	387.812	NO TIENE	Río Albaida
ALBAL	477.533	NO TIENE	Acequia de riego
ALBALAT DE LA RIBERA	182.752	NO TIENE	Río Júcar
ALBALAT DELS TARONCHELS	---	NO TIENE	Río Palancia
ALBALAT DELS SORELLS	640.092	NO TIENE	Acequia de La Vila y Fila Catalana
ALBERIQUE	535.596	NO TIENE	Acequia de riego
ALBORAYA	517.000	NO TIENE	Acequia de riego
ALCACER	386.400	TANQUE IMHOFF (No funciona)	Bco. de Picasset
ALCIRA	2.564.493		
ALCUBLAS	---	NO TIENE	Bco. de Alcublas
ALCUDIA DE CARLET	590.417	NO TIENE	Acequia de riego
ALCUDIA DE Crespins	305.000	NO TIENE	Río Canyoles
ALDAYA	755.625	TANQUE IMHOFF	Acequia de riego
ALFARP	71.105	NO TIENE	Río Magro
ALGEMESI	1.637.710	NO TIENE	Río Júcar
ALGINET	217.175	NO TIENE	Bco. de Forca
ALMOINES	54.750	TANQUE IMHOFF	Río Serpis
ALMUSAFES	256.260	TANQUE IMHOFF (Insuficiente)	Acequia de riego
ALPUENTE	---	FOSA SEPTICA (Deficiente)	Bco. de Arqueta
ARAS DE ALPUENTE	50.457	TANQUE IMHOFF	Bco. del Tornajuelo
AYORA	---	DECANTACION Y FILTRACION	Bco. al lado cementerio
BENAGUACIL	572.584	TANQUE IMHOFF	Acequia de riego
BENEGIDA	36.500	NO TIENE	Río Júcar
BENIATJAR	---	FILTRADO	Bco. de La Punta
BENIFAIRO DE VALLDIGNA	182.500	NO TIENE	Río Vaca
BENIMUSLEM	34.000	NO TIENE	Río Júcar
BETERA	594.013	NO TIENE	Acequia de riego
BOCAIRENTE	190.000	TANQUE IMHOFF (Insuficiente)	Bco. de Onteniente
BUÑOL	543.024	NO TIENE	Río Buñol
CAMPORROBLES	111.690	NO TIENE	Barranco
CARCAGENTE	1.478.422	NO TIENE	Bco. Barcheta
CASAS ALTAS	---	TANQUE IMHOFF	Río Turia
CASINOS	113.746	NO TIENE	Rambla de Artá
CASTIELFABIB	---	BIOLOGICA Y FOSA SEPTICA	Río Ebrón
CATADAU	138.523	NO TIENE	Río Magro
CATARROJA	1.347.081	NO TIENE	Acequia de riego
COFRENTES	76.735	FILTRADO Y BATIDO	Río Cabriel y R. Júcar
CORBERA DE ALCIRA	161.150	NO TIENE	Acequia Nova
CUART DE POBLET	1.861.500	NO TIENE	Acequias de riego
CUATRETONDA	72.323	2 TANQUE IMHOFF (Insuficientes)	Bco. de La Fuente
CULLERA	3.348.000	NO TIENE	Emisario submarino
CHELVA	257.749	NO TIENE	Acequias de riego y bco. del río Turia
CHELLA	225.945	NO TIENE	Bco. del Turco
CHESTE	440.572	NO TIENE	Rambla de Chiva
CHIRIVELLA	1.442.401	NO TIENE	Acequias de riego

Cuadro 7-7. Residuos Líquidos Urbanos (Cont.)

POBLACION	R.L.U.		
	CANTIDAD m ³ /año *	DEPURACION	LUGAR DE VERTIDO
CHIVA	525.870	SECUNDARIA	Bco. de Chiva
ELIANA (LA)	300.000	NO TIENE	Bco. Mandol
ENGUERA	277.456	NO TIENE	Bco. Cañaret
ENOVA	54.120	NO TIENE	Acequia de riego
ESTIVELLA	---	NO TIENE	Río Palancia
FAURA	---	SI TIENE	Acequia de riego
FORTALENY	39.002	NO TIENE	Río Júcar
FOYOS	212.500	NO TIENE	Acequias de la Raya y del Siniar
GABARDA	109.500	NO TIENE	Río Júcar
GANDIA	7.300.000	SI TIENE	Emisario submarino
GESTALGAR	59.074	NO TIENE	Río Turia
GUADASUAR	155.126	NO TIENE	Acequia Alfarella
JARAFUEL	---	NO TIENE	Acequia de riego
JATIVA	2.947.375	NO TIENE	Acequia de riego
LIRIA	1.173.118	NO TIENE	Acequias de riego
LLAURI	31.025	NO TIENE	Acequia Nova
LLOMBAY	110.982	NO TIENE	Río Magro
LLOSA DE RANES	310.250	TANQUE IMHOFF (No Funciona)	Bco. Carnicero y acequias de riego
MANUEL	---	NO TIENE	Acequia de riego
MASAMAGRELL	698.351	---	---
MASANASA	357.468	NO TIENE	Acequia Fte. del Fus
MONCADA	886.069	TANQUE IMHOFF	Acequia de riego
MONTESA	68.000	TANQUE IMHOFF	Río Cañoles
MONTEY	68.698	NO TIENE	Río Magro
MUSEROS	266.642	NO TIENE	Acequia de riego
NAQUERA	52.560	NO TIENE	Bco. de Naquera
NAVARRES	138.986	TANQUE IMHOFF (No funciona)	Bco. del Barcal
OLIVA	1.839.600	BIOLOGICA	Emisario submarino
OLOCAU	36.500	BIOLOGICA	Bco. de Olocau
OLLERIA	374.257	TANQUE IMHOFF (Insuficiente)	Bco. del Convento Bco. del Corán
PATERNA	3.463.592	BIOLOGICA	Río Turia
PEDRALBA	129.667	NO TIENE	Río Turia
PICAÑA	416.287	2 TANQUE IMHOFF (No funciona)	Bco. de Torrent
PILES	182.500	NO TIENE	Acequia de Piles
POBLA DEL DUC	136.510	BIOLOGICA	Barranco
PUEBLA DE FARNALS	434.350	INSUFICIENTE	Mar
PUIG	---	NO TIENE	Acequias del Moli, Brosquil y Almenara
PUZOL	753.000	NO TIENE	Acequia de La Raya
RAFELBUÑOL	232.050	TRATAMIENTO SECUNDARIO	Acequia de Moncada
RAFELCOFER	109.500	DECANTACION	Bco. de Miramar
REQUENA	1.870.000	NO TIENE	Bco. Reinoso
RIBARROJA DE TURIA	532.530	SECUNDARIA, SOLO EL 30% DE LOS VERTIDOS	Acequias de riego
SAGUNTO	4.745.000	SI TIENE	Mar y acequias de riego
SEGART DE ALBALAT	---	NO TIENE	Bco. de Segart
SEÑERA	40.338	DESARENADO, DECANTACION Y PERMANENCIA EN BOLSA DE OXIGENO	Río Albaida
SIETE AGUAS	270.305	NO TIENE	Rambla al sur del casco urbano

Cuadro 7-7. Residuos Líquidos Urbanos (Cont.)

P O B L A C I O N	R.L.U.		
	CANTIDAD m ³ /año *	DEPURACION	LUGAR DE VERTIDO
SILLA	1.076.931	SE. DE LA POBLACION	Acequia de riego
SIMAT DE VALDIGNA	157.680	TANQUE IMHOFF	Barranco, río Vaca
SOLLANA	221.350	NO TIENE	Acequia de riego
SUECA	1.494.528	NO TIENE	Acequia de riego
TABERNES DE VALDIGNA	1.715.500	TANQUE IMHOFF	Acequia de riego
TORRENT	5.437.223	BIOLOGICA (Funciona al 70% de su rendimiento)	Bco. de torrent
TORRES-TORRES	---	NO TIENE	Acequia Abadía
TUEJAR	237.250	50% DECANTACION, EL RES TO NO TIENE	Bco. del Prado y Fte. La Rocha
UTIEL	738.081	TANQUE IMHOFF LAGUNAJE	Río Magro
VILLAMARCHANTE	280.500	NO TIENE	Bco. Teulada y acequia de riego
VILLARGORDO DEL CABRIEL	108.588	NO TIENE	Bco. de La Vid
VILLANUEVA DE CASTELLON	411.866	NO TIENE	Bco. Barcheta
VILLAR DEL ARZOBISPO	558.450	NO TIENE	Acequia de riego
VINALESA	123.575	TANQUE IMHOFF (No funciona)	Bco. Carraixet
YATOVA	141.031	OXIDACION TOTAL	Barranco

Cuadro 7-7. Residuos Líquidos Urbanos

* Datos obtenidos en Ayuntamientos e IGME 1.983 - 1.984

Los principales cauces receptores de aguas residuales son los ríos Júcar y Albaida, el Barranco Barcheta y algunas acequias de riego.

- Caroch Norte (8.27)

En esta unidad se vierten, sin depuración previa, 0,71 hm³/año a ríos y barrancos que finalmente van al Júcar o al Magro.

- Caroch Sur (8.28)

En esta unidad se vierten 2,12 hm³/año, que reciben el río Cañoles y otros ríos o barrancos, excepto los generados en Cerdá, Granja de la Costera, Estubeny, Torrella de la Costera y parte de los de Llanera de Ranes que se utilizan para regadío.

- Sierra de las Agujas (8.31)

En esta unidad no se vierten prácticamente residuos líquidos.

- Sierra Grossa (8.32)

En esta unidad se vierten 8,94 hm³/año y sólo en dos términos se depuran las aguas residuales. El río Albaida es el receptor de los residuos de Albaida, el río Cañoles de Canals. Diversas acequias de riego reciben los residuos de Játiva y el río Clariano los de Onteniente. Existen, dentro de la unidad, diversas urbanizaciones que vierten sus residuos líquidos directamente en fisuras y sumideros.

- Yecla-Villena-Benejama (8.36)

Las aguas residuales generadas en Bocairente y Agullent son vertidas a los Barrancos de Onteniente, Benetzar y del Sapo.

- Almirante-Mustalla (8.37)

Los cauces receptores de aguas residuales de esta unidad dentro de la provincia de Valencia son el río Serpis y los barrancos próximos a pequeños núcleos de población.

- Plana Gandía-Denia (8.38)

En esta unidad se vierten 14,01 hm³/año de aguas residuales urbanas. El 86% de los términos municipales disponen de plantas depuradoras pero la mayoría no funcionan o son insuficientes. Los vertidos se realizan a los ríos Serpis, Girona, Alberca o barrancos y acequias o directamente al mar.

7.3.4. Actividades Industriales

Dentro de la provincia, la actividad industrial se centra en Valencia capital y municipios limítrofes, si bien existen zonas como Liria, Buñol, Gandía, Oliva, etc. en las que el número de industrias es grande.

En el inventario de actividades industriales se han diferenciado los siguientes tipos de industrias:

Químicas	Alimentación
Textil	Cerámica y vidrio
Siderometalúrgicas	Galvanotecnia
Curtidos y pieles	Muebles y madera
Papel	Cárnicas
Lavado de áridos	Materiales de construcción
Lavaderos de caolín	

por ser las más representativas en la provincia.

El ANEJO III recoge el inventario de industrias y lugares de vertidos por términos municipales, y su situación queda plasmada en la colección de mapas a escala 1:50.000 y en el mapa 7-2. Se pueden distinguir cinco zonas donde el desarrollo industrial es mayor. El cuadro 7-8 muestra estas zonas y las distintas industrias en cada una de ellas.

La actividad industrial en la zona de Valencia está fuertemente desarrollada. El 50% de la industria de la Comunidad Valenciana se desarrolla en Valencia y municipios limítrofes situados en las márgenes de las carreteras más importantes. Destacan las industrias de cerámica, galvanotecnia y curtidos por su posibilidad de producir contaminación por metales pesados y las de alimentación por el riesgo de provocar contaminación orgánica.

Las industrias situadas en Valencia y alrededores vierten al río Turia, Barranco de Carraixet, Barranco de Torrente y acequias de riego. Las pequeñas y medianas industrias situadas en núcleos urbanos vierten a la red de alcantarillado donde posteriormente van a parar a cauces o acequias de riego.

En alguno de los polígonos industriales, las aguas residuales industriales se inyectan en el subsuelo, constituyendo un grave riesgo de contaminación de las aguas subterráneas.

La actividad industrial se desarrolla en las zonas de Játiva, Canals, Ollería y Onteniente en los sectores de alimentación, textil, muebles, cerámica, etc.

Gran parte de las industrias vierten a los ríos Clariano y Albaida.

En la zona de Gandía a Oliva existe un importante número de polígonos industriales. Los sectores más desarrollados son la alimentación y las fábricas de muebles; también son importantes los de cerámica, galvanotecnia, química, etc.

En las zonas de Chiva y Buñol es tradicional la industria papelera, textil, cerámica

ZONAS INDUSTRIALES	SIDERO METALURGICA	CERAMICA VIDRIO	QUIMICA	GALVANO TECNIA	ALIMENTACION	TEXTIL	CURTIDOS	MUEBLES	PAPEL	TOTAL
VALENCIA ALMUSAFES ALCIRA	54	394	201	178	351	48	91	1.825	13	3.155
JATIVA; CANALS; OLLERIA;ONTENIENTE	--	46	3	3	34	42	7	98	8	241
GANDIA - OLIVA	4	15	13	13	58	1	10	58	2	174
LIRIA; CHIVA; BUÑOL	--	40	4	1	27	7	2	24	21	126
UTIEL - REQUENA	--	--	1	--	19	1	1	15	--	47
TABERNES DE VALLDIGNA	--	1	--	--	4	--	--	2	--	7

Cuadro 7-8. Actividad industrial en diferentes zonas de Valencia
ORIGEN DE DATOS: IGME

y alimenticia, que se desarrolla en importantes polígonos industriales entre los que cabe mencionar Ribarroja del Turia.

La tercera parte de las industrias vierten a los cauces de la zona, concretamente los producidos en Liria, Benaguacil, Villamarchante y Ribarroja vierten al Turia; Chiva, Cheste y Godelleta a la Rambla del Poyo; por último gran parte de los vertidos de las industrias papeleras de Buñol vierten al río del mismo nombre.

Los residuos del resto de las industrias vierten a las redes de saneamiento o a pequeños arroyos.

En Utiel-Requena destacan la industria de curtidos de Requena, así como las de alimentación y muebles por la posibilidad de producir contaminación por metales pesados en el primer caso y contaminación orgánica en los otros.

Los residuos líquidos producidos en esta unidad se vierten al río Magro directamente o a través de la red de alcantarillado.

Por último, se puede mencionar la zona de Tabernes de Valldigna, con un número de industrias muy inferior a las anteriores, y otras zonas, generalmente con industrias de alimentación y muebles, que vierten a los ríos próximos, tales como el Turia en la unidad de Las Serranías al Júcar en el Caroch Norte al Sellent y Cãñoles en el Caroch Sur, etc.

Como se deduce de todo lo anteriormente expuesto el mayor número de industrias se incluyen en los sectores de muebles, cerámica, alimentación, químicas, galvanotecnia, textil, curtidos, siderometalúrgica y papel.

La reglamentación del vertido de aguas residuales (orden 4 de Septiembre de 1959) establece cuatro tipos de cauces: cursos de aguas protegidos, vigilados, normales e industriales.

Las características de los vertidos en cauces vigilados, que son prioritariamente los existentes en la provincia de Valencia, quedan reflejados en el cuadro 7-9. Así mismo, dicho cuadro recoge la composición de los vertidos de las distintas industrias.

8. INVENTARIO DE CAPTACIONES DE AGUAS SUBTERRANEAS PARA ABASTECIMIENTO URBANO

Con objeto de conocer el estado de la calidad de las aguas subterráneas utilizadas para abastecimiento a núcleos urbanos en la provincia de Valencia, se han tomado muestras de agua en las captaciones de aproximadamente el 43% de los términos municipales que integran dicha provincia.

Al estar las características químicas del agua directamente relacionadas con el medio físico donde se encuentra y las condiciones de acceso de la propia obra de captación (sondeo, pozo, manantial), se hace patente la necesidad de inventariar estos puntos de abastecimiento, obteniéndose datos a cerca de profundidad, bombeo, acuíferos explotados, etc.

A continuación y dentro de este capítulo, se describen los pasos seguidos para la selección de los puntos de agua muestreados, así como su relación con la población o poblaciones abastecidas y sus características físicas y entorno geológico (véase figura 8.1)

8.1. CONSULTA DEL INVENTARIO Y PRESELECCION DE ABASTECIMIENTOS

En una primera fase, tras consultar los inventarios de puntos de agua del Servicio Geológico e IGME, se recopiló información de un total de 324 puntos de abastecimiento a 227 núcleos urbanos de la provincia. A partir de estos inventarios se han obtenido las características hidrogeológicas, geográficas y técnicas de dichos abastecimientos. El análisis de estos datos permitió posteriormente establecer los criterios para seleccionar 125 puntos representativos de los abastecimientos urbanos en la provincia de Valencia.

Los 324 puntos anteriormente mencionados se situaron inicialmente en un mapa provincial, diferenciando según el caudal y el número de habitantes del núcleo urbano al que abastecen, haciendo constar si se trata de una pedanía o un municipio. Los intervalos utilizados fueron los siguientes:

- nº habitantes (total del término municipal)

< 1.000

de 1.000 a 5.000

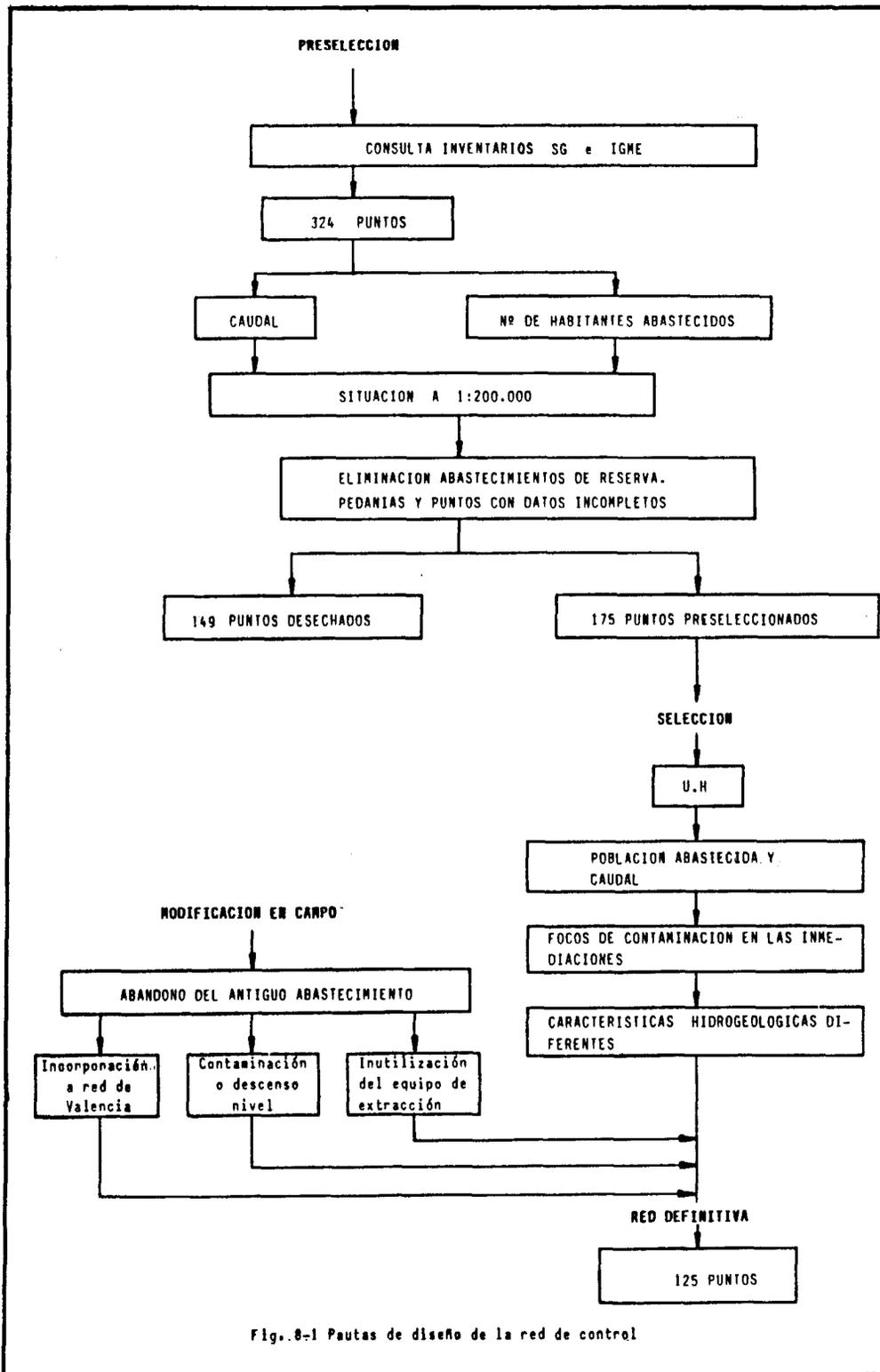
de 5.000 a 10.000

	M.E.S.	DUREZA °F	RESISTIVIDAD Ohm cm ² /cm	O ₂	DBO	OXIDABILIDAD MnO ₄ K	NITROGENO NH ₃	pH	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	Pb	Fe	Ni	Cr	CN	SO ₄ ⁻	Cu	Zn
CERANICA	460,4	46,8	1.256,8	5,3	34	3,2	0,2	7-8,5	68	11,8	0,7							
PAPEL PAPEL	448	62	1.103	4,6	119	49,7	0,15											
CARTON	335	67,4	794	2,8	119	41,7		7,4	143	31,5								
MUEBLES MUEBLES	356	77	780	3,7	246	118	0,09	7,4	173	444								
TABLEROS	2.309	84	693	4	242	384,2	0,4	6,9	327	198								
TEXTIL	199	30	723	5,2	146	157	0,59	8	368	62								
CURTIDOS	760	77,9	347	4,47	233	ALTOS	0,97	7-8	1720	134,6				102*				
GALVANIZADOS	137	86	733	7,3	51	17,29	0,22	7,1	212,6	173		1,5	18,5	6,45	1,03	606,9	3,5	6,1

* El 30% de los análisis muestran valores inferiores a la máxima concentración establecida para vertidos.
En el 10% de los casos la concentración obtenida es 150 veces superior a la permitida

Cuadro 7-9. Composición de aguas residuales de diferentes tipos de industrias

ORIGEN DE DATOS: M.O.P.U. (1987)



de 10.000 a 25.000

de 25.000 a 50.000

> 50.000

- Caudal l/seg

< 5

de 6 a 10

de 11 a 20

de 21 a 50

> 50

Posteriormente se eliminaron todos aquellos puntos que cumplían alguna de las siguientes características:

- escaso número de habitantes abastecidos, por lo que se desecharon las pedanías excepto en casos muy concretos.
- menor incidencia en el abastecimiento por tratarse de pozos de reserva.
- falta de datos del punto o información dudosa en las fichas del inventario según las últimas actualizaciones de la misma.

De esta manera, el número de captaciones quedó reducido a 175, de entre los que se eligieron finalmente un total de 125 puntos aplicando los criterios de selección referidos en el apartado siguiente (véase cuadro 8.1).

8.2.CRITERIOS DE SELECCION

Previamente a la elección de los 125 puntos de abastecimiento se situaron en el plano los puntos preseleccionados en etapas anteriores, así como los límites de las unidades hidrogeológicas de la provincia y los inventarios de focos potenciales de contaminación mencionados en la bibliografía.

Los criterios utilizados sobre los datos anteriores para la selección final y en orden de preferencia fueron los siguientes:

- que al menos hubiera un punto incluido dentro de cada unidad hidrogeológica.
- que la población abastecida fuera de mayor número de habitantes y por consiguiente el caudal de explotación también fuera mayor, dándose preferencia a los puntos que abastecían a la vez a varias poblaciones.

- que el entorno del abastecimiento estuviera de algún modo amenazado por focos potenciales de contaminación de origen industrial, agrícola, ganadero o urbano.
- cuando en la misma unidad hidrogeológica se seleccionara más de un punto, que sus características hidrogeológicas fuesen lo más diferentes posibles.

No obstante y pese a las labores de selección empleadas, se pudo comprobar con posterioridad durante el trabajo de campo que algunos de los abastecimientos seleccionados habían dejado de utilizarse en fecha reciente por lo que todavía no habían sido actualizados en las bases de datos consultadas. La causas de su desuso fueron:

- cambio de la fuente de suministro de agua potable.
- alteración de la calidad y/o cantidad.
- inutilización del equipo de extracción sin posibilidad de recuperación para su reposición.

Estos cambios afectaron aproximadamente al 5% de los puntos seleccionados. Dichos puntos tuvieron que ser sustituidos por otros nuevos, sobre el terreno.

De esta manera, y siguiendo las pautas anteriormente mencionadas (Fig. 8.1) se llegó a establecer el conjunto de puntos definitivo para la realización del muestreo.

8.3. DESCRIPCION DE LOS ABASTECIMIENTOS URBANOS

Como se ha visto en los dos epígrafes anteriores la red de abastecimientos definitiva quedó constituida por un total de 125 puntos distribuidos en todo el ámbito de la provincia (Plano 8.1.).

8.3.1. Situación y distribución

La distribución de los puntos no tiene un carácter homogéneo dentro de la provincia, encontrándose una mayor concentración en el sector más oriental de la misma, lo que está fundamentalmente condicionado por una concentración urbana en dicho sector. Hacia el Oeste los abastecimientos están progresivamente más dispersos, debido a su relación directa con núcleos urbanos, mucho más escasos y diseminados en estas zonas de sierra. En el primer caso es preciso destacar por su alta densidad en abastecimientos la zona de los alrededores de la ciudad de Valencia y en el segundo el sector comprendido entre Utiel y Ayora, Requena y Alpuente y N y O de Enguera, este último situado en pleno macizo del Carocho.

Los municipios cuya fuente de abastecimiento ha sido muestreada son los siguientes:

Nº	POBLACION ABASTECIDA	NATURALEZA	PROFUND. EN m.
2624-70001	ADEMUZ	MANANTIAL	
2624-70002	CASAS ALTAS	MANANTIAL CON GALERIA DE 20 m.	
2624-30003	CASTIELFABIB	MANANTIAL	
2624-80004	VAL DE LA SABINA (ADEMUZ)	MANANTIAL	
2627-30101	CAMPORROBLES	SONDEO	240
2627-40100	UTIEL	SONDEO	65
2627-60099	VILLARGORDO DEL CABRIEL	MANANTIAL CON GALERIA DE 40 m.	
2725-10001	ARAS DE ALPUENTE	MANANTIAL	
2725-70002	ALPUENTE	MANANTIAL CON GALERIA DE 10 m.	
2726-20001	TUEJAR	MANANTIAL	
2726-40004	VILLAR DEL ARZOBISPO	MANANTIAL	
2726-70002	CHELVA	MANANTIAL	
2727-50055	REQUENA, El Rebollar (Pozo Palletas)	SONDEO	170
2727-50056	REQUENA, San Antonio, San Juan, Derrama dor, Roma, Barrio Arroyo, Azogador, Cal derón y Pontón (Pozo San Antonio)	SONDEO	104
2728-40031	SIETE AGUAS	SONDEO	110
2729-60014	COFRENTES	MANANTIAL CON GALERIA DE LONGI TUD DESCONOCIDA	
2730-20011	JARAFUEL	MANANTIAL CON GALERIA DE LONGI TUD DESCONOCIDA	
2730-60010	AYORA, ZARRA	MANANTIAL CON GALERIA DE 400 m.	
2826-60043	ALCUBLAS - 1	SONDEO	199
2826-60044	ALCUBLAS - 2	SONDEO	282
2826-70042	CASINOS	SONDEO	350
2826-80045	OLOCAU	SONDEO	145
2826-80046	LIRIA, BENISANO, POBLA DE VALBONA (Pozo Montañeta)	SONDEO	105
2827-10091	GESTALGAR	MANANTIAL	
2827-20086	PEDRALBA	SONDEO	34
2827-40089	BENISANO, POBLA DE VALBONA (Pozo Gerardo)	POZO CON GALERIA DE 800 m.	27,55
2827-40088	BENAGUACIL	SONDEO	80
2827-60093	CHESTE	SONDEO	180
2827-70085	VILLAMARCHANTE	SONDEO	140
2827-80087	LA ELIANA (Pozo Caballeros)	SONDEO	354

Cuadro B-1. Relación de abastecimientos muestreados. Naturaleza y profundidad (Cont.)

Nº	POBLACION ABASTECIDA	NATURALEZA	PROFUND. EN m.
2827-80090	RIBARROJA DE TURIA	SONDEO	105
2827-80092	LA ELIANA (Pozo Monte Alegre)	SONDEO	340
2828-10152	BUÑOL	MANANTIAL CON GALERIA DE 8 m.	
2828-40156	TORRENT (Pozo del Puch)	POZO CON SONDEO	172
2828-20153	CHIVA	SONDEO	103
2828-20154	CHESTE	MANANTIAL CON GALERIA DE 250 m.	
2828-50155	YATOVA	SONDEO	130
2829-40043	CATADAU, LLOMBAY, ALFARP	SONDEO	185
2829-80042	ALCUDIA DE CARLET	SONDEO	82
2829-30044	MONTROY, MONTSERRAT; REAL DE MONTROY	SONDEO	160
2830-40051	GABARDA	POZO	33
2830-40052	ALBERIQUE	POZO CON SONDEO Y DOS GALERIAS	88
2830-60048	NAVARRES	MANANTIAL	
2830-70049	CHELLA	POZO CON SONDEO	69
2830-80047	LLOSA DE RANES	POZO CON GALERIA	37,5
2830-80050	BENEGIDA	SONDEO	60
2831-20001	ENGUERA	SONDEO	101
2831-30003	ALCUDIA DE CRESPIANS	SONDEO	110
2831-30002	MONTESA	SONDEO	250
2832-30001	BOCAIRENTE	SONDEO	204
2832-40002	AGULLENT	SONDEO	340
2926-60001	ESTIVELLA	MANANTIAL	
2926-60002	SEGART DE ALBALAT	SONDEO	127
2926-60005	TORRES-TORRES	SONDEO	196
2926-70003	FAURA	SONDEO	115
2926-70004	SAGUNTO (pozo la Pedrera)	SONDEO	250
2926-70006	ALBALAT DELS TARONCHELS	SONDEO	235
2926-70007	SAGUNTO (Pozo Sabat6)	SONDEO	270
2927-10395	BETERA - 1	SONDEO	108,5
2927-10396	BETERA - 2	SONDEO	146
2927-20390	RAFELBUÑOL	SONDEO	110
2927-20400	MASAMAGRELL	SONDEO	87
2927-20404	NAQUERA	SONDEO	250
2927-30389	PUZOL	SONDEO	129

Cuadro B-1. Relación de abastecimientos muestreados. Naturaleza y profundidad (Cont.)

Nº	POBLACION ABASTECIDA	NATURALEZA	PROFUND. EN m.
2927-30391	PUIG	SONDEO	127
2927-70399	ALBORAYA	SONDEO	83
2927-50398	PATERNA	POZO CON SONDEO	90
2927-60392	MUSEROS (Pozo Cementerio)	SONDEO	152
2927-60393	FOYOS	SONDEO	70
2927-60394	VINALESA	SONDEO	125
2927-60401	MONCADA (Pozo Ermita nº 2)	SONDEO	204
2927-60403	MASALFASAR, MELIANA, ALBALAT DELS SORELLS (Pozo nº 1)	SONDEO	110
2927-60405	MONCADA (Sondeo de Masias)	SONDEO	218
2927-70397	PUEBLA DE FARNALS	SONDEO	120
2927-70402	MASALFASAR, MELIANA, ALBALAT DELS SORELLS (pozo nº 3)	SONDEO	120
2927-70406	MUSEROS (Pozo Matadero)	SONDEO	150
2928-10091	ALDAYA (Pozo Cristo Viejo)	SONDEO	100
2928-10092	ALACUAS (Pozo nº 2)	SONDEO	256
2928-10096	PICANA	POZO CON SONDEO	267
2928-10100	TORRENT (Pozo Virgen del Pilar)	POZO CON SONDEO	152
2928-10102	CUART DE POBLET	SONDEO	85
2928-10103	ALDAYA (Pozo Cristo Nuevo)	SONDEO	202
2928-10104	ALACUAS (Pozo nº 1)	SONDEO	256
2928-20098	CHIRIVELLA (Pozo San Ramón)	POZO CON DOS SONDEOS	36
2928-20099	CHIRIVELLA (Pozo Virgen de la Salud)	POZO CON TRES SONDEOS	128
2928-50105	ALCACER	POZO	26
2928-60093	SILLA (Sondeo de Alborax)	SONDEO	293
2928-60094	CATARROJA (Pozo nº 1)	POZO	21
2928-60095	CATARROJA (Pozo nº 3)	SONDEO	108
2928-60097	MASANASA	SONDEO	188
2928-60101	ALBAL	SONDEO	184
2928-60106	SILLA (Sondeo Godofredo)	SONDEO	150
2929-100068	ALGINET, BENIFAYO	POZO	57
2929-10070	ALMUSAFES	SONDEO	180
2929-20069	SOLLANA	SONDEO	75
2929-50066	GUADASUAR	SONDEO	85

Cuadro 8-1. Relación de abastecimientos muestreados. Naturaleza y profundidad (Cont.)

Nº	POBLACION ABASTECIDA	NATURALEZA	PROFUND. EN m.
2929-60067	ALBALAT DE LA RIBERA	SONDEO	97
2929-60071	ALGENESI	SONDEO	170
2929-70065	FORTALENY	SONDEO	47
2929-70072	SUECA (Zona de Playa) (Pozo de los Santos)	SONDEO	30
2929-70073	SUECA, RIOLA Y POLIÑA (Pozo San Roque-2)	SONDEO	55
2930-10001	BENIMUSLEM	SONDEO	29,5
2930-20007	CORBERA DE ALCIRA	POZO CON SONDEO	88
2930-20012	ALCIRA	POZO CON SONDEO	41
2930-20013	CARCAGENTE	SONDEO	48
2930-30005	CULLERA	SONDEO	62
2930-30006	LLAURI	POZO	34
2930-50008	VILLANUEVA DE CASTELLON	SONDEO	42
2930-50009	SEÑERA	SONDEO	153
2930-50010	ENOVA	POZO CON SONDEO	71,5
2930-50011	MANUEL	SONDEO	166
2930-70003	SIMAT DE VALLDIGNA	POZO	60
2930-70004	BENIFAIRO DE VALLDIGNA	SONDEO	95
2930-80002	TABERNES DE VALLDIGNA	SONDEO	140
2931-10004	JATIVA	MANANTIAL	
2931-10005	OLLERIA	SONDEO	280
2931-20001	CUATRETONDA	SONDEO	215
2931-40006	GANDIA	SONDEO	87
2931-60002	PUEBLA DEL DUC	SONDEO	250
2931-60003	BENIATJAR	SONDEO	229
2932-10001	ALBAIDA	SONDEO	150
3031-10004	RAFELCOFER	SONDEO	64
3031-50001	OLIVA	SONDEO	32
3031-10005	PILES	SONDEO	90
3031-10003	ALMOINES	SONDEO	140

Cuadro 8-1. Relación de abastecimientos muestreados. Naturaleza y profundidad

Ademuz	Camporrobles
Agullent	Cargagente
Alacuas	Casas Altas
Albaida	Casinos
Albal	Castielfabib
Albalat de la Ribera	Catadau
Albalat de Taronchers	Catarroja
Albalat dels Sorells	Cofrentes
Alberique	Corbera de Alcira
Alboraya	Cuart de Poblet
Alcacer	Cuatretonda
Alcira	Cullera
Alcubias	Chelva
Alcudia de Carlet	Chella
Alcudia de Crespins	Cheste
Aldaya	Chirivella
Alfarp	Chiva
Algemesí	La Eliana
Alginet	Enguera
Almoines	Enova
Almusafes	Estivella
Alpuente	Faura
Aras de Alpuente	Fortaleny
Ayora	Foyos
Benaguacil	Gabarda
Benegida	Gandía

Beniatjar	Gestalgar
Benifairó de Valldigna	Guadasuar
Benifayó	Jarafuel
Benimuslem	Játiva
Benisano	Liria
Bétera	Llauri
Bocairente	Lombay
Buñol	Llosa de Ranes
Manuel	Rafelbuñol
Masamagrell	Rafelcofer
Massanasa	Real de Montroy
Masalfasar	Requena
Meliana	Ribarroja de Turia
Moncada	Riola
Montserrat	Sagunto
Montesa	Segart de Albalat
Montroy	Señera
Museros	Siete Aguas
Náquera	Silla
Navarres	Simat de Valldigna
Oliva	Sollana
Olocau	Sueca
Ollería	Tabernes de Valldigna
Paterna	Torrent
Pedralba	Torres - Torres
Picaña	Tuéjar

Piles	Utiel
Polln�a	Villamarchante
Puebla de Vallbona	Villanueva de Castellón
Puebla de Farnals	Villar del Arzobispo
Puebla del Duc	Villargordo del Cabriel
Puig	Vinalesa
Puzol	Yátova

En la mayoría de estas poblaciones se muestre  un único punto de abastecimiento aunque algunas de ellas utilizan varios. En los casos particulares de Sagunto, La Eliana, Aldaya, Alacuas, Museros, Alcublas, Bétera, Requena, Sueca, Silla, Catarroja, Cheste, Chirivella, Torrent, Moncada y Albalat dels Sorells se muestrearon dos de sus puntos de abastecimiento.

La situación de los puntos muestreados está reflejada en los planos a escala 1:50.000 (Anejo IV-II).

8.4. CARACTERISTICAS DE LOS ABASTECIMIENTOS

En este apartado se especifican las características de los abastecimientos muestreados tales como naturaleza, profundidad, unidades explotadas, etc. Los datos relativos a cada pozo de abastecimiento se han recogido en las correspondientes fichas de inventario. Dichas fichas aparecen recopiladas en el Anejo II.

8.4.1. Estado actual de los abastecimientos

Un alto porcentaje de los núcleos urbanos de la provincia de Valencia se abastecen de aguas subterráneas; únicamente la ciudad de Valencia y algunos pueblos de su entorno lo hacen de aguas superficiales. También existen algunos municipios, como es el caso de Villar del Arzobispo, en que las fuentes son mixtas.

En los últimos años se han observado ciertas modificaciones en algunas captaciones de abastecimiento, tales como abandono o reprofundizaci n de los sondeos. Las principales causas han sido el descenso de los niveles a escala local y la contaminación del agua, fundamentalmente por compuestos nitrogenados.

Mientras que el primer caso se da en cualquier punto de la provincia, el segundo solamente tiene incidencia en las zonas de huerta del Este de la misma, donde los

acuíferos más explotados tradicionalmente (materiales terciarios y cuaternarios), están siendo progresivamente abandonados por las causas anteriormente descritas.

Con relación a los métodos de explotación se puede precisar que en un alto porcentaje se hace de manera automática poniéndose la bomba en marcha según la demanda de la población, lo cual se hace notar mediante un sistema de bollas en el depósito de distribución. En otras ocasiones, la extracción de agua solo se realiza en horas de mínimo consumo y de una manera constante a lo largo de todos los días.

En el caso particular de los manantiales y de algún pozo surgente (pozo Gerardo en Liria) la distribución se realiza por gravedad, excepto en Gestalgar, Jarafuel, Tuéjar, Villargordo del Cabriel y Castielfabib, donde es necesaria una estación de bombeo con objeto de elevar hasta el depósito el caudal necesario para el abastecimiento a la población. El equipo instalado consiste en un motor eléctrico y electrobombas sumergidas. A modo de anécdota hay que destacar el motor diesel de 60 c.c. existente en el abastecimiento a Oliva, que si bien sólo se utiliza de reserva, se encuentra en perfecto estado de funcionamiento desde su fecha de instalación en el año 1927.

Unicamente en los abastecimientos pertenecientes a Jarafuel, Requena (pozo San Antonio), Villargordo del Cabriel, Llauri, Fortaleny, Alginet, Cheste (pozo Urrea), Catarroja (nº 1) y Chirivella (pozo San Ramón), se utilizan bombas no sumergidas (de aspiración) o sumergidas hidráulicas transversales.

8.4.2 Naturaleza de las captaciones

La naturaleza de los abastecimientos que constituyen la red de muestreo es muy diversa. Entre los 125 puntos seleccionados existen un total de 87 sondeos, 19 manantiales acondicionados y 19 pozos excavados, de los cuales 11 son pozos con sondeo (Cuadro 8.1).

Muchos de los pozos excavados tienen un diámetro considerable, lo que ha permitido en ocasiones la construcción de una escalera circular que llega hasta el nivel del agua. También existen algunos pozos donde se han practicado galerías laterales tales como el de Alberique, Llosa de Ranes o pozo Gerardo en Liria que abastece prioritariamente a Benisano y Puebla de Valbona. Mención especial merece este último caso (pozo Gerardo) por su morfología tan particular. El pozo, de unos 5 m., es surgente y está excavado en el fondo de una galería de aproximadamente 800 m. El final de dicha galería se encuentra a unos 30 m. por debajo del nivel topográfico. Con objeto de facilitar el acceso al punto de abastecimiento se ha practicado en las inmediaciones del mismo otro pozo con una escalera de caracol. El agua discurre por la galería anteriormente mencionada y después es canalizada en una tubería hasta llegar al pueblo abastecido. No es necesario utilizar ningún método de bombeo ya que la galería se encuentra excavada en una cota superior a la de dicha población.

Otro caso especial es el representado por uno de los pozos de abastecimiento a Catarroja. La obra está constituida por dos pozos excavados, paralelos y separados

aproximadamente dos metros; sólo uno de ellos posee escalera, por lo que a lo largo de su vertical se han construido pequeñas galerías o ventanas de comunicación entre ambos.

Con relación a los 19 manantiales muestreados es preciso hacer constar que 8 tienen galerías de captación, que oscilan entre los 8 m. del abastecimiento a Buñol hasta los 400 m. del abastecimiento a Ayora.

8.4.3. Profundidad de las obras y unidades hidrogeológicas que captan

La profundidad de las captaciones es una de las características que más ha variado en los últimos años. Muchos de los antiguos abastecimientos han sido reprofundizados o abandonados tras un cierto tiempo, debido a la sobreexplotación o contaminación de los acuíferos más superficiales. Este hecho ha condicionado una clara tendencia a alcanzar profundidades muy superiores a los 200 m. en los sondeos de más moderna construcción.

Actualmente, las profundidades alcanzadas en los puntos estudiados oscilan entre un máximo de 354 metros para el pozo Caballeros de abastecimiento a La Eliana y un mínimo de 21 metros del pozo nº 1 de abastecimiento a Catarroja (Cuadro 8.1.). En términos generales, estas profundidades se pueden expresar de la siguiente manera:

Profundidad	nº abastecimiento	Porcentaje
> 300 m.	4	3,2%
200 - 300	19	15,2%
100 - 200	42	33,6%
50 - 100	22	17,6%
< 50 m.	15	12%

Los puntos restantes y no incluidos en esta lista serían los representados por manantiales y obras de captación sin desarrollo vertical.

Con relación a los acuíferos explotados en la provincia, estos son fundamentalmente de naturaleza detrítica en la zona de la Plana de Valencia y calcárea en el resto de la misma.

En el borde N y NE se explotan las areniscas triásicas de la formación "Rodeno".

En el sector oriental -Plana de Valencia-, se extrae agua de dos niveles acuíferos superpuestos, el primero constituido por materiales detríticos cuaternarios y localmente calizas lacustres del Mioceno terminal, con espesores no superiores a los 200 m. ; y el segundo, constituido por niveles bioclásticos intercalados en una formación margo arcillosa que hace de sustrato impermeable del nivel acuífero superior. Este último nivel llega a alcanzar en algunos puntos espesores de 600

metros.

En el borde NE, en la zona comprendida entre el Rincón de Ademuz-Siete Aguas-Villar del Arzobispo-Alcublas y en el sector centro y centro-oeste constituido por la sierra del Caroch, las formaciones acuíferas son las calizas y dolomías del Lias-Dogger, calizas del Kimmeridgiense, calizas del Cretácico inferior y calizas y dolomías del Cretácico superior.

En la margen más occidental, en las inmediaciones de Utiel-Requena, se explotan dos formaciones acuíferas, ubicadas en materiales cuaternarios y miocenos respectivamente. El acuífero cuaternario está constituido por el aluvial del río Magro y los glaciares que jalonan la sierra de Utiel. En el acuífero mioceno se explotan a su vez dos niveles, uno superior constituido por calizas pontienses y otro inferior formado por niveles de conglomerados y areniscas de la formación infrayacente.

Más hacia el Este, en el área de Buñol-Casinos, los acuíferos drenados están formados por materiales calcáreos y conglomeráticos miocenos que colmatan la cuenca terciaria de Valencia y por niveles mesozoicos del margen de dicha cuenca. Un claro ejemplo de estos últimos sería el abastecimiento a Buñol mediante un manantial en calizas cretácicas.

Por último, cabe destacar en la parte sur de la provincia dos pequeñas zonas de características fundamentalmente calizas. La primera estaría representada por el triángulo de Alcira-Enova-Tabernes de Valldigna donde se explotan acuíferos en materiales jurásicos y cretácicos, posiblemente conectados por la intensa fracturación allí existente y cuyo impermeable de base son las arcillas del Keuper. La segunda zona es una extensa franja que se extiende de E a O desde Oliva a Fuente la Higuera llegando por el norte hasta Llosa de Ranes y por el S hasta Bocairente y Valle de Albaida. En este área los niveles acuíferos están constituidos por materiales detríticos y calizo-dolomíticos del Aptense-Albense, Cenomanense, Turoniense y Senoniense, muy posiblemente conectados y con espesores en torno a los 850 m. Una clara excepción sería el subsector de Ollería-Benegida donde los niveles acuíferos son las areniscas calcáreas de la base del Mioceno.

9. CALIDAD QUIMICA DE LAS AGUAS DE ABASTECIMIENTO

Para estudiar la calidad química de las aguas subterráneas utilizadas para abastecimiento urbano en la provincia de Valencia, se han seleccionado 125 captaciones de abastecimiento que constituyen la fuente de suministro de agua potable total o parcial a 114 términos municipales (43,3% del total integrado en la provincia), con un total de 729.867 habitantes (35,3% de la población total) (cuadro nº 9-1).

El estudio, basado en los datos de análisis químicos de muestras tomadas en dichos puntos, intenta dar una visión de la calidad química de las aguas subterráneas en cada una de las unidades hidrogeológicas explicando por otra parte las posibles causas de contaminación y los pasos a seguir para paliar o prevenir posibles deterioros de la calidad de las aguas. En los párrafos que siguen, previamente a la interpretación analítica, se describe el método de toma de muestra, ya que dependiendo de aquel, la muestra será más o menos representativa. Seguidamente se establecen los criterios de selección de puntos a muestrear y finalmente, antes de abordar el tema de calidad propiamente dicho, se hace una síntesis de los métodos analíticos utilizados.

Las concentraciones de los diferentes iones se comparan con la legislación vigente en España (Reglamentación técnico-sanitaria para el abastecimiento y control de la calidad de las aguas potables de consumo público. R.D. 1423/82 de 18 de Junio de 1982. BOE nº 154). En el cuadro 9-2 se recogen los límites reglamentados para los iones determinados en este estudio, y se comparan con los indicados en la Directiva 80/778/CEE relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano de 15 de Julio de 1980. Diario Oficial de las Comunidades Europeas nº L 229/11.

9.1. TOMA DE MUESTRAS

Se han tomado un total de 315 muestras de agua repartidas en 125 puntos (plano 9-1). En la primera campaña, llevada a cabo en el mes de Febrero-Marzo, se ha tomado de cada uno de los puntos una muestra para la determinación de litio, sodio, potasio, calcio, magnesio, amonio, nitritos, nitratos, cloruros, sulfatos, carbonatos y bicarbonatos, boro, fosfatos, oxidabilidad al permanganato, conductividad eléctrica y pH como análisis básico.

En treinta de estos puntos se ha tomado, además, una muestra para la determinación de cromo, plomo, cobre y cinc (plano 9-1).

En otros cinco puntos se ha tomado, además, muestra para la determinación de componentes orgánicos (plano 9-1).

Los criterios de selección de puntos de muestreo para determinar metales pesados y componentes orgánicos se exponen en el apartado 9.2.

En la segunda campaña, llevada a cabo de Octubre-Noviembre, se ha muestreado, en los mismos puntos, para realizar el análisis básico de componentes inorgánicos y las determinaciones de metales pesados.

Previamente a la toma de muestras se han seguido los siguientes pasos:

1º Puesta en funcionamiento del equipo de bombeo en caso de que no lo estuviera, ya que el régimen de explotación es continuo en la mayoría de los casos y el equipo se pone en marcha de modo automático cuando el agua alcanza un nivel mínimo en el depósito de distribución.

2º Corte del suministro de cloro, siempre y cuando la conexión estuviera hecha sobre la tubería del sondeo antes del punto de toma. Este paso no ha sido necesario en los casos en que la cloración se realiza directamente al depósito o a la tubería de distribución.

3º Bombeo durante veinte minutos a una hora, según el tiempo que hubiere dejado de funcionar por última vez, o bien, que la cloración fuera efectuada sobre la misma instalación del sondeo.

En casi la totalidad de los abastecimientos el punto de toma es un grifo o llave de paso, con salida inmediatamente después del codo de la tubería, en la superficie del terreno. No obstante, cuando no se disponía de esta instalación, se ha tomado la muestra en el tubo de salida al depósito o directamente en el punto de surgencia en el caso de manantiales.

Una vez realizados estos pasos preliminares, se ha llevado a cabo la toma de muestras de la siguiente forma:

Muestras para análisis básico y metales pesados: Se ha tomado la muestra en botellas de plástico con doble tapón, previamente lavadas con agua destilada y secadas. Se ha aclarado con el agua a muestrear varias veces y se ha llenado la botella a tope para evitar oxidaciones. Posteriormente se ha etiquetado con rotulador indeleble directamente sobre el envase indicando: número del punto, denominación del sondeo y fecha de toma.

La capacidad de los envases ha oscilado entre 250 c.c. y 1.000 c.c. (cuadro 9-3) dependiendo de la cantidad necesaria para cada determinación en el laboratorio.

El transporte se realizó en frío, a 4°C para las muestras en las que se determinó NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , CO_3^{2-} , CO_3H^- , pH y oxidabilidad al permanganato; y a la temperatura ambiente, para las muestras donde se efectuaron medidas de conductividad y se determinaron Li^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , Cl^- , SO_4^{2-} , metales pesados y componentes orgánicos.

No.	INDICATIVO	UNIDAD	COORD. X	COORD. Y	COORD. Z	NATURALEZA	PROFUN.	VOLUMEN	X POBLACION	
262470001	ADEMUZ	4	642800	4436100	920	Manantial		157.60 80	1236	
262430003	CASTIELFABIO	3	644050	4444750	1020	Manantial		6.40 20	160	
272670002	CHELVA	15	671350	4402000	500	Manantial		157.60 30	670	
272620001	TUEJAR	15	668150	4405500	600	Manantial		200.00 100	1551	
272510001	ARAS DE ALPUENTE	15	661300	4423900	1180	Manantial		29.90 100	346	
272570002	ALPUENTE	15	671000	4417800	30	Manantial		420.40 20	295	
262480004	ADEMUZ (VAL DE LA SABINA)	16	631000	4434400	960	Manantial		15.70 66	28	
262470002	CASAS ALTAS	16	647300	4434600	760	Manantial		315.30 100	220	
282710091	GESTALGAR	18	684150	4385650	260	Manantial			100	655
272640004	VILLAR DEL ARZOBISPO	18	682050	4403300	660	Manantial		182.50 33	1171	
272840031	SIETE AGUAS	18	678200	4372400	860	Sondeo	110.00	370.60 100	1427	
282820153	CHIVA	18	692900	4369300	400	Sondeo	103.00	1379.90 100	6423	
282670042	CASINOS	19	699650	4399500	330	Sondeo	350.00	306.60 100	2222	
282660043	ALCUBLAS-1	19	696250	4399600	360	Sondeo	199.00	43.80 100	1024	
282660044	ALCUBLAS-2	19	696250	4399600	360	Sondeo	282.00	76.60		
292660001	ESTIVELLA	20	725100	4398450	350	Manantial		1.97 3	40	
292660002	SEGAT DE ALBALAT	20	725450	4396000	210	Sondeo	127.00		100	134
292660005	TORRES-TORRES	20	722900	4401700	260	Sondeo	196.00	127.80 95	362	
292670006	ALBALAT DELS TARONCHELS	20	730050	4399450	120	Sondeo	235.00	551.00 100	567	
292670003	FAURA	20	733200	4401250	69	Sondeo	115.00	224.70 100	2772	
292670004	SAGUHO (LA PEDRERA)	20	732900	4397900	100	Sondeo	250.00	1533.00 60	33176	
292670007	SAGUHO (SABATO)	20	729650	4401000	180	Sondeo	270.00	613.20 20	11059	
292730389	FUZOL	20	729350	4390600	85	Sondeo	129.00	440.80 50	5830	
292720390	RAFELBUROL	20	726400	4387200	58	Sondeo	110.00		100	4914
292720404	HAQUERA	20	720100	4390800	180	Sondeo	250.00	214.00 100	1464	
292710395	BETERA-1	20	719000	4389400	160	Sondeo	108.50	788.90 50	4380	
292710396	BETERA-2	20	719000	4389400	160	Sondeo	146.00	788.90 50	4378	
282680045	DLOCAU	20	709550	4376100	230	Sondeo	145.00	114.40 100	573	
292720400	NASSAMAGRELL	20	726650	4387200	40	Sondeo	87.00	1044.60 100	11355	
292760403	ALBALAT DELS SORELLS-1	20	726100	4382800	17	Sondeo	999.00	131.40 10	1402	
282780087	LA ELIANA (POZO CABALLERO)	22	712750	4382150	90	Sondeo	354.00	445.00 25	4697	
282780092	LA ELIANA (MONTE ALEGRE)	22	710450	4381500	100	Sondeo	340.00	445.00 25	4697	
292760394	VINALESA	22	725800	4380000	24	Sondeo	125.00	171.30 50	1214	
282740088	BEHAGUACIL	22	707200	4386150	120	Sondeo	80.00	876.00 100	8668	
292750398	PATERNA	22	719950	4376450	80	Pozo+Sondeo	90.00	2715.60 100	33237	
282740089	BEHISANO (POZO GERARDO)	22	706600	4392850	200	Pozo	27.55	949.90 100	8675	
282680046	LIRIA (P. MONTAÑETA N-3)	22	707250	4393900	220	Sondeo	105.00	688.30 50	6286	
292760405	MOHCADA (S. LA MASIAS)	22	722000	4381700	60	Sondeo	218.00	644.10 30	5105	
292760401	MOHCADA (P. ERMITA)	22	723300	4381000	40	Sondeo	204.00	1380.20 70	11910	
282770085	VILLAMARCHANTE	23	703650	4378850	190	Sondeo	140.00	558.60 60	2247	
282780090	RIBARDOJA DEL TURIA	23	708550	4379750	140	Sondeo	105.00	1314.60 100	8082	
282720086	PEDRALBA	23	695350	4385500	150	Sondeo	34.00	251.30 100	2037	
282850135	YATOVA	23	688550	4362400	440	Sondeo	130.00	189.00 100	2025	
282810152	BUROL	23	689750	4365900	400	Manantial		315.30 22	1999	
282760093	CHESTE	23	697200	4376450	300	Sondeo	180.00	511.00 100	7012	
282840152	TORRENT (PARTIDA PUCH)	23	712900	4369900	80	Sondeo	172.00	3869.00 80	41410	
282820154	CHESTE (ARASTEC. h.1985)	23	698150	4373200	220	Galeria				
292810102	CUART DE FOLET	23	719450	4373800	40	Sondeo	85.00	2409.00 70	20605	
272750055	REQUENA (PALLETAS)	24	662850	4377350	760	Sondeo	170.00	2011.00 70	12613	
272750056	REQUENA (SAN ANTONIO)	24	659900	4375500	690	Sondeo	104.00	440.50 20	3604	
262740100	UTIEL	24	652500	4383600	750	Sondeo	65.00	660.00 95	11444	
262730101	CAMPORROBLES	24	642250	4388800	980	Sondeo	240.00	173.30 100	1631	
262760099	VILLARGORDO DEL CABRIEL	24	634900	4379400	800	Manantial		114.20 100	1027	
292730371	PUIG	25	729850	4385950	32	Sondeo	127.00	1314.00 100	5148	
292810091	ALDAYA (P. CRISTO VIEJO)	25	717600	4371700	48	Sondeo	100.00	18.00 5	90	
292810103	ALDAYA (P. CRISTO NUEVO)	25	717600	4371700	50	Sondeo	202.00	1051.00 95	1710	
292810092	ALACUAS-2	25	716450	4369750	80	Sondeo	256.00	657.00 25	5932	
292810104	ALACUAS-1	25	717200	4370300	55	Sondeo	256.00	1270.00 50	11864	
292770406	MUSEROS (POZO MATADERO)	25	728250	4382850	25	Sondeo	150.00	66.50 10	417	
292760392	MUSEROS (POZO CEMENTERIO)	25	727050	4383150	30	Sondeo	152.00	600.00 90	3754	
292760393	FOTOS	25	727300	4380100	20	Sondeo	70.00	227.70 52	2770	
292770397	FUEBLA FARHALS	25	732600	4383100		Sondeo	120.00	346.70 100	4169	
292860101	ALRAL	25	721300	4364500	19	Sondeo	184.00	1314.00 100	8139	
292850105	ALCACER	25	719550	4361100	30	Pozo	26.00	310.00 50	3293	

CUADRO 9-1. Relación de captaciones de abastecimiento con población y número de habitantes (Cont.)

No.	INDICATIVO	UNIDAD	COORD. X	COORD. Y	COORD. Z	NATURALEZA	PROFUN.	VOLUMEN	X POBLACION	
292860093	SILLA (POZO ALBORAX)	25	722050	4361000	15	Sondeo	293.00	1541.70	75	12141
292860106	SILLA (POZO GODOFREDO)	25	722500	4360100	15	Sondeo	150.00	354.00	25	4047
292860094	CATARROJA (N. 1)	25	722800	4365100	15	Pozo	21.00	2168.10	60	12054
292860095	CATARROJA (N. 5)	25	722900	4365200	15	Sondeo	108.00	637.00	21	4219
292810096	FICARA	25	720450	4368500	30	Pozo+Sondeo	267.00	754.20	100	7111
292860097	MASSANASA	25	724050	4365850	10	Sondeo	188.00	1016.00	100	7029
292820098	CHIRIVELLA (P. SAN RAMON)	25	720600	4371700	30	Pozo+Sondeo	59.00	492.70	20	4849
292820099	CHIRIVELLA (VIRGEN SALUD)	25	721300	4371800	30	Pozo+Sondeo	128.00	788.00	40	9699
292810100	TORRENT (VIRGEN PILAR)	25	716900	4368400	60	Sondeo	152.00	3869.00	10	5176
292770399	ALBORAYA	25	727750	4376000	6	Sondeo	83.00	788.40	20	2157
292770402	ALBALAT DELS SORELLS-3	25	729850	4379650	17	Sondeo	999.00	604.40	20	223
293010001	BEHIMUSLEM	26	716700	4334350	25	Sondeo	29.50	25.50	100	560
293030005	CULLERA	26	734150	4334950	10	Sondeo	62.00	3153.00	100	20342
292970065	FORTALENY	26	731900	4340900	7	Sondeo	47.00	64.00	100	982
292950066	GUADASUAR	26	717650	4341000	30	Sondeo	85.00	350.40	70	3783
292960067	ALBALAT DE LA RIBERA	26	725900	4342600	20	Sondeo	97.00	236.50	100	3594
293050008	VILLANUEVA DE CASTELLON	26	715400	4328400	50	Sondeo	42.00	757.40	50	3500
293050009	SEGERA	26	715500	4326900	40	Sondeo	153.00	108.30	100	791
293050011	MANUEL	26	717100	4325500	50	Sondeo	166.00	429.80	100	2519
292920069	SOLLANA	26	724550	4353100	5	Sondeo	75.00	300.00	100	4324
292970073	SUECA	26	731100	4343100	7	Sondeo	55.00	1642.50	50	10920
292970072	SUECA	26	731600	4347200	8	Sondeo	30.00	1401.60	30	7311
292960071	ALGEMESI	26	722550	4341150	18	Sondeo	170.00	2575.00	100	25514
283080050	BENEGIDA	27	711900	4328050	30	Sondeo	60.00	73.00	100	604
283040051	GABARDA	27	710550	4330900	80	Pozo	33.00	117.30	100	1128
283040052	ALBERIQUE	27	711350	4333550	50	Sondeo	88.00	553.80	60	8971
282980042	L'ALCUDIA DE CARLET	27	710250	4340350	30	Sondeo	82.00	624.40	50	10047
282940043	CATADAU	27	707300	4347600	150	Sondeo	185.00	1003.00	100	5307
292910070	ALHUSAFES	27	720800	4353100	30	Sondeo	180.00	729.00	100	5090
292910068	ALGINET	27	719050	4351000	50	Pozo+Galeria	57.00	1357.00	100	23361
282930044	MONROY	27	700000	4356300	220	Sondeo	160.00	800.00	100	4504
283080047	LLOSA DE RANES	28	713900	4321900	95	Pozo	37.50	365.00	100	3513
283060048	NAYARRÉS	28	701600	4324000	280	Manantial		1051.20	100	2642
283070049	CHELLA	28	701650	4324900	260	Pozo+Sondeo	69.00	164.40	100	2534
283120001	ENGUERA	28	700300	4318900	260	Sondeo	101.00	378.10	100	5044
283130003	ALCUDIA DE CRESPINS	28	707700	4317200	180	Sondeo	110.00	680.30	100	4119
283130002	MONTESA	28	702900	4315050	285	Sondeo	250.00	188.70	100	1218
273060010	AYORA	29	666400	4326600	643	Manantial		302.00	100	6180
273020011	JARAFUEL	29	664650	4334500	610	Manantial			100	1408
272960014	COFRENTES	29	663400	4344600	470	Manantial		63.10	100	1052
293080002	TABERNES DE VALLDIGNA	31	737600	4329500	100	Sondeo	140.00	837.60	50	7880
293070004	BENIFAIRÓ DE VALLDIGNA	31	733150	4328050	60	Sondeo	95.00	401.50	100	1608
293030006	LLAURI	31	730650	4336200	40	Pozo	34.00	438.00	100	1553
293020007	CORBERA DE ALCIRA	31	727900	4337650	120	Pozo+Sondeo	88.00	291.80	100	3185
293050010	ENOVA	31	717600	4325300	80	Pozo+Sondeo	71.50	164.20	100	1232
293020013	CARCAGENTE	31	721700	4333900	38	Sondeo	48.00	2102.00	100	22228
293020012	ALCIRA	31	723500	4336800	60	Pozo+Sondeo	41.00	1051.20	40	14133
293120001	CUATRETONDA	32	725350	4315100	250	Sondeo	215.00	356.00	100	2549
293110004	JATIVA	32	717700	4315350	120	Manantial		3102.50	100	23920
293110005	OLLERIA	32	716200	4313600	155	Sondeo	280.00	1161.00	100	6432
293070003	SIMAT DE VALLDIGNA	32	731950	4325700	60	Pozo	60.00	328.30	50	1647
283230001	BOCAFRANCA	36	707300	4294150	600	Sondeo	204.00	599.20	70	3517
283240002	AGULLENT	36	712400	4299200	500	Sondeo	340.00	277.00	85	1713
293210001	ALBAIDA	37	716400	4300300	460	Sondeo	150.00	843.20	90	5016
293160002	POBLA DEL DUC	37	728200	4303850	480	Sondeo	250.00	262.70	100	2690
293160003	BENIATJAR	37	723050	4302000	600	Sondeo	229.00	38.80	75	285
303150001	OLIVA	38	749950	4311400	30	Pozo+Sondeo	32.00	1565.80	100	20123
303110005	FILES	38	748350	4314250	12	Sondeo	90.00	162.00	50	1009
303110003	ALMOINES	38	744050	4313750	40	Sondeo	140.00	295.60	100	1902
293140006	GANDIA	38	743300	4316350	30		999.00	1138.80	30	14567
303110004	RAFELCOFER	38	745500	4313100	40	Sondeo	64.00	146.00	100	1504

CUADRO 9-1. Relación de captaciones de abastecimiento con población
y número de habitantes

PARAMETRO	UNIDAD	R.T.S.			C.E.E.			
		CARACTERES FISICO-QUIMICOS REFERIDOS A LA COMPOSICION NATURAL DE LAS AGUAS	CARACTERES ORIENTACIONES DE CALIDAD	CARACTERES TOLERABLES	NIVEL GUIA	CONCENTRACION MAXIMA ADMISIBLE		
pH	unidad pH	CARACTERES FISICO-QUIMICOS REFERIDOS A LA COMPOSICION NATURAL DE LAS AGUAS	7-8	6,5 - 9,5	6,5 - 8,5	LA CORRESPONDIENTE A LA MINERALIZACION DE LAS AGUAS	PARAMETROS FISICO-QUIMICOS	
CONDUCTIVIDAD	μsca^{-1} a 20°C		400		400			
CLORURO	mg/l de Cl^{-}		25	350	25			
SULFATOS	mg/l de SO_4^{--}		25	400	25			250
CALCIO	mg/l de Ca^{++}		100	200	100			
MAGNESIO	mg/l de Mg^{++}		30	50	30			50
SODIO	mg/l de Na^{+}				20			175
POTASIO	mg/l de K^{+}			10	12			
NITRATOS	mg/l de NO_3^{-}	COMPONENTES NO DESEABLES	25	50	25	50	PARAMETROS RELATIVOS A SUSTANCIAS NO DESEABLES	
NITRITOS	mg/l de NO_2^{-}		AUSENCIA	0,1		0,1		
AMONIO	mg/l de NH_4^{+}		0,05	0,5	0,05	0,5		
OXIDABILIDAD	mg/l de O_2		2	5	2	5		
K Mn O_4								
BORO	$\mu\text{g}/\text{l}$ de B		1.000					
HIERRO	$\mu\text{g}/\text{l}$ de Fe		50	200	50	200		
COBRE	$\mu\text{g}/\text{l}$ de Cu		100	1.500	(1)			
CINC	$\mu\text{g}/\text{l}$ de Zn		100	5.000	(2)			
FOSFORO	$\mu\text{g}/\text{l}$ de P_2O_5		400	5.000	400	5.000		
CROMO	$\mu\text{g}/\text{l}$ de Cr	COMPONENTES TOXICOS		50		50(3)	PARAMETROS RELATIVOS A LAS SUSTANCIAS TOXICAS	
PLOMO	$\mu\text{g}/\text{l}$ de Pb			50(4)		50		

- (1) 100 A la salida de las instalaciones de bombeo y/o de preparación y de sus dependencias. 3000 Después de 12 horas de estancamiento en la canalización y en el punto de puesta a disposición del consumidor.
- (2) 100 Con las primeras condiciones de (1). 5.000 Con las segundas condiciones de (1).
- (3) Cromo hexavalente
- (4) En agua corriente

Cuadro 9-2. Similitud entre R.T.S. y directiva de la C.E.E. referentes a aguas potables de consumo público

DETERMINACIONES	NATURALEZA DEL ENVASE	CAPACIDAD	TRANSPORTE	OBSERVACIONES
NH ₄ ⁺ , NO ₂ ⁻ , NO ₃ ⁻ , CO ₃ ⁼ , CO ₃ H ⁻ , pH	PLASTICO	250 cc.	FRIO (4°C)	Llenado total de botella
OXIDABILIDAD			FRIO (4°C)	Llenado total de botella y pH rebajado a 2 con -- SO ₄ H ₃
METALES PESADOS (Cr,...)			T° AMBIENTE	Llenado total de botella y pH rebajado a 2 con NO ₃ H
CONDUCTIVIDAD, Li ⁺ , Na ⁺ , K ⁺ , Ca ⁺⁺ , Mg ⁺⁺ , Cl ⁻ , SO ₄ ⁼	PLASTICO	1.000 cc.	T° AMBIENTE	Llenado total de botella
COMPONENTES ORGANICOS	VIDRIO	5 Litros	T° AMBIENTE	Comprobación de que la - muestra no discurre por - tuberías plásticas y tra- tamiento especial en el CEDEX

Cuadro 9-3. Características del envase y transporte de las muestras según las determinaciones a efectuar

Por último, las muestras tomadas para determinar oxidabilidad y metales pesados han sido sometidas a un tratamiento en campo consistente en rebajar el pH hasta 2 con SO_4H_2 y NO_3H respectivamente, al objeto de fijar sus contenidos hasta el momento del análisis.

Muestras para análisis de componentes orgánicos: En este caso particular, las características del recipiente y el tratamiento han sido completamente diferentes. Las botellas utilizadas han sido de vidrio y en ningún caso se han aclarado con el mismo agua a muestrear, comprobándose con anterioridad que dicho agua no discurría en ningún momento por tuberías de plástico. Las botellas para estas determinaciones habían sido previamente tratadas (lavadas con detergentes especiales, secadas a 110°C , etc.).

9.2. CRITERIOS DE MUESTREO

Los criterios de selección de puntos para toma de muestras han sido previamente establecidos dependiendo de las determinaciones a realizar.

En aquellos puntos donde se ha muestreado para análisis standard, los criterios de selección (ampliamente descritos en el Capítulo 8) se pueden resumir en tres puntos:

- Tomar muestra en todas las unidades hidrogeológicas
- Prioritariamente, que abastezca a mayor población.
- Puntos preferentemente rodeados de focos potenciales de contaminación.

De las 26 unidades incluidas total o parcialmente en la provincia de Valencia no se ha tomado muestra de agua en:

Montes Universales (8.02)

Javalambre (8.05)

Alto Palancia (8.14)

Plana de Sagunto (8.21)

Almansa (8.33)

Sierra Mariola (8.40)

Este hecho está justificado en primer lugar por su pequeña aportación a la provincia y en segundo lugar por la inexistencia de captaciones de aguas subterráneas utilizadas para abastecimiento urbano. La representatividad de los puntos muestreados dentro del conjunto de captaciones de aguas subterráneas utilizadas

para abastecimiento urbano es grande.

En el cuadro 9.4. se indica el volumen anual de agua subterránea utilizada para abastecimiento en cada una de las unidades, y el volumen anual de agua subterránea explotado a través de las captaciones muestreadas.

De dicho cuadro se deduce que se ha estudiado un gran porcentaje del volumen anual utilizado para abastecimiento urbano, ya que el volumen total está referido a toda la unidad hidrogeológica y sólo el 30,7% de estas, están integradas totalmente dentro de la provincia de Valencia.

La densidad de puntos muestreados es mucho mayor en la zona oriental que en la occidental debido a una mayor densidad de núcleos urbanos lo que trae consigo una mayor densidad de actividades potencialmente contaminantes y la necesidad de explotaciones de agua.

Si bien con el análisis standard que incluye:

- iones mayoritarios: calcio, magnesio, sodio, bicarbonatos, sulfatos y cloruros.
- iones minoritarios: litio, potasio, carbonatos, boro y fosfatos.
- índices de contaminación: nitratos, nitritos, amonio y oxidabilidad al permanganato.

se puede obtener una visión de la calidad química de las aguas subterráneas, se ha considerado importante realizar otros tipos de determinaciones en zonas con actividad industrial fuertemente desarrollada.

9.2.1. Metales pesados

Tras comprobar la situación de los abastecimientos en relación con las zonas industriales de la provincia de Valencia a escala 1:200.000 se seleccionaron 30 puntos, la mayoría de los cuales se encuentran situados en la zona costera, con un máximo de concentración en los alrededores de la capital. Posteriormente y durante el trabajo de campo algunos de estos puntos fueron cambiados por otros donde la relación espacial con focos potenciales de contaminación era evidente.

Los criterios seguidos en campo han sido los siguientes:

- Situación del abastecimiento en las inmediaciones de polígonos industriales.
- Situación de industrias potencialmente contaminantes aunque tuviesen carácter disperso en las cercanías del abastecimiento, preferentemente aguas arriba desde un punto de vista hidrogeológico o al menos topográfico.
- Situación cercana a algún tipo de cauce, río, rambla, acequias de riego estén o no activos en el momento de la visita y que previamente atravesasen zonas con actividades potencialmente contaminantes.

U.H.	TOTAL AGUA UTILIZADA Dm ³ /año **	AGUA UTILIZADA ABAST. **	%	VOLUMEN AGUA BOMBREADA Dm ³ /año	% RESPECTO USO ABAST.	Nº HABITANTES ABAST.	OBSERVACIONES
R.A.	Prácticamente nula (1985)			495		1.644	Manantiales
15	500 (1985)			807,9		3.062	Manantiales
18	2.000	800	40,0	1.933		9.676	Manantiales
19	Prácticamente nula			427		3.246	
20	27.230	2.130	7,8	6.137,6		86.406	
22*	25.000	4.000	16	8.315,4		84.489	
23*	22.000	3.000	13,6	9.417,8		85.417	
24	15.000	3.600	24,0	3.399	94,4	30.319	
25*	204.100	57.000	29,7	20.408,4	35,8	115.991	
26*	98.450	28.500	28,9	11.044	38,7	84.122	
27*	24.600	4.200	17,0	5.257,5		59.012	
28	37.100	2.000	5,4	2.827,7		19.070	
29	225.000			365,1		8.720	
31*	22.300	7.900	35,4	5.286,3	66,9	51.819	
32*	10.500	8.200	78,1	4.947,8	60,3	34.548	
36				876,2		5.230	
37	11.100	2.300	20,7	1.144,7	49,7	7.991	
38*	88.670	16.670	18,8	3.308,2	19,8	39.105	

* Unidad integrada al 100% en la provincia de Valencia

** Según S.G.O.P.U. (1988)

Cuadro 9-4. Representatividad del conjunto de abastecimientos muestreados

- Vertidos directos en el entorno del abastecimiento.

Del inventario de focos potenciales de contaminación se obtiene que la actividad industrial se centra prioritariamente en la fabricación de muebles, cerámica y vidrio, alimentación, química, galvanotecnia y curtidos. En síntesis, los metales que más frecuentemente se pueden detectar en las aguas residuales de industrias de cerámica y vidrio, galvanotecnia y curtidos son los indicados en el cuadro 9.5.

METALES PESADOS EN AGUAS RESIDUALES

TIPO DE INDUSTRIA

	Cr	Pb	Cu	Fe	Zn	Ni
Cerámica y Vidrio	X	X	X	X		
Galvanotecnia	X		X	X	X	X
Curtidos	X					

Cuadro 9-5. Presencia de metales pesados en aguas residuales industriales.

En la primera campaña se han determinado cobre, cinc, cromo y plomo. Además se ha analizado el hierro en el 23,3% de las muestras tomadas para metales pesados. En la segunda campaña se han determinado hierro, cobre, cinc y plomo en puntos no coincidentes con los de la primera.

Por último, se han seleccionado zonas donde se estima la posibilidad de detectar componentes orgánicos. El número de muestras recogidas para determinar componentes orgánicos ha sido de cinco. Las zonas seleccionadas corresponden a la plana de Valencia y a la plana de Gandía-Denia, ambas caracterizadas por una alta actividad agrícola con predominio del cultivo de cítricos.

El principal criterio seguido en la selección de puntos de muestreo ha sido la situación del abastecimiento en terrenos de huerta, para lo que se ha tenido en cuenta que dicho abastecimiento estuviera totalmente rodeado de cultivos, fundamentalmente de agríos, por ser estos los de mayores dimensiones por unidad y por consiguiente los que requieren mayor cantidad de pesticidas.

También se ha tenido en cuenta la existencia de una distancia mínima entre los puntos seleccionados con el fin de cubrir una zona lo más amplia posible.

9.3. ANALISIS

Los análisis de las muestras de agua se han llevado a cabo en dos laboratorios dependiendo de las determinaciones a realizar. Aquellas que se han incluido en el

análisis standard se han realizado en el laboratorio de GEO-AGUA, mientras que los metales pesados y compuestos orgánicos se han realizado en el laboratorio de aguas del CEDEX, ubicado en el Centro de Estudios Hidrográficos. Durante el desarrollo de los trabajos se han mantenido reuniones periódicas con D^a Angelina Chicote, responsable de dicho laboratorio.

Las determinaciones sobre una misma muestra han seguido un orden dependiendo del mayor o menor grado de alteración del parámetro a determinar. El orden seguido ha sido: oxidabilidad al permanganato, pH, conductividad, amonio, nitritos, nitratos, carbonatos y bicarbonatos. El orden analítico del resto de los parámetros no requieren un orden prioritario ya que son más estables.

Los métodos analíticos seguidos en cada una de las determinaciones quedan reflejados en el cuadro 9.6.

La conductividad se ha medido con un conductímetro calibrado con una solución de cloruro potásico a 25° C.

La oxidabilidad al permanganato se ha hecho en medio ácido y caliente.

Los carbonatos y bicarbonatos se han valorado con ácido clorhídrico utilizando como indicadores fenolftaleína y anaranjado de metilo respectivamente.

Los cloruros se han valorado con nitrato de plata utilizando cromato potásico como indicador.

Para la determinación de amonio se utiliza:

- Analizador de iones. En el que se pueden realizar las medidas en milivoltios o directamente en concentración utilizando un blanco y dos patrones.
- Electrodo sensible. Se calibran y preparan los patrones al mismo tiempo. En el momento de medir cada muestra se le añade a esta hidróxido sódico.

El material utilizado para la determinación de nitratos consta de:

- Analizador de iones, semejante al utilizado para la determinación de amonio.
- Electrodo sensible de membrana líquida: Se conserva en solución patrón de baja concentración cuando se usa a diario o en seco cuando se va a dejar de utilizar por un tiempo, en cuyo caso hay que introducirlo en la solución patrón durante un tiempo antes de medir.
- Electrodo de doble referencia con $\text{SO}_4(\text{NH}_4)_2$ como líquido externo de referencia. Se conserva en agua destilada cuando se usa con frecuencia, o vacío y en una caja cuando se va a estar un tiempo sin analizar.

La primera operación que se realiza es la de preparación de patrones y muestras. Partiendo de una solución patrón de 620 mg/l de ion nitrato preparada semanalmente con NO_3Na se hacen patrones de 1,5 - 3,1 - 6,2 - 12,4 - 15,5 y 31 mg/l de ion nitrato.

. MEDIDAS INSTRUMENTALES	CONDUCTIVIDAD ELECTRICA pH
. VALORACIONES	OXIDABILIDAD AL PERMANGANATO CARBONATOS BICARBONATOS CLORUROS
. POTENCIOMETRIAS	AMONIO NITRATOS
. COLORIMETRIAS	NITRITOS SULFATOS
. ABSORCION ATOMICA	CALCIO MAGNESIO CROMO PLOMO COBRE HIERRO CINC
. EMISION	LITIO SODIO POTASIO
. CROMATOGRAFIA DE GASES	COMPUESTOS ORGANICOS

Cuadro 9-6. Métodos analíticos

La curva típica de calibración del electrodo de nitrato es como se muestra en la figura 9-1.

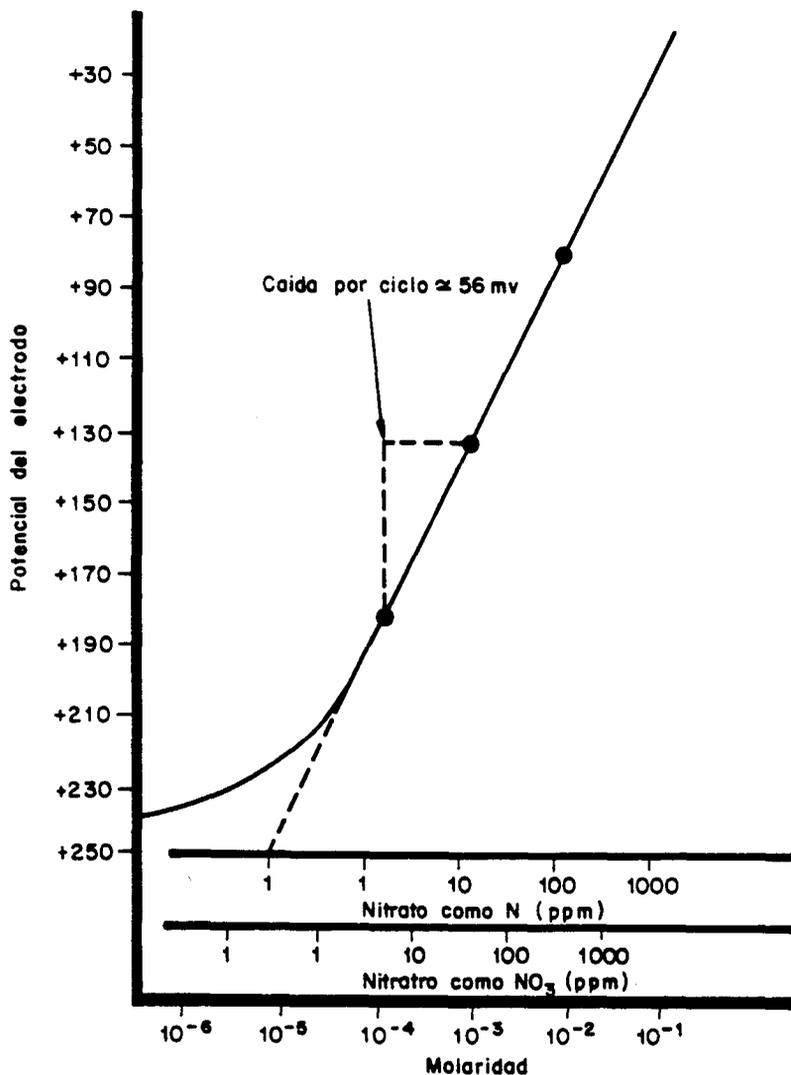


Fig. 9-1 Curva típica de calibración de nitratos

Las interferencias que más frecuentemente se presentan en este método son las debidas a los cloruros por lo que se utiliza una solución de sulfato aluminico, sulfato de plata, ácido bórico y ácido sulfámico para eliminarlas. Dicha solución se añade a muestras, blanco y patrones.

Se calibra cada vez que se realiza un conjunto de medidas utilizando un blanco y los patrones de 31 y 310 mg/l. La medida se toma en unidades de concentración

para valores comprendidos entre 31 y 310.

Cada 10 o 15 muestras se miden los patrones para comprobar que la calibración no se ha desviado.

En este rango de concentración se está en un tramo recto cuya pendiente teórica es 56.

Para valores superiores a este se diluye la muestra y se repite la operación.

Para valores inferiores a 31 se construye una curva de calibrado con escala logarítmica para los valores de concentración y se mide en milivoltios a partir de dicha curva.

Los nitritos se han determinado mediante el método del reactivo de Zambelli. El ácido sulfanílico en medio clorhídrico y en presencia de ion amonio y fenol, forma con los iones nitrito un complejo amarillo cuya intensidad es proporcional a la concentración de nitritos.

Los sulfatos se han determinado mediante el método del cromato bórico en medio ácido. La adición de esta solución a muestras que contengan sulfatos provoca una precipitación de sulfato bórico dejando libres los iones cromato. La adición posterior de hidróxido amónico favorece la precipitación del exceso del ion cromato como cromato bórico, quedando una concentración de ion cromato en forma libre equivalente a la concentración de sulfatos de la muestra.

Los metales pesados se han analizado por espectrometría de Absorción Atómica a la llama.

Por último, para el análisis de compuestos orgánicos se ha seguido el Método 509 A, pag. 538 del Standard Methods 16th edition, mediante técnica de Cromatografía de Gases/Espectrometría de Masas.

Para comprobar la bondad de la analítica llevada a cabo en las muestras de agua tomadas en la primera campaña se ha llevado a cabo un chequeo en el 14,4% de las muestras tomadas para análisis standard, que han sido analizadas asimismo en el laboratorio del CEDEX.

Los parámetros chequeados han sido, además del pH y conductividad eléctrica, los iones mayoritarios, los minoritarios excepto litio y carbonatos, y los índices de contaminación. Los métodos analíticos utilizados en el chequeo han sido los mismos excepto en:

- Calcio y magnesio determinado por complexometría. Método 311 C pag. 199. Standard Methods 16th edition.
- Amonio, se ha empleado el Método de Nesslerización 417 B, pag. 379. Standard Methods 16th edition.
- Nitratos analizados por absorción ultravioleta. Método 418 B, pag. 393. Standard Methods 16th edition.

- Sulfatos determinados por el Método turbidimétrico 426 C. pág. 467. Standard Methods 16th edition.
- Ortofosfatos, se ha empleado la metodología recomendada por la casa Technicon para sus equipos. Auto Analicer II.

Los resultados obtenidos se pueden calificar en general de satisfactorios. En la figura 9.2 queda representada para cada muestra los resultados analíticos obtenidos en uno y otro laboratorio.

9.4. CALIDAD DE LAS AGUAS EN LAS DIFERENTES UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

9.4.1. Rincón de Ademuz

El Rincón de Ademuz es un enclave de la provincia de Valencia situado al noroeste de esta, entre las provincias de Teruel y Cuenca.

Desde el punto de vista hidrogeológico está constituido por varias unidades, prioritariamente calcáreas, de las que se han tomado muestras de agua para análisis químico en Arquillo-Tramacastiel-Villal (8-03); Vallanca (8-04) y Olmeda (8-16).

Se trata de una zona de marcado relieve, atravesada radialmente por los ríos Guadalaviar, Vallanca, Ebrón y Rambla del Val.

Se asientan varios núcleos de población repartidos en siete términos municipales de los que se han estudiado la calidad de la fuente de abastecimiento a cuatro de dichos núcleos.

En el cuadro 9-7 se observan las características de los puntos muestreados y en la figura 9-3 la situación dentro de cada unidad hidrogeológica.

Nº PUNTO	U.H.	ABASTECIMIENTO	HAB.ABAS.	% POBL.	VOL.AGUA	NAT.
2624-30003	3	CASTIELFABIB	160	20	6,4	MANAN.
2624-70001	4	ADEMUZ	1236	80	157,6	MANAN.
2624-80004	16	ADEMUZ	28	66	15,7	MANAN.
2624-70002	16	CASAS ALTAS	220	100	315,3	MAN-GAL

Cuadro 9-7. Características de los abastecimientos muestreados en el Rincón de Ademuz.

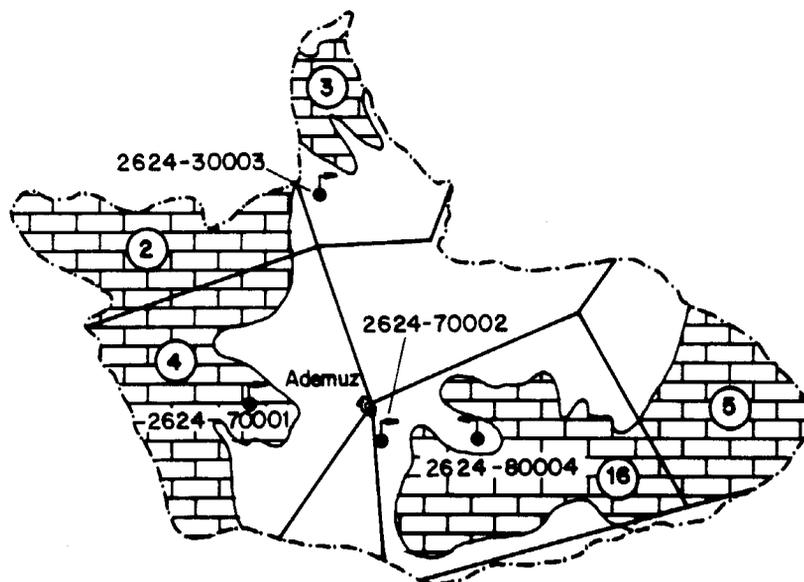


Fig. 9-3 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica de Ademuz.

Se han realizado dos muestreos, uno en Marzo y otro en Noviembre.

Los resultados analíticos de la primera campaña indican que son aguas bicarbonatadas cálcicas. Las conductividades están comprendidas entre 332 $\mu\text{mhos/cm}$ en el manantial de abastecimiento a Casas Altas y 429 $\mu\text{mhos/cm}$ en el de Castielfabib.

El pH varía entre 8,0 y 8,3.

- Iones mayoritarios:

Los contenidos en iones mayoritarios son bajos en general, disminuyendo hacia el Sur. En el sondeo de abastecimiento a Casas Altas se detectan las concentraciones más bajas en calcio (64 mg/l), magnesio (4 mg/l), sodio (1 mg/l), bicarbonatos (143 mg/l), sulfatos (27 mg/l) y cloruros (7 mg/l). Las concentraciones más altas se detectan en Castielfabib pero sin grandes variaciones respecto a Casas Altas.

Ningún valor supera el límite reglamentado como orientador de calidad excepto el ion sulfato que en todas las muestras se ha detectado con un valor superior al reglamentado (25 mg/l de $\text{SO}_4^{=}$).

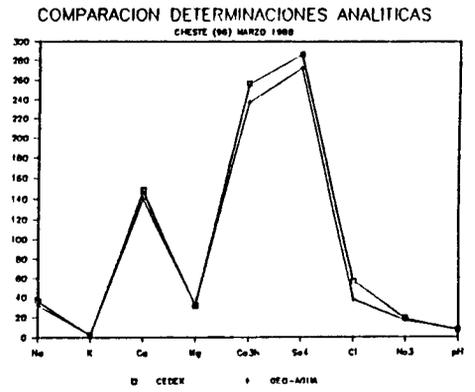
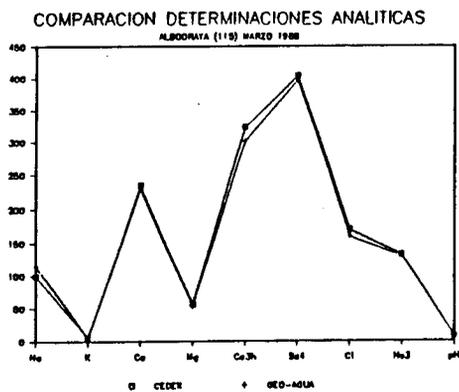
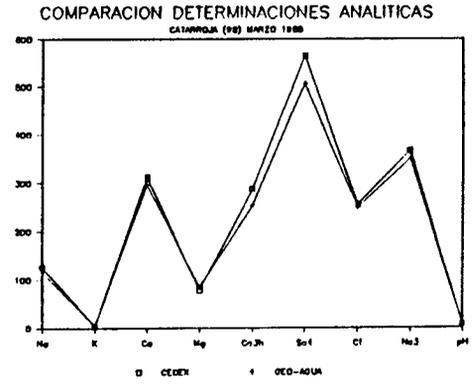
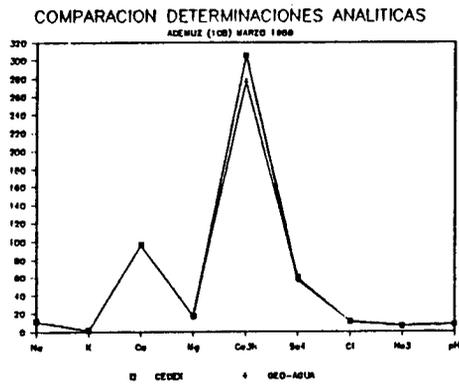
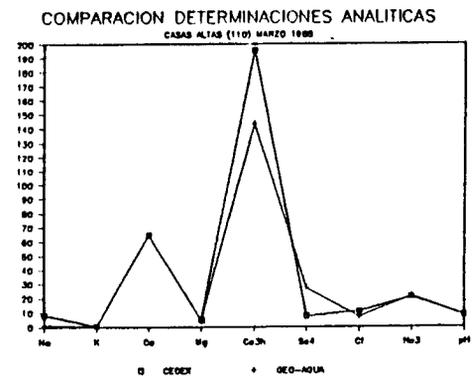
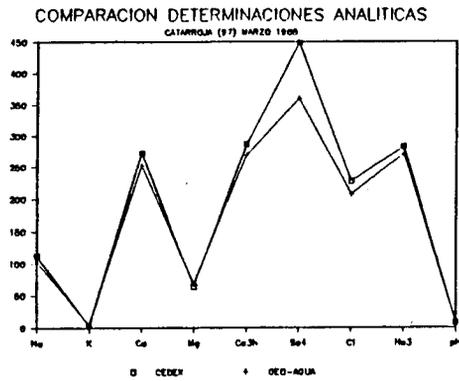


Figura 9-2. Comparación de determinaciones analíticas (Cont.)

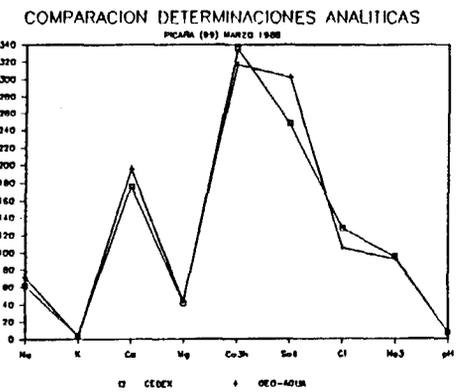
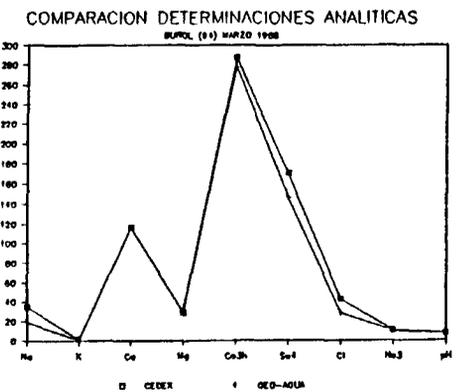
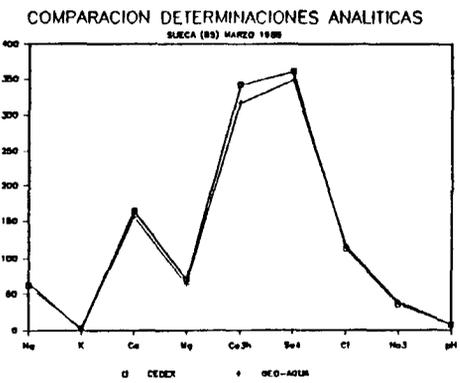
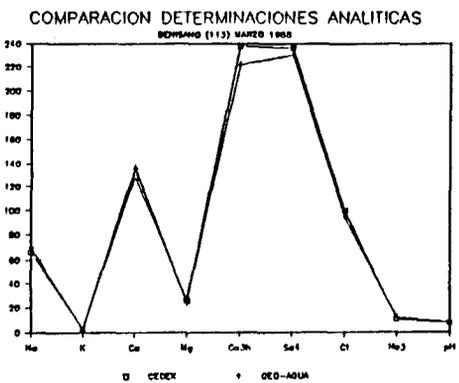
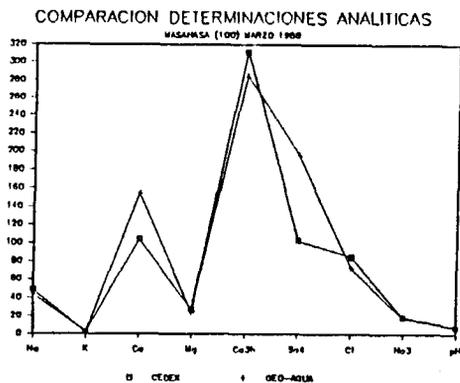
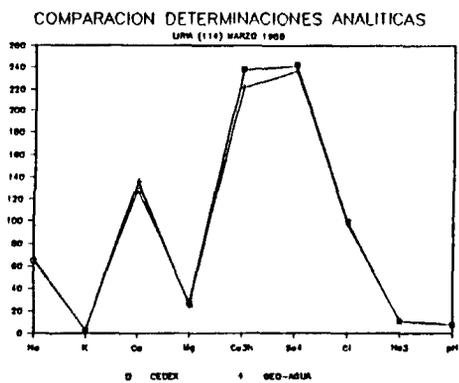


Figura 9-2. Comparación de determinaciones analíticas (Cont.)

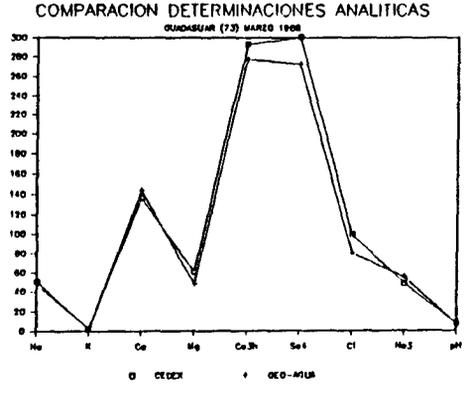
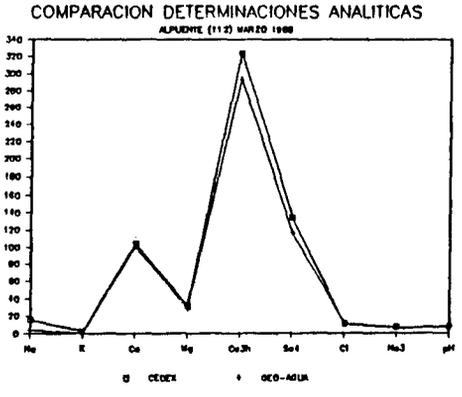
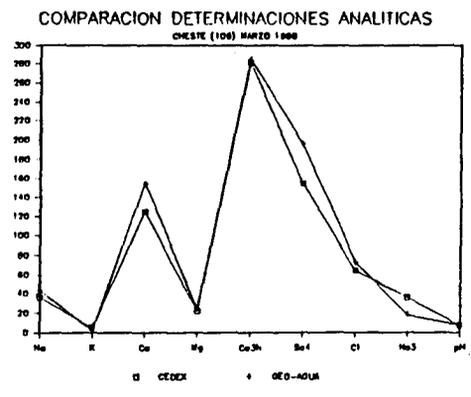
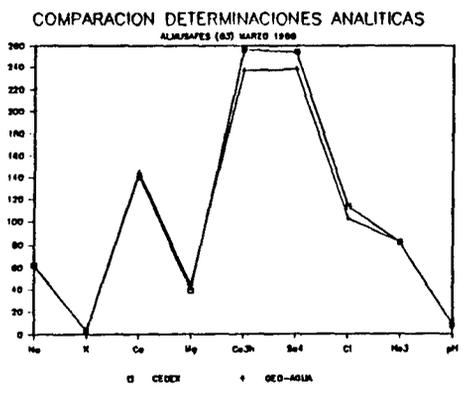
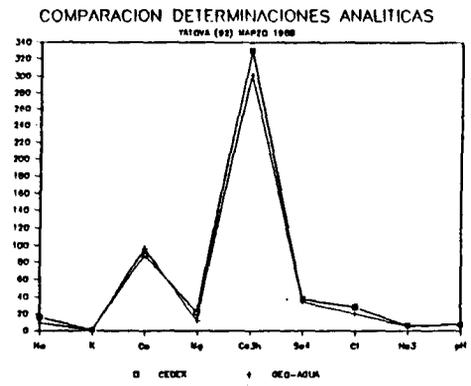
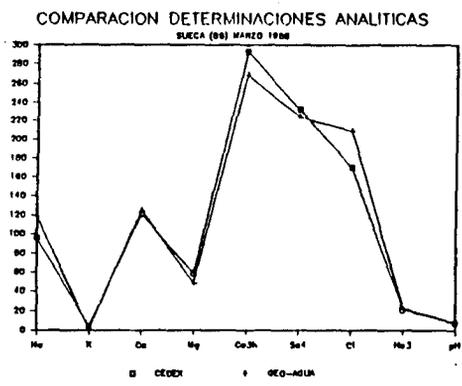
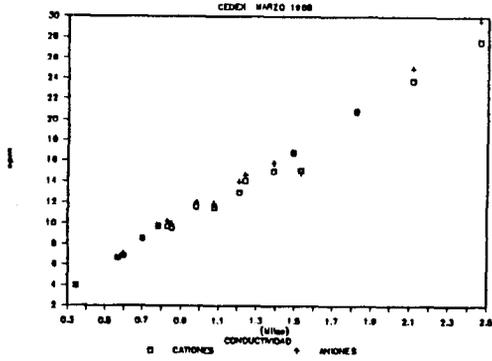
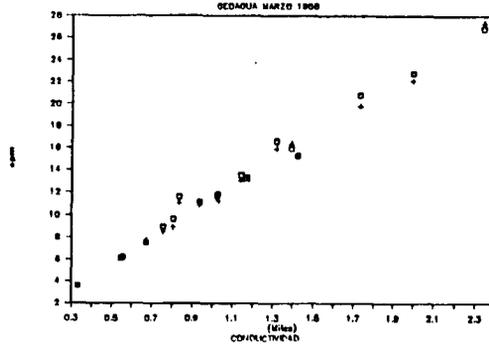


Figura 9-2. Comparación de determinaciones analíticas (Cont.)

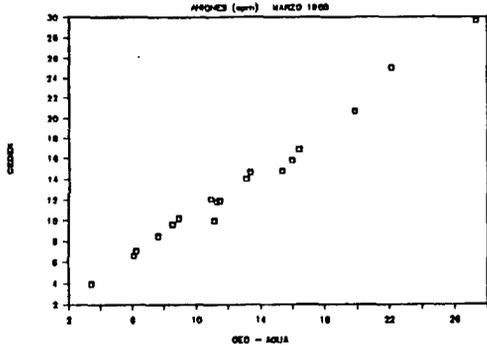
COMPARACION DETERMINACIONES ANALITICAS



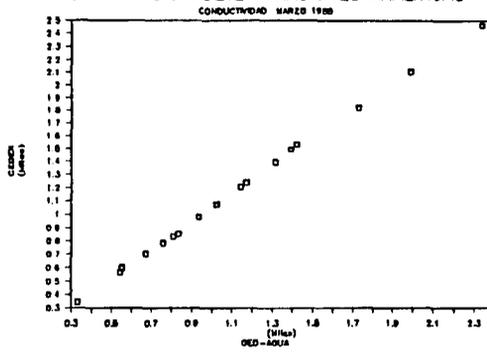
COMPARACION DETERMINACIONES ANALITICAS



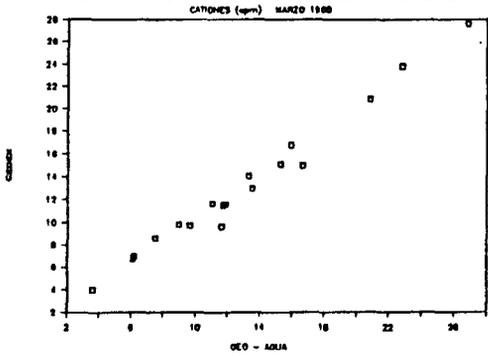
COMPARACION DETERMINACIONES ANALITICAS



COMPARACION DETERMINACIONES ANALITICAS



COMPARACION DETERMINACIONES ANALITICAS



COMPARACION DETERMINACIONES ANALITICAS

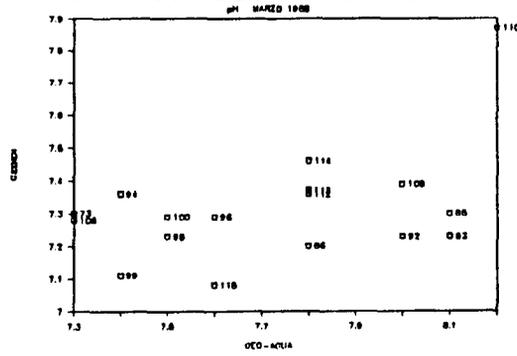


Figura 9-2. Comparación de determinaciones analíticas

- Iones minoritarios:

No se detecta litio ni boro en ninguna de las muestras. El potasio se encuentra en cantidades del orden de 2 mg/l. Se detectan indicios de fosfatos en todas las muestras.

- Indices de contaminación:

Los nitratos oscilan entre 6 mg/l en Ademuz y Castielfabib a 29 mg/l en Val de la Sabina (único valor que supera los 25 mg/l reglamentados como orientador de calidad). Los nitritos oscilan entre 0,00 y 0,03 mg/l. El amonio varía entre 0,00 y 0,10 mg/l. La oxidabilidad al permanganato oscila entre 0,48 y 0,72 mg/l de O₂.

En la segunda campaña efectuada en Noviembre, se aprecia un ligero aumento de la conductividad entre 1,1 y 1,5 veces superior.

El pH disminuye. Los valores están comprendidos entre 7,6 y 8,0.

- Iones mayoritarios:

Presentan pequeñas fluctuaciones algunas de ellas debidas incluso a la propia analítica.

- Iones minoritarios:

Permanecen constantes.

- Indices de contaminación:

El contenido en nitratos permanece constante en los manantiales de Fuencaliente en Ademuz y en el de Castielfabib (6 mg/l de NO₃⁻), mientras que en Val de la Sabina y Casas Altas disminuyen 14 y 4 mg/l respectivamente. Nitritos, amonio y oxidabilidad al permanganato no presentan variación.

La figura 9-4 muestra los resultados de los parámetros más significativos determinados en la primera y segunda campaña.

9.4.2. Alpuente

La unidad hidrogeológica de Alpuente se ubica parcialmente en el Noroeste de la provincia de Valencia.

Los materiales acuíferos más interesantes son las calizas y dolomías del Muschelkalk y las calizas y dolomías con nódulos de sílex del Lías-Dogger.

Existe un acuífero colgado formado por conglomerados, gravas, arenas y limos del Cuaternario en las proximidades de Aras de Alpuente.

Dicha unidad está atravesada en su parte más occidental por el río Guadalaviar, donde el relieve es más acentuado. El río Tuéjar ramblas y barrancos cuarteán la

unidad.

Los núcleos de población más importantes que allí se asientan son Alpuente, Aras de Alpuente, La Yesa, Titaguas, parte de Chelva.

Para estudiar la calidad del agua subterránea utilizada para abastecimiento urbano se han muestreado cuatro manantiales. La densidad de puntos es baja debido a que también lo es la densidad de núcleos de población.

Las características de los puntos de abastecimiento muestreados se observan en el cuadro 9-8 y su situación en la figura 9-5.

Nº PUNTO	ABASTECIMIENTO	HAB.ABAS.	% POBL.	VOL.BOMB.	NAT.
2726-70002	CHELVA	670	30	157,6	MANAN.
2726-20001*	TUEJAR	1551	100	200	MANAN.
2725-10001	ARAS DE ALPUENTE		100	29,9	MANAN.
2725-70002	ALPUENTE	295	20	420,4	MANAN.

* El punto tiene serie histórica de análisis.

Cuadro 9-8. Características de los abastecimientos muestreados en las Unidad Hidrogeológica Alpuente.

Los resultados analíticos de la primera campaña realizada en Febrero-Marzo, indican que son aguas bicarbonatadas cálcicas de mineralización media a baja. Las conductividades oscilan entre 427 μ mhos/cm en Aras de Alpuente y 726 μ mhos/cm en Tuéjar. Son aguas de buena calidad para usos domésticos.

- Iones mayoritarios:

Los contenidos en los diferentes iones es medio a bajo.

El valor medio del contenido en calcio es de 101,5 mg/l. El 50% (2 muestras) superan ligeramente el valor reglamentado como orientador de calidad.

El magnesio se ha detectado en concentraciones entre 12 y 16 mg/l excepto en el manantial de abastecimiento a Alpuente que se han detectado 28 mg/l.

El sodio varía entre 0 mg/l en Aras de Alpuente y 22 mg/l en Tuéjar.

El valor medio del contenido en bicarbonatos es 260 mg/l, habiéndose detectado la mayor concentración en el manantial de abastecimiento a Alpuente.

Los sulfatos varían desde 30 mg/l en Aras de Alpuente a 146 mg/l en Tuéjar. Todos

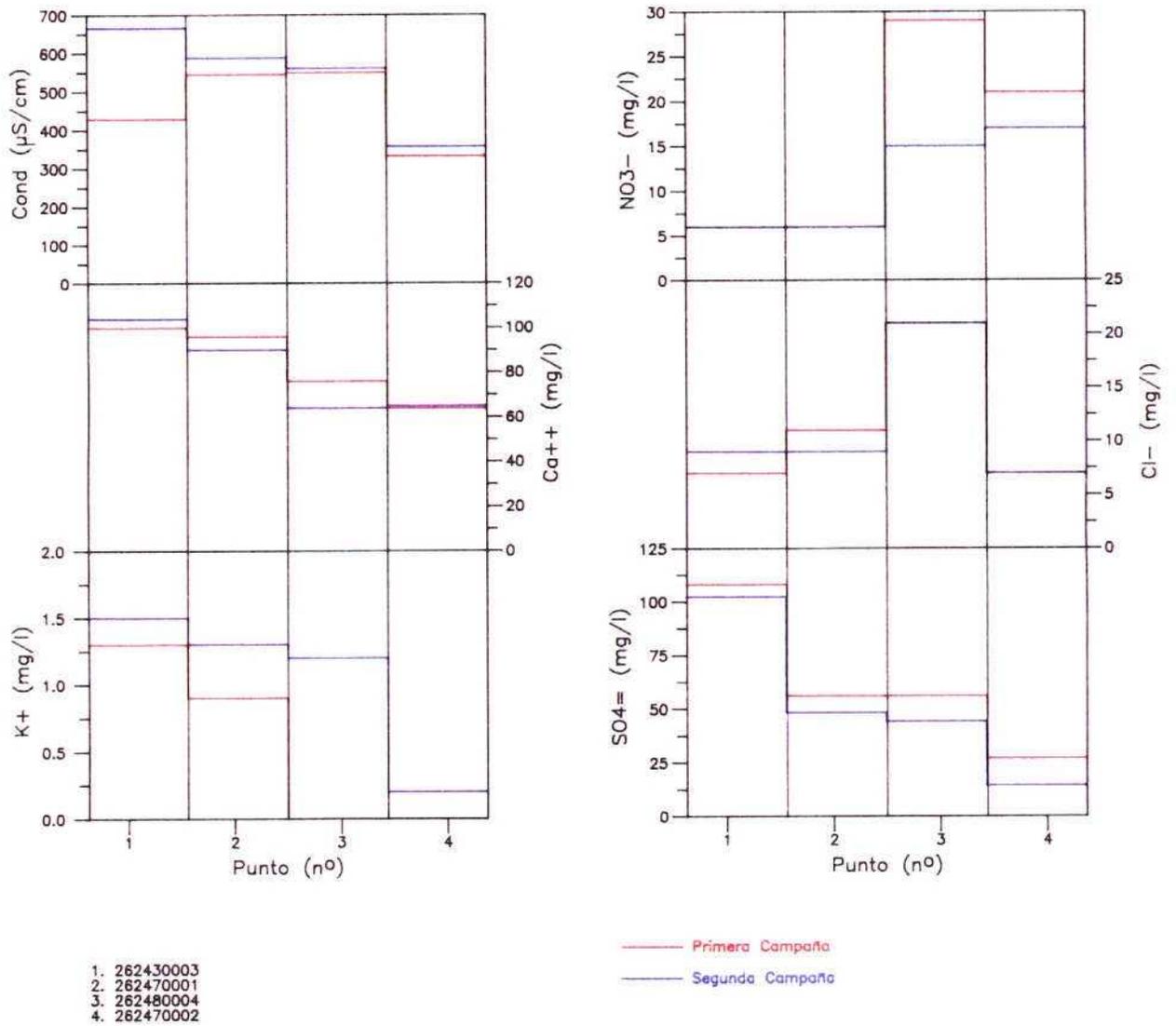


Fig. 9-4 Variación temporal de la composición química (Marzo-Octubre, 1988) en el Rincón de Ademuz.

los valores superan el indicado en la R.T.S. como orientador de calidad (25 mg/l de $\text{SO}_4^{=}$).

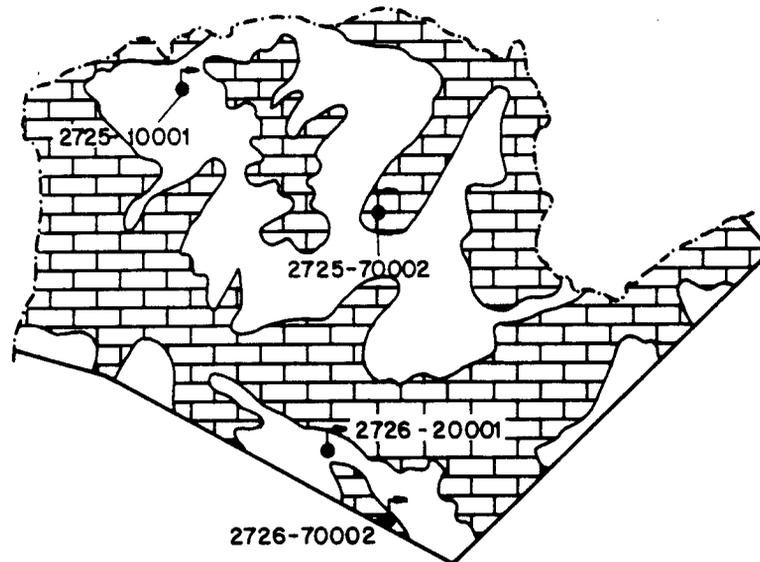


Fig. 9-5 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica de Alpuente.

Los contenidos en cloruros son bajos, habiéndose detectado la mayor concentración en el manantial de abastecimiento a Tuéjar, 32 mg/l. Sólo esta muestra supera el valor orientador de calidad (25 mg/l de Cl^-) de la R.T.S.

- Iones minoritarios:

No se han detectado en ninguna de las muestras analizadas ni litio ni boro.

El potasio se detecta en concentraciones inferiores a 2 mg/l.

Los fosfatos oscilan entre 0,02 y 0,04 mg/l.

- Índices de contaminación:

Los nitratos se detectan en concentraciones inferiores al valor orientador de calidad (25 mg/l de NO_3^-) de la R.T.S. Sin embargo, en Aras de Alpuente el contenido en nitratos es 24 mg/l, valor ligeramente superior al característico de las aguas subterráneas no contaminadas.

Los nitritos se han detectado en concentraciones de 0,03 mg/l, en Aras de Alpuente y Alpuente.

El amonio se ha detectado en tres muestras en concentraciones de 0,07 y 0,09 mg/l.

La oxidabilidad al permanganato no alcanza el valor orientador de calidad (2 mg/l de O₂), sin embargo sería interesante controlar los manantiales de abastecimiento a Chelva y Tuéjar en los que se han detectado concentraciones de 1,28 mg/l en O₂.

La segunda campaña, llevada a cabo en Noviembre muestra las siguientes variaciones respecto a la primera:

La conductividad aumenta ligeramente (1,1 veces mayor). El pH oscila entre 7,5 y 7,9.

- Iones mayoritarios:

Se presentan ligeras variaciones en los sulfatos que aumentan en el manantial de Tuéjar y disminuyen en Aras de Alpuente y Alpuente. Esta misma tendencia sigue el calcio pero en menor cuantía (Fig. 9-6).

- Iones minoritarios:

No presentan variaciones.

- Indices de contaminación:

El contenido en nitratos sólo varía en Aras de Alpuente que desciende de 24 a 8 mg/l. Los nitritos, amonio y oxidabilidad al permanganato sufren un ligero descenso.

El manantial de abastecimiento a Chelva se ha muestreado para determinar metales pesados. Las concentraciones obtenidas son bajas, y no indican por sí alteraciones en la calidad del agua.

De la red de calidad del IGME se dispone de 15 análisis del manantial de abastecimiento a Tuéjar en fechas comprendidas entre 1.976 y 1.987. En la figura 9-7 se observa la variación temporal de cationes y aniones mayoritarios así como de nitratos.

9.4.3. Las Serranías (8.18)

La unidad hidrogeológica de Las Serranías se integra parcialmente en la provincia de Valencia, en el Oeste de la misma.

Los materiales acuíferos más interesantes son las calizas del Cretácico y del Jurásico.

Es una zona de sierras entre las que cabe mencionar la Sierra de Negrete y la Sierra

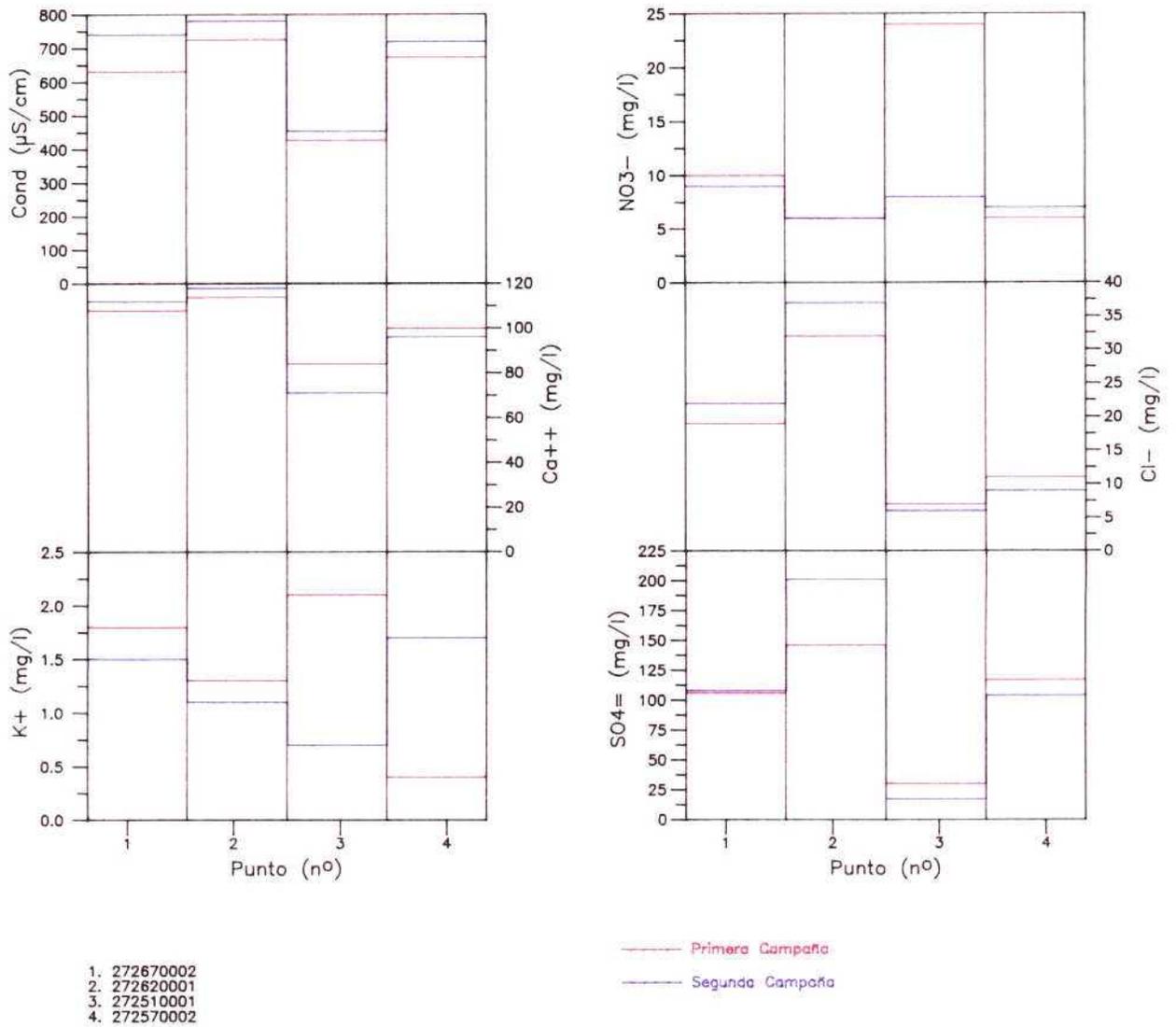


Fig. 9-6 Variación temporal de la composición química (Marzo-Octubre, 1988) en la U.H. de Alpuente.

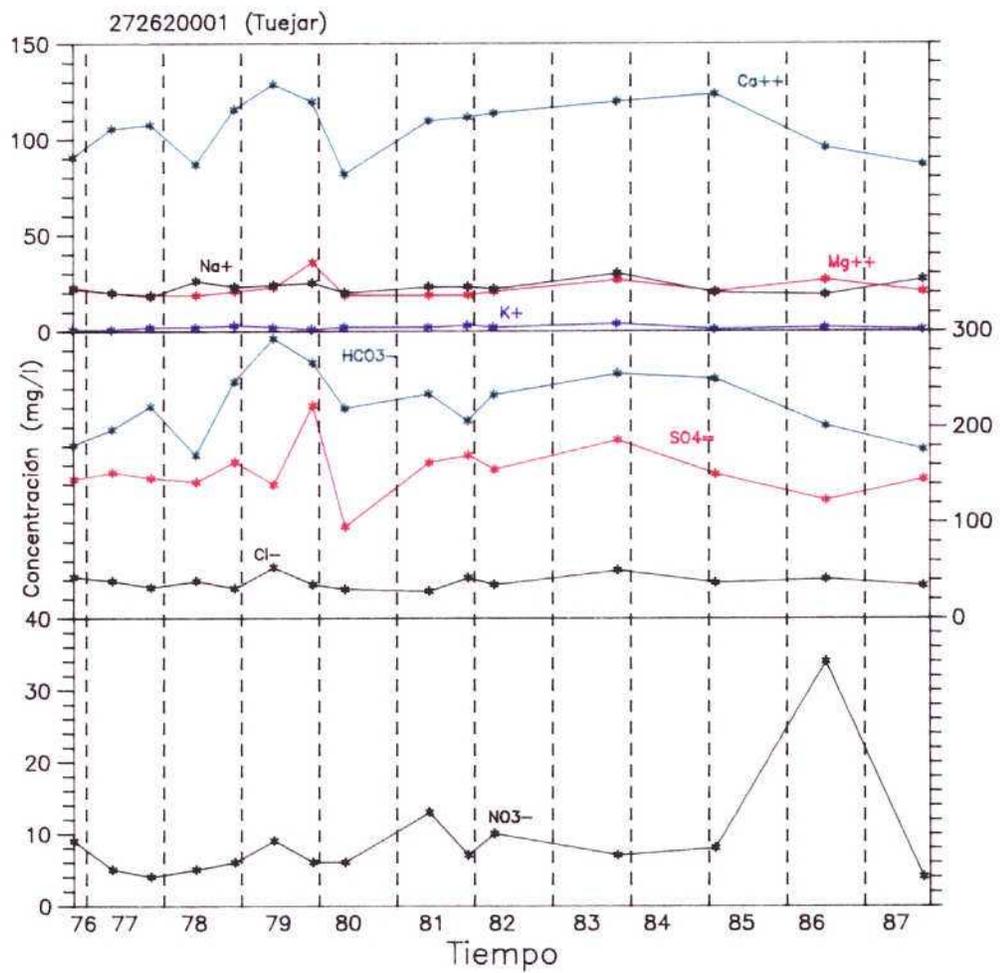


Fig. 9-7 Evolución temporal de la composición química en el manantial de abastecimiento a Tuejar.

de Utiel en el límite suroccidental y la Sierra de los Bosques en el límite oriental. Está atravesada por el río Guadalaviar donde se sitúa el embalse del Generalísimo, el río Tuéjar con el embalse de Loriguilla y numerosas ramblas y barrancos.

Los núcleos de población más importantes son Tuéjar, Sinarcas, Siete Aguas, y Chelva, Buñol y Chiva parcialmente.

Para estudiar la calidad química de las aguas subterráneas utilizadas para abastecimiento urbano se han muestreado cuatro puntos dentro de esta unidad, el manantial de abastecimiento a Villar del Arzobispo en el límite nororiental de la unidad, el manantial de abastecimiento a Gestalgar, el sondeo de abastecimiento a Siete Aguas y el sondeo de abastecimiento a Chiva en la zona suroriental de la unidad.

Las aguas de los tres últimos puntos mencionados son bicarbonatadas cálcicas de mineralización media a baja. Las conductividades oscilan entre 528 y 630 μ mhos/cm. Las aguas del manantial de Villar del Arzobispo son sulfatadas cálcicas. Este manantial se sitúa en el límite más septentrional de la unidad próximo a los materiales impermeables del Triásico de Higuera-Talayuelas.

En el cuadro 9-9 se observan las características de las captaciones de abastecimiento y en la figura 9-8 su situación.

Nº PUNTO	ABASTECIMIENTO	HAB.ABAS.	% POBL.	VOL.BOMB.	NAT.	PROF.
2827-10091	GESTALGAR	655	100		MANAN.	--
2726-40004	VILLAR ARZOBISPO	1171	33	182,5	MANAN.	--
2728-40031	SIETE AGUAS	1427	100	370,6	SONDEO	110
2828-20153	CHIVA	6423	100	1379,9	SONDEO	103

Cuadro 9-9. Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Las Serranías.

Los resultados analíticos de la primera campaña de muestreo llevada a cabo en Febrero-Marzo han sido:

- Iones mayoritarios:

- Calcio.- Los contenidos en calcio varían entre 84 mg/l en Gestalgar y 208 mg/l en Villar del Arzobispo, valor que supera muy ligeramente el máximo tolerable (200 mg/l de Ca^{++}) de la R.T.S. El resto de las muestras no alcanzan el valor orientador de calidad.
- Magnesio.- Al igual que el ion calcio, el contenido en magnesio en Villar del Arzobispo (84 mg/l) es superior al resto de los valores detectados en abastecimientos dentro de la unidad hidrogeológica de Las Serranías, que oscilan

entre 16 y 20 mg/l. Así mismo, es el único que supera el máximo tolerable marcado por la R.T.S.

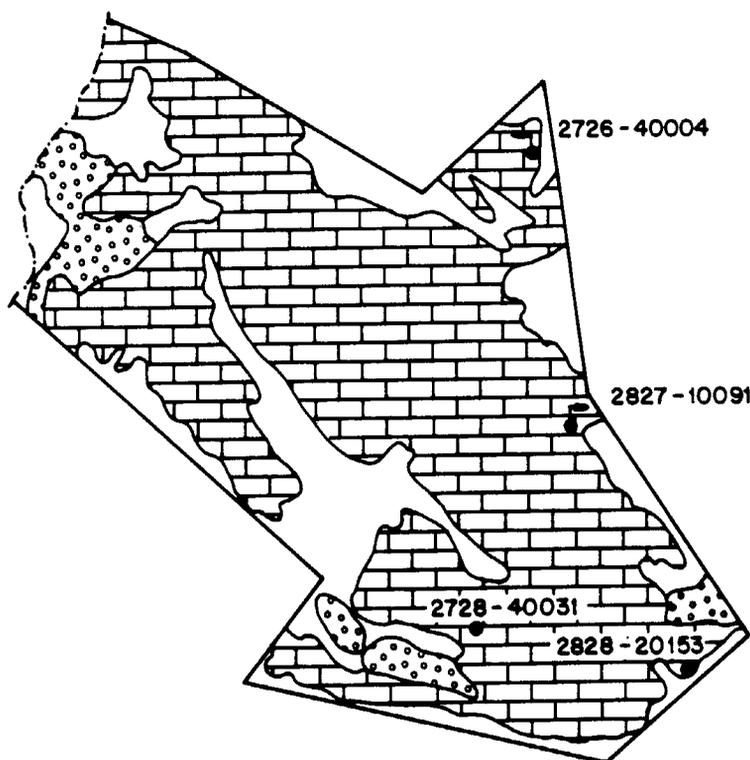


Fig. 9-8 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica de Las Serranías.

- Sodio.- Los contenidos en sodio oscilan entre 9 mg/l en Chiva a 31 mg/l en Villar del Arzobispo. El valor medio es 15,7 mg/l.
- Bicarbonatos.- Los valores de bicarbonatos son muy homogéneos en los abastecimientos muestreados en esta unidad. El valor medio es 265 mg/l y varían entre 253 mg/l en Villar del Arzobispo y 285 mg/l en Siete Aguas.
- Sulfatos.- Los sulfatos varían entre 33 mg/l en Chiva y 615 mg/l en Villar del Arzobispo. Este último valor supera el máximo tolerable reglamentado (400 mg/l de SO_4^{2-}). En el resto de las muestras los contenidos en sulfato superan el valor orientador de calidad (25 mg/l de SO_4^{2-}).

• Cloruros.- Los contenidos en cloruros son bajos. Varían entre 21 mg/l en Siete Aguas y 44 mg/l en Villar del Arzobispo. El último valor mencionado es el único que supera los 25 mg/l de Cl⁻ reglamentados como orientador de calidad.

- Iones minoritarios:

El litio no se ha detectado en ninguna de las muestras.

Las concentraciones de potasio no superan los 3,5 mg/l.

El boro sólo se detecta en el sondeo de abastecimiento a Chiva con 0,2 mg/l.

Los fosfatos se detectan en el sondeo de abastecimiento a Gestalgar con 0,03 mg/l.

- Índices de contaminación:

• Nitratos.- El contenido en nitratos es inferior a 10 mg/l excepto en Chiva que tiene una concentración de 17 mg/l.

• Sólo se detectan indicios de nitritos en Chiva.

• El amonio se detecta en todas las muestras, excepto en Siete Aguas, con valores del orden 0,06 a 0,18 mg/l.

• La oxidabilidad al permanganato tiene valores bajos que oscilan entre 0,4 y 0,8.

La segunda campaña de muestreo efectuada en los meses de Octubre-Noviembre muestra algunas diferencias respecto a la primera. La conductividad presenta pequeñas fluctuaciones excepto en el manantial de Villar del Arzobispo donde aumenta del orden de 250 μ mhos/cm.

El pH varía entre 7,3 y 7,8.

- Iones mayoritarios:

El sodio al igual que el resto de los iones experimenta ligeras fluctuaciones. Destaca el manantial de abastecimiento a Villar del Arzobispo donde aumenta apreciablemente el contenido en sulfatos y calcio (fig. 9-9).

- Iones minoritarios:

El litio, que en Febrero no se detectaba en ninguna de las muestras, en Noviembre se detecta en el manantial de Villar del Arzobispo con 0,5 mg/l, junto con una disminución de potasio. Los fosfatos aumentan ligeramente.

- Índices de contaminación:

Los nitratos descienden apreciablemente en el sondeo de abastecimiento a Chiva (de 17 a 2 mg/l). En el sondeo de abastecimiento a Siete Aguas ascienden a 6 mg/l.

Los nitritos se detectan en algunas muestras. El amonio sólo se detecta en Chiva y en menor concentración que en el mes de Marzo. La oxidabilidad al permanganato

sufre una ligera disminución.

Se ha muestreado el sondeo de abastecimiento a Chiva para determinar metales pesados y las concentraciones obtenidas de hierro y cinc son de 0,001 y 0,022 mg/l respectivamente. El cobre y plomo no se detectan.

9.4.4. Alcublas (8.19)

La unidad hidrogeológica de Alcublas se sitúa en el Norte de la provincia de Valencia, y está formada por materiales carbonatados. Para estudiar la calidad química del agua subterránea en esta unidad, se han muestreado tres puntos correspondientes al sondeo de abastecimiento a Casinos y a los sondeos de abastecimiento a Alcublas. Del sondeo de Casinos y Alcublas-1 se abastecen 3.246 habitantes, mientras que Alcublas-2 se tiene de reserva. Las características de estos sondeos son algo diferentes en cuanto a profundidad y volúmenes de agua bombeada, sin embargo es muy similar el entorno que les rodea en cuanto a la lejanía de focos potenciales de contaminación.

En el cuadro 9-10 se observan las características de los abastecimientos y en la figura 9-10 su situación.

Nº PUNTO	ABASTECIMIENTO	HAB.ABAS.	% POBL.	VOL.BOMB.	NAT.	PROF.
2826-70042	CASINOS	2222	100	306,6	SONDEO	350
2826-60043	ALCUBLAS (nº 1)	1024	100	43,8	SONDEO	199
2826-60044	ALCUBLAS (nº 2)		RESERVA	76,6	SONDEO	282

Cuadro 9-10. Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Alcublas.

Los resultados analíticos de la primera campaña han sido (Anejo I):

La conductividad eléctrica oscila entre 1.539 y 1.635 μ mhos/cm.

- Iones mayoritarios:

Tanto el calcio como el magnesio superan los respectivos valores orientadores de calidad (100 mg/l de Ca^{++} y 30 mg/l de Mg^{++}) en todas las muestras, sin llegar a alcanzar ninguno los máximos tolerables (200 mg/l de Ca^{++} y 100 mg/l de Mg^{++}).

El sodio es del orden de 100 mg/l.

El contenido en bicarbonato oscila entre 222 mg/l en Alcublas-1 y 261 mg/l en Alcublas-2.

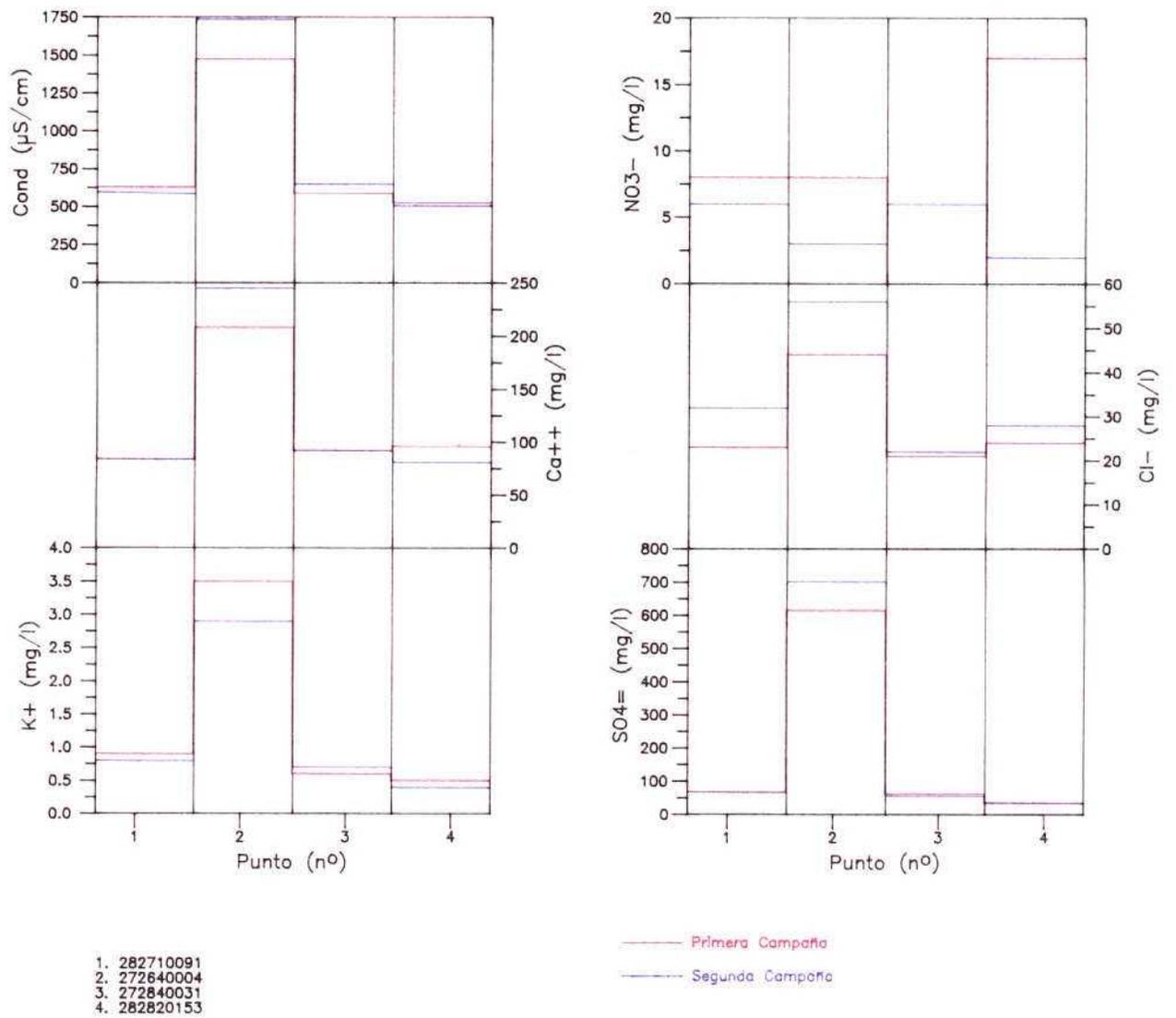


Fig. 9-9 Variación temporal de la composición química (Marzo-Octubre, 1988) en la U.H. de Las Serranías.

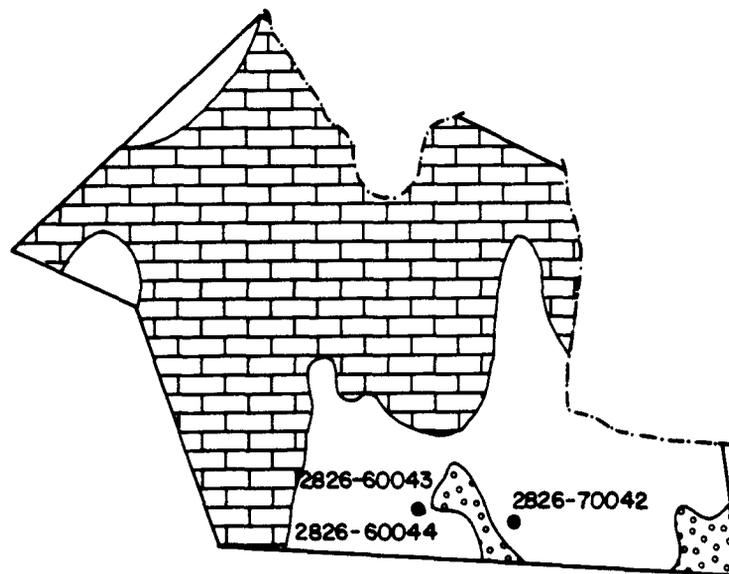


Fig. 9-10 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica de Alcublas.

El valor mínimo de sulfatos se detecta en Alcublas-1 (292 mg/l) y el valor máximo en Alcublas-2 (389 mg/l). Ninguna muestra supera el valor máximo tolerable (400 mg/l de $\text{SO}_4^{=}$).

Los cloruros oscilan entre 129 mg/l en Casinos a 140 mg/l en Alcublas-2.

- Iones minoritarios:

No se ha detectado litio en ninguna de las muestras.

El contenido en potasio es del orden de 1 mg/l.

El boro varía entre 0,1 mg/l y 0,2 mg/l lo que puede indicar en este último caso una incipiente alteración o restos de detergente.

Los fosfatos varían entre 0,02 y 0,05 mg/l.

- Índices de contaminación:

• Nitratos.- Los valores detectados se encuentran por encima de los normales en las aguas subterráneas no contaminadas. Oscilan entre 26 mg/l en Casinos y 34 mg/l en Alcublas-2.

- Nitritos.- Ninguna de las muestras alcanza el máximo tolerable (0,1 mg/l de NO₂⁻), pero se han detectado en todas.
- Amonio.- Se detecta en todas las muestras en concentraciones no superiores al valor reglamentado como orientador de calidad (0,05 mg/l).
- Oxidabilidad al permanganato.- Los contenidos son bajos, del orden de 0,7 mg/l de O₂.

La segunda campaña, llevada a cabo en el mes de Octubre muestra algunas diferencias respecto a la primera (Anejo I). Así, la conductividad desciende del orden de 250 μmhos/cm, mientras que el pH asciende algo más de una unidad, lo que implica que se han precipitado algunas especies.

Potasio, nitratos, amonio, boro y fosfatos son los iones que más claramente han sufrido una disminución, produciéndose una mejora en general de la calidad del agua ya que han disminuido los índices de contaminación.

Aumenta el contenido en cloruros en todas las muestras, del orden de 25 mg/l. Además en el sondeo de abastecimiento a Casinos los sulfatos sufren un considerable aumento, superior a 60 mg/l, que puede ser debido a una mayor explotación en los meses de verano, captando aguas más salinas debido a la existencia de materiales triásicos en profundidad. En la figura 9-11 se reflejan las diferencias existentes entre los meses de Abril y Octubre en aquellos parámetros en que la variación es mayor.

9.4.5. Medio Palancia (8.20)

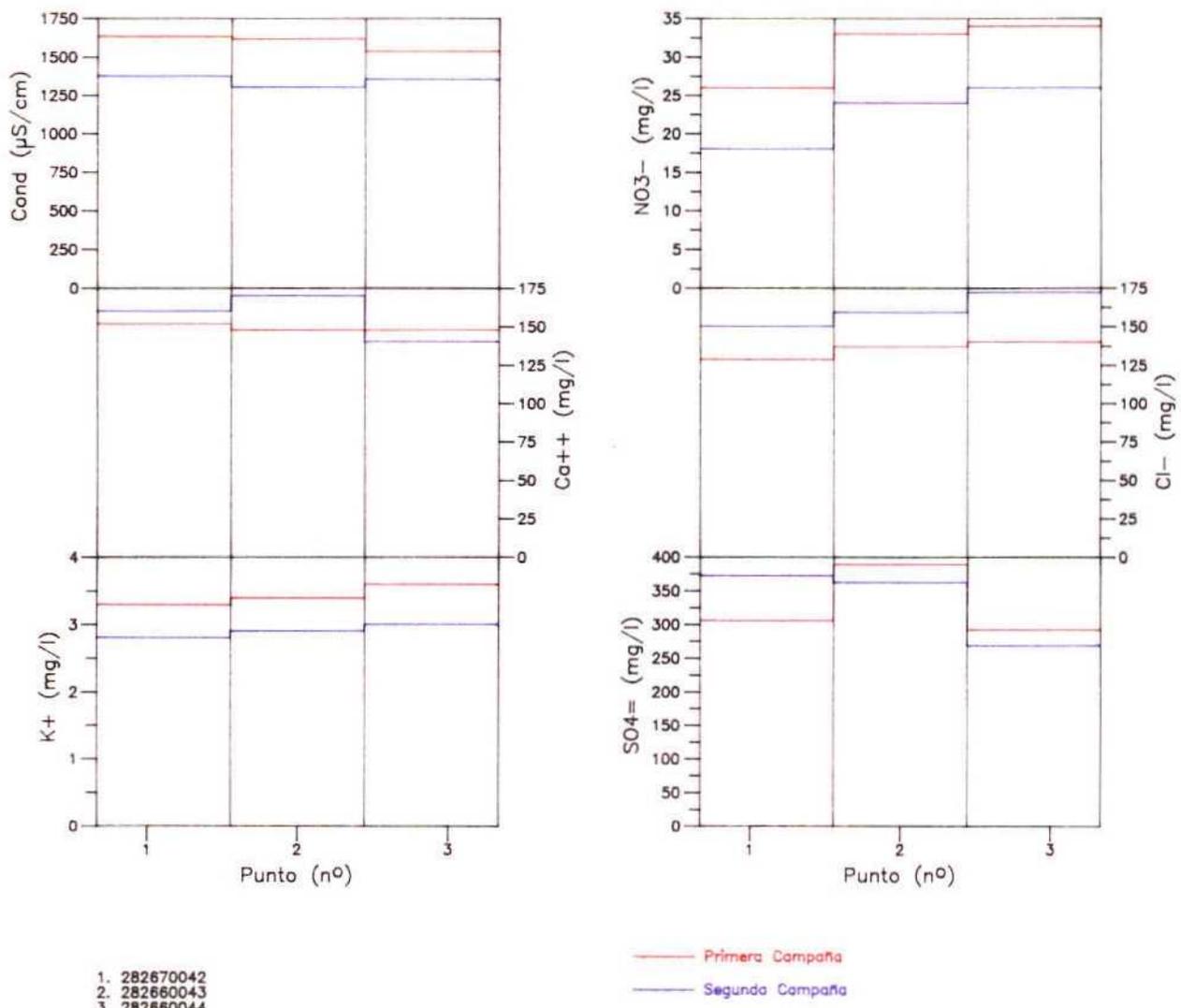
La unidad hidrogeológica Medio Palancia se sitúa en la zona más nororiental de la provincia de Valencia.

Los materiales acuíferos más interesantes son las calizas y dolomías del Jurásico y las del Muschelkalk, y las areniscas del Buntsandstein. El muro está constituido por arcillas del Keuper.

La zona más septentrional es la más abrupta y en ella se sitúan pequeños núcleos de población. En el borde meridional de esta unidad existen núcleos de población importantes como Bétera o Puzol.

Para estudiar la calidad del agua subterránea utilizada para abastecimiento se han considerado quince puntos que constituyen las fuentes de suministro de agua potable de trece municipios con un total de 86.406 habitantes. En el cuadro 9-11 se observan las características de los puntos de abastecimiento y en la figura 9-12 su situación.

En los puntos anteriormente mencionados se han llevado a cabo dos campañas de muestreo, la primera en Febrero y la segunda en Octubre (Anejo I). Los resultados obtenidos en los análisis de aguas muestreados en la primera campaña han sido:



1. 282670042
 2. 282660043
 3. 282660044

Fig. 9-11 Variación temporal de la composición química (Marzo-Octubre, 1988) en la U.H. de Alcublas

Nº PUNTO	ABASTECIMIENTO	HAB.ABAS.	% POBL.	VOL.BOMB.	NAT.	PROF.
2926-60001	ESTIVELLA	40	3	1,9	MANAN.	--
2926-60002	SEGART DE ALBALAT	134	100		SONDEO	127
2926-60005	TORRES-TORRES	362	95	127,8	SONDEO	196
2926-70006	ALBALAT TARONCHELS	567	100	114,0	SONDEO	186
2926-70003	FAURA	2772	100	224,7	SONDEO	115
2926-70004	SAGUNTO(La Pedrera)	33176	60	1533,0	SONDEO	236
2926-70007	SAGUNTO(Sabató)	11059	20	613,2	SONDEO	303
2927-30389	PUZOL	5830	50	440,8	SONDEO	129
2927-20039	RAFELBUÑOL	4914	100	--	SONDEO	93
2927-20404	NAQUERA	1464	100	214	SONDEO	250
2927-10395	BETERA (nº 1)	4380	50	788,9	SONDEO	108
2927-10396	BETERA (nº 2)	4378	50	788,9	SONDEO	146
2826-80045	OLOCAU	573	100	114,4	SONDEO	145
2927-20400	MASSAMAGRELL	11355	100	1044,6	SONDEO	87
2927-60403	ALBALAT SORELLS(nº 1)	1402	10	131,4	SONDEO	110

Cuadro 9-11. Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Medio Palancia.

• Conductividad.- Los valores oscilan entre 596 μ mhos/cm en Estivella y 2.458 μ mhos/cm en Rafelbuñol, siendo 1.432,3 el valor medio. La distribución de las conductividades se refleja en la fig. 9-13 donde se observa que los valores más altos se sitúan en la zona más oriental.

• pH.- Oscila entre 5,9 y 7,8; el valor medio es de 6,5.

- Iones mayoritarios:

• Calcio.- Los contenidos en calcio oscilan entre 63 mg/l en los sondeos de Estivella y Segart de Albalat y 36,8 mg/l en el sondeo Sabató que abastece parcialmente en Sagunto. La media es de 155,2 mg/l.

El 66,6% de los valores se sitúa por encima del valor reglamentado como orientador de calidad (100 mg/l de Ca^{++}). El 13% supera el máximo tolerable (200 mg/l de Ca^{++}) que marca la R.T.S.

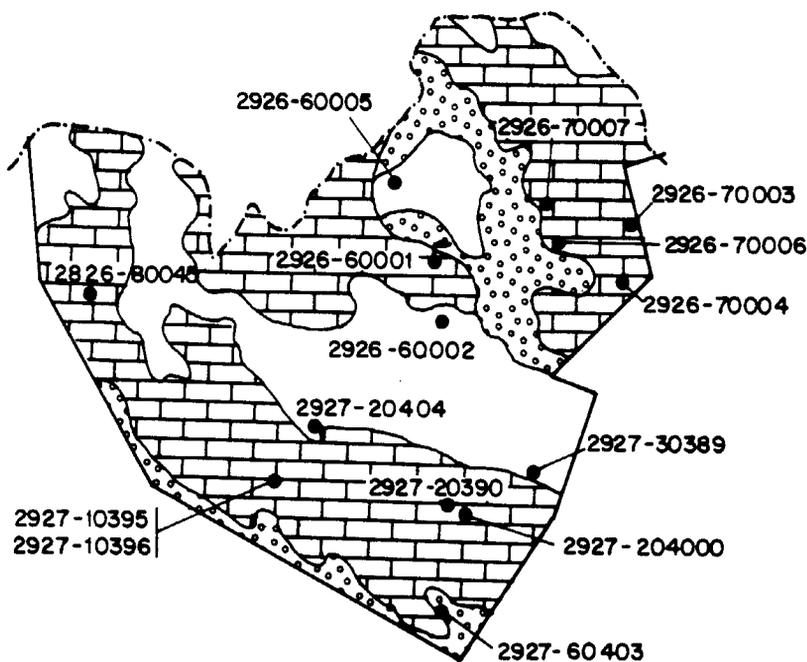


Fig. 9-12 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica de Medio Palancia.

- **Magnesio.**- El ion magnesio varía entre 24 mg/l en Olocau y 100 mg/l en Torres-Torres. El valor medio se sitúa en 46,2 mg/l. El 53% de las muestras tienen contenidos en Mg^{++} superiores a los reglamentados como orientador de calidad (30 mg/l de Mg^{++}). El 26,6% supera el valor reglamentado como máximo tolerable (50 mg/l). Los contenidos más altos se detectan en la zona más oriental de la unidad y en Torres-Torres.
- **Sodio.**- Los contenidos en sodio varían de unos sondeos a otros entre 17 mg/l en el sondeo Sabató que abastece parcialmente a Sagunto y 102 mg/l en Puzol. El valor medio es 60,3 mg/l. La R.T.S. no marca ningún límite respecto a este ion.
- **Bicarbonatos.**- El valor mínimo detectado es de 230 mg/l en el sondeo Bétera-2, que abastece parcialmente a Bétera, y el sondeo de abastecimiento a Olocau. El valor máximo es de 467 mg/l detectado en Segart de Albalat. El valor medio es de 292,4 mg/l.
- **Sulfatos.**- La variabilidad de este ion es muy grande. Se detectan valores desde 21 mg/l en Segart de Albalat a 912 mg/l en el sondeo Sabató (Sagunto). El valor medio es de 288,4 mg/l.

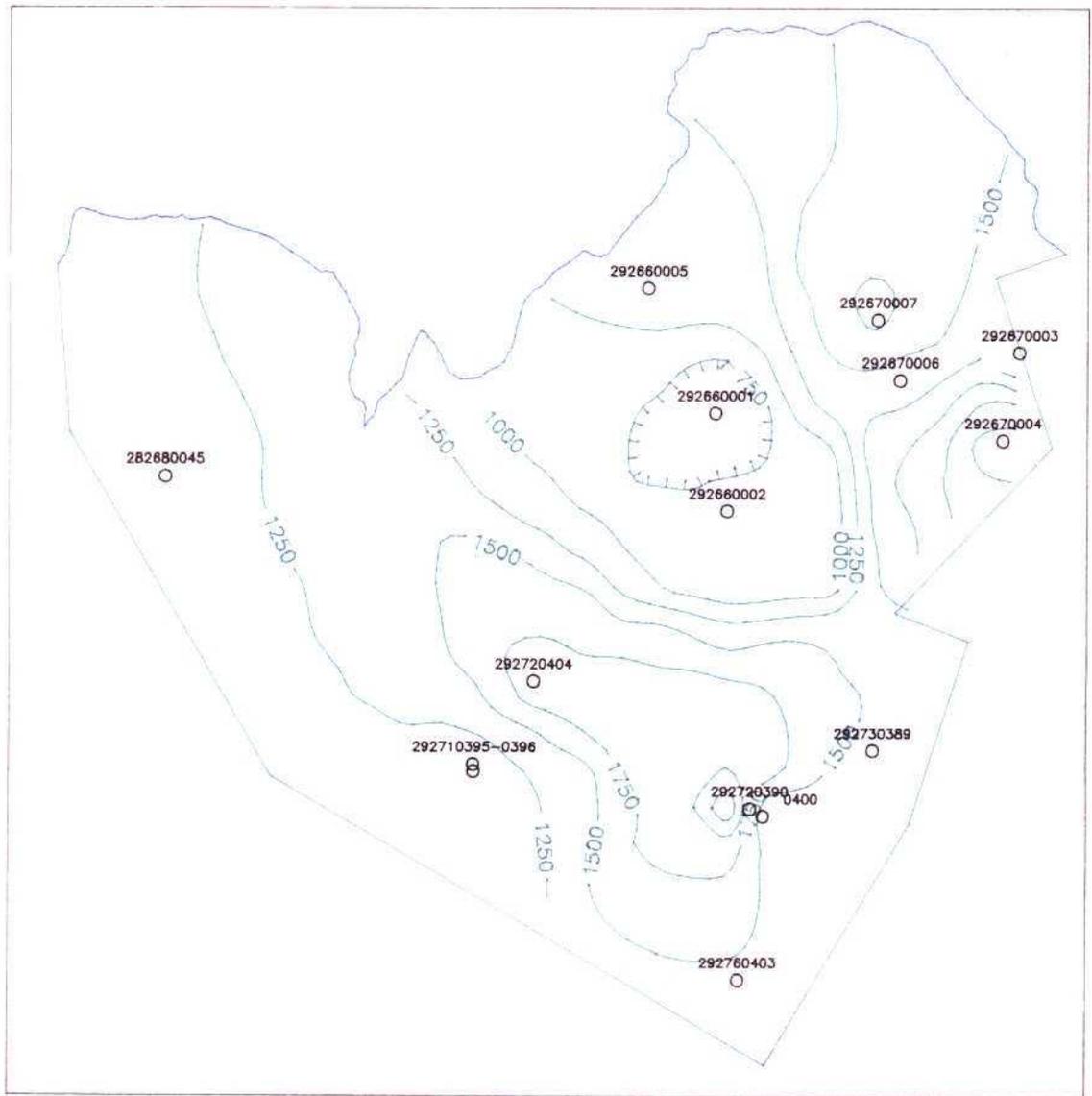


Fig. 9-13 Isoconductividades (Medio Palancia. Marzo,1988)

El 73% de las muestras supera el valor reglamentado como orientador de calidad (25 mg/l de $\text{SO}_4^{=}$). El 20% supera el máximo tolerable (400 mg/l de $\text{SO}_4^{=}$).

Los contenidos más altos se detectan en la zona entre los sondeos de abastecimiento a Sagunto y a Albalat dels Taronchels.

• Cloruros.- El contenido en cloruros varía entre 27 mg/l en Estivella y sondeo Sabató (Sagunto) y 173 mg/l en Puzol. El 100% de las muestras supera el límite orientador de calidad (25 mg/l de Cl^-), pero ninguna alcanza los 350 mg/l reglamentados como máximo tolerable.

Son aguas bicarbonatadas cálcicas-magnésicas como corresponde a un acuífero carbonatado, si bien, en algunos puntos son sulfatadas cálcicas debido a la proximidad de materiales salinos tipo yeso.

En las zonas donde el contenido en sulfatos es mayor representa un obstáculo no grave para el abastecimiento debido a la acción laxante de este ion en la población no habituada, además de dar sabor al café, té o patatas cocidas con estas aguas.

Los contenidos en ClNa en los sondeos de abastecimiento a Puzol, Rafelbuñol, Masamagrell y Albalat dels Sorells, todos situados en el límite más suroriental de la unidad, indican una posible incipiente alteración de la calidad natural de las aguas.

- Iones minoritarios:

Los iones minoritarios que se han determinado en los análisis químicos son: carbonatos, litio, potasio, boro y fosfatos.

Los carbonatos no se detectan en ninguna muestra. Este hecho está justificado debido a que el pH de las aguas de esta unidad no supera en ningún caso el valor de 8,3 por lo que no está en equilibrio y aparece todo como CO_3H^- .

El litio no se detecta en ninguna de las muestras.

El potasio varía entre 2,3 mg/l en Náquera y el pozo La Pedrera de abastecimiento a Sagunto y 5,1 mg/l en Puzol. El valor medio es 3,6.

El boro oscila entre 0,00 y 0,20 mg/l. El valor medio es 0,93. Las concentraciones de este ion no están contempladas en la R.T.S. Los contenidos en las aguas subterráneas no contaminadas son del orden de 0,01 a 0,05 mg/l. Valores del orden de 0,2 como se detectan en esta unidad pueden indicar una incipiente alteración de la calidad natural de las aguas o la presencia de residuos de detergentes.

Los fosfatos se detectan en cantidades muy pequeñas comprendidas entre 0,01 y 0,05 mg/l.

- Índices de contaminación:

• Nitratos.- Los contenidos en nitratos en esta unidad varían entre 0 mg/l en Segart de Albalat y Albalat dels Sorells a 170 mg/l en Faura. El valor medio es de 55,6 mg/l.

El 13,3% de las muestras supera el límite orientador de calidad (25 mg/l de NO_3^-). El 46,6% supera el máximo tolerable (50 mg/l de NO_3^-). Los mayores contenidos se sitúan en el límite oriental de la unidad (fig. 9-14). Parece claro que estos contenidos en nitratos sean consecuencia del abonado de cítricos realizado en Febrero y tan extendido en la zona especialmente en el Este. En el límite noroccidental y centro, las aguas son de mejor calidad en cuanto al contenido de este ion.

- Nitritos.- En el 20% de los puntos muestreados se detectan nitritos y de ellos sólo la muestra del sondeo Sabató (Sagunto) con una concentración de 1,14 mg/l supera el máximo tolerable reglamentado (0,1 mg/l de NO_2^-). Posiblemente el origen de este valor de nitritos sean los pozos negros de chalets próximos al sondeo.

- Amonio.- Se detectan indicios en la mayoría de las muestras. Los valores oscilan entre 0 mg/l y 0,24 mg/l. El valor es 0,08 mg/l.

- Oxidabilidad al permanganato.- La oxidabilidad al permanganato expresada en mg/l de O_2 varía entre 0,48 y 1,12 mg/l. La media es 0,677 mg/l en O_2 . Son contenidos bajos que en ningún caso alcanzan el límite orientador de calidad (2 mg/l en O_2).

- Componentes orgánicos.- En el sondeo de abastecimiento a Puzol se han determinado compuestos orgánicos y se han identificado:

- α -propenilideno ciclobuteno - C_7H_8
- 1-4 Dimetil benceno - C_8H_{10}
- α -Pineno - $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$
- 1-etil, 4-metil benceno - C_9H_{12}
- 1-etil, 2-metil benceno - C_9H_{12}
- 1-metiletil benceno - C_9H_{12}
- 1,3,5 Trimetil benceno - C_9H_{12}
- Decano - $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$

En el mes de Octubre se lleva a cabo la segunda campaña de muestreo y las diferencias respecto a la primera han sido:

La conductividad disminuye apreciablemente en el 53% de las muestras y en el resto sufre un ligero aumento. El pH aumenta del orden de una unidad, lo que indica la precipitación de algunas sales. En la figura 9-15 se observa un claro desplazamiento hacia el Este de las curvas de isoconductividad desapareciendo contenidos más altos.

- Iones mayoritarios:

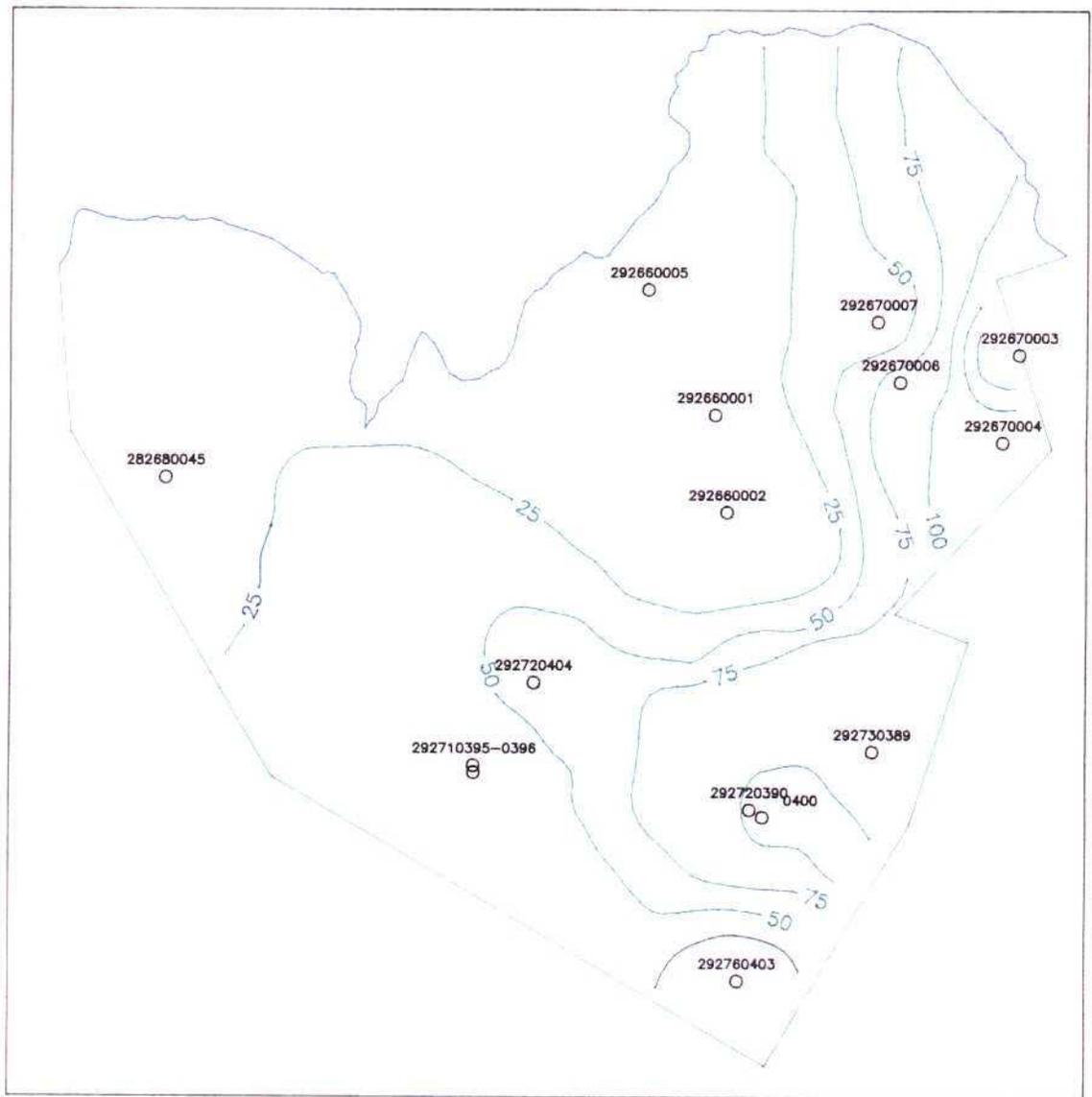


Fig. 9-14 Isonitratos (Medio Palancia. Marzo, 1988)

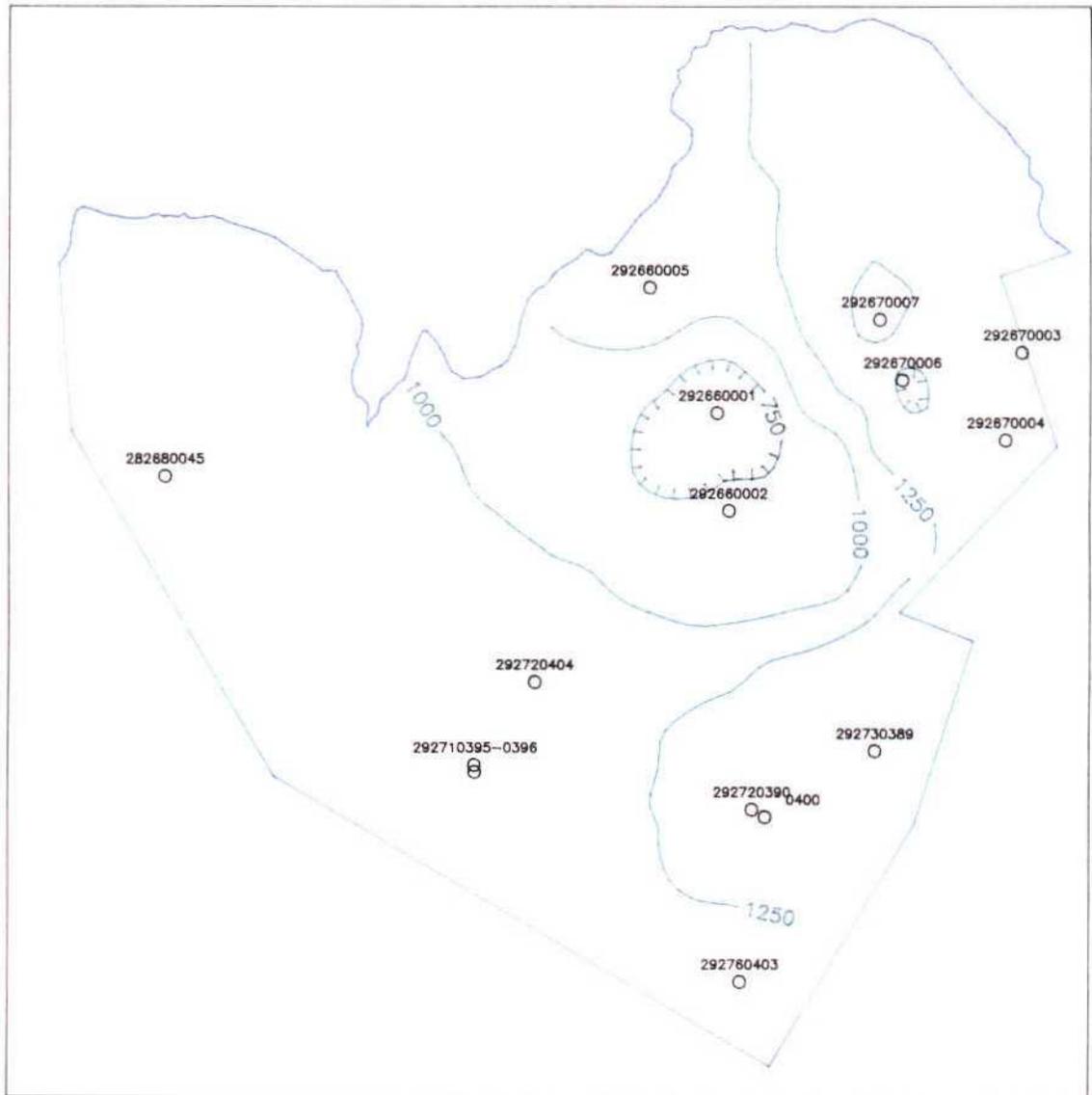


Fig. 9-15 Isoconductividades (Medio Palancia. Octubre, 1988)

En todas aquellas muestras donde disminuye la conductividad también lo hacen los iones mayoritarios en general (fig. 9-17), excepto el ion bicarbonato que al aumentar el pH se disuelve y en algunos casos el ion cloruro que podría ser un indicio de contaminación por sobreexplotación en la época estival. Concretamente, aquellos puntos con mayores contenidos en cloruros dentro de los abastecimientos muestreados en esta unidad, son los que sufren un aumento mayor (Puzol 43 mg/l; Rafelbuñol 18 mg/l; Masamagrell 12 mg/l). En Segart de Albalat, Náquera y Olocau el aumento del ion Cl^- es del orden de 25 mg/l.

- Iones minoritarios:

Se produce una disminución en todos a excepción del litio que aumenta algunas décimas de mg/l.

- Índices de contaminación:

Los nitratos han disminuido en el 53% de las muestras. Esta disminución oscila entre unos pocos mg/l y algo más de 60 mg/l. En la fig. 9-16 se observa un desplazamiento general de las curvas de isocontenidos de nitratos con respecto a la primera campaña, desapareciendo las de contenidos más altos.

Nitritos, amonio y oxidabilidad al permanganato han sufrido un ligero descenso pero en general las fluctuaciones son de muy pequeña cuantía.

En esta segunda campaña se han muestreado los sondeos de abastecimiento a Rafelbuñol, Olocau, Masamagrell y Albalat dels Sorells-1 para la determinación de metales pesados. Los resultados analíticos indican concentraciones en cobre, cinc, hierro y plomo bajas. Sólo la muestra del sondeo de abastecimiento a Olocau con un contenido en hierro de 0,054 mg/l supera ligeramente el valor orientador de calidad (0,05 mg/l).

9.4.6. Liria-Casinos (8.22)

La unidad hidrogeológica Liria-Casinos se sitúa al noreste de la provincia de Valencia. Los materiales acuíferos más interesantes son las arenas y gravas del Cuaternario, las calizas y dolomías del Cretácico y las calizas del Jurásico.

Para estudiar la calidad del agua subterránea utilizada para abastecimiento urbano se han muestreado nueve sondeos que son la fuente de suministro de agua potable a ocho municipios, con un total de 84.489 habitantes. En el cuadro 9-12 se observan las características de los puntos de abastecimiento y en la figura 9-18 su situación.

La distribución de los puntos muestreados es irregular, concentrándose fundamentalmente en la zona oriental de la unidad. Este hecho es debido a la mayor densidad de población en la zona mencionada por lo que si bien el muestreo puede no ser representativo de la calidad de las aguas subterráneas de la unidad, sí lo es de aquella fracción que se utiliza para abastecimiento urbano.

Son aguas sulfatadas cálcicas de mineralización media a alta. La conductividad eléctrica oscila entre 1.022 $\mu\text{mhos/cm}$ en el sondeo de abastecimiento a Liria y 2.235 $\mu\text{mhos/cm}$ en que abastece a Vinalesa. El pH fluctúa entre 6,2 y 7,8 (Anejo I).

Nº PUNTO	ABASTECIMIENTO	HAB.ABAS.	% POBL.	VOL.BOMB.	NAT.	PROF.
2827-80087	LA ELIANA (P.Cabal.)	4697	25	445	SONDEO	354
2827-80092	LA ELIANA (P.Monte.)	4697	25	445	SONDEO	330
2927-60394	VINALESA	1214	50	171,3	SONDEO	125
2827-40088	BENAGUACIL	8668	100	876	SONDEO	80
2927-50398	PATERNA	33237	100	2715,6	POZ-SON	51
2827-40089	BENISANO	8675	100	949,9	POZ-GAL	27,5
2826-80046	LIRIA	6286	50	688,3	SONDEO	105
2927-60405	MONCADA (Sond. Masias)	5105	30	644,1	SONDEO	218
2927-60401	MONCADA (P. Ermita)	11910	70	1380,2	SONDEO	204

Cuadro 9-12. Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Liria-Casinos.

- Iones mayoritarios:

- Calcio.- Los contenidos en calcio varían entre 128 mg/l en el pozo Ermita que abastece parcialmente a Moncada y 288 mg/l en el sondeo de abastecimiento a Vinalesa. El 66,6% de las muestras supera el valor orientador de calidad, y el resto (33,3%) supera el máximo tolerable (200 mg/l de Ca).
- Magnesio.- El magnesio se detecta en concentraciones que varían entre 24 mg/l en el pozo Gerardo que abastece a Benisano y Puebla de Vallbona y en el pozo Montañeta nº 5 que abastece a Liria, y 52 mg/l en Vinalesa. El 55,5% de las muestras supera el valor orientador de calidad (30 mg/l de Mg^{++}) y el 11,1% (una muestra) el máximo tolerable (50 mg/l de Mg^{++}) de la R.T.S.
- Sodio.- Los contenidos en sodio son ligeramente altos, entre 67 mg/l en Liria y 125 mg/l en Benaguacil. El valor medio es 88,2.
- Bicarbonatos.- El ion bicarbonato oscila entre 222 mg/l en Benisano y Liria y 332 mg/l en Vinalesa. El valor medio es 257,5.
- Sulfatos.- Los contenidos en sulfatos son altos. Varían entre 210 mg/l en el pozo Ermita que abastece parcialmente a Moncada y 480 mg/l en Vinalesa. El valor medio es 318,5. El 77,7% de las muestras supera el valor orientador de calidad (25 mg/l de $SO_4^{=}$) y el 22,3% (dos muestras) el máximo tolerable reglamentado (400 mg/l de $SO_4^{=}$).
- Cloruros.- El ion cloruro se detecta en concentraciones que varían entre 94 mg/l en Benisano y 184 mg/l en Benaguacil. El valor medio es 126,5.

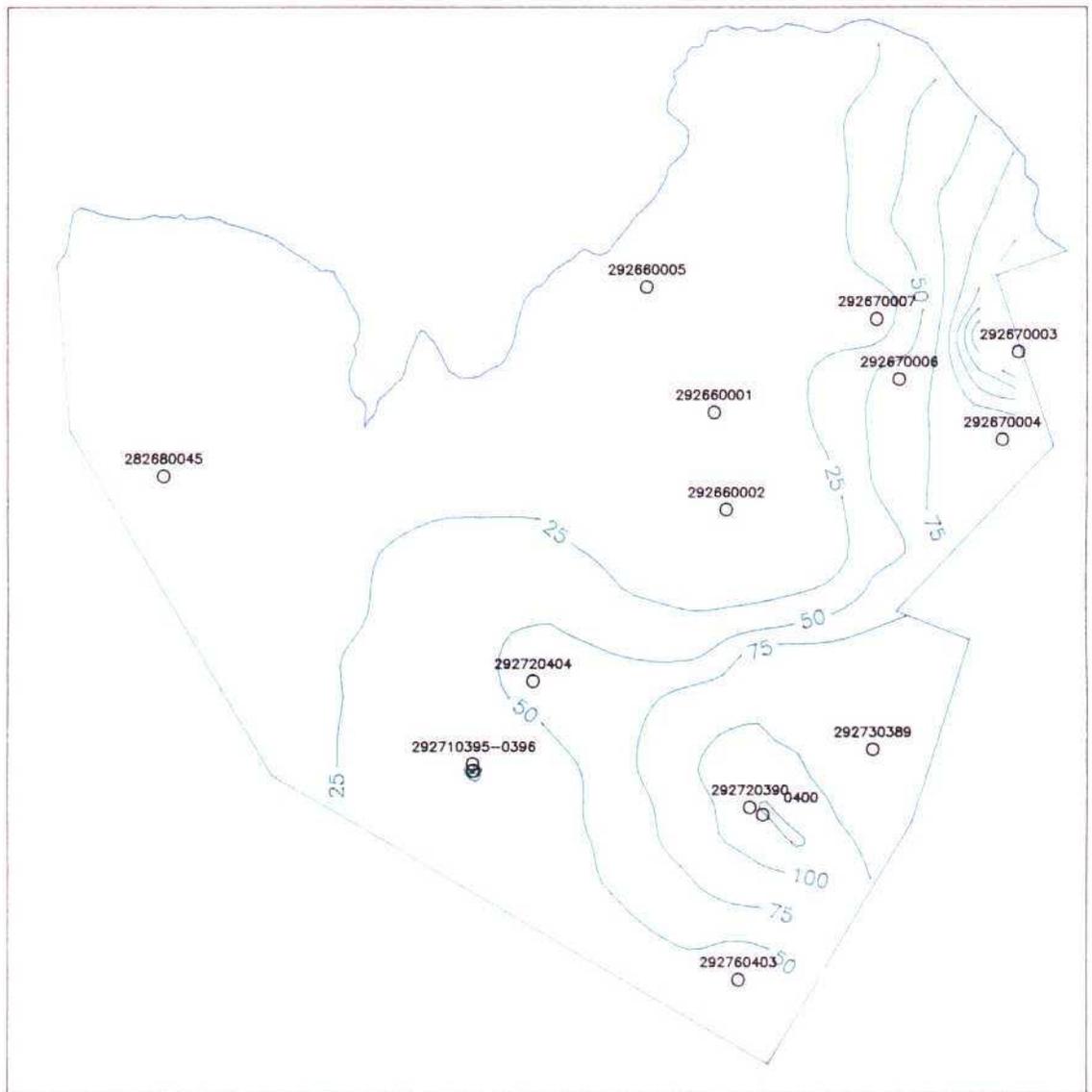


Fig. 9-16 Isonitratos (Medio Palancia. Octubre. 1988)

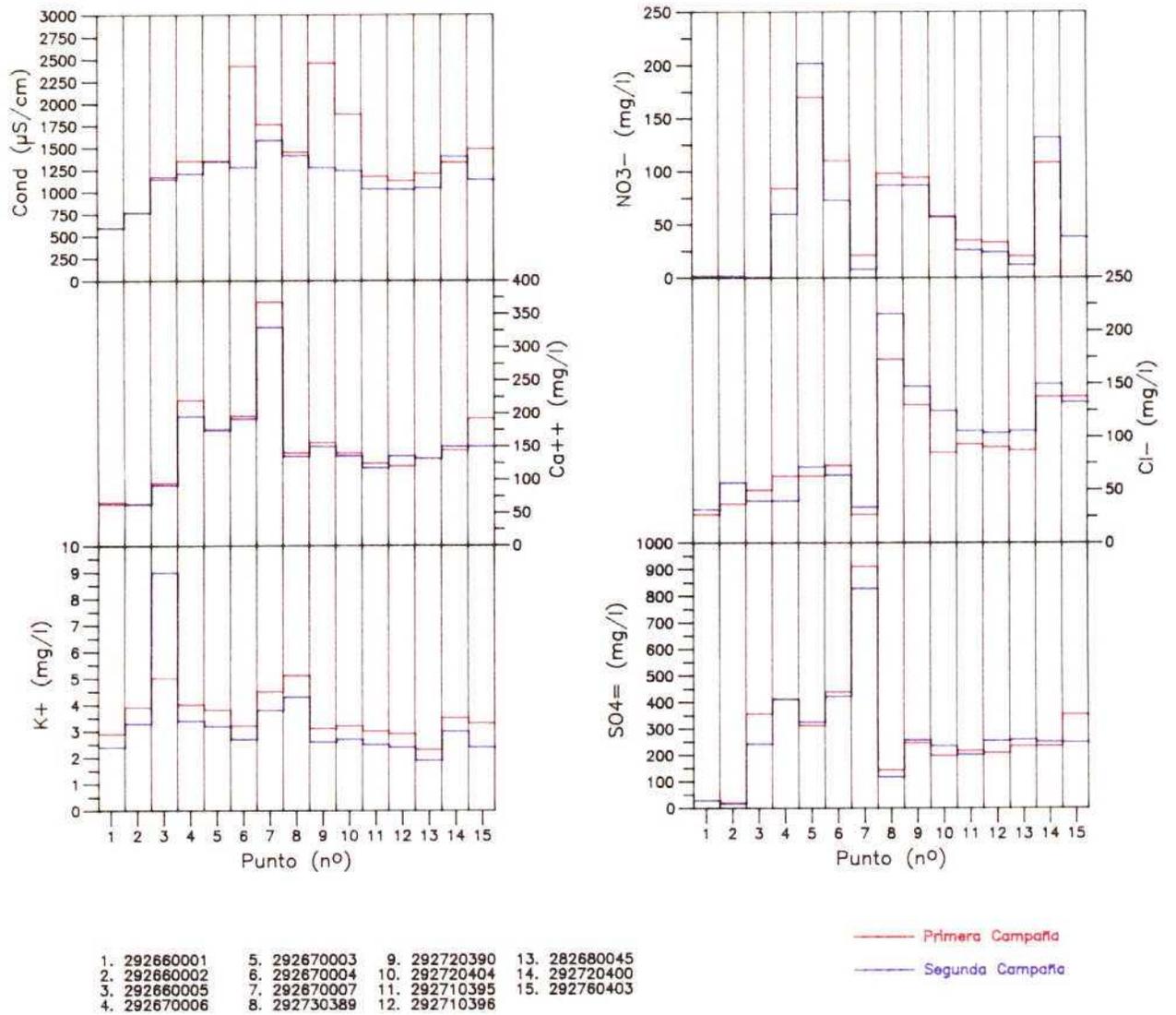


Fig. 9-17 Variación temporal de la composición química (Marzo-October, 1988) en la U.H. de Medio Palencia

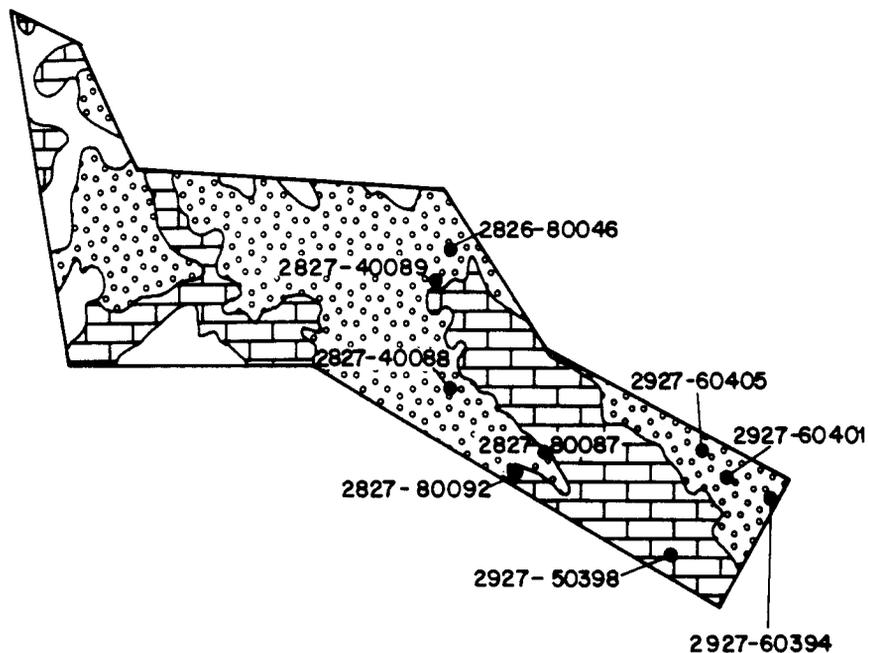


Fig. 9-18 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica de Liria-Casinos.

Ninguna muestra supera el valor máximo tolerable (350 mg/l de Cl^-), pero todas sobrepasan los 25 mg/l de Cl^- reglamentados como orientador de calidad.

- Iones minoritarios:

- Carbonatos.- No existen debido a que el pH es inferior a 8,3.
- Litio.- No se detecta.
- Potasio.- Se detecta en concentraciones inferiores a 4 mg/l.
- Boro.- El boro, cuando se detecta, está en concentraciones entre 0,10 y 0,30 mg/l.
- Fosfatos.- Los fosfatos, cuando se detectan, oscilan entre 0,02 y 0,06 mg/l.

- Índices de contaminación:

- Nitratos.- No se puede hablar de un valor medio del contenido en nitratos ya que la variabilidad de este ion es muy grande. Se detecta desde concentraciones de

11 y 12 mg/l en Benisano y Liria, valor normal en las aguas subterráneas no contaminadas, hasta 260 mg/l en Vinalesa lo que implica una fuerte contaminación.

En la zona más oriental de la unidad se concentran los puntos con mayor contenido en nitratos, aunque también existen puntos al Oeste de los mencionados con altos contenidos en nitratos. No parece que exista ninguna relación que cuanto mayor sea la profundidad de la obra menor sea el contenido en nitratos. Las causas de grandes concentraciones en el ion mencionado hay que buscarlas no sólo en el uso de fertilizantes nitrogenados, sino en focos de contaminación puntuales próximos a los sondeos.

- Nitritos.- En el 77,7% de las muestras se detectan indicios de nitritos, pero ninguno alcanza el valor máximo tolerable (0,1 mg/l de NO_2^-) reglamentado en la R.T.S.
- Amonio.- Se detecta en el 44,4% de las muestras en concentraciones de 0,07 a 0,12 mg/l.
- Oxidabilidad al permanganato.- Los contenidos en oxidabilidad al permanganato son en general bajos. Los valores más altos, sin alcanzar el valor orientador de calidad (2 mg/l en O_2), se han detectado en Vinalesa y Benaguacil con 1,12 y 1,04 mg/l en O_2 respectivamente.
- Metales Pesados.- Se han determinado cobre, cinc, cromo y plomo en el 44,4% de las muestras tomadas en esta unidad. De estas, se ha determinado hierro en el 25% (una muestra).

Los valores detectados en los diferentes metales analizados son bajos en todas las muestras, sin alcanzar los respectivos valores orientadores de calidad de los diferentes metales analizados.

En la segunda campaña llevada a cabo en el mes de Octubre se han modificado los puntos de muestreo para metales pesados debido a las bajas concentraciones detectadas en las aguas muestreadas en la primera campaña.

La calidad de las aguas sufre una mejoría, disminuyendo en general todos los parámetros. La conductividad tiene pequeñas oscilaciones a excepción de los sondeos de abastecimiento a Vinalesa y Benaguacil donde la conductividad es menor, del orden de 475 $\mu\text{mhos/cm}$.

Los pH presentan pequeñas oscilaciones excepto en las muestras mencionadas que aumentan 0,8 y 1,3 unidades respectivamente.

- Iones mayoritarios:

No existen grandes diferencias con los valores obtenidos en el muestreo de Marzo. Sólo en algunos casos los sulfatos o cloruros ascienden tal como sucede en el sondeo Montealegre que abastece parcialmente a La Elana, el de Paterna o el pozo Masias de Moncada.

- Iones minoritarios:

El litio aumenta en todas las muestras del orden de 0,2 a 1,2 mg/l.

El potasio disminuye del orden de 1 mg/l.

El boro y fosfatos sufren pequeñas fluctuaciones.

- Índices de contaminación:

A excepción de el sondeo Caballeros en La Eliana, el de Benisano-Puebla Valbona y el de Liria, el contenido en nitratos sufre una disminución entre 14 y 125 mg/l.

Los nitritos y amonio permanecen bajos.

La oxidabilidad al permanganato sufre fluctuaciones pero se mantiene en valores inferiores a 1,4 mg/l en O₂.

Los metales pesados se han determinado en muestras tomadas en los dos sondeos de abastecimiento a La Eliana y en el de abastecimiento a Vinalesa. Los sondeos de abastecimiento a La Eliana, Pozo Caballero y Pozo Montealegre, tienen contenidos en hierro de 0,086 y 0,052 mg/l respectivamente, siendo los únicos que superan el valor orientador de calidad (0,05 mg/l).

Los análisis de la segunda campaña de muestreo presentan algunas variaciones respecto a la primera. La conductividad permanece bastante homogénea excepto en dos de las muestras. Los iones que más variación sufren son el potasio y nitratos que descienden prácticamente en todas las muestras (fig. 9-19).

9.4.7. Buñol - Cheste (8.23)

La unidad hidrogeológica de Buñol-Cheste se integra dentro de la provincia de Valencia.

Los materiales más interesantes desde el punto de vista hidrogeológico son los conglomerados y arcillas arenosas del Cuaternario, los conglomerados calcáreos y calizas del Terciario y las calizas y dolomías del Cretácico y Jurásico.

Es llana con ligera pendiente hacia la costa. Bordeando el límite septentrional de la unidad discurre el río Turia. El resto de la unidad está atravesada por numerosos barrancos.

Los núcleos de población más importantes son Cheste, Manises, Ribarroja del Turia y Villamarchante.

Para estudiar la calidad del agua subterránea en esta unidad, utilizada para abastecimiento urbano, se dispone de nueve puntos de muestreo que abastecen total o parcialmente a ocho términos municipales con un total de 85.417 habitantes.

En la zona Sur-Sureste de la unidad, la densidad de puntos de muestreo es menor debido a la inexistencia de sondeos de abastecimiento urbano.

En el cuadro 9-13 se observan las características de los abastecimientos muestreados y en la figura 9-20 su situación dentro de la unidad.

Nº PUNTO	ABASTECIMIENTO	HAB.ABAS.	% POBL.	VOL.BOMB.	NAT.	PROF.
2827-70085	VILLAMARCHANTE	2247	60	558,6	SONDEO	140
2827-80090	RIBARROJA TURIA	8082	100	1314,6	SONDEO	105
2827-20086	PEDRALBA	2037	100	251,3	SONDEO	34
2828-50155	YATOVA	2025	100	189	SONDEO	130
2828-10152	BUÑOL	1999	22	315,3	GALERIA	--
2827-60093	CHESTE	7012	100	511	SONDEO	180
2828-40152	TORRENT(Ptda. Puch)	1410	80	3869	POZ-SON	172
2828-20154	CHESTE (Galería)	--	--	--	MAN-GAL	--
2928-10102	CUART DE POBLET	20605	70	2409	SONDEO	85

Cuadro 9-13. Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Buñol-Cheste.

Los puntos de abastecimiento anteriormente mencionados se han muestreado en Febrero-Marzo y Octubre. Los resultados obtenidos en la primera campaña han sido:

Son aguas bicarbonatadas cálcicas o sulfatadas cálcicas. Son de mineralización media a alta. Las conductividades están comprendidas entre 556 μ mhos/cm en Yátova y 2.308 μ mhos/cm en Pedralba.

El pH fluctúa entre 5,9 y 8,0. El valor medio es 7,0.

- Iones mayoritarios:

- Calcio.- Los contenidos en calcio varían entre 96 mg/l en Yátova y 244 mg/l en Pedralba. El valor medio es 146. El 77,7% de las muestras supera el valor orientador de calidad de la R.T.S. (100 mg/l de Ca^{++}); y el 11,1% (una muestra) sobrepasa el máximo tolerable (200 mg/l de Ca^{++}).
- Magnesio.- El ion magnesio oscila entre 12 mg/l en Yátova y 88 mg/l en Pedralba. El valor medio es 36. El 88,8% de las muestras supera el valor orientador de calidad (30 mg/l de Mg^{++}) y el 11,1% (una muestra) supera el máximo tolerable (50 mg/l de Mg^{++}).
- Sodio.- Los contenidos en sodio varían entre 9 mg/l en Yátova y 107 mg/l en Pedralba. El valor medio es 53,4.

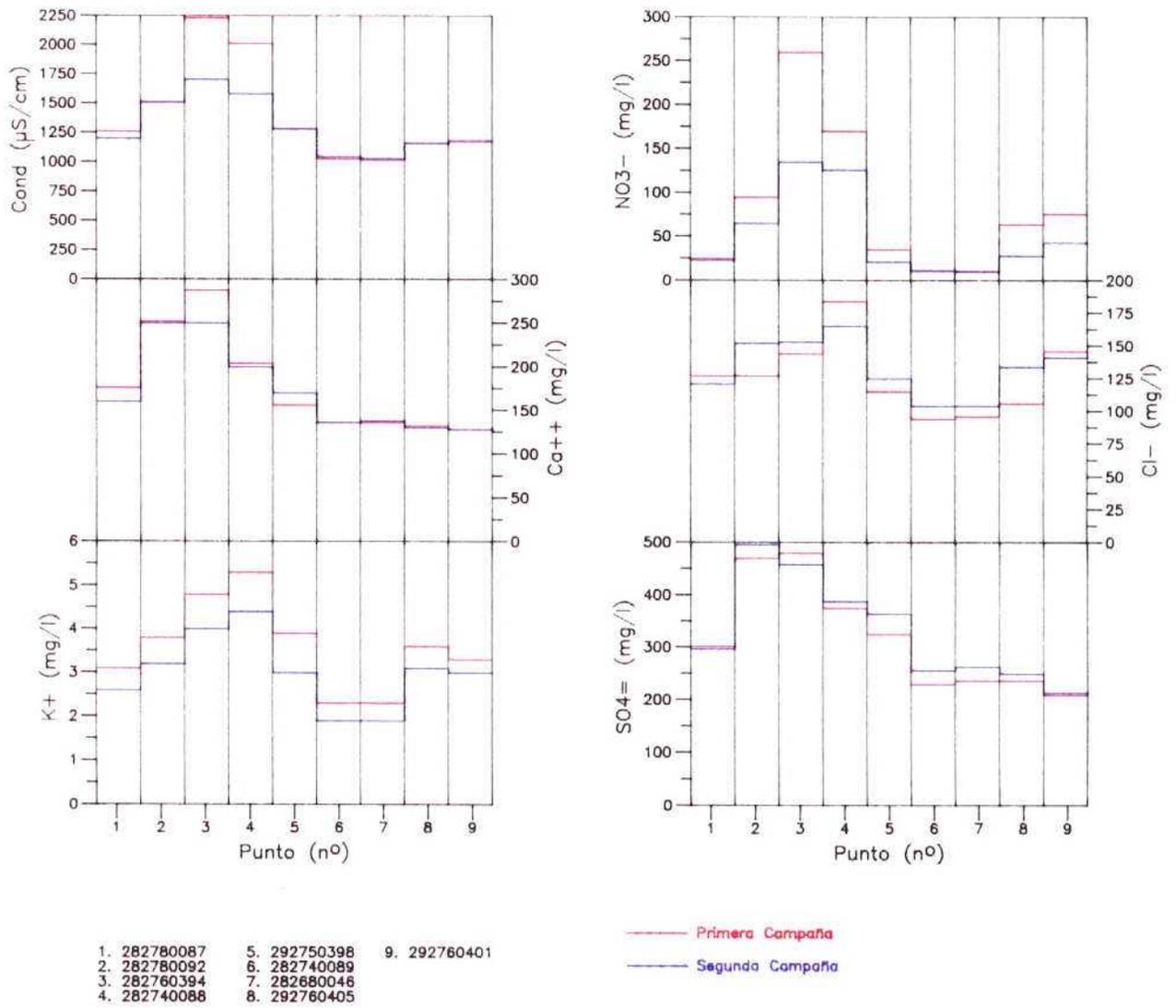


Fig. 9-19 Variación temporal de la composición química (Marzo-Octubre, 1988) en la U.H. de Liria-Casinos

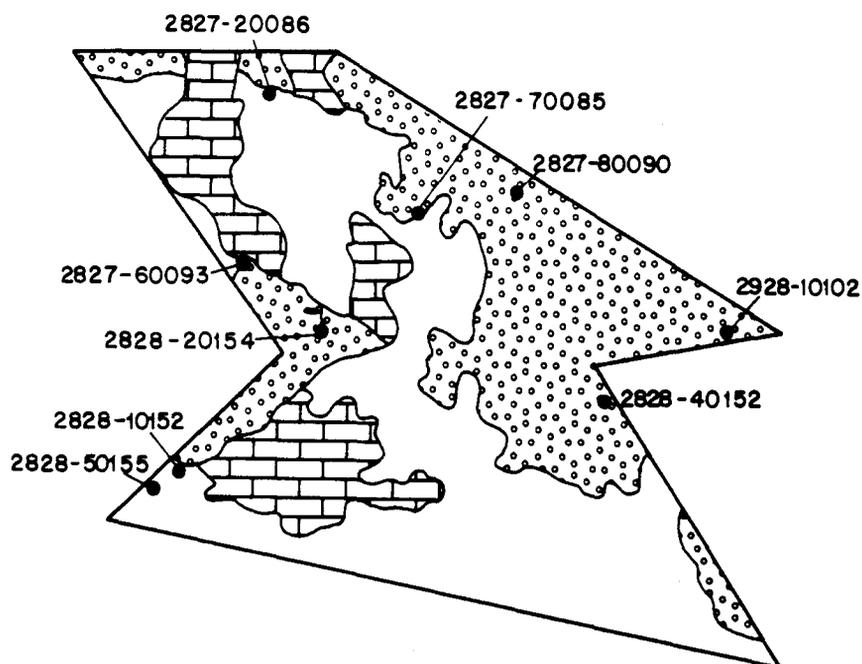


Fig. 9-20 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Buñol-Cheste

- Bicarbonatos.- Los contenidos en bicarbonatos oscilan entre 237 mg/l en Pedralba y 325 mg/l en Villamarchante. El contenido medio de los puntos muestreados es 274,3.
- Sulfatos.- El contenido en sulfatos es en general bastante alto. La menor concentración se detecta en Yátova con 34 mg/l pero el resto de los valores oscilan entre 150 y 200. El mayor contenido se detecta en Pedralba con 480 mg/l. Es el único valor que supera el máximo tolerable (400 mg/l de $\text{SO}_4^{=}$) reglamentado en la R.T.S.
- Cloruros.- Los cloruros tienen una variabilidad muy grande, oscilan entre 20 mg/l en Yátova y 247 mg/l en Pedralba.

El 88,8% de las muestras superan el valor orientador de calidad (25 mg/l de Cl^-), pero ninguna muestra alcanza el máximo tolerable (350 mg/l de Cl^-).

- Iones minoritarios:

- Litio.- Este ion no se detecta en ninguna muestra.

- Potasio.- Se encuentra en concentraciones entre 0,0 y 6,3 mg/l. El valor medio es 2,6 mg/l.
- Boro.- Se detecta en concentraciones de 0,1 a 0,2 mg/l.
- Fosfatos.- Cuando se detectan, varían entre 0,02 y 0,05 mg/l.

- Índices de contaminación:

- Nitratos.- El contenido en nitratos presenta una variación muy grande, desde 5 y 10 mg/l en Yátova y Buñol respectivamente, que son contenidos normales en las aguas subterráneas no contaminadas, a 210 mg/l en Pedralba (Fig. 9-21).

El 11,1% (una muestra) supera el valor orientador de calidad (25 mg/l de NO_3^-), y el 33,3% (tres muestras) supera el máximo tolerable (50 mg/l de NO_3^-). Los puntos de mayor concentración de nitratos se sitúan en la zona más oriental de la unidad y más al norte, próximo al cauce del río Turia.

- Nitritos.- Los contenidos en nitritos, cuando se detectan, oscilan entre 0,01 y 0,03 mg/l.
- Amonio.- En el 55,5% de las muestras no se detecta. En el resto, sólo en una muestra alcanza el valor 0,10 mg/l que es el reglamentado como orientador de calidad.
- Oxidabilidad al Permanganato.- La oxidabilidad al permanganato presenta valores bajos, que oscilan entre 0,4 y 0,9 mg/l de O_2 . El valor medio es 0,6.
- Metales pesados.- Se han determinado cobre, cinc, cromo y plomo en el 44,4% de las muestras tomadas en esta unidad. De estas, se ha determinado hierro en el 25% (una muestra). Los valores detectados en los diferentes metales analizados son bajos en todas las muestras. El cobre oscila entre 0,043 y 0,088 mg/l; el cinc entre 0,009 y 0,069 mg/l; el cromo entre $< 0,001$ y 0,001 mg/l; el plomo entre 0,001 y 0,002 mg/l; por último el hierro en la única muestra analizada es 0,004 mg/l.

En la segunda campaña disminuye la conductividad apreciablemente en Villamarchante, Ribarroja de Turia y Pedralba, siendo esta última la única muestra que supera los límites tolerables de la R.T.S. en calcio, magnesio, sulfatos y nitratos, a pesar de que este último ion sufre una fuerte disminución. La figura 9-21 muestra la variación temporal en conductividad e iones más significativos.

9.4.8. Utiel-Requena (8-24)

La unidad hidrogeológica de Utiel se sitúa en el Oeste de la provincia de Valencia.

Los materiales acuíferos más interesantes desde el punto de vista hidrogeológico son los detríticos del aluvial del Magro y glaciais de la Sierra de Utiel de edad cuaternaria y las calizas pontienses y los conglomerados y areniscas de edad miocena.

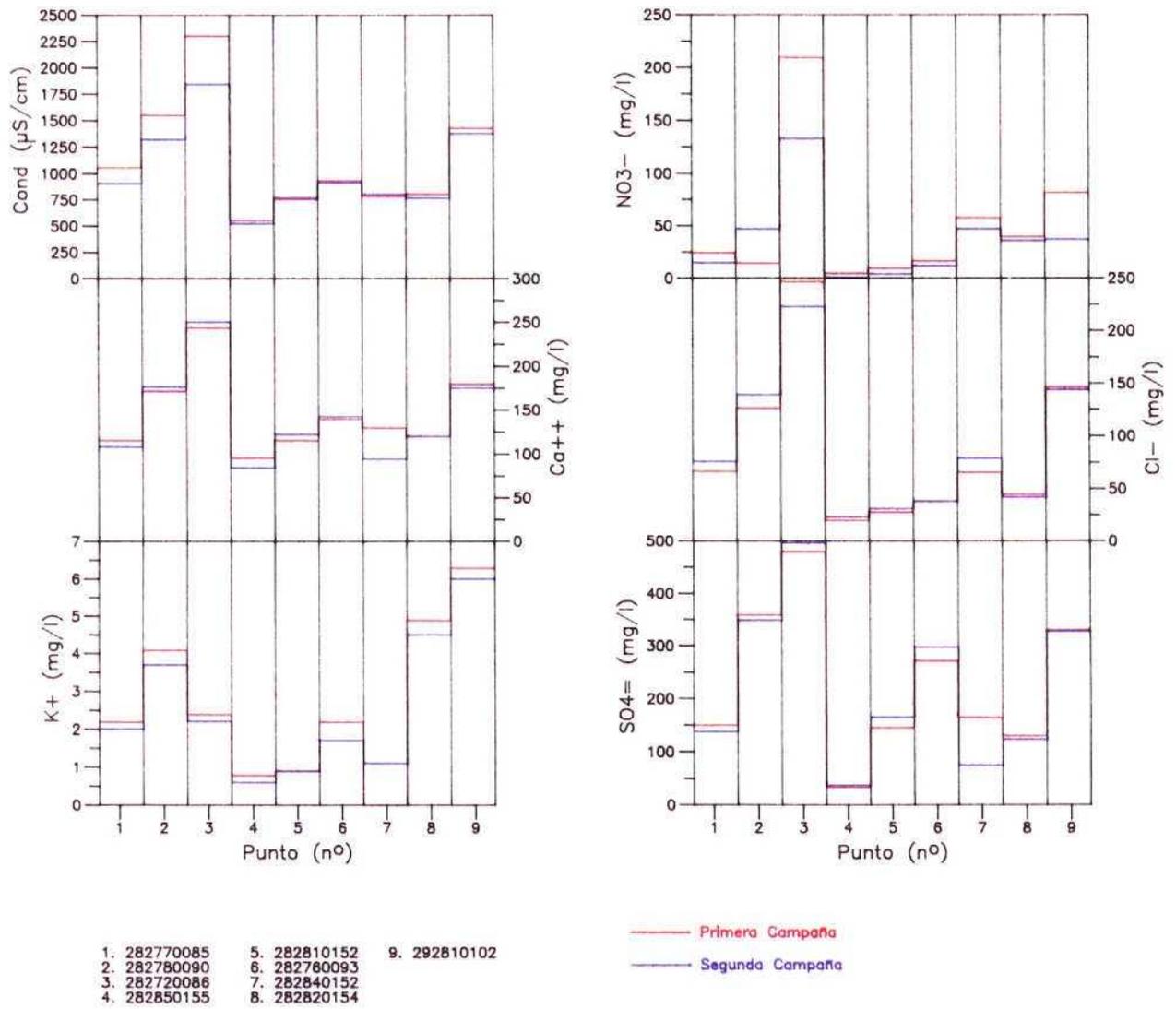


Fig. 9-21 Variación temporal de la composición química (Marzo-October, 1988) en la U.H. de Buñol-Cheste

En la zona Norte se asienta la llanura denominada Plana de Utiel, interrumpida en la parte más occidental por la Sierra de la Bicuerca. Está atravesada por el río Magro y las ramblas que desembocan en él.

La zona Sur está formada por sierras que se extienden desde el embalse de Contreras en la parte más occidental de la unidad al embalse de Embarcaderos en Cofrentes. Está atravesada por el río Cabriel en la zona más meridional y por afluentes de este en todas las sierras.

Los núcleos de población se asientan en la zona llana y entre ellos cabe mencionar Requena, Utiel, Camporrobles.

Para estudiar la calidad química del agua subterránea en esta unidad, se han muestreado cinco puntos de abastecimiento correspondientes a cuatro términos municipales. En el cuadro 9-14 se observan las características de estos abastecimientos y en la figura 9-22 su situación.

Nº PUNTO	ABASTECIMIENTO	HAB.ABAS.	% POBL.	VOL.BOMB.	NAT.	PROF.
2727-50055	REQUENA* (Palletas)	12613	70	2011	SONDEO	170
2727-50056	REQUENA (S. Antonio)	3604	20	440,5	SONDEO	120
2627-40100	UTIEL	11444	95	660	SONDEO	80
2627-30101	CAMPORROBLES	1631	100	173,3	SONDEO	240
2627-60099	VILLARGORDO CABRIEL	1027	100	114,2	MAN-GAL	--

* Tiene datos históricos

Cuadro 9-14. Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Utiel-Requena.

Se han realizado dos campañas de muestreo, en Febrero y Noviembre. Los resultados de la primera campaña han sido: la conductividad eléctrica oscila entre 607 μ mhos/cm en el pozo Palletas que abastece parcialmente a Requena y 1.057 μ mhos/cm en Villargordo del Cabriel. El valor medio es 737,4. El pH oscila entre 5,8 y 6,0.

- Iones mayoritarios:

- Calcio.- Los contenidos en calcio varían entre 82 mg/l en el pozo Palletas y 126 mg/l en Villargordo del Cabriel. El valor medio es 93,8. El 20% (una muestra) supera el valor orientador de calidad (100 mg/l de Ca⁺⁺).
- Magnesio.- Los contenidos en magnesio oscilan entre 16 mg/l en el pozo de San Antonio que abastece parcialmente a Requena y 30 mg/l en las captaciones de abastecimiento a Utiel y a Camporrobles. El valor medio es 23,6. Ninguna muestra supera el valor orientador de calidad (30 mg/l de Mg⁺⁺).

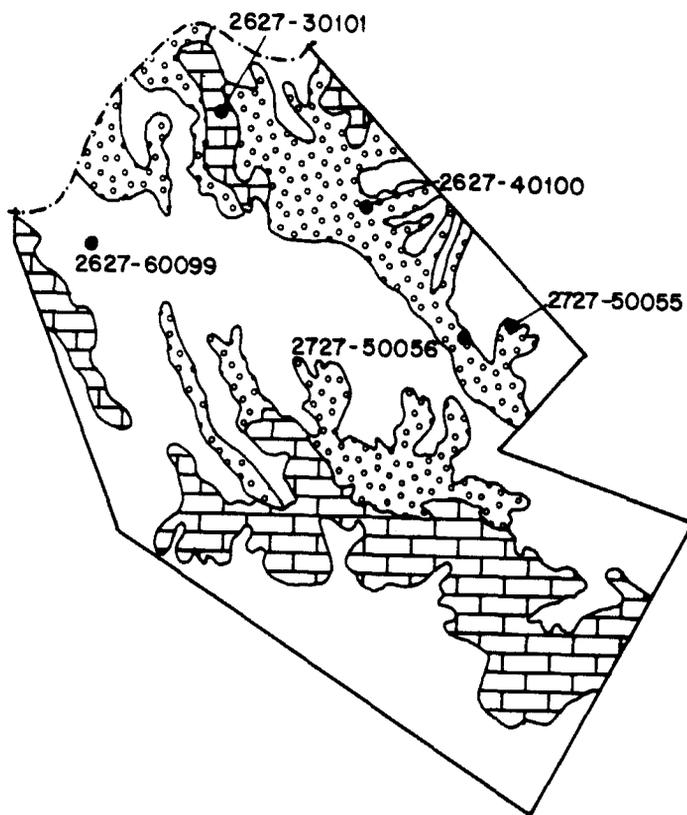


Fig. 9-22 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Utiel-Requena

- Sodio.- Los contenidos en sodio son muy variables de unos puntos a otros. El menor valor (4 mg/l) se ha detectado en Camporrobles, y el mayor (85 mg/l) en Villargordo del Cabriel. El valor medio es 33,2.
- Bicarbonatos.- Los contenidos en bicarbonatos varían entre 242 mg/l en el sondeo de abastecimiento a Utiel y 348 mg/l en Villargordo del Cabriel. El valor medio es 272,6.
- Sulfatos.- Los contenidos en sulfatos varían entre 48 mg/l en el pozo Palletas y 118 mg/l en el sondeo de Utiel. El valor medio es 80,2.

Todas las muestras superan el valor orientador de calidad (25 mg/l de $\text{SO}_4^{=}$), pero ninguna alcanza el máximo tolerable (400 mg/l de $\text{SO}_4^{=}$).

• Cloruros.- Los cloruros, al igual que el sodio, tienen contenidos muy variables, desde 15 mg/l en el pozo San Antonio, que abastece parcialmente a Requena, hasta 126 mg/l en Villargordo del Cabriel. El 60% de las muestras superan el valor orientador de calidad (25 mg/l de Cl⁻) de la R.T.S. Ninguna de las muestras alcanza el máximo tolerable (350 mg/l de Cl⁻).

- Iones minoritarios:

En ninguna de las muestras se ha detectado litio, boro o fosfatos. Los contenidos en potasio varían entre 0,6 y 1,7 mg/l. El valor medio es 1,08.

- Índices de contaminación

• Nitratos.- Los contenidos en nitratos están comprendidos entre 12 mg/l, valor normal en aguas subterráneas no contaminadas, y que se han detectado en los abastecimientos de agua a Requena y Camporrobles, y 52 mg/l en Villargordo del Cabriel. El 20% (una muestra) supera el límite orientador de calidad (25 mg/l de NO₃⁻). El 20% (una muestra) supera ligeramente el máximo tolerable reglamentado (50 mg/l de NO₃⁻).

• Nitritos.- No se han detectado nitritos en ninguna de las muestras.

• Amonio.- Se ha detectado en el 80% de las muestras, en concentraciones que varían entre 0,01 y 0,13 mg/l. El 60% de las muestras supera el valor orientador de calidad (0,05 mg/l de NH₄⁺), pero ninguna alcanza el máximo tolerable (0,5 mg/l de NH₄⁺).

• Oxidabilidad al permanganato.- Los contenidos de oxidabilidad al permanganato están por debajo del límite orientador de calidad de la R.T.S. (2 mg/l en O₂). Oscilan entre 0,56 y 0,72 mg/l en O₂. El valor medio es 0,64.

La analítica efectuada en Noviembre no difiere sustancialmente de la de Febrero. La conductividad aumenta casi inapreciablemente. El pH varía entre 7,5 y 7,7.

- Iones mayoritarios

Las diferencias más apreciables son las representadas en la figura 9-23.

- Iones minoritarios

Aumenta el litio en Villargordo del Cabriel y los fosfatos en general. El potasio disminuye ligeramente.

- Índices de contaminación

Las variaciones que sufren los nitratos son prácticamente inapreciables. Los nitritos se detectan en todas las muestras, mientras que el amonio deja de detectarse en todas. La oxidabilidad al permanganato no sigue ninguna tendencia.

De la red de calidad del IGME se dispone de 17 análisis del sondeo Palletas de Requena en fechas comprendidas entre 1.976 y 1.987. En la figura 9-24 se observa la variación temporal de cationes y aniones mayoritarios así como la de nitratos.

9.4.9. Plana Valencia Norte (8.25)

La unidad hidrogeológica Plana Valencia Norte está integrada en su totalidad en la provincia de Valencia, al Norte de la Albufera. Es un acuífero detrítico multicapa con una superficie de materiales permeables de 260 km².

Se caracteriza por la mayor densidad de núcleos urbanos frente al resto de la provincia. Entre ellos hay que mencionar Valencia capital y todos los que se sitúan en las márgenes de la antigua carretera de Barcelona. La actividad económica se centra en la agricultura (huerta y cítricos fundamentalmente) y en la industria.

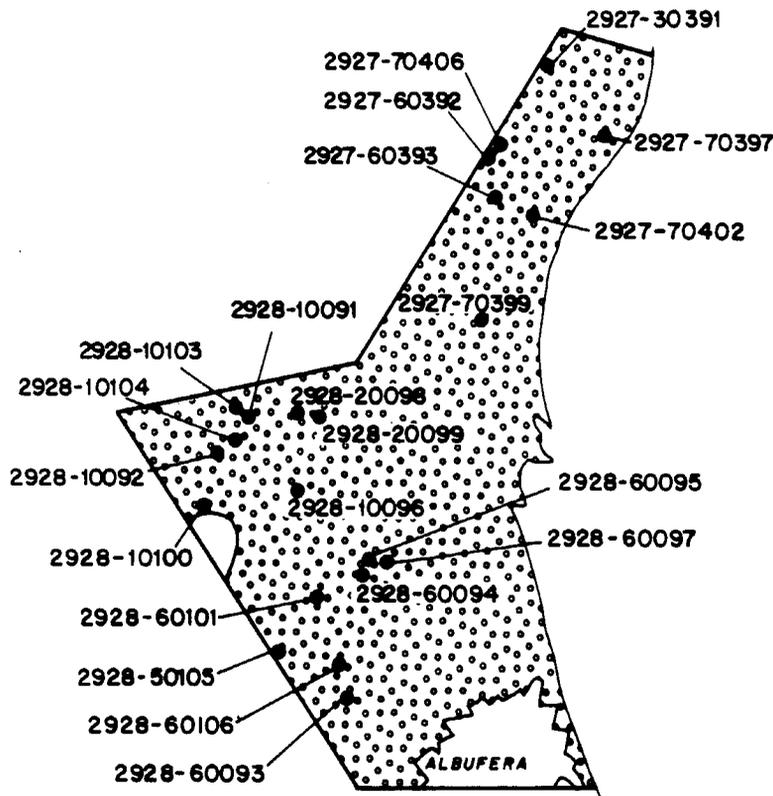


Fig.9-25 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Plana Valencia Norte

Es una zona llana con ligera pendiente hacia la costa. Está atravesada por el río Turia, Carraixet, barranco de Torrent y Rambla de Poyos. Para estudiar la calidad del agua subterránea en esta unidad, utilizada para abastecimiento urbano, se dispone de una densidad de puntos de muestreo muy superior al resto de las unidades que conforman la provincia de Valencia.

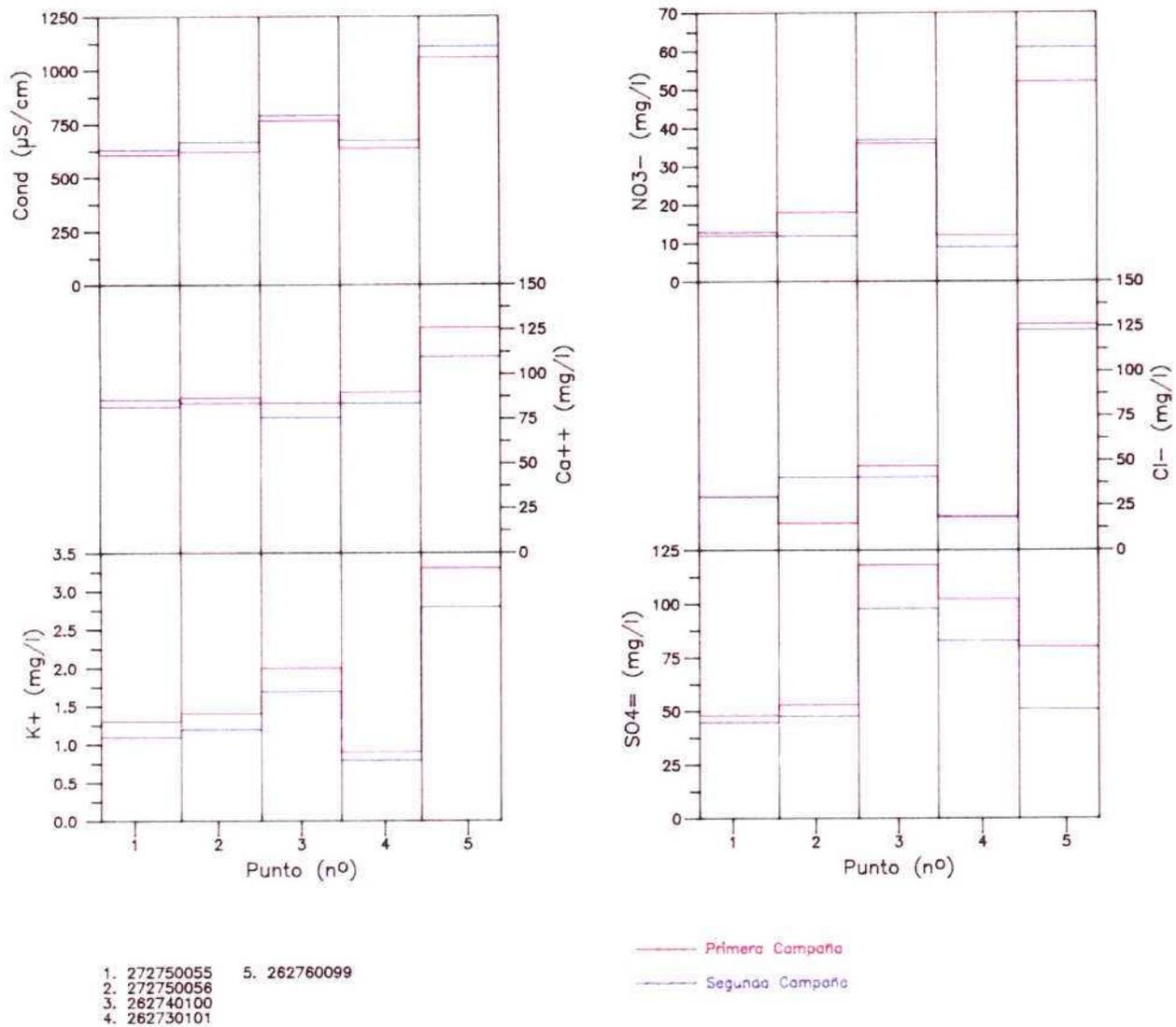


Fig. 9-23 Variación temporal de la composición química (Marzo-October, 1988) en la U.H. de Utiel-Requena.

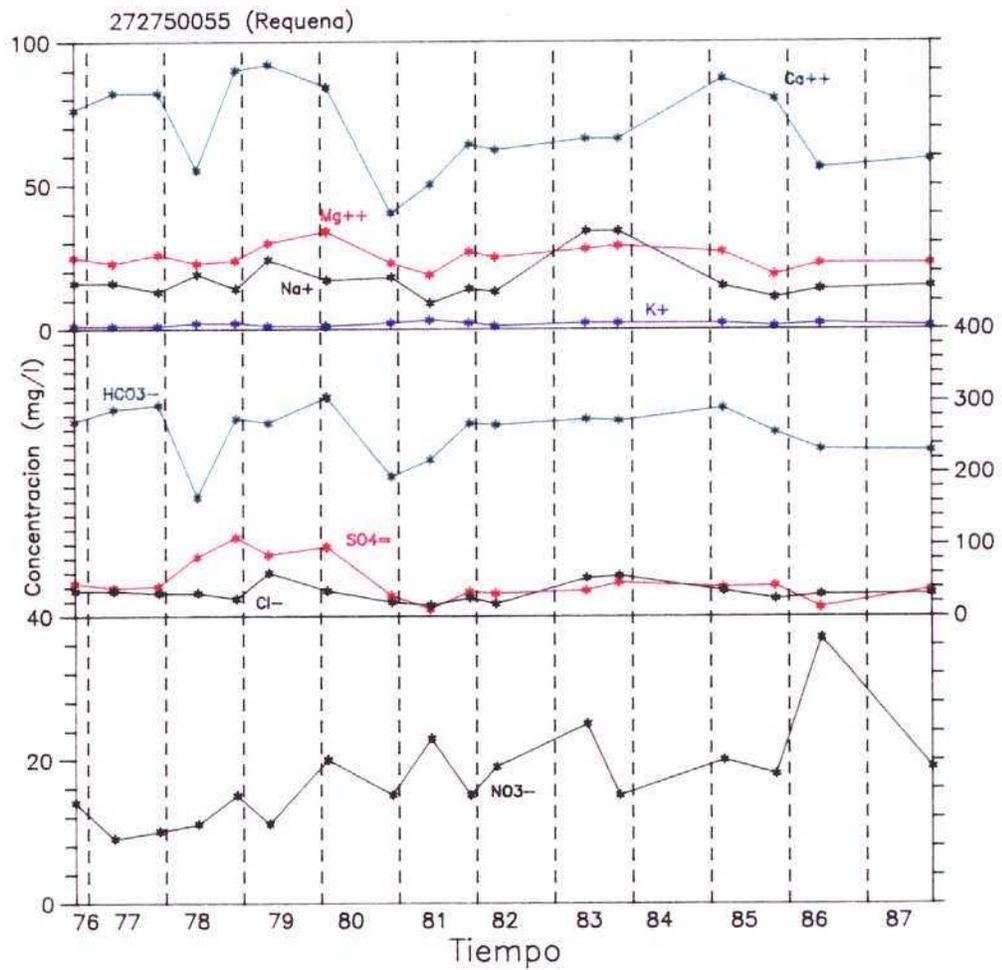


Fig. 9-24 Evolución temporal de la composición química en el sondeo de abastecimiento a Requena.

La cantidad de puntos muestreados tienen su justificación en dos hechos. Uno por ser la zona de la provincia donde hay más población abastecida con agua subterránea, y otro el gran número de focos potenciales de contaminación allí existentes.

Se han muestreado veintidós captaciones que abastecen total o parcialmente a dieciséis municipios, con una población total de 115.991 habitantes.

En el cuadro 9-15 se observan las características de los puntos de abastecimiento muestreados y en la figura 9-25 su situación.

En todos los puntos se han llevado a cabo dos campañas de muestreo, la primera en Febrero-Marzo y la segunda en Octubre.

Los resultados obtenidos en los análisis de aguas muestreados en la primera campaña han sido:

El 54,5% corresponde a aguas sulfatadas cálcicas, el 22,8% a bicarbonatadas cálcico-magnésicas, el 18,2% a bicarbonatadas sulfatadas cálcicas y el 4,5% (1 punto) a cloruradas cálcico-sódicas correspondiente al abastecimiento de Albal.

Son aguas de mineralización media a alta con conductividades comprendidas entre 802 $\mu\text{mhos/cm}$ en uno de los sondeos de abastecimiento a Aldaya y 2.465 $\mu\text{mhos/cm}$ en Puebla de Farnals. El valor medio es 1.478,8 $\mu\text{mhos/cm}$. En la figura 9-26 se refleja la distribución de las conductividades dentro de la unidad.

El pH varía entre 5,9 y 8,3. El valor medio es 7,08

- Iones mayoritarios:

• **Calcio.**- Los contenidos en calcio son en general altos. Varían entre 92 mg/l en Alacuas-1 y 296 mg/l en Catarroja (pozo nº 3). El valor medio es 180,3 mg/l. El 50% de las muestras supera los 100 mg/l de Ca^{++} reglamentados como orientador de calidad. El 36,3% supera el máximo tolerable (200 mg/l de Ca^{++}). Los contenidos más bajos se dan en la parte más occidental de la unidad donde se sitúan los núcleos de población de Aldaya, Alacuas y Torrente.

• **Magnesio.**- Los máximos y mínimos contenidos de magnesio se detectan en los mismos puntos que el calcio. En Alacuas-1 la concentración es de 20 mg/l de Mg^{++} , y en Catarroja (pozo nº 3) 84 mg/l. El valor medio es 41,9 mg/l. El 40,9% de las muestras supera el límite orientador de calidad (30 mg/l de Mg^{++}). El 27,2% supera los 50 mg/l reglamentados como máximo tolerable.

La distribución de los contenidos dentro de la unidad es bastante similar a la del calcio.

• **Sodio.**- El ion sodio presenta una variación entre 31 mg/l en Alacuas-1 y 144 mg/l en Albal. El valor medio es 76,8 mg/l.

• **Bicarbonatos.**- El valor mínimo detectado es de 230 mg/l en el pozo Cementerio que abastece parcialmente a Museros y en el pozo nº 3 de Albalat dels Sorells. El

Nº PUNTO	ABASTECIMIENTO	HAB.ABAS.	% POBL.	VOL.BOMB.	NAT.	PROF.
2927-3391	PUIG	5148	100	1314	SONDEO	112
2928-10091	ALDAYA (P. C. Viejo)	90	5	18	SONDEO	100
2928-10103	ALDAYA (P. C. Nuevo)	1710	95	1051	SONDEO	180
2928-10092	ALACUAS (nº 2)	5932	25	657	SONDEO	160
2928-10104	ALACUAS (nº 1)	11864	50	1270	SONDEO	256
2927-70406	MUSEROS (P. Matadero)	417	10	66,5	SONDEO	150
2927-60392	MUSEROS (P. Cement.)	3754	90	600	SONDEO	152
2927-60393	FOYOS*	2770	52	227,5	SONDEO	70
2927-70397	PUEBLA DE FARNALS	4169	100	346,7	SONDEO	200
2928-60101	ALBAL	8139	100	1314	SONDEO	177
2928-50105	ALCACER	3293	50	310	POZO	26
2928-60093	SILLA (P. Alboraya)	12144	75	1541,7	SONDEO	293
2928-60106	SILLA (P. Godofredo)	4047	25	554	SONDEO	150
2928-60094	CATARROJA (nº 1)	12054	60	2168	POZ-GAL	21
2928-60095	CATARROJA (nº 3)	4219	21	657	SONDEO	108
2928-10096	PICAÑA	7111	100	754,2	POZ-SON	267
2928-60097	MASANASA	7029	100	1016	SONDEO	188
2928-20098	CHIRIVELLA(P.S Ramón)	4849	20	492,7	POZ-SON	36
2928-20099	CHIRIVELLA(P.V Salud)	9699	40	788	POZ-SON	110
2928-10100	TORRENT (P. V Pilar)	5176	10	3869	SONDEO	152
2927-70399	ALBORAYA*	2157	20	788,4	SONDEO	83
2927-70402	ALBALAT DEL SORELLS(3)	223	20	604,4	SONDEO	120

* Existen datos históricos

Cuadro 9-15. Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad hidrogeológica Plana Valencia Norte.

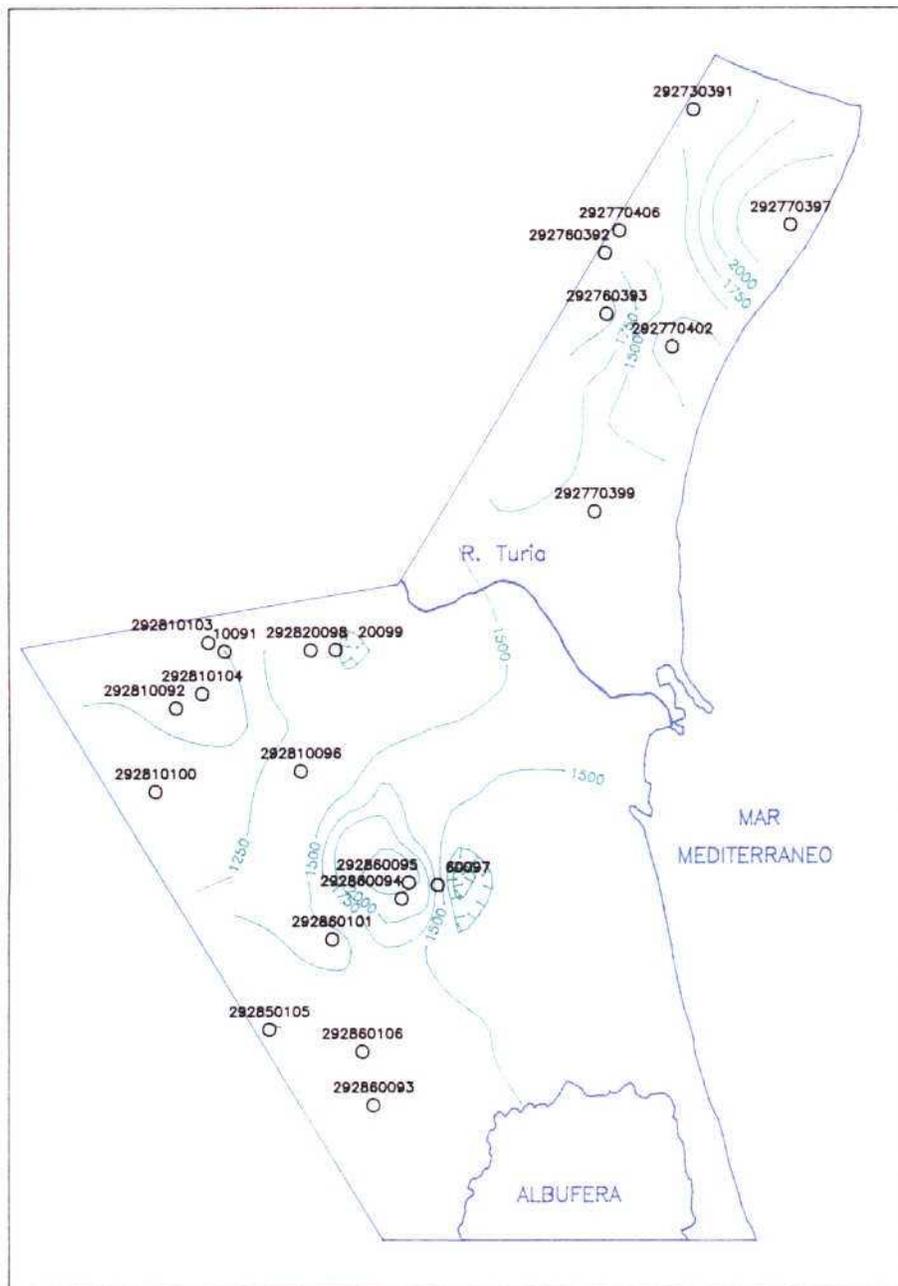


Fig. 9-26 Isoconductividades (Plana de Valencia-Norte. Marzo, 1988)

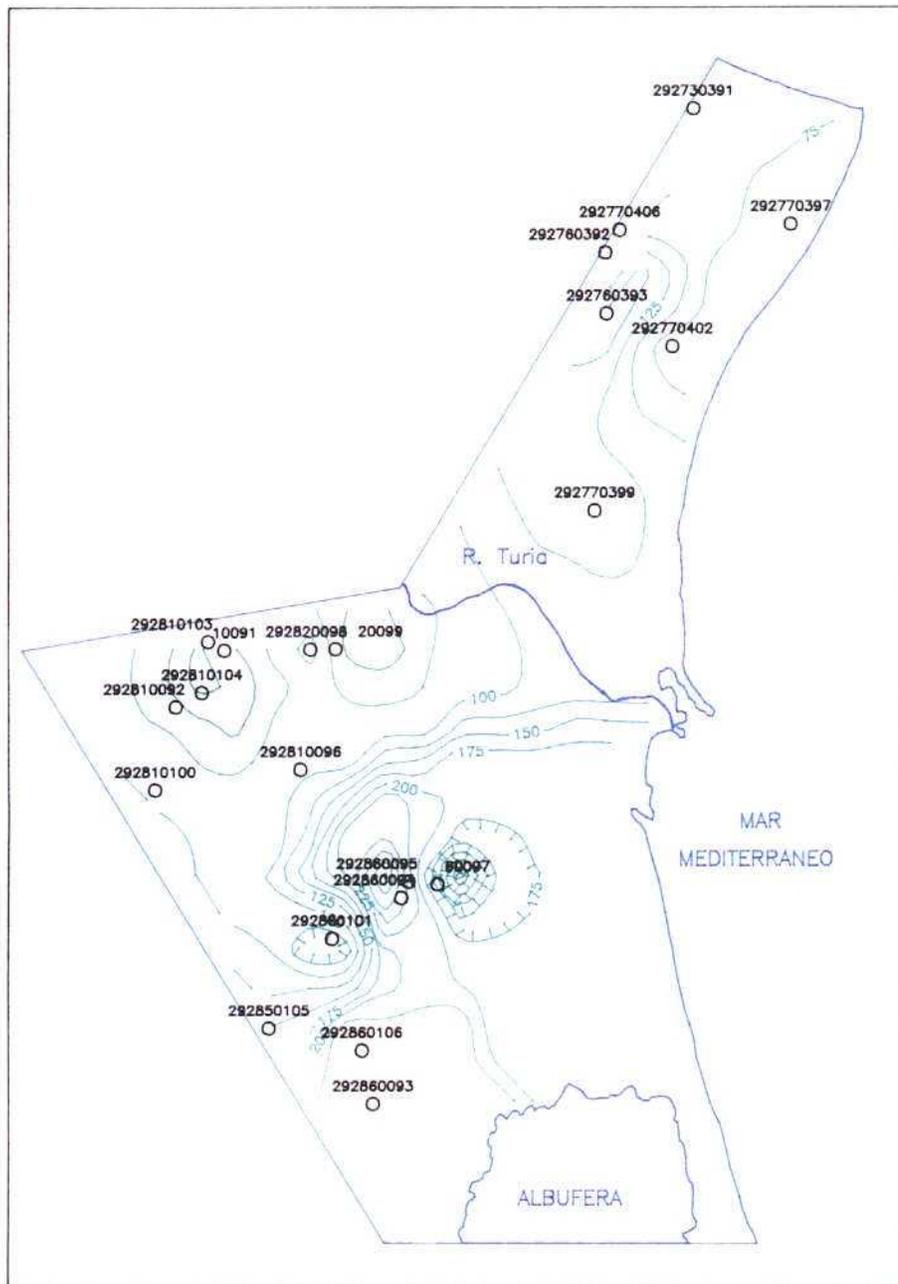


Fig. 9-27 Isonitratos (Plana de Valencia-Norte. Marzo, 1988)

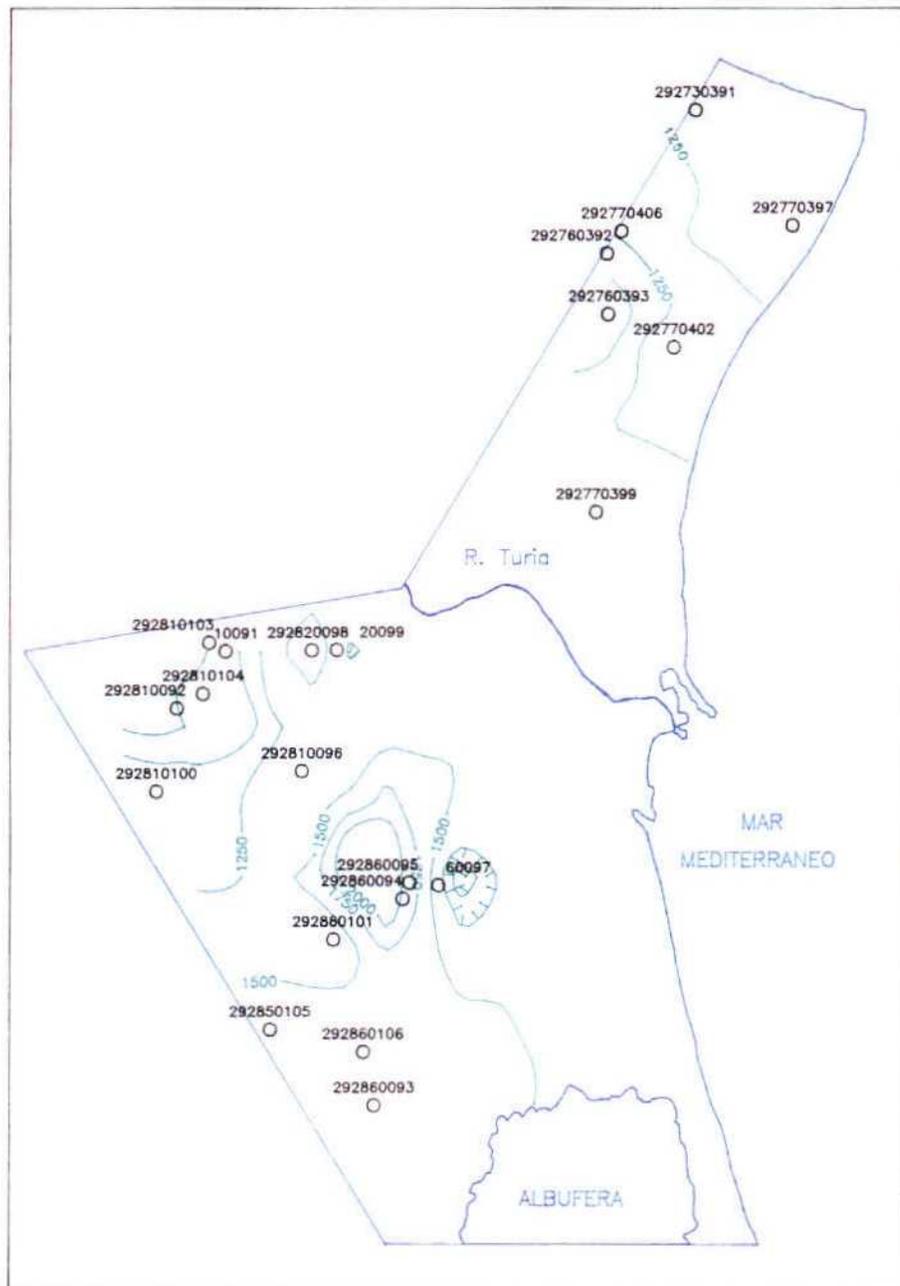


Fig. 9-28 Isoconductividades (Plana de Valencia-Norte. Octubre, 1988)

valor máximo es de 325 mg/l en el pozo San Ramón que forma parte del abastecimiento a Chirivella. El valor medio es 274,1 mg/l.

• Sulfatos.- Los contenidos en sulfatos varían entre 65 mg/l en Alacuas-1 y 506 mg/l en Catarroja (pozo nº 3). El valor medio es 275,1 mg/l. El 81,8% de las muestras analizadas superan los 25 mg/l reglamentados como orientador de calidad. El 18,2% supera el valor máximo tolerable (400 mg/l de SO_4^{2-}).

• Cloruros.- En todas las determinaciones los cloruros se detectan en cantidades superiores al valor orientador de calidad de la R.T.S. (25 mg/l de Cl^-) pero en ninguna muestra se ha detectado en cantidades superiores al máximo tolerable (350 mg/l de Cl^-).

- Iones minoritarios:

Los iones minoritarios que se han determinado en los análisis químicos son carbonatos, litio, potasio, boro y fosfatos.

Los carbonatos no se detectan en ninguna muestra debido a que el pH de las aguas de esta unidad no supera el valor de 8,3. En Albal el pH es 8,3 y no se detectan.

El litio no se ha detectado en ninguna de las muestras.

El potasio no se detecta en los sondeos de abastecimiento a Silla y Torrente, y varía en las distintas muestras hasta un máximo de 8,2 mg/l en el sondeo de abastecimiento a Alcacer. El valor medio es 3,1 mg/l.

El boro oscila entre 0,00 mg/l y 0,30 mg/l. El valor medio es 0,13. Valores del orden de 0,2 ó 0,3 detectados en Museros, Picaña, Catarroja, etc. pueden indicar una incipiente alteración de la calidad natural de las aguas.

Los fosfatos cuando se detectan están en cantidades no superiores a 0,06 mg/l.

- Índices de contaminación:

• Nitratos.- Los contenidos en nitratos en esta unidad varían entre 14 mg/l en Alacuas-1 y 350 mg/l en Catarroja (pozo nº 3). El valor medio del contenido en nitratos es de 119,5 mg/l.

El 72,7% de las muestras supera el valor máximo tolerable (50 mg/l de NO_3^-) reglamentado para las aguas potables de consumo público.

El valor medio del contenido en nitratos, junto con el porcentaje de muestras que superan el límite de la R.T.S. muestran una fuerte alteración de la calidad natural de las aguas subterráneas en la zona, provocada por el uso de fertilizantes nitrogenados prioritariamente, y vertidos de aguas residuales.

Los contenidos más altos se sitúan en el límite suroeste de la unidad y al Norte del casco urbano de Valencia (Fig. 9-27).

La existencia de puntos muy próximos con contenidos en nitratos muy diferentes podría ser debido a:

- distintas profundidades en los pozos, ya que está comprobado el hecho de la estratificación de los nitratos, disminuyendo estos a medida que aumenta la profundidad. Sin embargo, el muestreo se ha realizado bombeando previamente el sondeo y por tanto los datos analíticos obtenidos no son representativos de un determinado nivel.
- proximidad de focos puntuales de contaminación, entre los que cabe citar acequias y arroyos receptores de vertidos en aquellos puntos donde son drenados por el acuífero, vertidos de granjas, pozos negros, etc.

El capítulo 11 de esta memoria recoge el estudio de nitratos de la zona Este de la provincia de Valencia donde, entre otras, se encuentra integrada esta unidad.

- Nitritos.- En el 59% de las muestras se detectan indicios de nitritos, sin que ninguna muestra presente un valor superior a 0,06 mg/l.
- Amonio.- Se han detectado en el 31,8% de las muestras en cantidades comprendidas entre 0,08 y 0,15 mg/l.
- Oxidabilidad al permanganato.- La oxidabilidad al permanganato expresada en mg/l de O₂ oscila entre 0,40 y 0,88. El valor medio es 0,60. Son contenidos bajos que en ningún caso alcanzan el valor orientador de calidad reglamentado en la R.T.S. (2 mg/l de O₂).
- Metales pesados.- Se han determinado cobre, cinc, cromo y plomo en el 59% de las muestras de agua tomadas en esta unidad. De estas, se ha determinado hierro en el 53,8%.

Los valores detectados en los diferentes metales analizados son bajos en todas las muestras excepto en el pozo Cementerio que abastece parcialmente a Museros y en el que se detecta hierro en cantidades algo superiores al resto de las muestras. Los contenidos en los diferentes metales oscila entre los siguientes rangos: cobre entre 0,041 y 0,055 mg/l; cinc entre 0,001 y 0,026 mg/l; cromo entre 0,001 y 0,013 mg/l; plomo entre 0,001 y 0,002 mg/l; por último hierro entre 0,003 y 0,079 mg/l.

- Componentes orgánicos.- Se han determinado componentes orgánicos en el pozo nº 3 de Catarroja y pozo nº 3 de Albalat dels Sorells sin que se hayan detectado en ninguna de las muestras.

En el mes de Octubre se ha llevado a cabo la segunda campaña de muestreo. las diferencias de los resultados analíticos con respecto a la primera son claras en algunos iones.

La conductividad desciende en general en casi todas las muestras a excepción de algunas que sufren un ligero aumento como son Picaña, Catarroja (nº 1), Chirivella (pozo San Ramón), etc. (Fig. 9-28).

Los pH aumentan del orden de una unidad, lo que puede provocar la precipitación de algunas sales y por tanto la disminución de la conductividad.

- Iones mayoritarios:

Dentro de estos cabe hacer una distinción entre aniones y cationes. Los primeros presentan un claro aumento en gran parte de las muestras y en el caso de los cloruros dicho aumento es bastante homogéneo. Los cationes magnesio y sodio presentan una variación menor; sin embargo el calcio difiere más respecto a las muestras tomadas en Febrero-Marzo (Fig. 9-30).

Las mayores disminuciones de calcio se detectan en los sondeos de abastecimiento a Massanasa, Torrente y Alboraya, coincidiendo con las máximas disminuciones de sulfatos.

- Iones minoritarios:

El litio sufre un aumento en todas las muestras excepto en Albalat dels Sorells-3. Los contenidos en la campaña de Octubre son del orden de 0,2 a 0,4 mg/l siendo el máximo Foyos con 1,7 mg/l.

El potasio disminuye en todas las muestras a excepción de Alcacer, Silla y Chirivella (pozo San Ramón).

El boro y fosfatos disminuye prácticamente en todas las muestras.

- Índices de contaminación:

Los nitratos sufren una fuerte disminución durante la época estival en el 68% de las muestras. Esta disminución oscila entre unos pocos mg/l y algo más de un centenar (Fig. 9-29). En el 18% de las muestras se produce un aumento, concretamente en el sondeo Cristo Viejo que abastece a Aldaya, en Alacuas-1 y Alcacer. En el resto de las muestras se detectan los nitratos en concentraciones similares a las de la primera campaña.

Los contenidos en nitritos y amonio tienden a bajar.

La oxidabilidad al permanganato sube en el 59% de las muestras pero las concentraciones son bajas en general, oscilan entre 0,48 mg/l de O₂ y 2,16 mg/l de O₂ en la muestra del sondeo de abastecimiento a Foyos. Este valor supera el valor orientador de calidad de la R.T.S. (2 mg/l de O₂) sin embargo alcanzan el límite tolerable (5 mg/l de O₂).

Debido a las bajas concentraciones de metales pesados detectados en la primera campaña, se han sustituido los puntos de muestreo por otros que también tuvieran posibilidades de contener dichos elementos en cantidades significativas.

Se han tomado muestras para la determinación de metales pesados en ocho sondeos de abastecimiento (Puig, Albal, Alcacer, los dos sondeos de Silla, Picaña, Pozo Virgen de la Salud de Chirivella y Pozo Virgen del Pilar de Torrente). Los valores obtenidos en las determinaciones analíticas son bajos y presentan las siguientes variaciones: cobre entre < 0,001 (en el 87% de las determinaciones) y 0,001 mg/l; el cinc entre 0,005 y 0,066 mg/l; plomo < 0,001 mg/l en todas las determinaciones; el hierro entre 0,004 y 0,082 mg/l. Las muestras tomadas en los sondeos de abastecimiento a Puig, Picaña y Torrente superan el valor orientador de calidad señalado para el hierro (0,2 mg/l).

De la red de calidad del IGME se dispone de 14 análisis del sondeo de abastecimiento a Foyos y 19 del de abastecimiento a Alboraya, en fechas comprendidas entre 1.976 y 1.987. En las figuras 9-31 y 9-32 se observan las variaciones temporales de cationes y aniones mayoritarios, así como la de nitratos. Estos últimos presentan un mayor contenido pero más homogéneo en Foyos que en Alboraya.

9.4.10. Plana Valencia Sur (8.26)

La unidad hidrogeológica Plana Valencia Sur, corresponde al Sur de la planicie costera entre La Albufera y la Sierra de las Agujas.

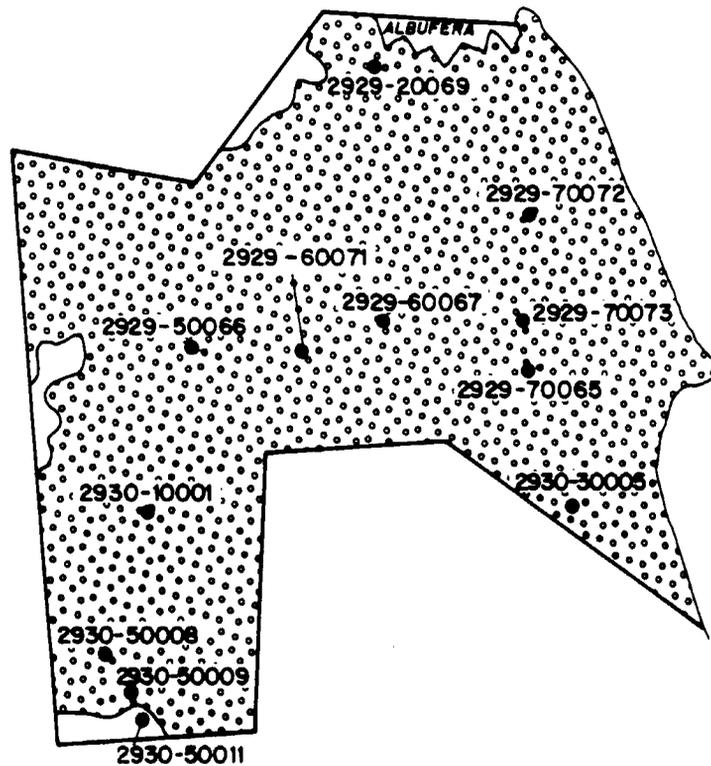


Fig. 9-33 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Plana Valencia Sur

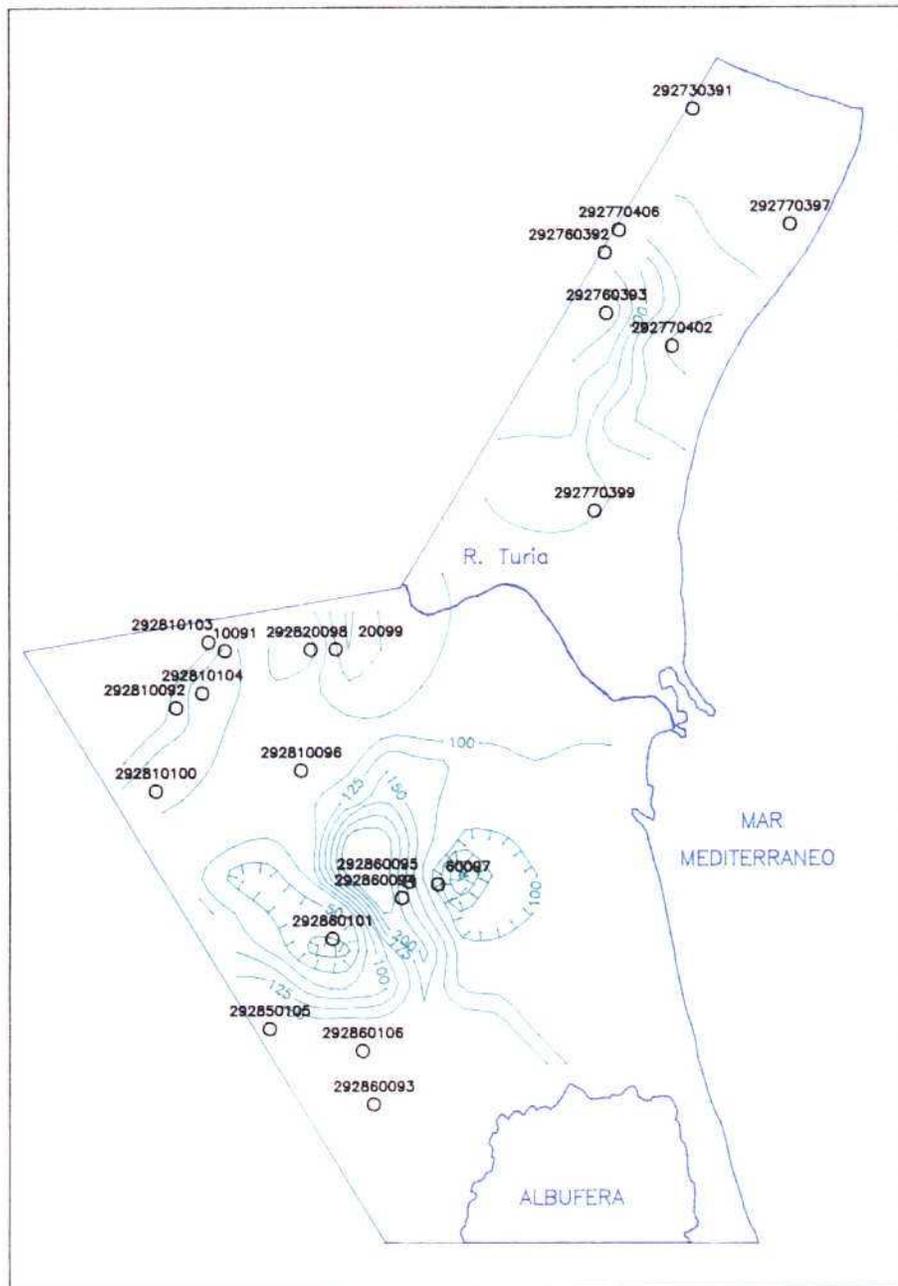


Fig. 9-29 Isonitratos (Plana de Valencia-Norte. Octubre, 1988)

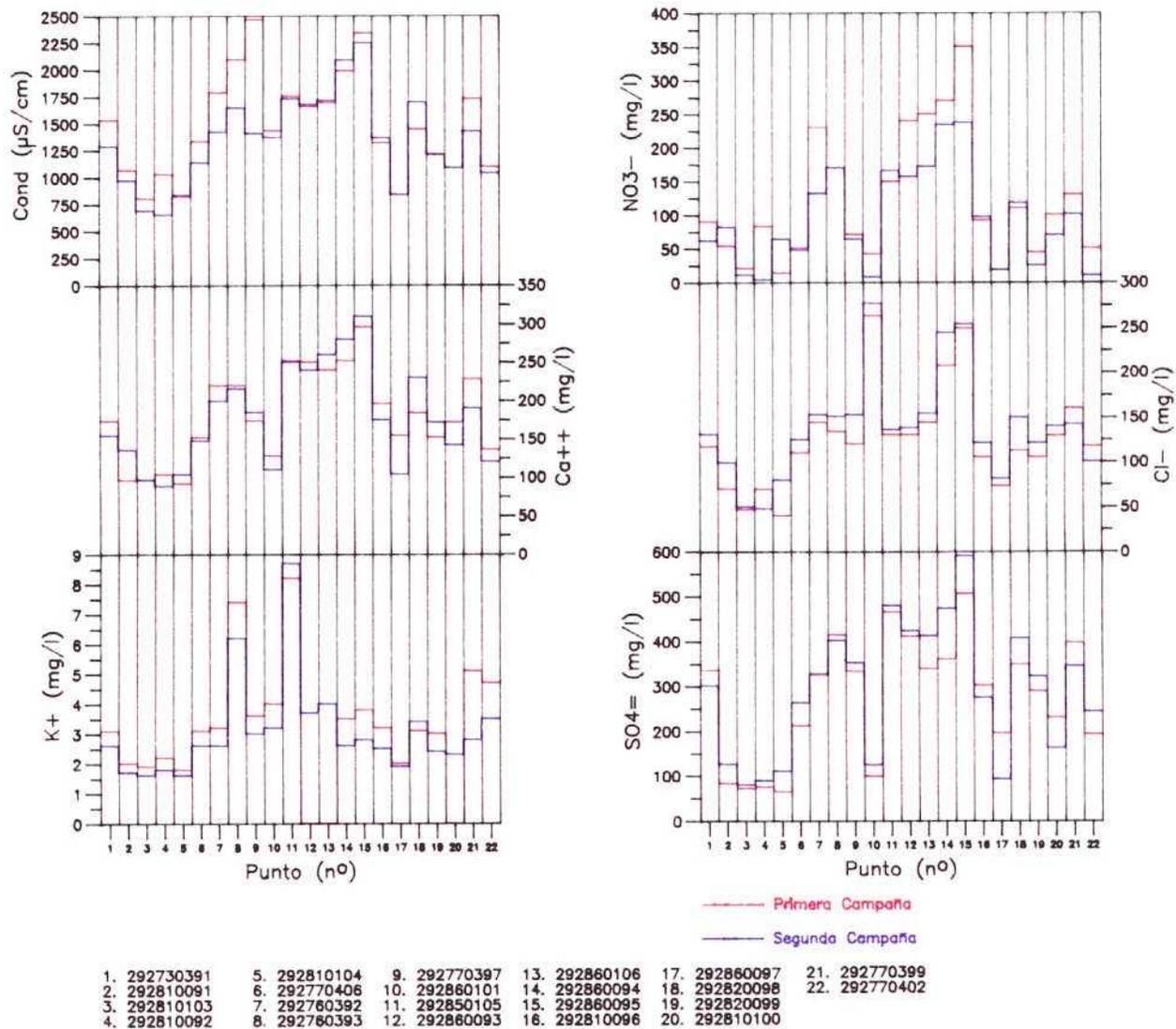


Fig. 9-30 Variación temporal de la composición química (Marzo-Octubre, 1988) en la U.H. de Plana de Valencia Norte

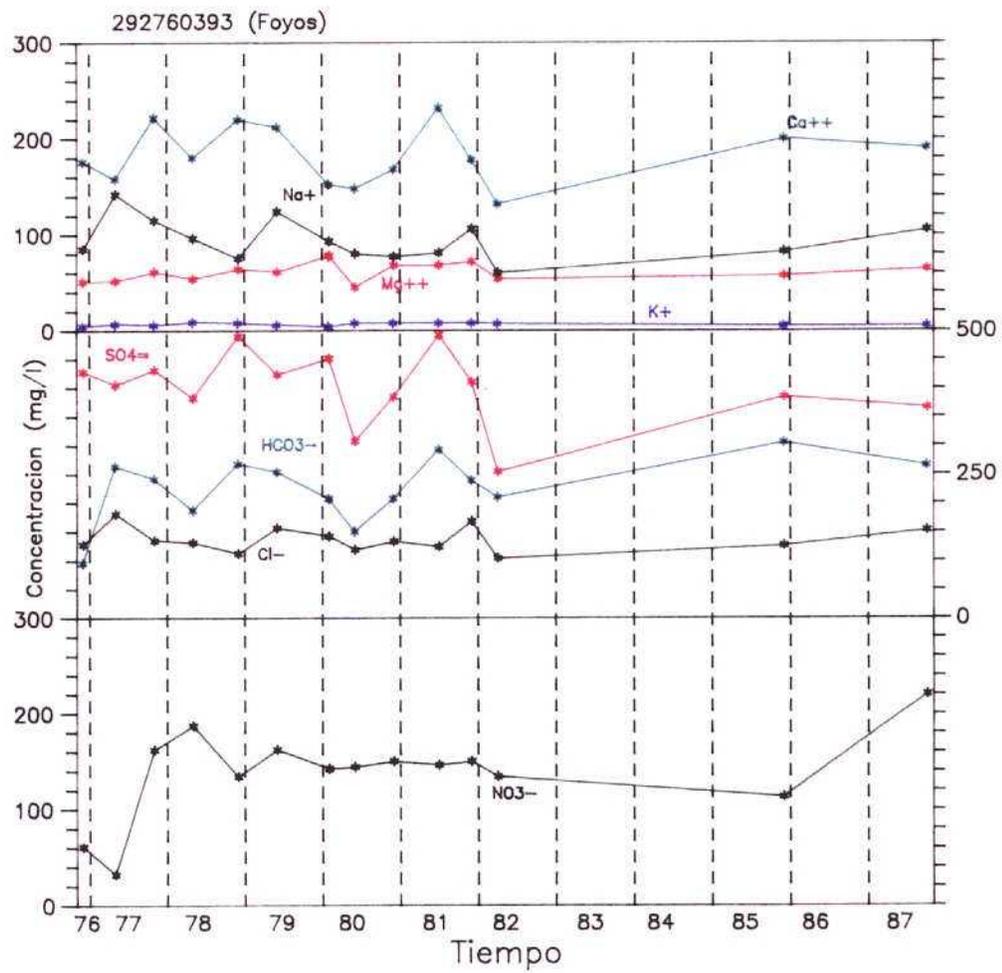


Fig. 9-31 Evolución temporal de la composición química en el sondeo de abastecimiento a Foyos.

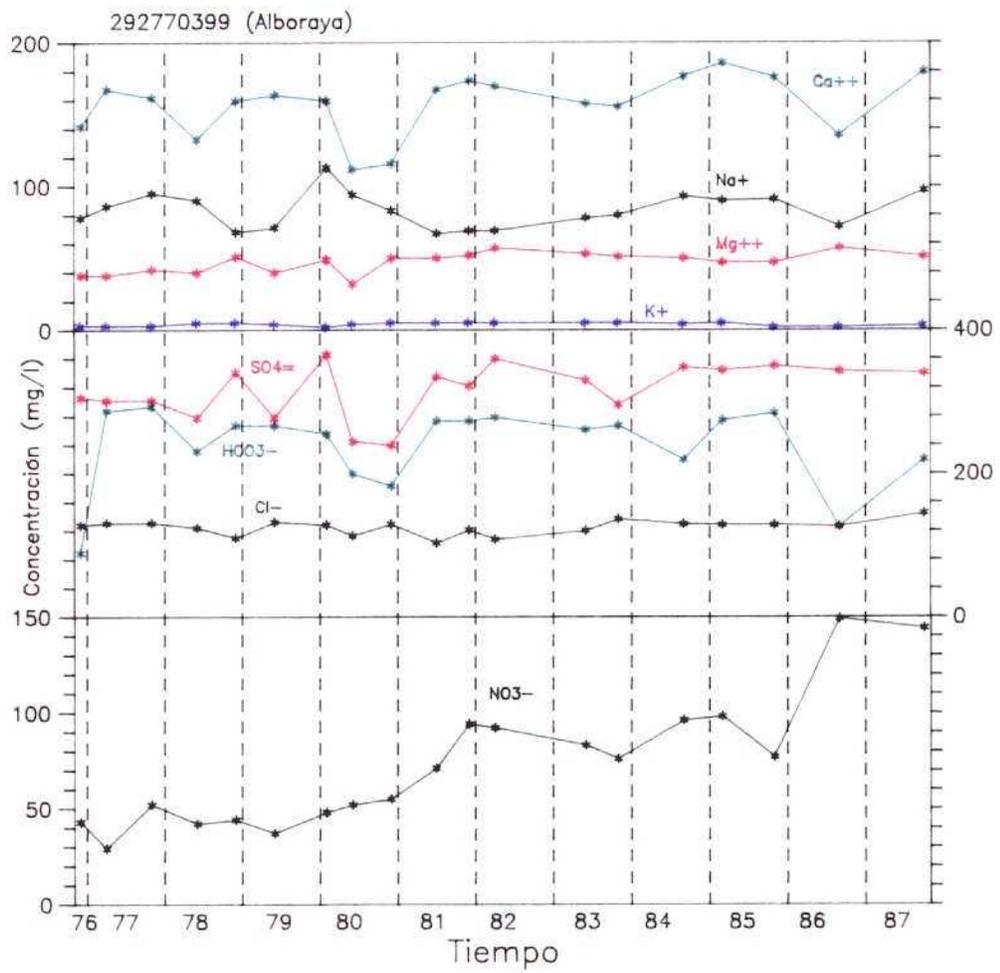


Fig. 9-32 Evolución temporal de la composición química en el sondeo de abastecimiento a Alboraya.

Los materiales más interesantes desde el punto de vista hidrogeológico son gravas, arenas, arcillas y limos cuaternarios y areniscas, calcarenitas y calizas bioclásticas del Mioceno. La superficie permeable es de 50 Km².

El relieve es llano con ligera pendiente hacia la costa. Está atravesada por los ríos Júcar, Magro, Verde, etc. De suroeste a Norte discurre la acequia Real del Júcar.

Los núcleos de población más importantes son Sueca, Benifayó, Alcudía de Carlet, Alberique, etc.

Para estudiar la calidad química de las aguas subterráneas se han realizado dos campañas de muestreo, en Marzo y Octubre, en doce captaciones que son la fuente de suministro de agua potable a once municipios.

Las características de los abastecimientos muestreados se sintetizan en el cuadro 9-16 y su situación en la figura 9-33.

Los resultados analíticos de la primera campaña han sido: las conductividades varían entre 1.141 μ mhos/cm en Algemesí y 1.450 μ mhos/cm en Señera y Sollana (Fig. 9-34). El valor medio es 1.316,4.

El pH oscila entre 7,1 y 8,1.

Nº PUNTO	ABASTECIMIENTO	HAB.ABAS.	% POBL.	VOL.BOMB.	NAT.	PROF.
2930-10001	BENIMUSLEM	560	100	25,5	SONDEO	29,5
2930-30005	CULLERA	20342	100	3153	SONDEO	62
2929-70065	FORTALENY	982	100	64	SONDEO	47
2929-50066	GUADASUAR	3783	70	350,4	SONDEO	80
2929-60067	ALBALAT DE LA RIBERA	3594	100	236,5	SONDEO	84
2930-50008	VILLANUEVA DE CAST.	3500	50	757,4	SONDEO	42
2930-50009	SEÑERA	791	100	108,3	SONDEO	138
2930-50011	MANUEL	2519	100	429,8	SONDEO	156
2929-20069	SOLLANA	4324	100	300	SONDEO	50
2929-70073	SUECA, RIOLA, POLIÑA	10902	50	1642,5	SONDEO	47,5
2929-70072	SUECA (Los Santos)	7311	30	1401,6	SONDEO	30
2929-60071	ALGEMESI	25514	100	2575	SONDEO	75

Cuadro 9-16. Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Plana Valencia Sur.

- Iones mayoritarios:

- **Calcio.**- Los contenidos de calcio oscilan entre 120 mg/l en el sondeo de abastecimiento a Manuel, en la zona más meridional de la unidad, y 216 mg/l en Sollana en la zona más septentrional. El valor medio es 150,6. El 91,6% de las muestras supera el valor orientador de calidad (100 mg/l de Ca^{++}). El 8,4% (una muestra) supera el máximo tolerable reglamentado (200 mg/l de Ca^{++}).
- **Magnesio.**- Las concentraciones de magnesio oscilan entre 32 mg/l en el sondeo de abastecimiento a Manuel y 64 mg/l en uno de los sondeos de abastecimiento a Sueca. El valor medio es 47,6. El 66,6% de las muestras supera el valor orientador de calidad (30 mg/l de Mg^{++}). El 33,4% de las muestras supera el máximo tolerable (50 mg/l de Mg^{++}).
- **Sodio.**- Presenta una variabilidad grande, desde 48 mg/l en Guadasuar hasta 134 mg/l en Señera. El valor medio es 77,1.
- **Bicarbonatos.**- Los bicarbonatos oscilan entre 230 mg/l en el sondeo de abastecimiento a Sollana y 328 mg/l en el de Manuel. El valor medio es 286,6.
- **Sulfatos.**- Los contenidos en sulfatos oscilan entre 128 y 348 mg/l en los sondeos de abastecimiento a Manuel y Sueca respectivamente. Todas las muestras superan el valor orientador de calidad (25 mg/l de $\text{SO}_4^{=}$), pero ninguna alcanza el máximo tolerable (400 mg/l de $\text{SO}_4^{=}$).
- **Cloruros.**- Las concentraciones de cloruros oscilan entre 80 mg/l en el sondeo de abastecimiento a Guadasuar y 217 mg/l en el de abastecimiento a Señera. El valor medio es 128,1. Todas las muestras superan el valor orientador de calidad (25 mg/l de Cl^-), pero ninguna alcanza el máximo tolerable reglamentado (350 mg/l de Cl^-).

- Iones minoritarios:

No se detecta litio ni boro en ninguna de las muestras. El potasio oscila entre 2,3 y 5,7 mg/l. El valor medio es 3,4. Los fosfatos cuando se detectan, son del orden de 0,01 a 0,06 mg/l.

- Índices de contaminación:

- **Nitratos.**- Los contenidos en nitratos en esta unidad son altos a muy altos. Sólo dos muestras no superan el valor orientador de calidad (25 mg/l de NO_3^-), concretamente el Pozo de los Santos (23 mg/l) que abastece parcialmente a Sueca y el sondeo de abastecimiento a Algemesí (Fig. 9-35). El 58,3% de las muestras supera ampliamente el máximo tolerable reglamentado (50 mg/l de NO_3^-). Valores entre 80 y 100 mg/l son relativamente frecuentes. Las aguas con calidad más deteriorada debido a la presencia de nitratos son las captadas en el sondeo de abastecimiento a Sollana con 200 mg/l.
- **Nitritos.**- Sólo se detectan en el sondeo de abastecimiento a Algemesí (0,03 mg/l) y no alcanza el máximo tolerable reglamentado (0,1 mg/l de NO_2^-).

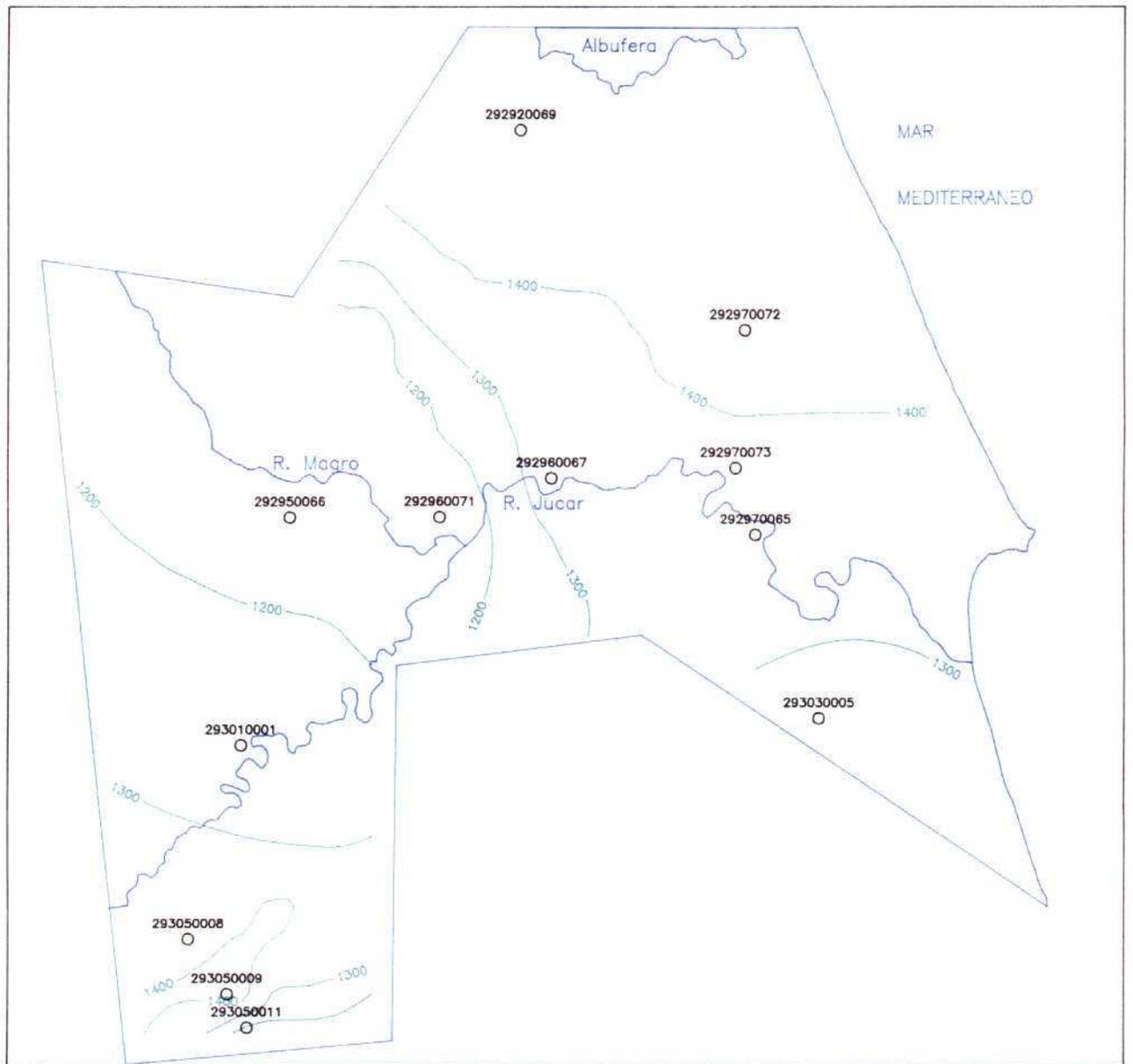


Fig. 9-34 Isoconductividades (Plana de Valencia-Sur. Marzo, 1988)

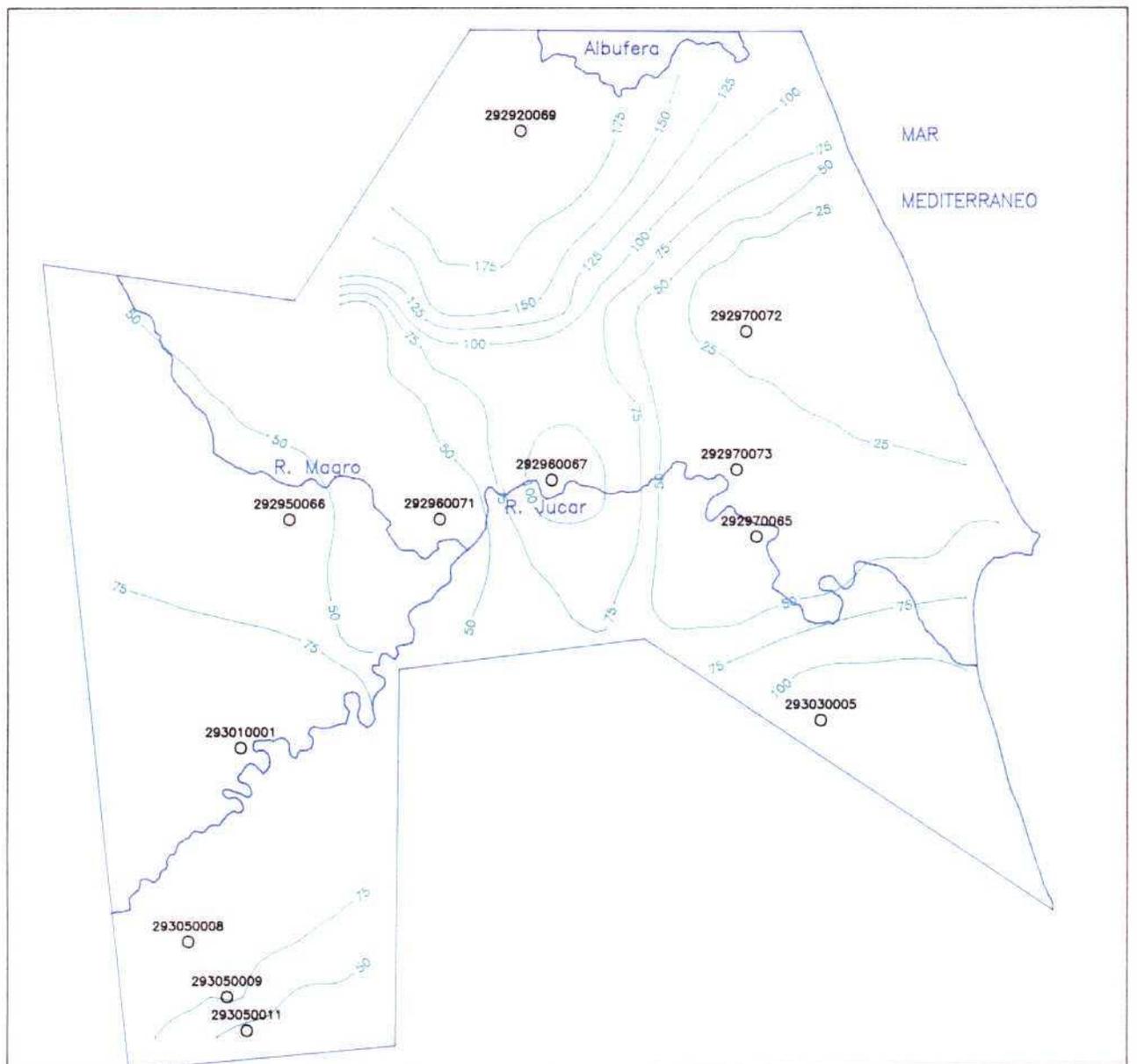


Fig. 9-35 Isonitratos (Plana de Valencia-Sur. Marzo, 1988)

- Amonio.- Sólo se detecta en el sondeo de abastecimiento a Guadasuar (0,13 mg/l) y no alcanza el máximo tolerable indicado en la R.T.S. (0,5 mg/l de NH_4^+).
- Oxidabilidad al permanganato.- Ninguna muestra alcanza los 2 mg/l en O_2 reglamentados como orientador de calidad. Las concentraciones oscilan entre 0,64 y 1,44 mg/l en O_2 . El valor medio es 0,88.
- Metales pesados.- Se han determinado cobre, cinc, cromo y plomo en la muestra tomada en el sondeo de abastecimiento a Sollana y ninguno presenta altas concentraciones. Los resultados han sido: Cu = 0,028; Zn = 0,004; Cr = 0,001; Pb = 0,001.

La segunda campaña efectuada en Octubre muestra pocas diferencias en los iones mayoritarios. La conductividad eléctrica tiene una variación pequeña. Asciede entre 10 y 50 $\mu\text{mhos/cm}$ en un alto porcentaje de las muestras, y en los sondeos de Benimuslem, Fortaleny y Guadasuar asciende del orden de 125 $\mu\text{mhos/cm}$. La distribución espacial de los máximos y los mínimos es similar a la de Marzo (Fig. 9-36). El pH oscila entre 7,2 y 7,7.

- Iones mayoritarios:

Se produce en general un ligero aumento del contenido en iones que donde más se refleja es en las muestras tomadas en las fuentes de abastecimiento a Cullera, Albalat de la Ribera, Sollana, Sueca, etc. dependiendo del ion (fig. 9-38).

- Iones minoritarios:

En más del 50% de las muestras se detecta litio en concentraciones del orden de 0,10 a 0,20 mg/l. El potasio desciende en todas la muestras excepto en las del abastecimiento. En algunas muestras se detectan boro y fosfato en concentraciones algo superiores a las detectadas en la primera campaña.

- Índices de contaminación:

Los contenidos en nitratos descienden notablemente excepto en uno de los sondeos de abastecimiento a Sueca que ascienden 42 mg/l (Fig. 9-37). Los nitritos y amonio suben en algunas de las muestras pero en muy pequeñas cantidades. La oxidabilidad al permanganato fluctúa entre valores del orden de 0,4 a 1,1 mg/l de O_2 .

Se han muestreado para metales las fuentes de abastecimiento a Benimuslem, Cullera, Fortaleny, Albalat de la Ribera, Manuel y Sueca-Riola-Poliñá. En general muestran contenidos bajos en cobre, cinc, plomo y hierro, excepto en la muestra tomada en el sondeo de abastecimiento a Benimuslem donde el hierro se ha detectado en concentraciones de 0,357 mg/l, y por tanto supera el límite tolerable de la R.T.S. (0,2 mg/l).

De la red de calidad del IGME se dispone de 19 análisis de los sondeos de abastecimiento a Cullera y Villanueva de Castellón, todos ellos entre 1.976 y 1.987. En las figuras 9-39 y 9-40 respectivamente se puede ver la evolución del contenido en cationes y aniones así como la de nitratos.

9.5.11. Caroch Norte (8.27)

La unidad hidrogeológica del Caroch Norte se integra dentro de la provincia de Valencia, en el centro de la misma.

Los acuíferos de esta unidad son carbonatados, permeables por fisuración y carstificación.

Es una zona abrupta, por donde discurre el río Júcar describiendo un arco desde el embalse de Embarcaderos en Cofrentes al embalse de Tous. En la parte más septentrional, la unidad está atravesada por el río Magro, y el Mijares en el borde noroccidental.

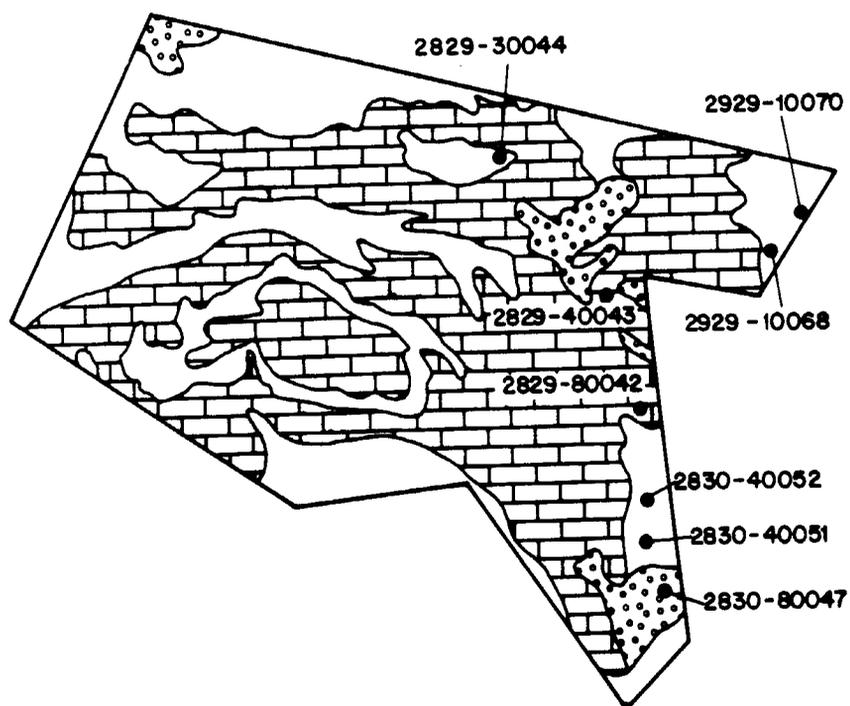


Fig. 9-41 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Caroch-Norte

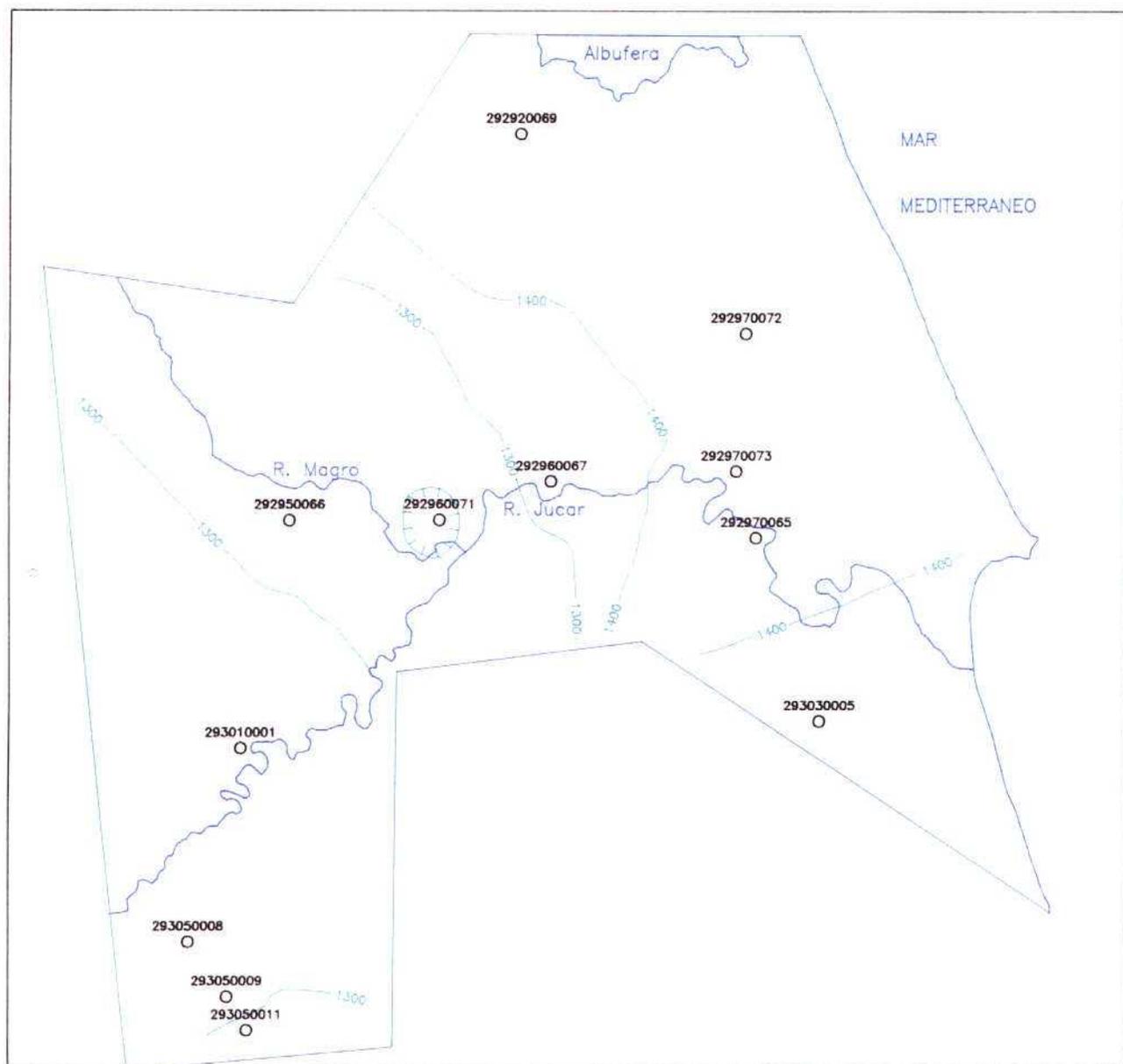


Fig. 9-36 Isoconductividades (Plana de Valencia-Sur. Octubre, 1988)

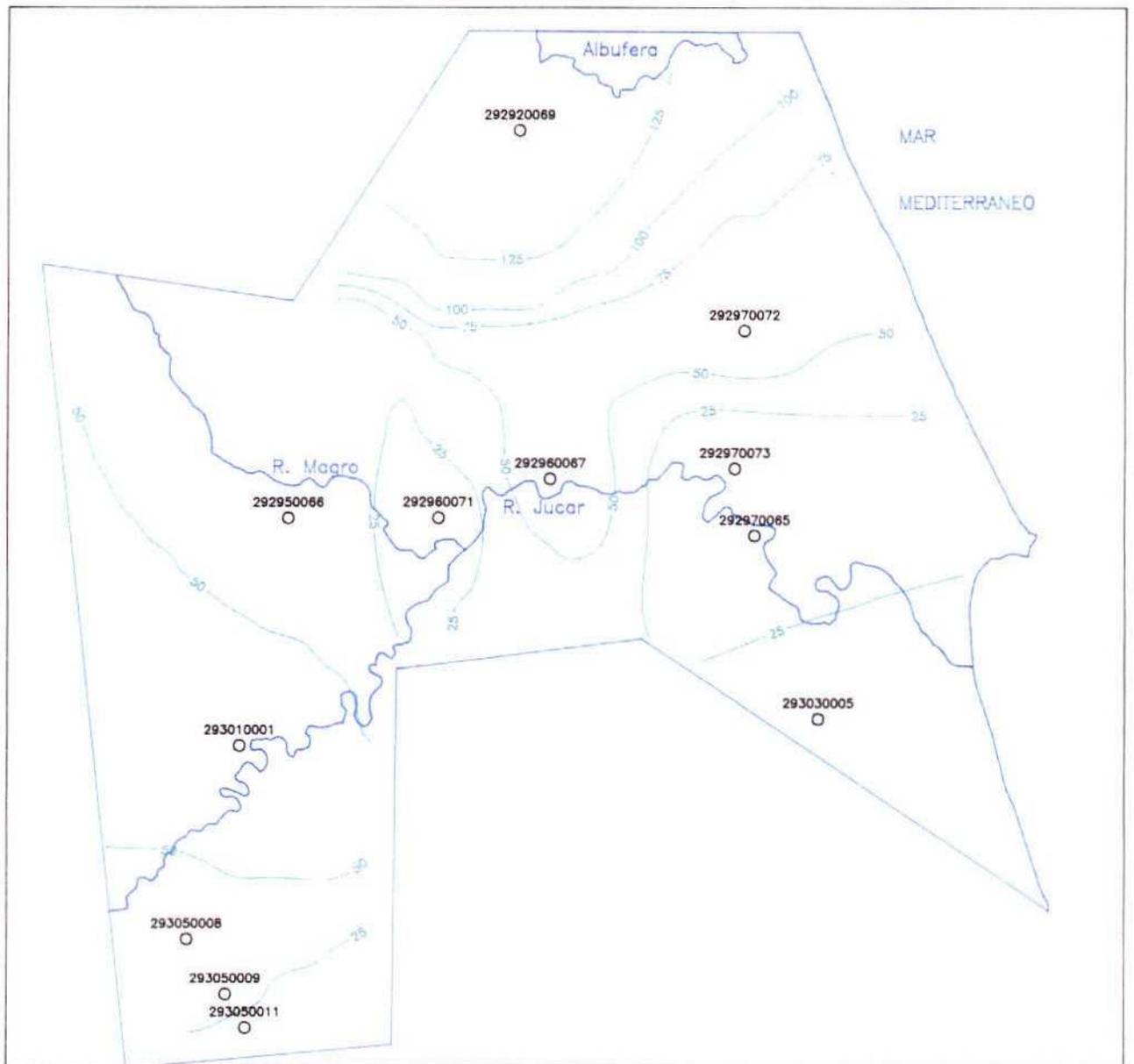


Fig. 9-37 Isonitratos (Plana de Valencia-Sur. Octubre, 1988)

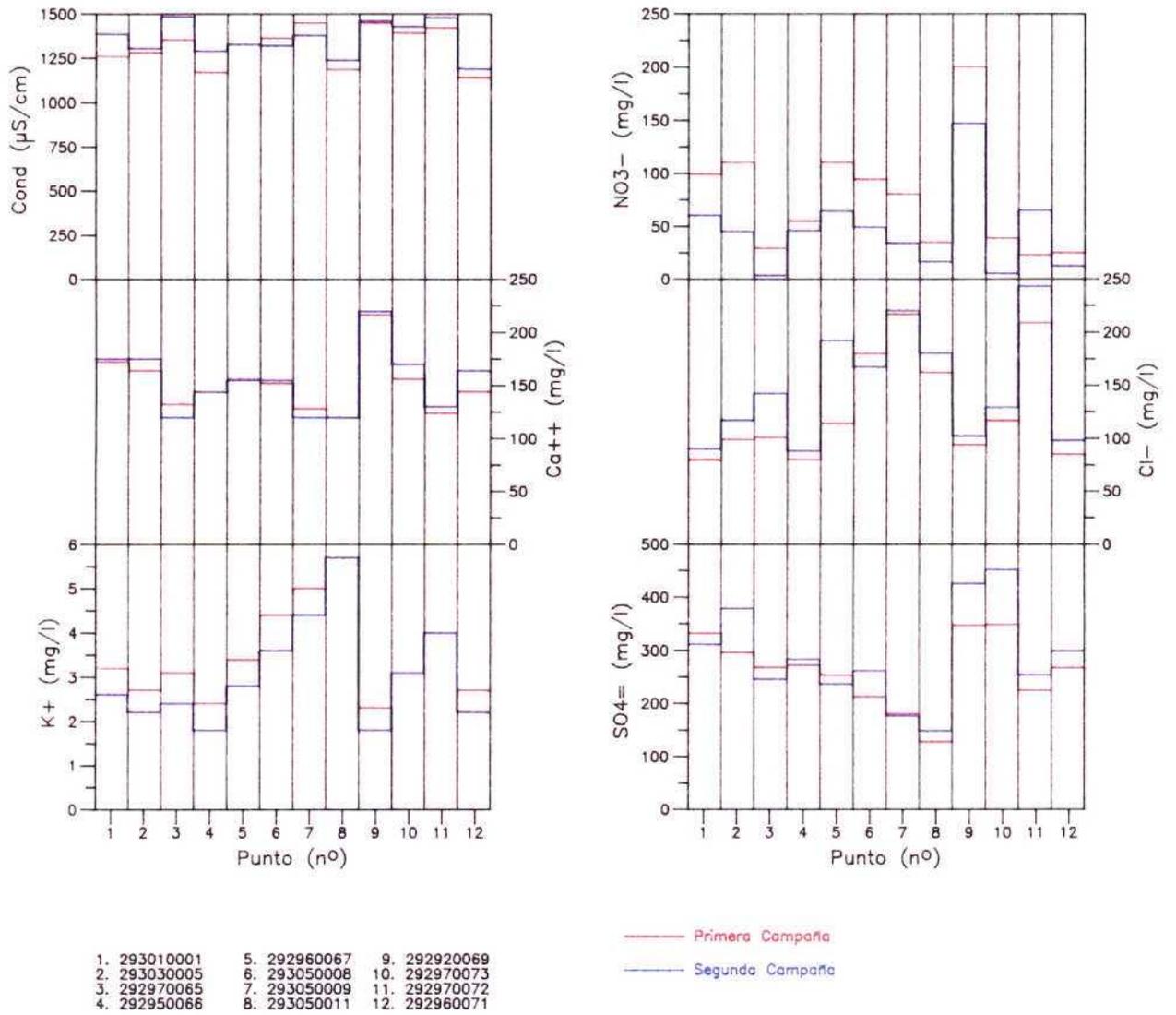


Fig. 9-38 Variación temporal de la composición química (Marzo-October, 1988) en la U.H. Plana de Valencia Sur.

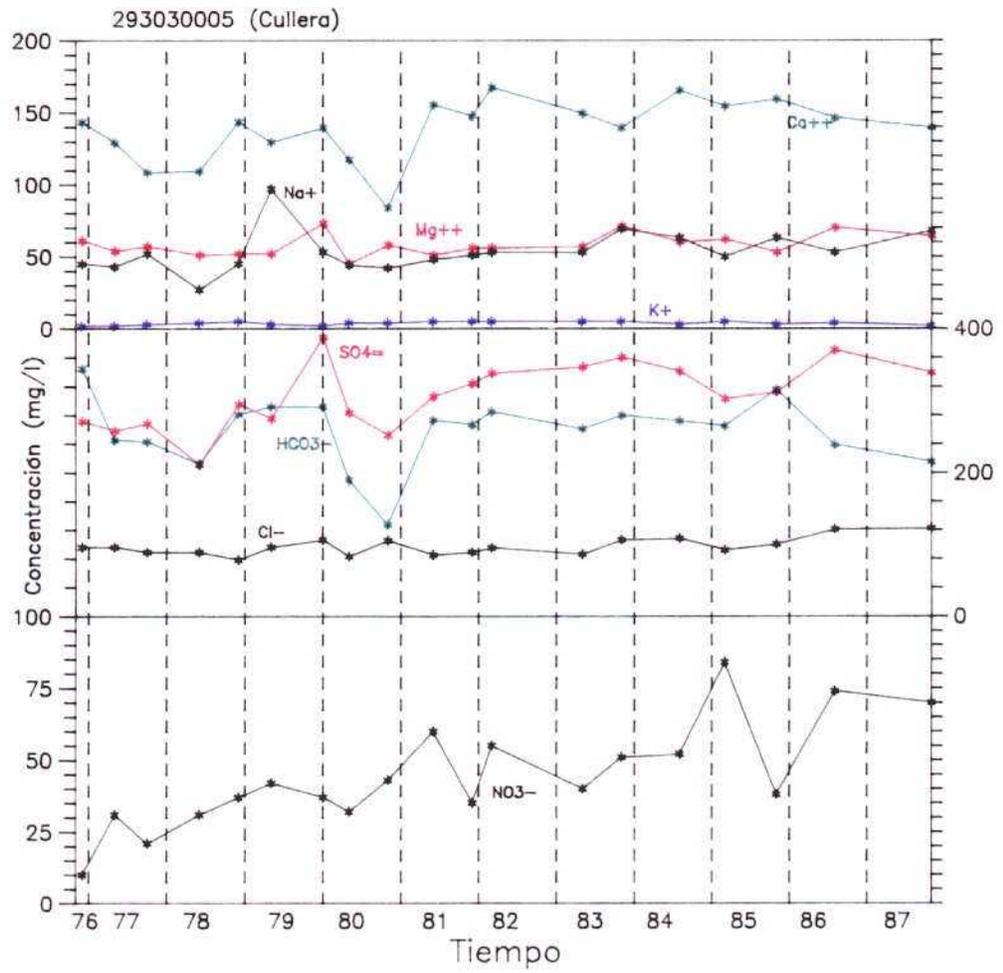


Fig. 9-39 Evolución temporal de la composición química en el sondeo de abastecimiento a Cullera.

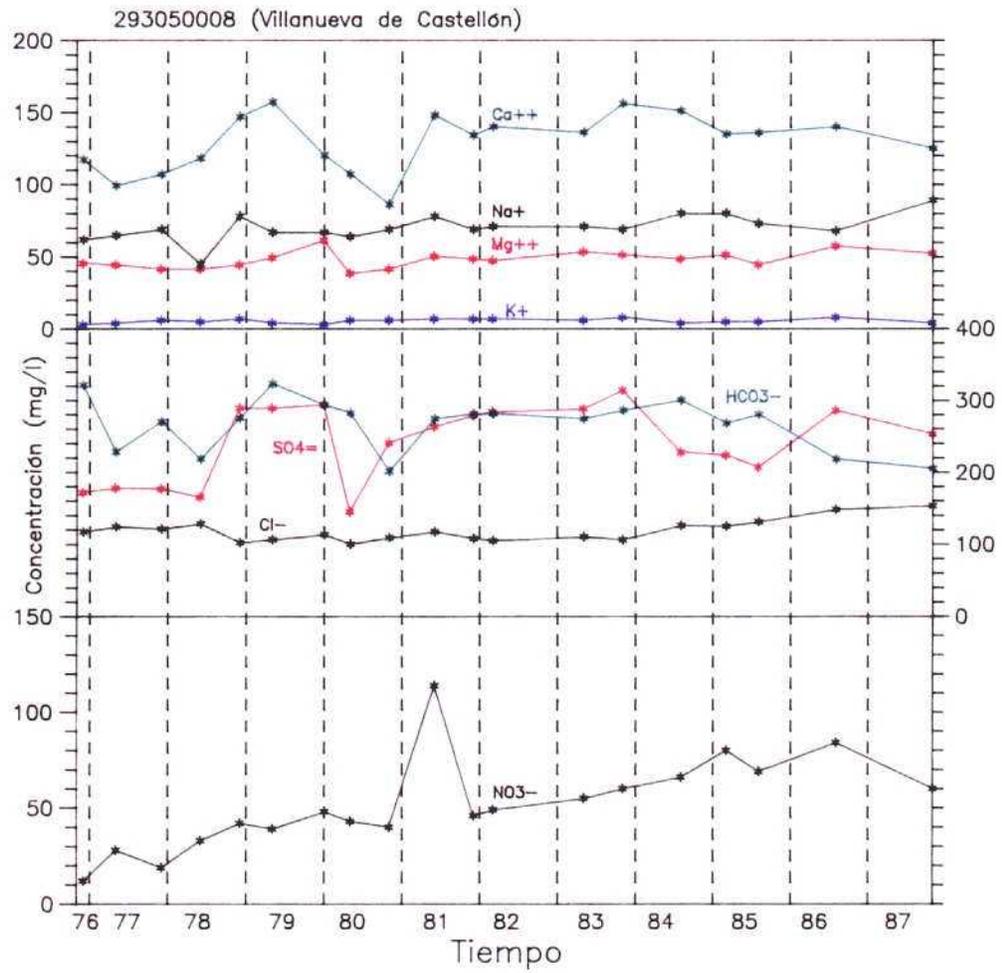


Fig. 9-40 Evolución temporal de la composición química en el sondeo de abastecimiento a Villanueva de Castellón.

Los núcleos de población son pequeños y se sitúan prioritariamente en el borde oriental.

Para estudiar la calidad química del agua subterránea utilizada para abastecimiento urbano se han analizado ocho captaciones de abastecimiento, cuyos lugares y características se sintetizan en el cuadro 9-17 y su situación en la figura 9-41.

Se han llevado a cabo dos campañas de muestreo, en Marzo y Octubre. Los resultados analíticos de la primera campaña han sido:

La conductividad eléctrica varía entre 689 $\mu\text{mhos/cm}$ en el sondeo de abastecimiento a Catadau, Alfarp y Lombay, y 1.695 $\mu\text{mhos/cm}$ en el de Alginet. El valor medio es 1.004,7.

El pH oscila entre 7,3 y 8,1.

Nº PUNTO	ABASTECIMIENTO	HAB.ABAS.	% POBL.	VOL.BOMB.	NAT.	PROF.
2830-80050	BENEGIDA	604	100	73	SONDEO	60
2830-40051	GABARDA	1128	100	117,3	POZO	31,5
2830-40052	ALBERIQUE	8971	60	553,8	SONDEO	88
2829-80042	ALCUDIA DE CARLET	10047	50	624,4	SONDEO	82
2829-40043	CATADAU,ALFARFP					
	LOMBAY	5307	100	1003	SONDEO	185
2929-10070	ALMUSAFES	5090	100	729	SONDEO	180
2929-10068	ALGINET, BENIFAYO	23361	100	1357	POZ-GAL	57
2829-30044	MONTROY, R. DE MONTI					
	ROY Y MONTSERRAT	4504	100	800	SONDEO	160

Cuadro 9-17. Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Caroçh Norte

- Iones mayoritarios:

- Calcio.- Los contenidos en calcio varían entre 96 mg/l en Catadau a 256 mg/l en Alginet. El valor medio es 138. El 75% de las muestras supera el valor orientador de calidad (100 mg/l de Ca^{++}). Sólo el 12,5% (una muestra) supera el máximo tolerable (200 mg/l de Ca^{++}) Indicados en la R.T.S.
- Magnesio.- Las concentraciones de magnesio varían entre 20 mg/l en Gabarda y Catadau y 48 mg/l en Alginet.

El 37,5% de las muestras supera el valor orientador de calidad (30 mg/l de Mg^{++}), pero ninguna alcanza el máximo tolerable de la R.T.S (50 mg/l de Mg^{++}).

- Sodio.- Los contenidos en sodio son muy variables, el mínimo detectado es 20 mg/l en Alcudia de Carlet y el máximo 112 en Benegida. El valor medio es 47.
- Bicarbonatos.- Los contenidos en bicarbonatos son bastante homogéneos. Varían entre 230 y 269 mg/l. El valor medio es 250,1.
- Sulfatos.- Los contenidos en sulfatos varían entre 90 mg/l en el sondeo de abastecimiento a Alcudia de Carlet a 317 mg/l en el de Alginet. El valor medio es 175,1.

Todas las muestras superan ampliamente el valor orientador de calidad (25 mg/l de $SO_4^{=}$), pero ninguna alcanza los 400 mg/l de $SO_4^{=}$ reglamentados como máximo tolerable.

- Cloruros.- Los contenidos en cloruros oscilan entre 43 mg/l en Alcudia de Carlet y Catadau, y 144 mg/l en Alginet. El valor medio es 81,2.

Todas las muestras superan 25 mg/l reglamentados como orientador de calidad, pero ninguna alcanza los 350 mg/l reglamentados como máximo tolerable.

- Iones minoritarios:

No se ha detectado ni litio ni boro en ninguna de las muestras.

Los contenidos de potasio varían entre 0,4 y 4 mg/l.

Los fosfatos, cuando se detectan, están en concentraciones de 0,01 mg/l.

- Índices de contaminación:

- Nitratos.- Los contenidos en nitratos delimitan zonas donde la calidad natural del agua no está alterada y zonas donde está muy deteriorada. En los sondeos de abastecimiento a Montroy y a Catadau las concentraciones de nitratos son de 7 y 11 mg/l respectivamente, valores típicos en aguas subterráneas no contaminadas.

En Alberique y Alcudia de Carlet los contenidos en nitratos son del orden de 28 mg/l, ambos están próximos al canal de la Reva y con profundidades muy similares. El resto de los valores sobrepasan los 50 mg/l reglamentados como máximos tolerables. El valor máximo se detecta en Alginet (290 mg/l), donde la obra de captación es un pozo con galería de 57 m. de profundidad.

- Nitritos.- No se han detectado en ninguna de las muestras.
- Amonio.- Sólo se detecta en Gabarda en concentraciones de 0,19 mg/l.
- Oxidabilidad al permanganato.- Todos los valores son bajos, ninguno alcanza el reglamentado como orientador de calidad (2 mg/l en O_2). El mayor valor se detecta en Gabarda (1,20 mg/l en O_2).

- Metales pesados.- Se han determinado cobre, cinc, cromo y plomo en muestras de agua tomadas en los sondeos de abastecimiento a Alberique y a Almusafes, y no se han detectado cantidades significativas. Los valores obtenidos en Alberique y Almusafes respectivamente han sido: cobre < 0,001 y 0,022 mg/l; cinc < 0,001 y 0,004 mg/l; cromo y plomo en ambas muestras < 0,001 mg/l.
- Componentes orgánicos.- Se han determinado componentes orgánicos en Alginet y se ha detectado butano 2,2,3,3, Tetrametil-C₈H₈.

La segunda campaña llevada a cabo en el mes de Noviembre presenta variaciones respecto a la efectuada en el mes de Marzo.

La conductividad aumenta en el 75% de las muestras y no varía en las restantes.

- Iones mayoritarios:

Presentan variaciones de pequeña cuantía excepto en el sondeo de abastecimiento a Benegida donde se produce un aumento de iones con el consiguiente deterioro de la calidad química del agua. El sodio, calcio, magnesio y bicarbonatos aumentan entre 13 y 48 mg/l, pero los sulfatos aumentan de 240 mg/l a 427 mg/l (Fig. 9-42). Este ion en la campaña de Noviembre supera el valor tolerable (400 mg/l de SO₄⁼) de la R.T.S. Los cloruros aumentan de 181 mg/l a 250 mg/l. En el sondeo de abastecimiento a Alginet también se produce un considerable aumento del contenido en sulfatos.

- Iones minoritarios:

El litio y boro no presentan variación respecto a las muestras del mes de Marzo. El potasio sufre ligeras oscilaciones. Los fosfatos se detectan en todas las muestras, en concentraciones que varían entre 0,02 y 0,06 mg/l.

- Indices de contaminación:

Las muestras tomadas en los sondeos de abastecimiento a Benegida, Alginet y Gabarda sufren una fuerte disminución en el contenido en nitratos, que varía entre 25 y 52 mg/l. En el resto de las muestras las variaciones de nitratos son poco significativas.

Los nitritos, que no se detectaban en ninguna muestra de esta unidad, tomadas en Noviembre se detectan en el 75% de las muestras en concentraciones del orden de 0,01 y 0,02 mg/l.

El amonio disminuye en los tres sondeos en que se detectaba en la primera campaña.

La oxidabilidad al permanganato fluctúa, pero siempre permanece en valores bajos.

En cuanto a metales pesados se han determinado cobre, cinc, plomo y hierro en muestra tomada en el sondeo de abastecimiento a Benegida y ninguno de los metales presenta valores considerables. De la red de calidad del IGME se dispone de 19 análisis de los sondeos de abastecimiento a Benegida y Alberique, todos ellos en fechas comprendidas entre 1.976 y 1.987.

En las figuras 9-43 y 9-44 respectivamente, queda plasmada la evolución del contenido en cationes y aniones mayoritarios, así como la de nitratos.

9.4.12. Caroch Sur (8.28)

La unidad hidrogeológica Caroch Sur se sitúa en el Sur de la provincia de Valencia.

Los materiales más interesantes desde el punto de vista hidrogeológico son las calizas y dolomías del Cretácico y Jurásico.

Es una zona de sierras excepto en la parte más oriental donde se asientan los núcleos de población más importantes como Játiva o Canals.

Para estudiar la calidad química del agua subterránea utilizada para abastecimiento se han muestreado ocho puntos cuyas características se sintetizan en el cuadro 9-18 y su situación se observa en la figura 9-45. Son aguas de mineralización media con conductividades que oscilan entre 451 mmhos/cm en el sondeo de abastecimiento a Enguera y 1.628 mmhos/cm en el de Llosa de Ranes.

El pH oscila entre 7,4 y 7,7.

Nº PUNTO	ABASTECIMIENTO	HAB.ABAS	% POBL.	VOL.BOMB.	NAT.	PROF.
2830-80047	LLOSA DE RANES	3513	100	365	POZO	37,5
2830-60048	NAVARRES	2642	100	1051,2	MANAN	--
2830-70049	CHELLE	2534	100	164,4	POZ-SON	69
2831-20001	ENGUERA	5044	100	378,1	SONDEO	101
2831-30003	ALCUDIA DE CRESPIN	4119	100	680,3	SONDEO	110
2831-30002	MONTESA	1218	100	188,7	SONDEO	250

Cuadro 9-18. Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Caroch Sur.

- Iones mayoritarios:

- Calcio.- Los contenidos en calcio son muy homogéneos, entre 68 y 80 mg/l a excepción del sondeo de abastecimiento a Llosa de Ranes situado en el borde más oriental de la unidad que tiene un contenido de 276 mg/l, y por tanto supera el máximo tolerable indicado en la R.T.S.
- Magnesio.- Los contenidos en magnesio varían entre 20 mg/l en Navarrés y Enguera a 64 mg/l en Llosa de Ranes, único valor que supera el máximo tolerable (50 mg/l de Mg^{++}) reglamentado. En la muestra de Alcudia de Crespín, la concentración de magnesio supera el valor orientador de calidad (30 mg/l de Mg^{++}).

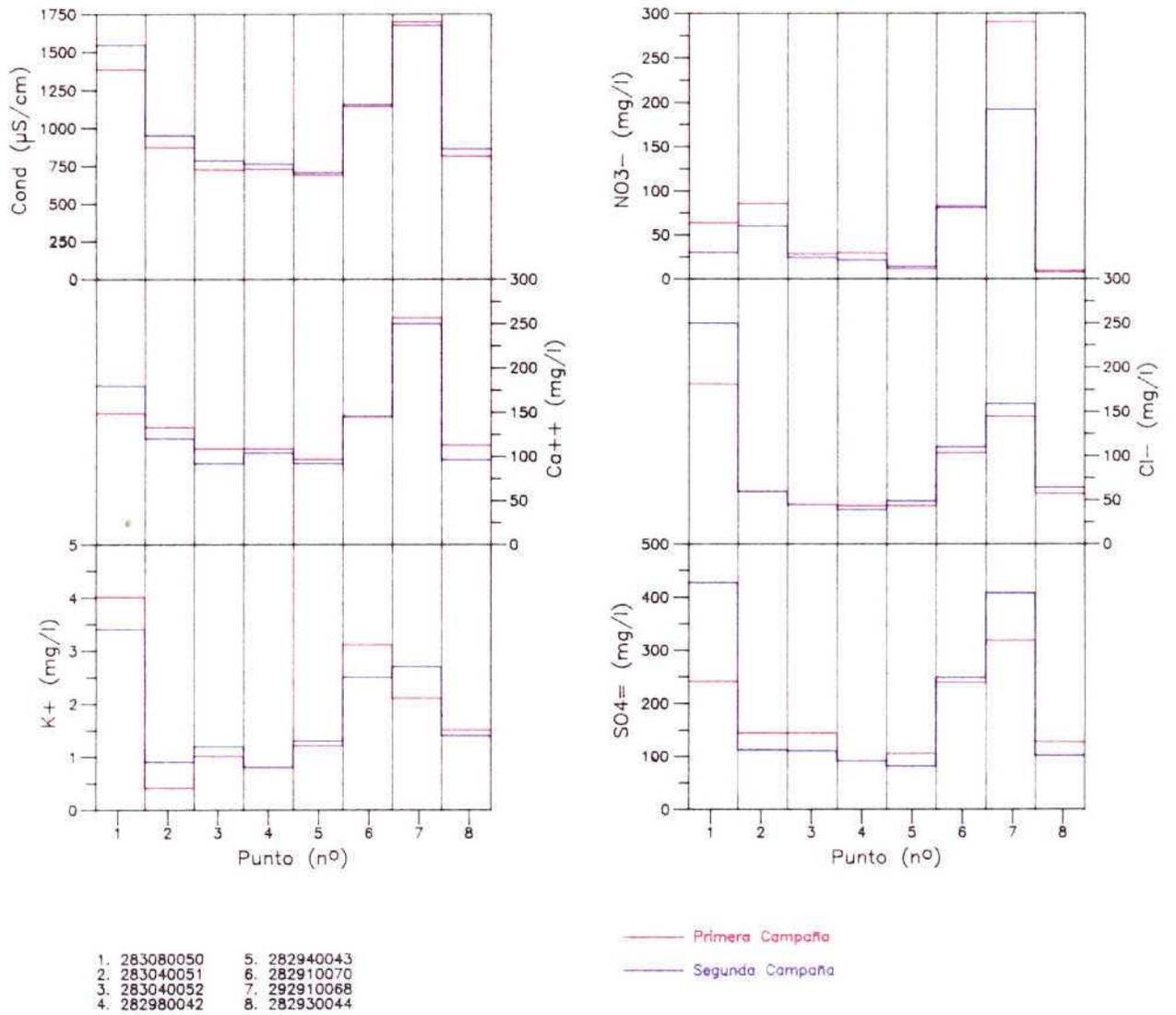


Fig. 9-42 Variación temporal de la composición química (Marzo-Octubre, 1988) en la U.H. de Caroch Norte.

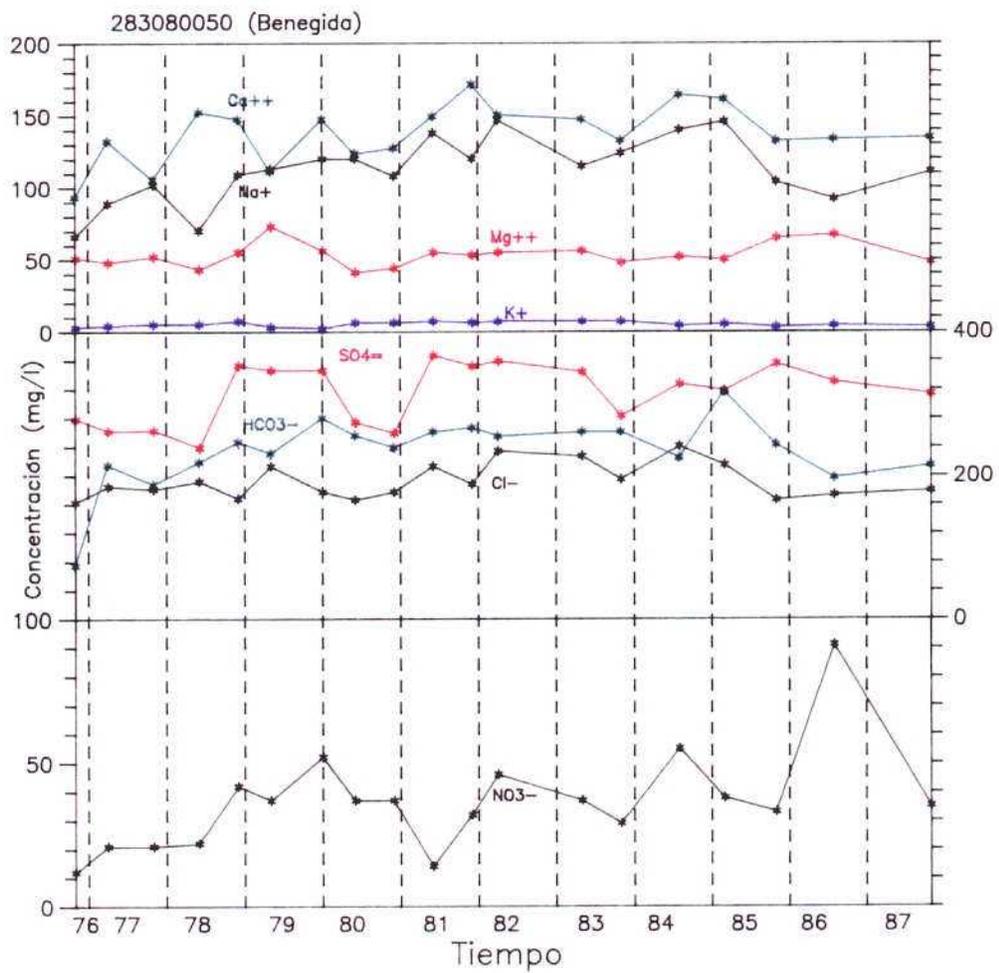


Fig. 9-43 Evolución temporal de la composición química en el sondeo de abastecimiento a Benegida.

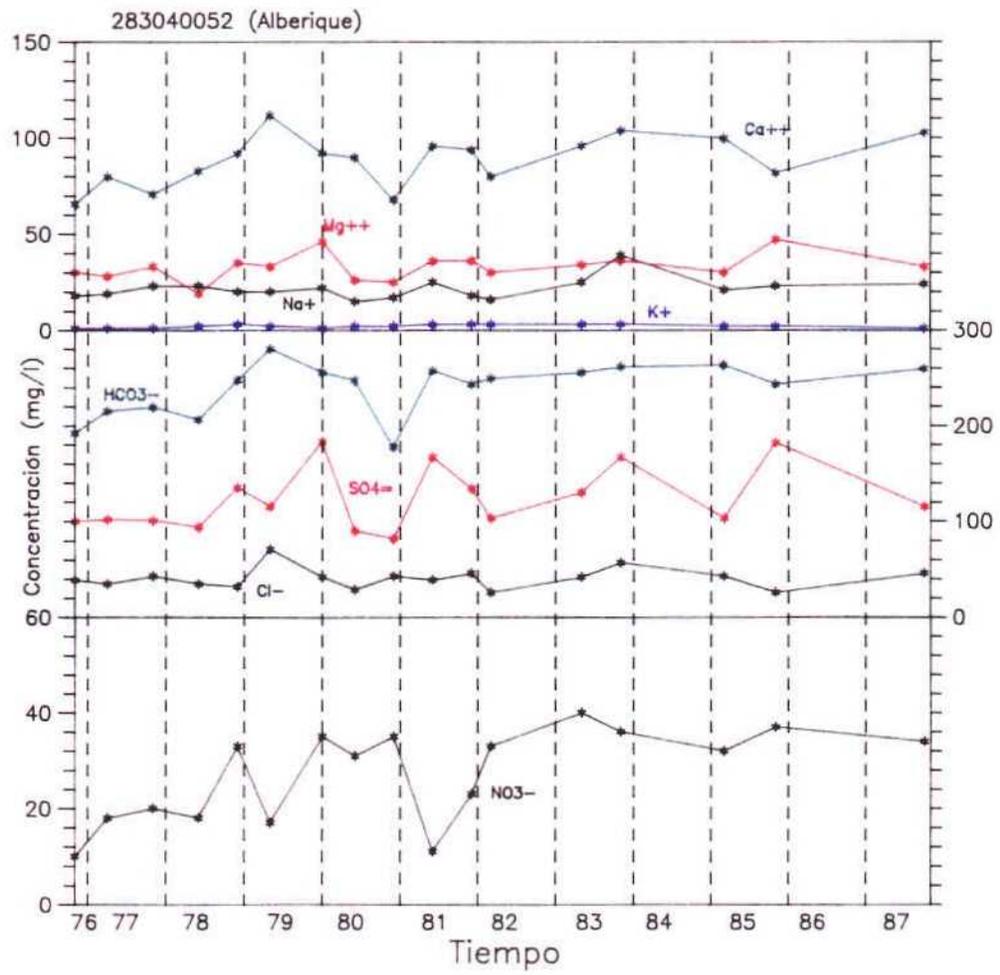


Fig. 9-44 Evolución temporal de la composición química en el sondeo de abastecimiento a Alberique.

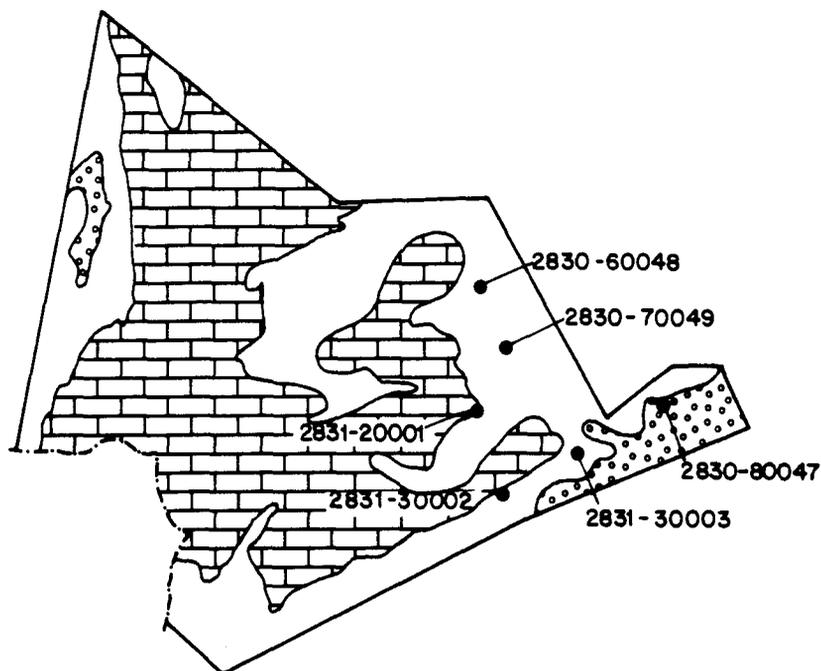


Fig. 9-45 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Caroch-Sur

- Sodio.- La variación del contenido en sodio es grande. Oscila entre 4 mg/l en Navarrés, Cella y Enguera, a 91 mg/l en Llosa de Ranes. Valores intermedios son 20 mg/l en Montesa y 55 en Alcludia de Crespín.
- Bicarbonatos.- Los contenidos en bicarbonatos oscilan entre 230 mg/l en Montesa y 285 mg/l en Llosa de Ranes. El valor medio es 259,8.
- Sulfatos.- Tienen una variación grande de unos puntos a otros. El menor valor se detecta en Navarrés con 19 mg/l y el mayor en Llosa de Ranes con 552 mg/l. El 66,6% de las muestras supera el valor orientador de calidad (25 mg/l de $\text{SO}_4^{=}$), y el 16,6% (una muestra) el máximo tolerable (400 mg/l de $\text{SO}_4^{=}$).
- Cloruros.- Al igual que los demás iones, el máximo contenido en cloruros se detecta en Llosa de Ranes con 192 mg/l. El menor valor se detecta en Enguera 12 mg/l.

El 50% de las muestras supera el valor orientador de calidad (25 mg/l de Cl^-), pero ninguna alcanza los 350 mg/l reglamentados como máximo tolerable.

- Iones minoritarios:

No se detecta en ninguna de las muestras litio ni boro.

El potasio varía entre 0,4 y 3,8 mg/l. El valor medio es 1,7.

Los fosfatos aparecen en concentraciones comprendidas entre 0,05 y 0,08 mg/l.

- Indices de contaminación:

• Nitratos.- Los contenidos en nitratos varían entre 4 mg/l en Montesa a 91 mg/l en Llosa de Ranes, donde la calidad está deteriorada ya no sólo por los nitratos sino por la presencia de otros iones con altas concentraciones.

• Nitritos.- Se detectan en todas las muestras con concentraciones que varían entre 0,01 mg/l y 0,12 mg/l.

El 33,3% de las muestras supera el valor orientador de calidad (0,05 mg/l de NH_4^+), pero ninguna alcanza el máximo tolerable (0,5 mg/l de NH_4^+).

• Oxidabilidad alpermanganato.- Las concentraciones varían entre 0,64 y 1,76 mg/l en O_2 (en Enguera). Ninguna muestra alcanza los 2 mg/l en O_2 reglamentados como orientador de calidad.

Los valores de los índices de contaminación están justificados si se observa el entorno. El pozo de abastecimiento a Llosa de Ranes, que es donde se capta agua de peor calidad, está rodeado de focos de contaminación, entre los que cabe mencionar vertidos líquidos, vertidos de matadero y, con menor incidencia, un cementerio. A este hecho, hay que unir las características propias de la captación, pues se trata de un pozo de 37,5 m. de profundidad lo que hace pensar en una nula depuración del agua en su recorrido por la zona no saturada. Por otro lado hay que tener en cuenta el bajo contenido en nitritos, amonio y materia orgánica.

El resto de los puntos, si bien no muestran un deterioro de la calidad, sí es conveniente prevenirla ya que existen focos puntuales de contaminación más o menos próximos a las captaciones (ver Anejo III).

La segunda campaña de muestreo llevada a cabo en Octubre muestra en general pocas diferencias respecto de la primera.

La conductividad eléctrica aumenta en casi todas las muestras.

- Iones mayoritarios:

En general el contenido en bicarbonatos aumenta ligeramente en casi todas las muestras. Las mayores variaciones se presentan en las muestras tomadas en los sondeos de abastecimiento a Alcudia de Crespín y Montesa donde se produce un aumento de cloruros (fig. 9-46) y de sodio. En Llosa de Ranes se produce una disminución considerable en los iones calcio, magnesio y sulfatos.

- Iones minoritarios:

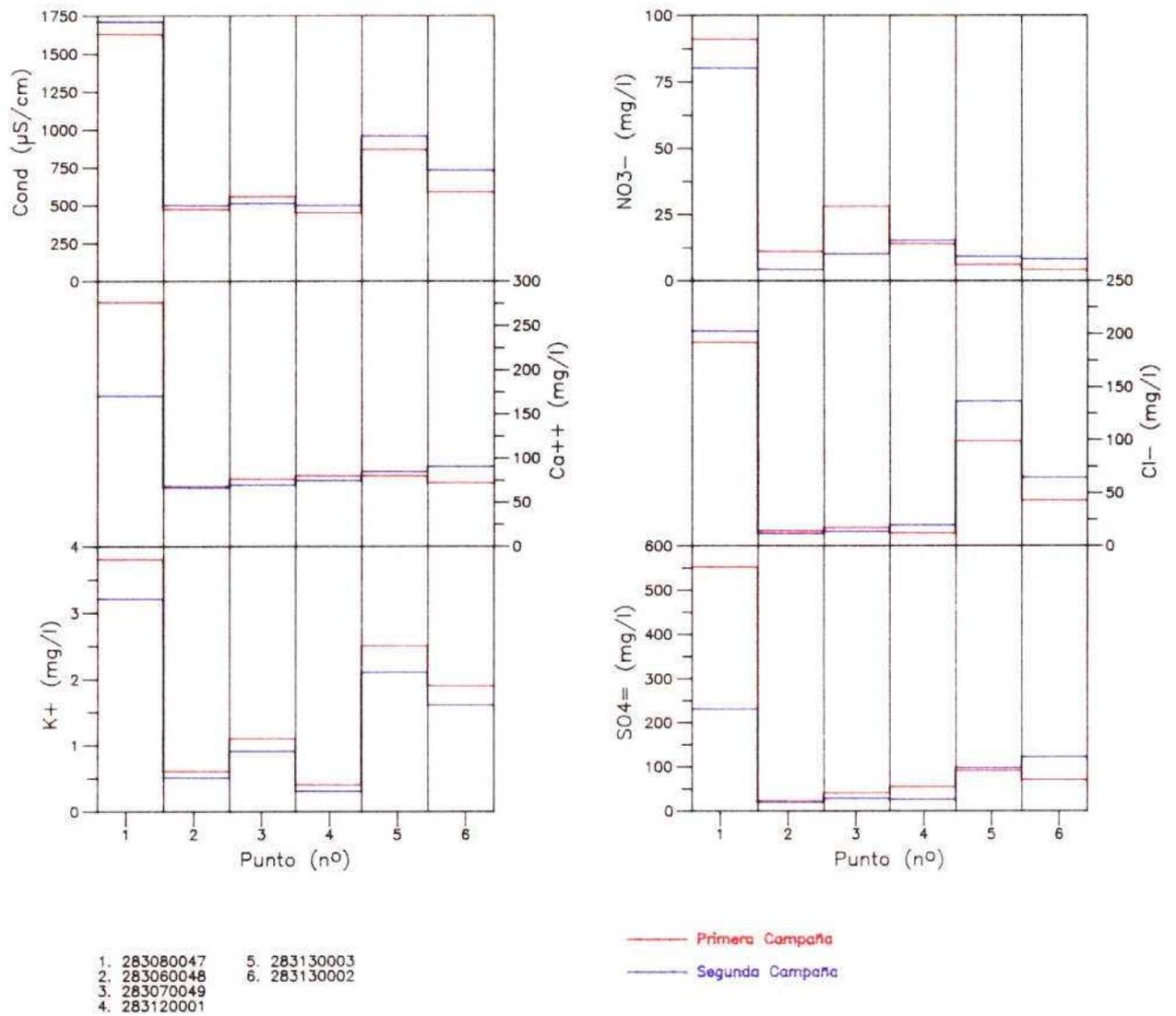


Fig. 9-46 Variación temporal de la composición química (Marzo-Octubre, 1988) en la U.H. de Caroch Sur.

El litio aumenta en Llosa de Ranes y Chella. El resto de las muestras se mantienen dentro del mismo orden.

Los nitritos aumentan considerablemente en Llosa de Ranes donde se detectan con una concentración de 0,14 mg/l, valor que supera el límite tolerable (0,10 mg/l de NO₂⁻) de la R.T.S.

El amonio disminuye en todas las muestras. La oxidabilidad al permanganato fluctúa, pero siempre detectándose en concentraciones bajas.

En el sondeo de abastecimiento a Llosa de Ranes se ha muestreado para determinar cobre, cinc, hierro y plomo y los valores obtenidos son bajos. El cobre y plomo se detectan en concentraciones inferiores a 0,001 mg/l, el cinc con 0,023 mg/l y el hierro con 0,007 mg/l.

9.4.13. Mancha Oriental (8.29)

Esta unidad hidrogeológica se sitúa en el borde más occidental de la provincia adentrándose en las provincias de Albacete y Cuenca.

Los materiales más interesantes desde el punto de vista hidrogeológico son las calizas lacustres miocenas, y las calizas y dolomías cretácicas y jurásicas.

Los núcleos de población se asientan en el borde oriental de la unidad, tales como Cofrentes, Jalance o Jarafuel.

Para estudiar la calidad química de las aguas subterráneas utilizadas para abastecimiento se han muestreado tres manantiales que son la fuente de suministro de agua potable en Ayora, Jarafuel y Cofrentes.

Las características de los puntos muestreados se observan en el cuadro 9-19 y su situación en la figura 9-47.

Nº PUNTO	ABASTECIMIENTO	VOL. AGUA	POBL.ABAST.	COTA
2730-60010	AYORA	302	610	643
2730-20011	JARAFUEL		1488	610
2729-60014	COFRENTES	63,1	1050	470

Cuadro 9-19. Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Mancha Oriental.

Son aguas de mineralización baja a media, con conductividades comprendidas entre 422 y 615 μ mhos/cm.

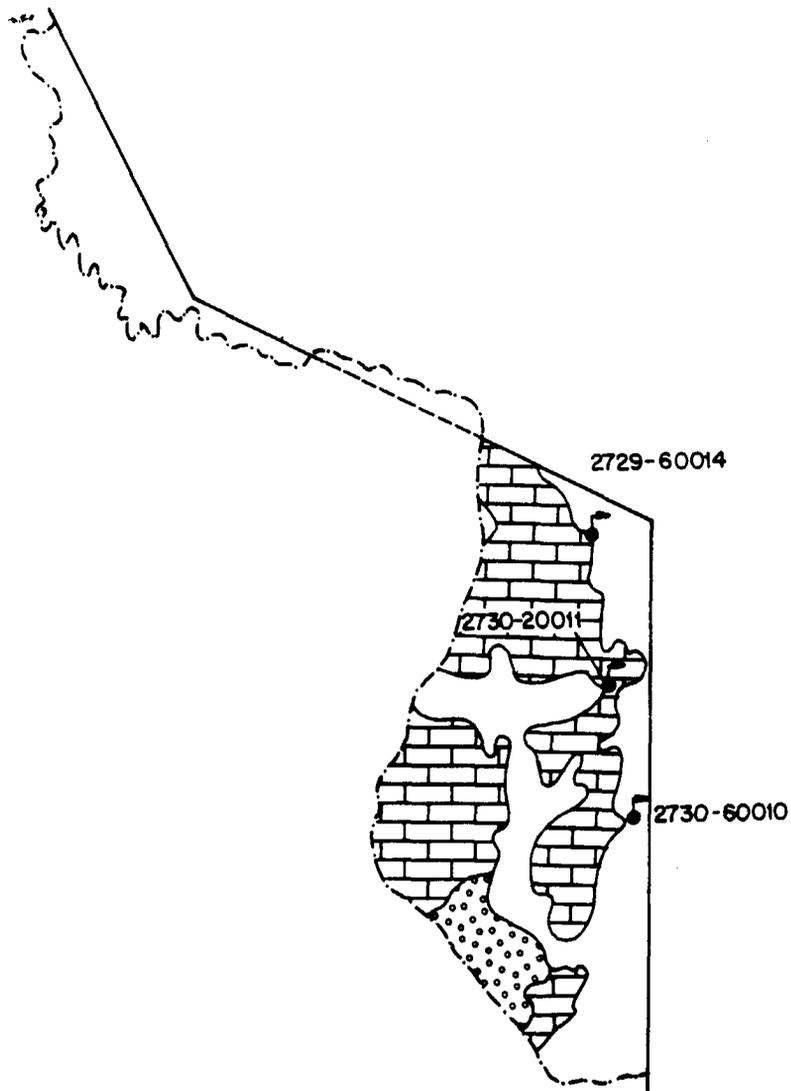


Fig. 9-47 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Mancha Oriental

El pH oscila entre 6,0 y 6,3.

- Iones mayoritarios:

• Calcio.- Los contenidos de calcio aumentan hacia el Sur.

En el manantial de abastecimiento a Cofrentes es de 65 mg/l y en el de Ayora 77 mg/l.

Ninguna de las muestras alcanza el valor orientador de calidad (100 mg/l de Ca^{++}) de la R.T.S.

- Magnesio.- Los contenidos de magnesio varían entre 16 mg/l en Cofrentes y 24 mg/l en Jarafuel. El valor medio es 20.

Ninguna muestra alcanza el valor orientador de calidad (30 mg/l de Mg^{++}).

- Sodio.- Las concentraciones de sodio oscilan entre 3 mg/l en Cofrentes a 289 mg/l en Jarafuel. El valor medio es 259.

- Sulfatos.- Al igual que el calcio, los sulfatos aumentan hacia el Sur. En Cofrentes la concentración de sulfatos es 14 mg/l y en Ayora 57 mg/l.

Los manantiales de Ayora y Jarafuel superan los 25 mg/l de SO_4^- reglamentados como orientador de calidad, pero no alcanzan el máximo tolerable.

- Cloruros.- Los contenidos en cloruros son bajos. Oscilan entre 8 mg/l en Cofrentes a 14 mg/l en Jarafuel. El valor medio es 11,3.

Ninguna muestra alcanza los 25 mg/l reglamentados como orientador de calidad.

- Iones minoritarios:

Se han determinado litio, potasio, boro y fosfatos, y no se han detectado en ninguna de las muestras.

- Índices de contaminación:

- Nitratos.- Los contenidos de nitratos son los normales en las aguas subterráneas no contaminadas. La mayor concentración se detecta en el manantial de Ayora con 17 mg/l y la menor en Cofrentes con 8 mg/l.

- Nitritos.- No se han detectado en ninguno de los manantiales.

- Amonio.- Se han detectado indicios en Ayora y Jarafuel.

- Oxidabilidad al permanganato.- Los contenidos más altos se detectan en Ayora y Jarafuel con 1,12 y 1,04 mg/l en O_2 respectivamente.

Ninguna muestra alcanza el valor orientador de calidad (2 mg/l en O_2) de la R.T.S.

La segunda campaña de muestreo efectuada en el mes de Noviembre da unos resultados analíticos algo diferentes a las muestras tomadas en Marzo.

La conductividad eléctrica es algo superior a la determinada en la primera campaña.

- Iones mayoritarios:

El calcio y magnesio disminuyen en el sondeo de abastecimiento a Ayora y aumentan en Jarafuel y Cofrentes. Así mismo, disminuyen los sulfatos y aumentan los cloruros en Ayora (Fig. 9-48).

- Iones minoritarios:

El litio y boro no se detectan en ninguna de las muestras. El potasio y fosfatos disminuyen.

- Índices de contaminación:

Los nitratos permanecen prácticamente igual. Sólo en el sondeo de abastecimiento a Ayora disminuyen ligeramente los nitratos. Los nitritos aumentan a 0,02 mg/l. El amonio disminuye y no se detecta en ninguna de las muestras. La oxidabilidad al permanganato desciende en Ayora y Cofrentes.

9.4.14. Sierra de las Agujas (8.31)

La unidad hidrogeológica de la Sierra de las Agujas se integra totalmente en la provincia de Valencia.

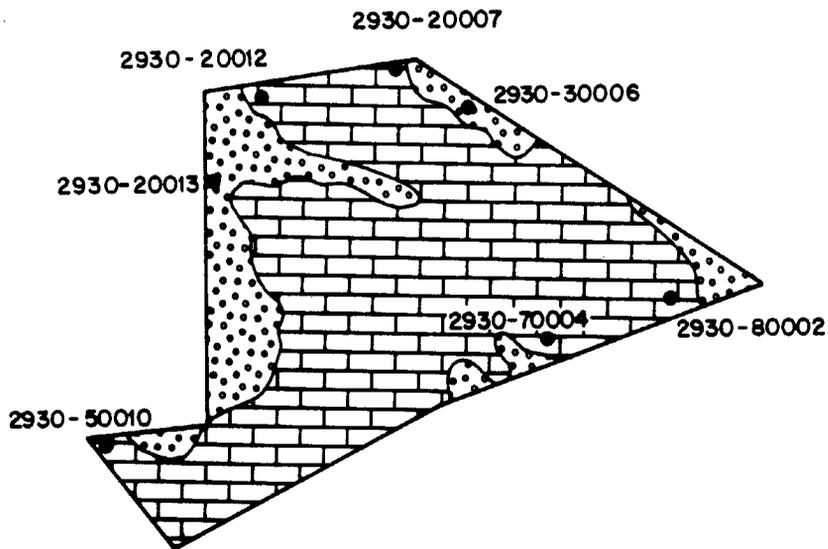


Fig. 9-49 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Sierra de las Agujas

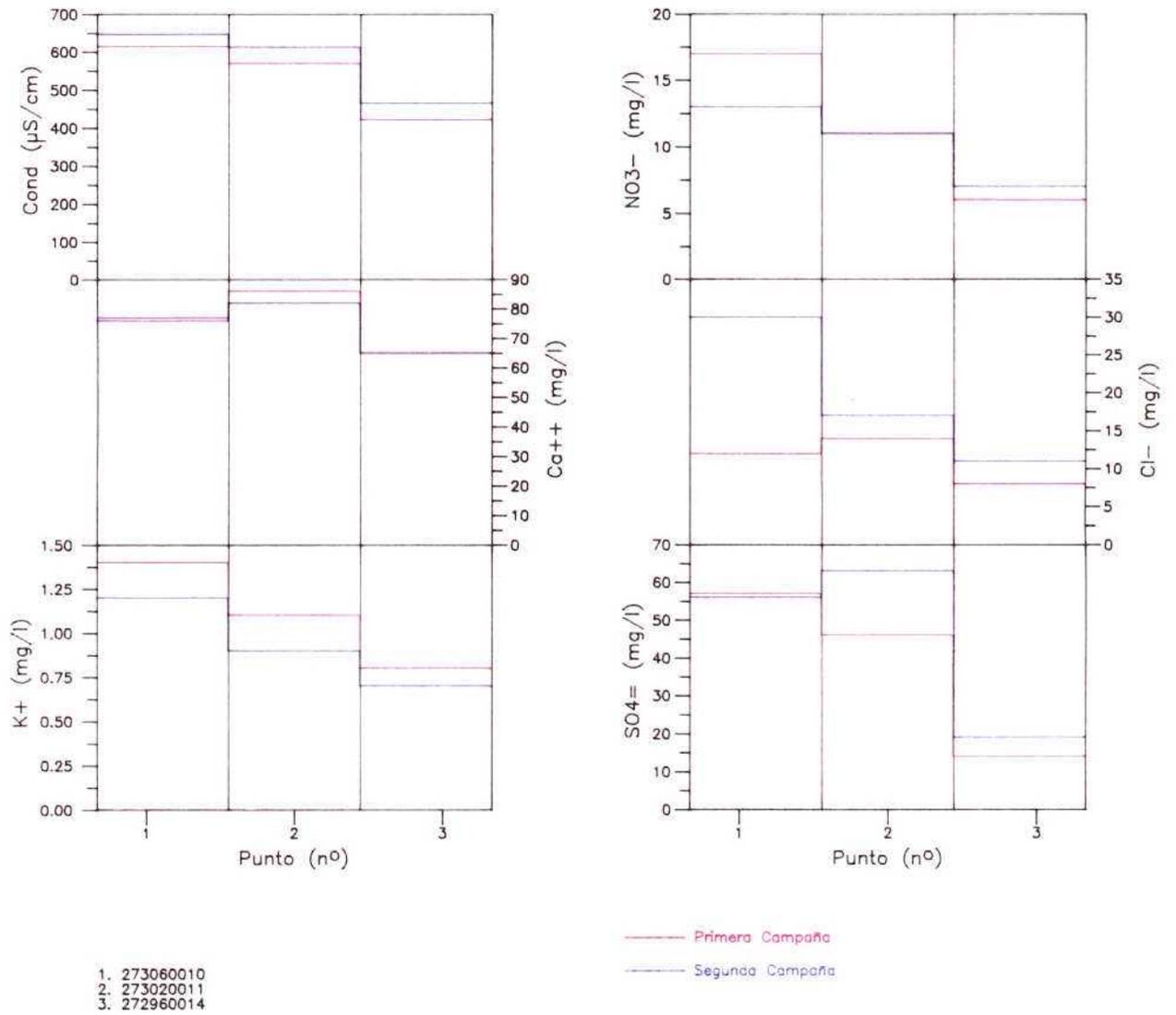


Fig. 9-48 Variación temporal de la composición química (Marzo-October, 1988) en la U.H. de Mancha Oriental.

Los materiales más interesantes desde el punto de vista hidrogeológico son las calizas jurásicas y cretácicas.

La unidad está atravesada de Noroeste a Sureste por la Sierra de la Murta, con alturas del orden de 550 y 600 m.s.n.m. Por la zona más meridional, y con un recorrido muy corto dentro de la unidad, discurre el río Barcheta.

Los núcleos de población están situados en los bordes de la unidad, compartidos con la Unidad Plana de Valencia Sur, (Alicia, Carcagente, Enova) y con la unidad hidrogeológica Plana Gandía-Denia.

Para estudiar la calidad química del agua subterránea utilizada para abastecimiento se han llevado a cabo dos campañas de muestreo, en Marzo y Octubre en siete sondeos de abastecimiento, cuyas características se observan en el cuadro 9-20 y situación en la figura 9-49.

Nº PUNTO	ABASTECIMIENTO	HAB.ABAS	% POBL.	VOL.BOMB.	NAT.	PROF.
2930-80002	TABERNES VALLDIGNA	7880	50	837,6	SONDEO	140
2930-70004	BENIFAIRO VALLDIGNA	1608	100	401,5	SONDEO	95
2930-30006	LLAURI	1553	100	438	SONDEO	34
2930-20007	CORBERA DE ALCIRA	3185	100	291,8	SONDEO	88
2930-50010	ENOVA	1232	100	164,2	SONDEO	71,5
2930-20013	CARCAGENTE	22228	100	2102,0	SONDEO	48
2930-20012	ALCIRA	14133	40	1051,2	SONDEO	41

Cuadro 9-20. Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Sierra de las Agujas.

La conductividad oscila entre 690 μ mhos/cm en el sondeo de Tabernes de Valldigna y 1.174 en el de Enova. El pH fluctúa entre 7,1 y 7,8.

- Iones mayoritarios:

- Calcio.- Los contenidos en calcio varían entre 92 mg/l en Tabernes de Valldigna y 148 mg/l en Benifairo de Valldigna. El valor medio es 123. El 85,7% de las muestras superan el valor orientador de calidad de la R.T.S. (100 mg/l de Ca⁺⁺).
- Magnesio.- Al igual que el calcio, el menor valor de magnesio se detecta en Tabernes de Valldigna, 24 mg/l; el máximo valor se detecta en Llauri, 48 mg/l. El 85,7% de las muestras sobrepasan los 30 mg/l de Mg⁺⁺ reglamentados como orientador de calidad.
- Sodio.- Los contenidos en sodio en la Sierra de las Agujas oscilan entre 9 mg/l en

Benifairo de Valldigna y 98 mg/l en Enova, en la zona más occidental de la unidad. El valor medio es 34,8.

- **Bicarbonatos.**- La concentración más alta de bicarbonatos de las muestras tomadas en esta unidad se detectan en la zona más septentrional, en el sondeo de abastecimiento a Corbera de Alcira. La concentración más baja se detecta en la zona más occidental, en el sondeo de abastecimiento a Enova. El valor medio es 252,5.
- **Sulfatos.**- Los contenidos en sulfatos oscilan entre 50 mg/l en la zona más oriental de la unidad, en el sondeo de abastecimiento a Tabernes de Valldigna y 210 mg/l en Benifairo de Valldigna. El valor medio es 132,4. Todas las muestras superan el valor orientador de calidad (25 mg/l de SO_4^{2-}), pero ninguna alcanza el máximo tolerable reglamentado (400 mg/l de SO_4^{2-}).
- **Cloruros.**- Las concentraciones de cloruros presentan una variación entre 23 mg/l en Benifairo de Valldigna y 156 mg/l en Enova. El valor medio es 66,4. El 85,7% de las muestras superan el valor orientador de calidad (25 mg/l de Cl^-). Ninguna muestra supera el máximo tolerable (350 mg/l de Cl^-).
 - Iones minoritarios:
- **Litio.**- No se detecta en ninguna de las muestras.
- **Potasio.**- Los contenidos en potasio varían entre 0,0 y 5,9 mg/l.
- **Boro.**- No se detecta en ninguna de las muestras.
- **Fosfatos.**- Las concentraciones de fosfatos, cuando se detectan, son del orden de 0,04 ó 0,05 mg/l.
 - Índices de contaminación:
- **Nitratos.**- El contenido en nitratos es en general alto. El menor valor es 45 mg/l en Alcira y el máximo en Llauri, con 260 mg/l. No se observa ninguna relación espacial con el contenido en nitratos. Las altas concentraciones hay que asociarlas a contaminaciones regionales y a vertidos próximos a los sondeos de abastecimiento muestreados, todos próximos a núcleos de población. Todas las muestras superan el valor orientador de calidad (30 mg/l de NO_3^-) y el 71,4% supera el máximo tolerable reglamentado (50 mg/l de NO_3^-) en cantidades muy altas.
- **Nitritos.**- En el 28,5% de muestras se detectan nitritos en concentraciones inferiores al máximo tolerable (0,1 mg/l de NO_2^-) indicado en la R.T.S.
- **Amonio.**- En el 42,8% de las muestras se detecta amonio y en todas supera el valor orientador de calidad (0,05 mg/l de NH_4^+). Los valores están comprendidos entre 0,0 y 0,16 mg/l.
- **Oxidabilidad al permanganato.**- Ninguna de las muestras alcanza el valor orientador de calidad (2 mg/l en O_2). Los valores más altos se detectan en Benifairó de Valldigna, Llauri y Enova con 1,20; 1,52 y 1,12 mg/l en O_2 respectivamente.

• Metales pesados.- En el sondeo de abastecimiento a Carcagente se han determinado cobre, cinc, cromo y plomo, y no se ha detectado en ninguno de ellos cantidades altas. Los valores obtenidos han sido: cobre 0,043 mg/l; cinc 0,015 mg/l; cromo < 0,001 mg/l y plomo 0,001 mg/l.

La segunda campaña efectuada en Octubre muestra las siguientes diferencias.

La conductividad eléctrica aumenta en todas las muestras.

- Iones mayoritarios:

Los contenidos en los diferentes iones sufren las siguientes modificaciones: el sodio aumenta en el sondeo de abastecimiento a Enova, el calcio y los sulfatos disminuyen en todas las muestras excepto en la de Enova, los cloruros aumentan (fig. 9-50).

- Iones minoritarios:

A excepción del potasio que disminuye y los fosfatos que presentan alguna oscilación, permanecen sin variar.

- Índices de contaminación:

Los nitratos, al igual que sucede en otras unidades que integran la provincia, disminuyen de primavera a otoño. Las mayores disminuciones se observan en los sondeos de abastecimiento a Llaurí (77 mg/l); Corberà de Alcira (75 mg/l) y Carcagente (99 mg/l).

Los nitritos se detectan en más muestras que en el mes de Marzo. El amonio disminuye.

La oxidabilidad al permanganato fluctúa, pero los valores más altos disminuyen.

Se ha muestreado el sondeo de Tabernes de Valldigna para la determinación de metales pesados y los datos obtenidos han sido: cobre y plomo < 0,001 mg/l; cinc 0,047 mg/l y hierro 0,002 mg/l.

De la red de calidad del IGME se dispone de 18 análisis del sondeo de abastecimiento a Alcira de fechas comprendidas entre 1.976 y 1.987. En la figura 9-51 se observa la evolución temporal de cationes y aniones mayoritarios, así como la de nitratos.

9.5.15. Sierra Grossa (8.32)

La unidad hidrogeológica de Sierra Grossa se sitúa en el Sur de la provincia de Valencia.

Los materiales acuíferos más interesantes son las calizas dolomíticas del Cretácico y las areniscas calcáreas del Mioceno en la zona de Olleria-Benigamín.

Es una amplia franja que se extiende desde Sierra Grossa a Gandía. Está

parcialmente atravesada por los ríos Barcheta y Pinet en la zona oriental de la unidad, y por el río Clariano en la zona central. Los núcleos de población más importantes son Onteniente, Ollería, Benigamin y Simat de Valldigna.

Para el estudio de la calidad de las aguas subterráneas se han muestreado cuatro sondeos de abastecimiento situados en la parte central y nororiental de la unidad que abastecen a 34.548 habitantes repartidos en cuatro núcleos de población.

Las características de los puntos muestreados se observan en el cuadro 9-21 y su situación en la figura 9-52.

Se han llevado a cabo dos campañas de muestreo, en Febrero-Marzo y Octubre. Los resultados de la primera campaña han sido:

Son aguas de mineralización baja con conductividades comprendidas entre 446 y 568 μ mhos/cm. El valor medio es 495,7. El pH varía entre 7,5 y 7,9.

Nº PUNTO	ABASTECIMIENTO	HAB.ABAS	% POBL.	VOL.BOMB.	NAT.	PROF.
2931-20001	CUATRETONDA	2549	100	356	SONDEO	203
2931-10004	JATIVA	23920	100	3102,5	MANAN.	--
2931-10005	OLLERIA	6432	100	1161	SONDEO	225
2930-70003	SIMAT DE VALLDIGNA	1647	50	328,3	POZO	60

Cuadro 9.21. Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Sierra de las Agujas.

- Iones mayoritarios:

- **Calcio.**- El calcio varía entre 60 mg/l en Cuatretonda y 80 mg/l en Simat de Valldigna. El valor medio es 67. Ninguna de las muestras alcanza el valor orientador de calidad (100 mg/l de Ca^{++}).
- **Magnesio.**- Los contenidos en magnesio son muy homogéneos en los sondeos muestreados. Los valores están comprendidos entre 16 mg/l en Játiva y Simat de Valldigna y 20 mg/l en Cuatretonda y Ollería. Ninguna de las muestras alcanzan el valor orientador de calidad.
- **Sodio.**- Las cantidades de sodio en los puntos muestreados son bajas, oscilan entre 7 mg/l en Cuatretonda y 15 mg/l en Játiva. El valor medio es 12.
- **Bicarbonatos.**- Los contenidos en bicarbonatos oscilan entre 194 mg/l en Simat de Valldigna y 257 mg/l en Ollería. El valor medio es 237,2.
- **Sulfatos.**- Los contenidos en sulfatos son bajos, del orden de 15 y 18 mg/l, excepto en Simat de Valldigna donde alcanzan el valor de 105 mg/l, es el único punto que

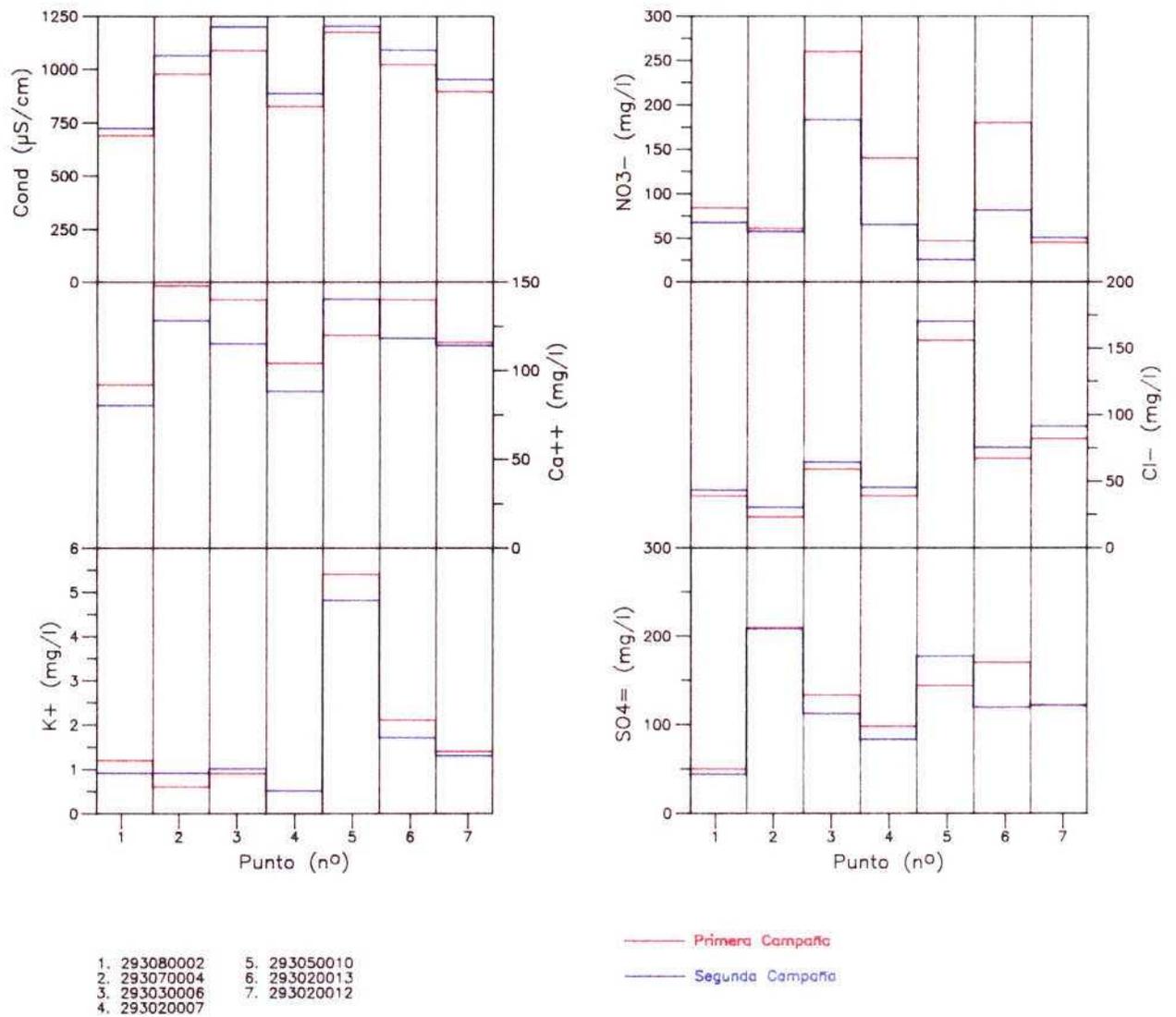


Fig. 9-50 Variación temporal de la composición química (Marzo-Octubre, 1988) en la U.H. de Sierra de las Agujas.

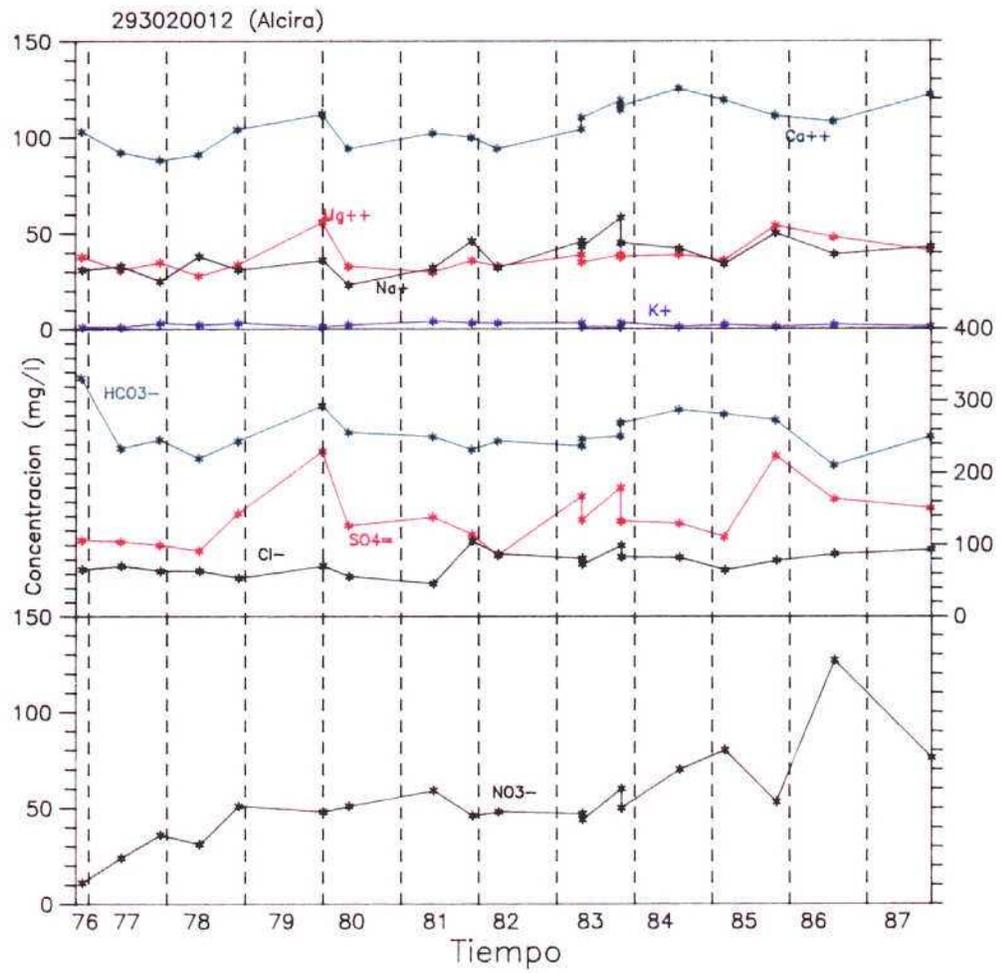


Fig. 9-51 Evolución temporal de la composición química en el sondeo de abastecimiento a Alcira.

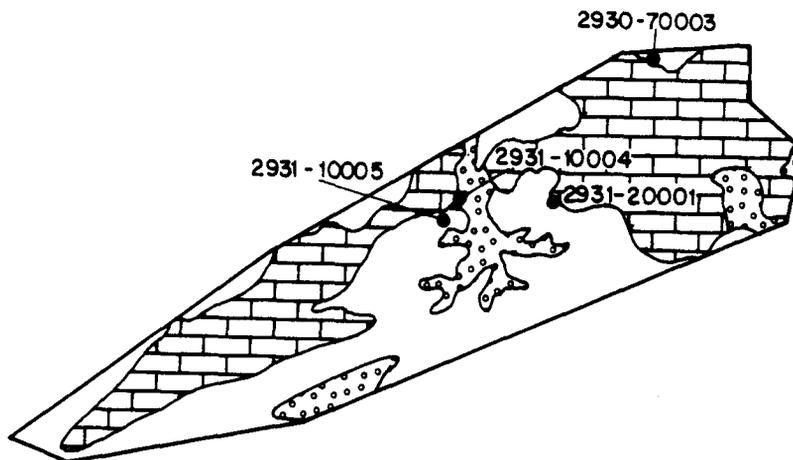


Fig. 9-52 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Sierra Grossa

supera el valor orientador de calidad (25 mg/l de $\text{SO}_4^{=}$). En dicho sondeo es donde existen las máximas concentraciones de sulfatos y calcio de los puntos muestreados en esta unidad.

- Cloruros.- La concentración de cloruros varía entre 14 mg/l en el sondeo de abastecimiento a Cuatretonda y 28 mg/l en el de Játiva. El valor medio es 22,0.

Sólo una muestra supera ligeramente el valor orientador de calidad (25 mg/l de Cl^-) indicado en la R.T.S.

- Iones minoritarios:

- Litio.- No se detecta litio en ninguna de las muestras analizadas.
- Potasio.- Los contenidos en potasio varían entre 0,3 y 1,7 mg/l. El valor medio es 1,4.
- Boro.- No se detecta boro en ninguna de las muestras.
- Fosfatos.- Los fosfatos varían entre 0,00 y 0,05 mg/l. El valor medio es 0,03.

- Índices de contaminación:

- Nitratos.- Los contenidos en nitratos son muy bajos, inferiores a los normales en las aguas subterráneas no contaminadas.

Las concentraciones oscilan entre 0 mg/l en el sondeo de abastecimiento a Ollería y 6 mg/l en el de Simat de Valldigna. El valor medio es 3.

- Nitritos.- No se detectan en ninguna de las muestras analizadas.
- Amonio.- No se detecta en ninguna de las muestras excepto en el sondeo de abastecimiento a Ollería, donde la concentración es 0,07. Supera ligeramente el valor orientador de calidad (0,05 mg/l de NH_4^+).
- Oxidabilidad al permanganato.- Las concentraciones detectadas son bajas. Ninguna alcanza el valor orientador de calidad (2 mg/l en O_2). El mayor valor se detecta en Játiva, con 1,04 mg/l en O_2 .

La analítica de la segunda campaña muestra unos valores muy similares a los de la primera, especialmente en el sondeo de abastecimiento a Cuatretonda.

En el sondeo de abastecimiento a Játiva las diferencias más significativas son el aumento de nitritos (de 0,00 a 0,08 mg/l) y la disminución de la oxidabilidad al permanganato (de 1,04 mg/l de O_2 a 0,48 mg/l de O_2).

Las aguas captadas en el sondeo de abastecimiento a Ollería muestran una disminución (fig. 9-53) notable en calcio (de 64 a 42 mg/l), bicarbonatos (257 a 186 mg/l) y amonio (0,07 a 0,02 mg/l).

Por último, las aguas captadas en el sondeo de abastecimiento a Simat de Valldigna sufren un descenso de sulfatos (de 105 a 40 mg/l) y un fuerte aumento de nitratos de 6 a 51 mg/l, superando ligeramente el valor tolerable (50 mg/l de NO_3^-) de la R.T.S.

Se dispone de 17 análisis del sondeo de abastecimiento a Cuatretonda existente en los archivos de calidad del IGME y efectuados durante el periodo 1.976-1.987. En la figura 9-54 se observa la evolución de los cationes y aniones mayoritarios así como la de nitratos.

9.4.16. Yecla - Villena - Benejama (8.36)

Se integra parcialmente en la zona Sur de la provincia de Valencia, donde se extiende desde la Sierra de la Solana a la Sierra de la Filosa. Está atravesada de Norte a Sur por el río Clariano.

Los materiales acuíferos más interesantes son calizas y dolomías del Cretácico superior.

Los núcleos de población más importantes que allí se asientan son Bocalrente y parte de Onteniente.

Para estudiar la calidad de las aguas subterráneas se han muestreado los sondeos de abastecimiento a Bocalrente y Agullent situados en la parte central y meridional de la unidad respectivamente.

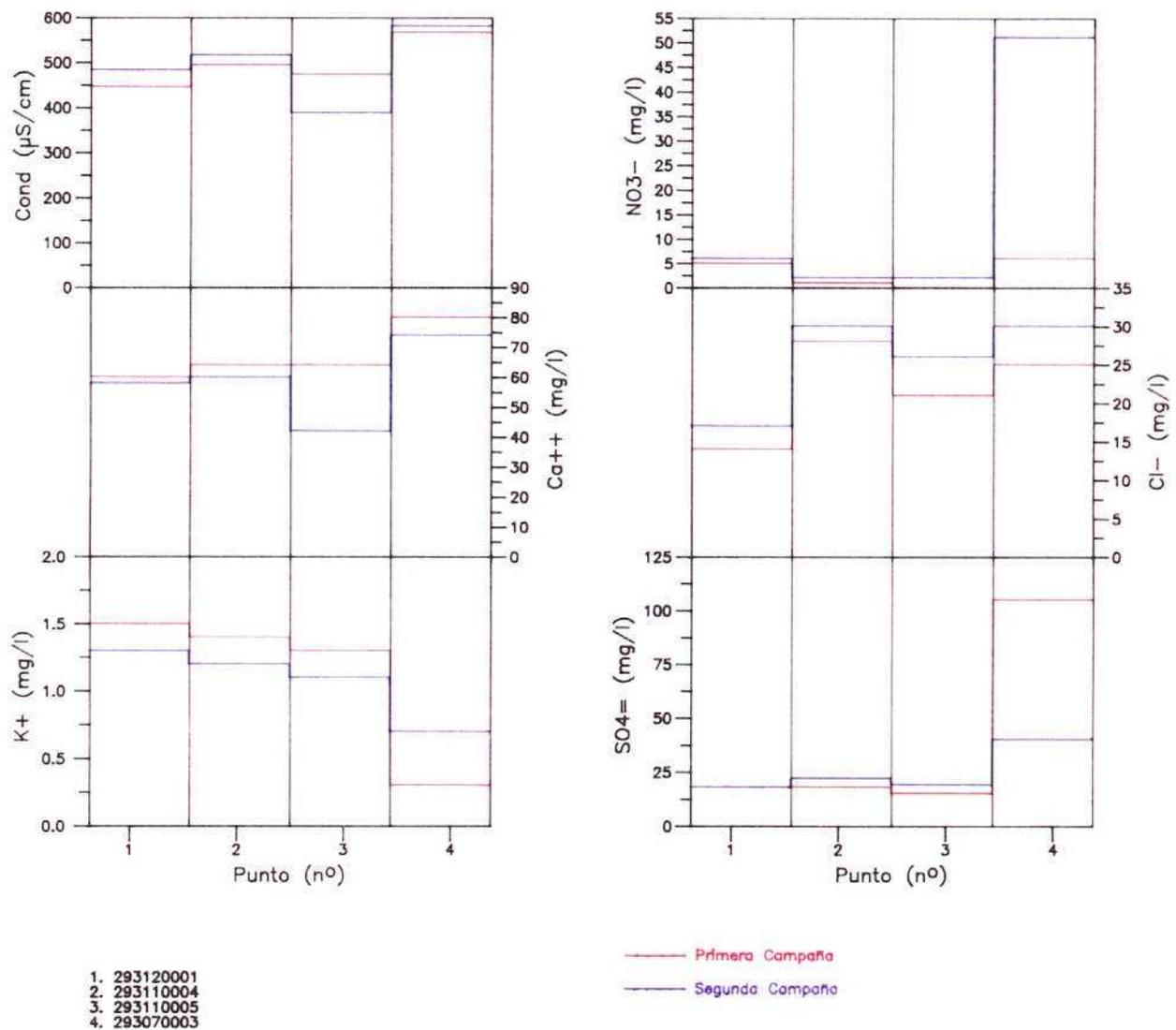


Fig. 9-53 Variación temporal de la composición química (Marzo-Octubre, 1988) en la U.H. de Sierra Grossa.

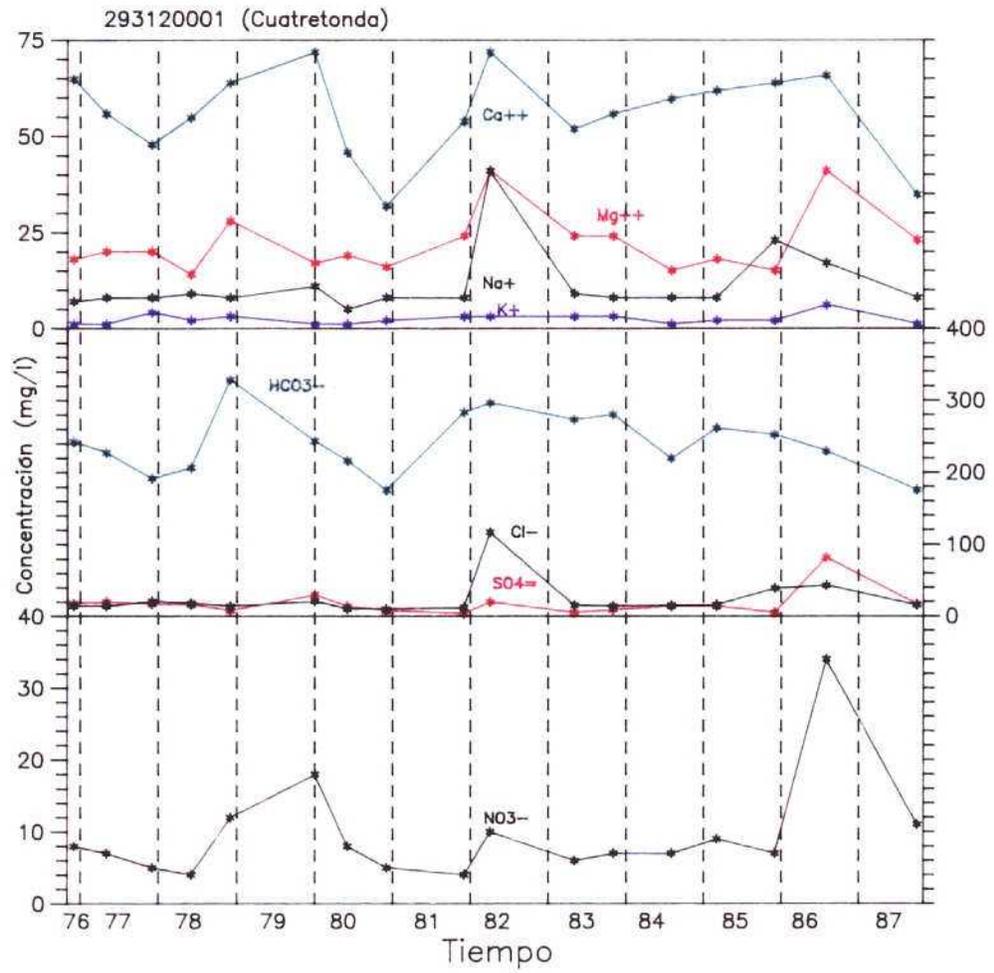


Fig. 9-54 Evolución temporal de la composición química en el sondeo de abastecimiento a Cuatretonda.

Las características de estos puntos se observan en el cuadro 9-22 y su situación en la figura 9-55.

Nº PUNTO	ABASTECIMIENTO	HAB.ABAS	% POBL.	VOL.BOMB.	NAT.	PROF.
2832-30001	BOCAIRENTE	3517	70	599,2	SONDEO	300
2832-40002	AGULLENT	1713	85	277	SONDEO	340

Cuadro 9-22. Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Yecla-Villena-Benejama.

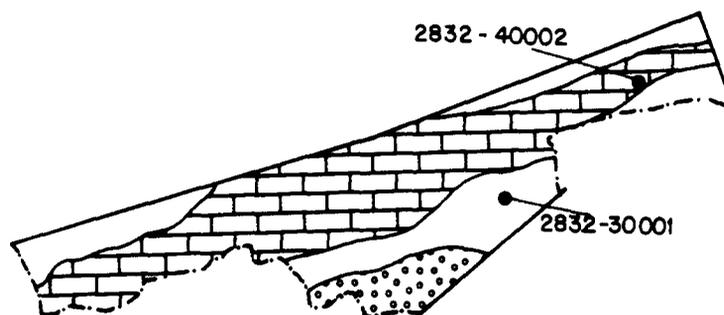


Fig. 9-55 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Yecla-Villena-Benejama

Estos sondeos se han muestreado en Febrero y Octubre, y los resultados de la primera campaña han sido:

Son aguas de mineralización baja con conductividades comprendidas entre 347 $\mu\text{mhos/cm}$ en Bocairente y 390 $\mu\text{mhos/cm}$ en Agullent. El quimismo es muy similar en ambas. El pH es el mismo en las dos muestras 7,6.

Los contenidos en los iones mayoritarios son prácticamente iguales, la mayor diferencia se presenta en los bicarbonatos con 214 mg/l en Bocairente y 230 mg/l en Agullent, y el calcio con 64 mg/l en Bocairente y 68 mg/l en Agullent.

Las concentraciones de sodio y magnesio son iguales en los dos sondeos 2 mg/l y 8 mg/l respectivamente.

Los contenidos de sulfatos son de 9 y 10 mg/l en Bocairente y Agullent respectivamente.

Los contenidos en cloruros son de 7 y 9 mg/l.

Los iones minoritarios, al igual que los mayoritarios no presentan diferencias entre la muestra tomada en el sondeo de abastecimiento a Bocairente y la de Agullent.

El litio, potasio y boro no se detectan en ninguna de las dos muestras. Los fosfatos tienen una concentración de 0,04 mg/l.

Los índices de contaminación no presentan ningún valor alto. En el sondeo de abastecimiento a Bocairente el contenido en nitratos es de 4 mg/l y se detectan nitritos, amonio y materia orgánica en muy bajas concentraciones, 0,02 mg/l, 0,22 mg/l y 0,96 mg/l en O₂, respectivamente.

En Agullent el contenido en nitratos es de 1 mg/l y se detectan amonio 0,07 mg/l y materia orgánica 1,60 mg/l en O₂.

Se han determinado en ambas muestras cobre, cinc, cromo y plomo. No se han detectado cantidades significativas en ninguno de ellos. Los valores obtenidos en Bocairente y Agullent han sido: cobre 0,041 y 0,047 mg/l respectivamente; cinc <0,001 y 0,001; cromo <0,001 y 0,001; hierro 0,001; y plomo <0,001 mg/l.

En las muestras tomadas en el mes de Octubre se observa una ligera disminución en conductividad eléctrica (Fig. 9-56), calcio, potasio, bicarbonatos, amonio, fosfatos y oxidabilidad al permanganato, mientras que el resto permanece prácticamente igual a excepción de los nitritos que en Bocairente suben de 0,02 mg/l a 0,16 mg/l superando, por tanto, el límite tolerable (0,10 mg/l de NO₂⁻) de la R.T.S. En Agullent los nitritos ascienden de 0,00 a 0,6 mg/l de NO₂⁻.

De la red de calidad del IGME se dispone de 14 análisis del sondeo de abastecimiento a Bocairente de fechas comprendidas entre 1.977 y 1.987. En la figura 9-57 se observa la evolución temporal de los cationes y aniones mayoritarios, así como la de los nitratos. Este ion es el que presenta una mayor variación.

5.9.17. Almirante - Mustalla (8.37)

Esta unidad se sitúa en el Sureste de la provincia de Valencia.

Los materiales más interesantes desde el punto de vista hidrogeológico son las calizas y dolomías del Cretácico.

El relieve es más abrupto hacia el Sur, donde se sitúan las sierras de la Safor y Gallinera. Los ríos más importantes son el Micena que atraviesa de Norte a Sur y el Serpis en el Sureste.

Los núcleos de población más importantes son Albaida, Otos, Beniatjar y Villalonga.

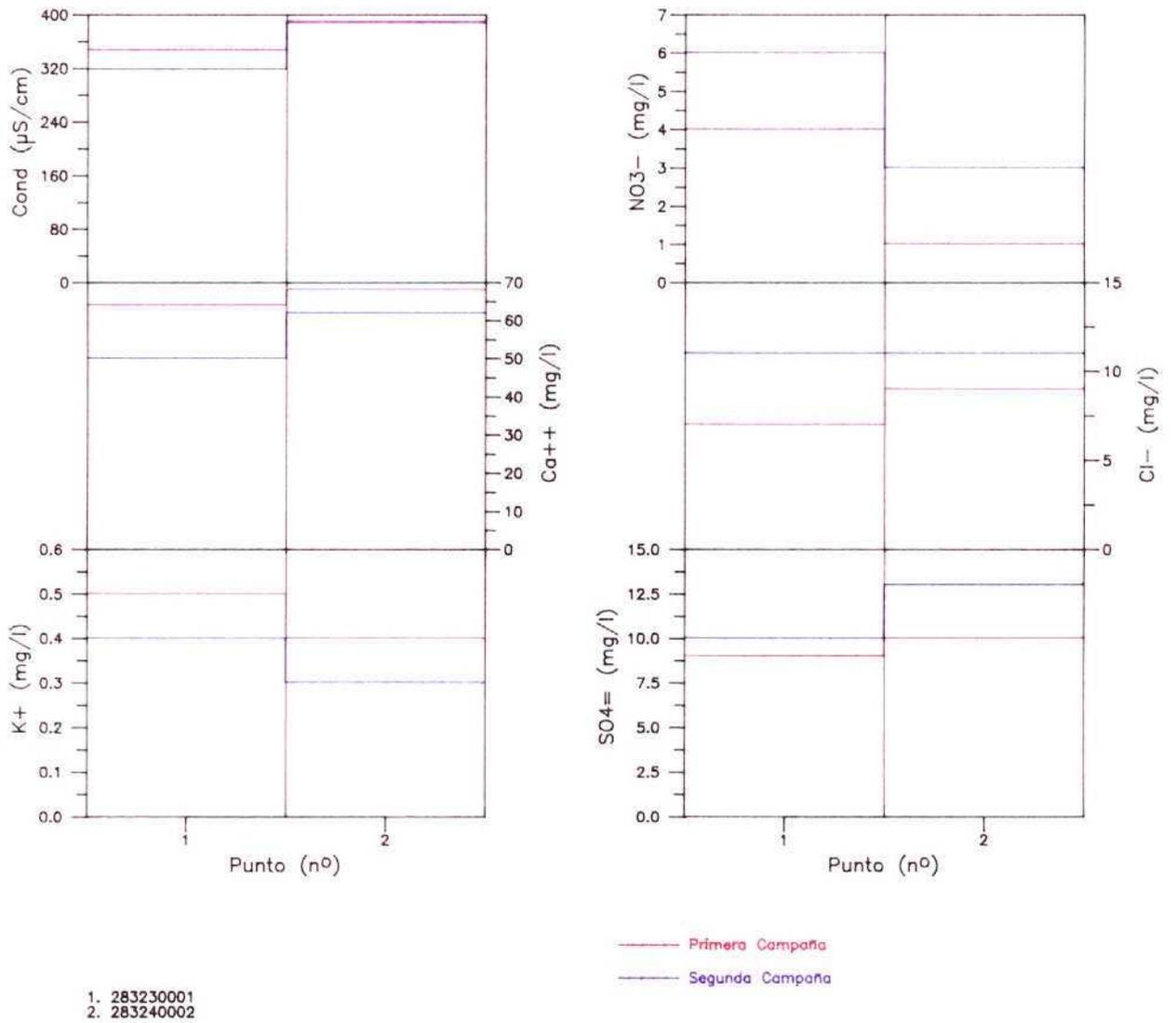


Fig. 9-56 Variación temporal de la composición química (Marzo-October, 1988) en la U.H. de Yecla-Villena-Benejama.

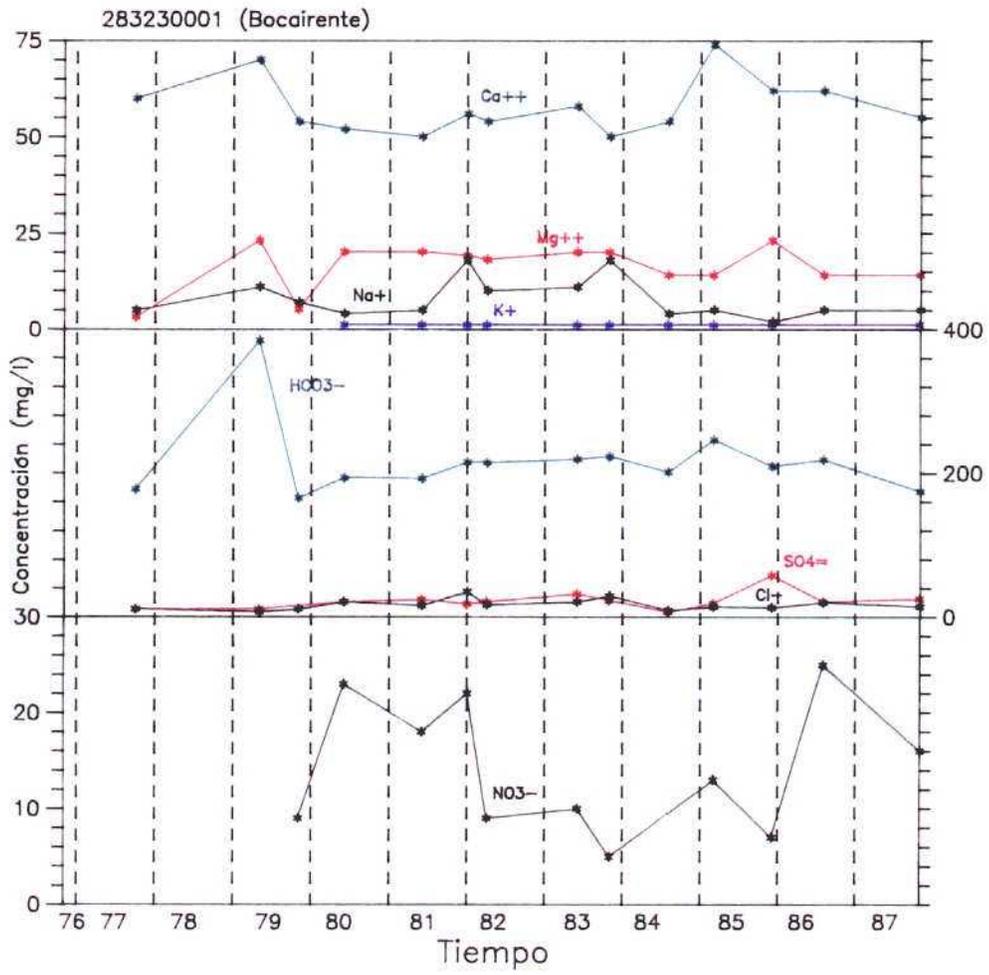


Fig. 9-57 Evolución temporal de la composición química en el sondeo de abastecimiento a Bocairente.

Para estudiar la calidad del agua subterránea utilizada para abastecimiento se han muestreado tres sondeos de abastecimiento que constituyen la fuente de suministro de agua potable a 7.991 habitantes repartidos en tres núcleos.

En el cuadro 9-23 se observan las características de los abastecimientos y en la figura 9-58 su situación.

Nº PUNTO	ABASTECIMIENTO	HAB.ABAS	% POBL.	VOL.BOMB.	NAT.	PROF.
2932-10001	ALBAIDA	5016	90	843,2	SONDEO	150
2931-60002	PUEBLA DEL DUC	2690	100	262,7	SONDEO	250
2931-60003	BENIATJAR	285	75	38,8	SONDEO	229

Cuadro 9-23. Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Almirante-Mustalla.

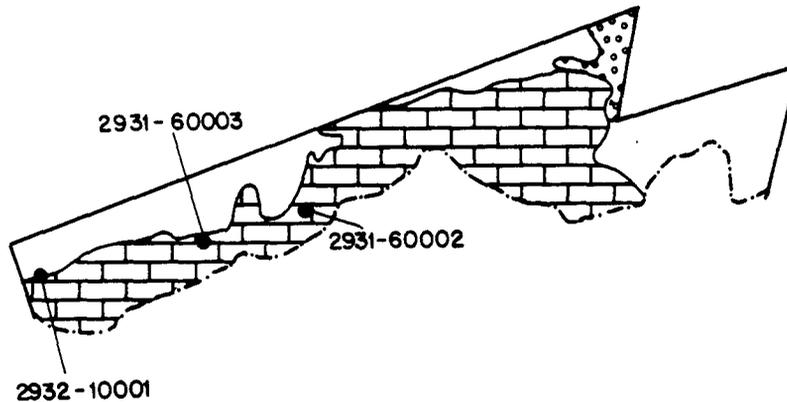


Fig. 9-58 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Almirante Mustalla

Los resultados analíticos de la primera campaña muestran un agua poco mineralizada con conductividades comprendidas entre 353 μ mhos/cm y 463 μ mhos/cm. El valor medio es 400. El pH oscila entre 7,6 y 7,9.

- Iones mayoritarios:

- Calcio.- Los contenidos en calcio son del orden de 64 mg/l en los sondeos de abastecimiento a Albaida y a Puebla del Duc, y del orden de 72 mg/l en el sondeo que abastece en verano a Beniatjar.

Ninguna muestra alcanza el valor orientador de calidad (100 mg/l de Ca^{++}) de la R.T.S.

- **Magnesio.**- El magnesio tiene una concentración de 8 mg/l en Puebla del Duc y Beniatjar, y 16 mg/l en Albaida. Ninguna muestra alcanza el valor orientador de calidad reglamentado (30 mg/l de Mg^{++}).

- **Sodio.**- Los contenidos en sodio son 2 mg/l en Puebla del Duc y Beniatjar, y 10 mg/l en Albaida.

- **Bicarbonatos.**- Los contenidos en bicarbonatos oscilan entre 206 mg/l y 253 mg/l. El valor medio es 227.

- **Sulfatos.**- Los contenidos en sulfatos, al igual que el resto de los iones, es bajo. Varía entre 8 mg/l en Puebla del Duc y 12 mg/l en Albaida.

El valor medio es 9,6. Ninguna de las muestras alcanza el valor reglamentado como orientador de calidad (25 mg/l de SO_4^-).

- **Cloruros.**- Las concentraciones de cloruros oscilan entre 11 mg/l en Puebla del Duc y 21 mg/l en Albaida.

El valor medio es 15,3. Ninguna de las muestras alcanza el valor orientador de calidad (25 mg/l de Cl^-).

- Iones minoritarios:

No se han detectado ni litio ni boro en ninguna de las muestras. El potasio oscila entre 0,1 y 0,8 mg/l. Las concentraciones de fosfatos varían entre 0,04 mg/l en Puebla del Duc y Beniatjar, y 0,07 en Albaida.

- Índices de contaminación:

- **Nitratos.**- No se han detectado en ninguna de las muestras.

- **Nitritos.**- Se han detectado indicios (0,01 mg/l) en Beniatjar que supera el orientador de calidad (ausencia) pero no alcanza el máximo tolerable (0,1 mg/l).

- **Amonio.**- Se han detectado en los sondeos de abastecimiento a Albaida y Puebla del Duc con 0,12 y 0,06 mg/l respectivamente. Ambos superan el valor orientador de calidad (0,05 mg/l de NH_4^+), pero no alcanzan el máximo tolerable (0,5 mg/l de NH_4^+).

- **Oxidabilidad al permanganato.**- La oxidabilidad al permanganato varía entre 0,64 mg/l de O_2 y 0,88 mg/l de O_2 . El valor medio es 0,82. Ninguna de las muestras alcanza el valor reglamentado como orientador de calidad (2 mg/l de O_2).

- **Metales pesados.**- Se han determinado cobre, cinc, cromo, hierro y plomo en el sondeo de abastecimiento a Albaida, y no se han detectado cantidades significativas en ninguna de las determinaciones. Los valores obtenidos son: cobre 0,043; cinc 0,004; hierro y cromo 0,001, y plomo $< 0,001$.

Existen muy pocas diferencias entre las muestras tomadas en Febrero y las tomadas en Octubre. En Albaida y Puebla del Duc la conductividad aumenta ligeramente, mientras que en Beniatjar disminuye.

El pH prácticamente no varía (7,9 y 8,0).

- Iones mayoritarios:

Las pequeñas fluctuaciones que presentan son prácticamente inapreciables (Fig. 9-59). Sólo se observa una disminución de los contenidos en calcio y en bicarbonatos en el sondeo de abastecimiento a Beniatjar.

- Iones minoritarios:

El litio y boro al igual que en Febrero, no se detectan en ninguna de las muestras.

Los fosfatos y potasio descienden ligeramente.

- Índices de contaminación:

Los nitratos aumentan en el sondeo de abastecimiento a Albaida, al igual que los nitritos. El amonio disminuye en Albaida y Puebla del Duc. La oxidabilidad al permanganato fluctúa, pero el valor medio disminuye.

De la red de calidad del IGME se dispone de 9 análisis del sondeo de abastecimiento a Puebla del Duc en fechas comprendidas entre 1.976 y 1.987. En la figura 9-60 se observa la evolución en el tiempo de los cationes y aniones mayoritarios así como la de los nitratos.

9.4.18. Plana Denia-Gandía (8-38)

La Plana Denia-Gandía se sitúa en el límite suroriental de la provincia de Valencia. Está formada por depósitos aluviales del Cuaternario y Pliocuatnario, fundamentalmente gravas, arenas, limos y arcillas. El acuífero es permeable por porosidad y funciona como libre.

La topografía es llana con ligera pendiente hacia la costa. El río más importante es el Serpis.

Entre Gandía y Oliva la densidad de núcleos de población es grande. Además de los mencionados se encuentran Piles, Rafelcofer, Fuente Encarroz, etc.

Para estudiar la calidad del agua subterránea utilizada para abastecimiento se han muestreado cinco sondeos que son la fuente de suministro de agua potable a 39.105 habitantes.

En el cuadro 9-24 se observan las características de los abastecimientos muestreados y en la figura 9-61 su situación.

Nº PUNTO	ABASTECIMIENTO	HAB.ABAS	% POBL.	VOL.BOMB.	NAT.	PROF.
3031-50001	OLIVA	20123	100	1565,8	SONDEO	34
3031-50002	PILES	1009	50	162	SONDEO	90
3031-10003	ALMOINES	1092	100	295,6	SONDEO	140
3031-10004	RAFELCOFER	1504	100	146	SONDEO	64
2931-40006	GANDIA	14567	30	1138,8	SONDEO	87

Cuadro 9-24. Características de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Plana Denia-Gandía.

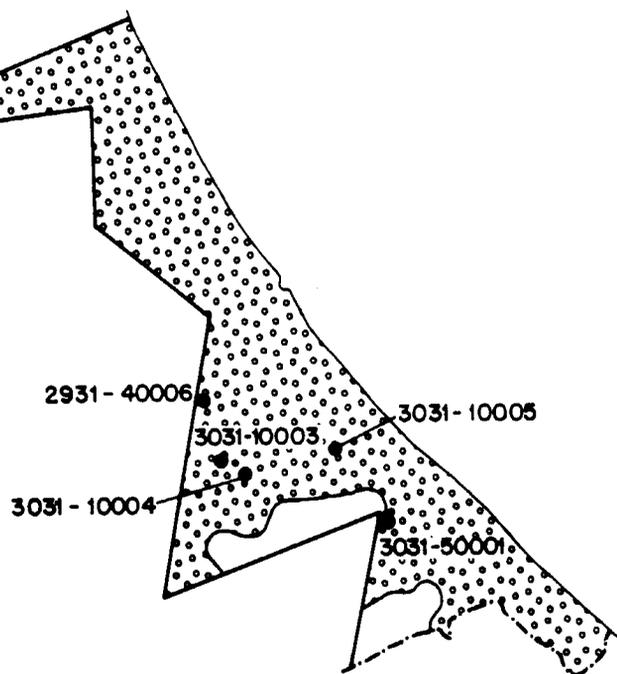


Fig. 9-61 Situación de los abastecimientos muestreados en la Unidad Hidrogeológica Plana Gandía-Denia

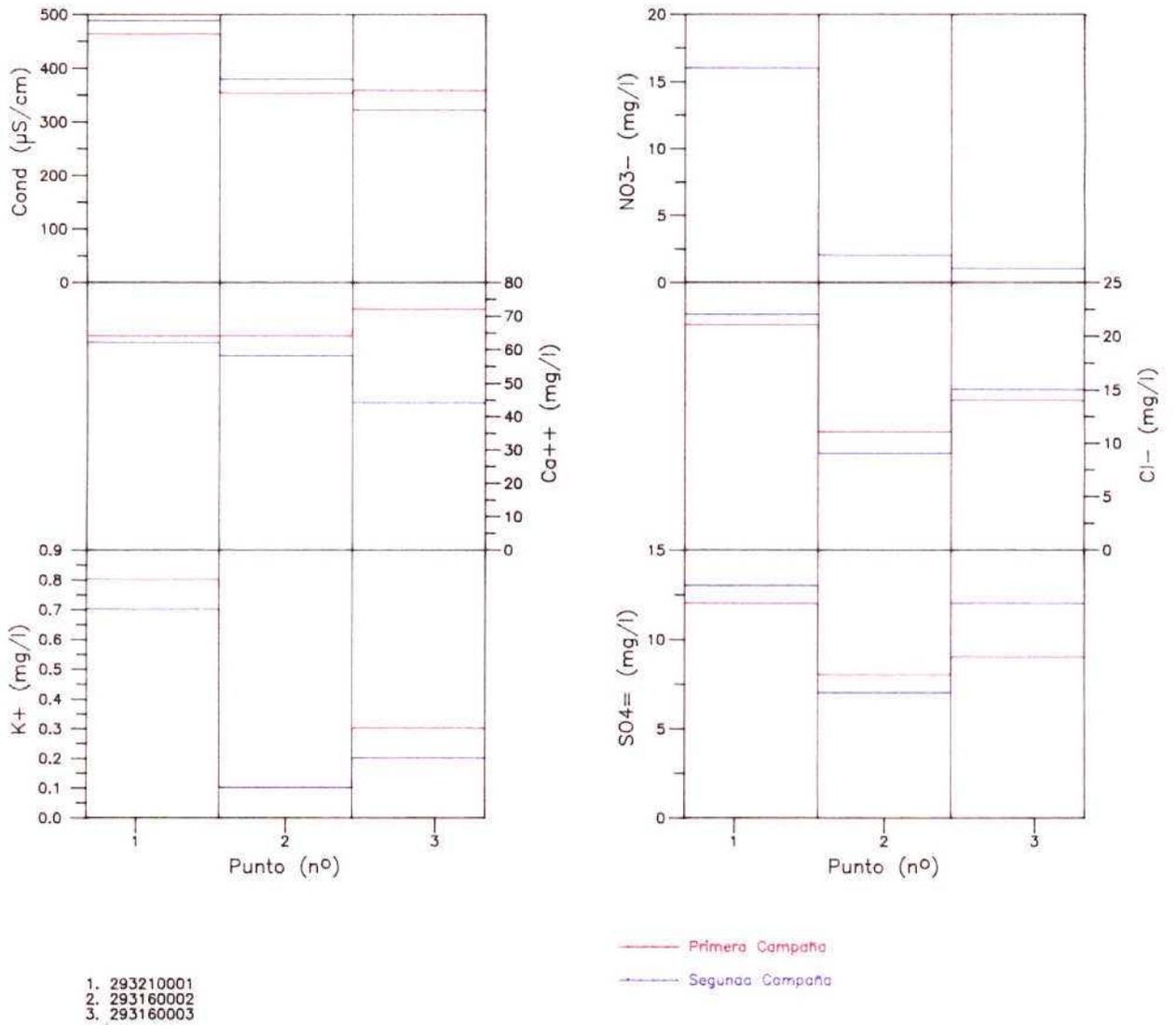


Fig. 9-59 Variación temporal de la composición química (Marzo-Octubre, 1988) en la U.H. Almirante-Mustalla.

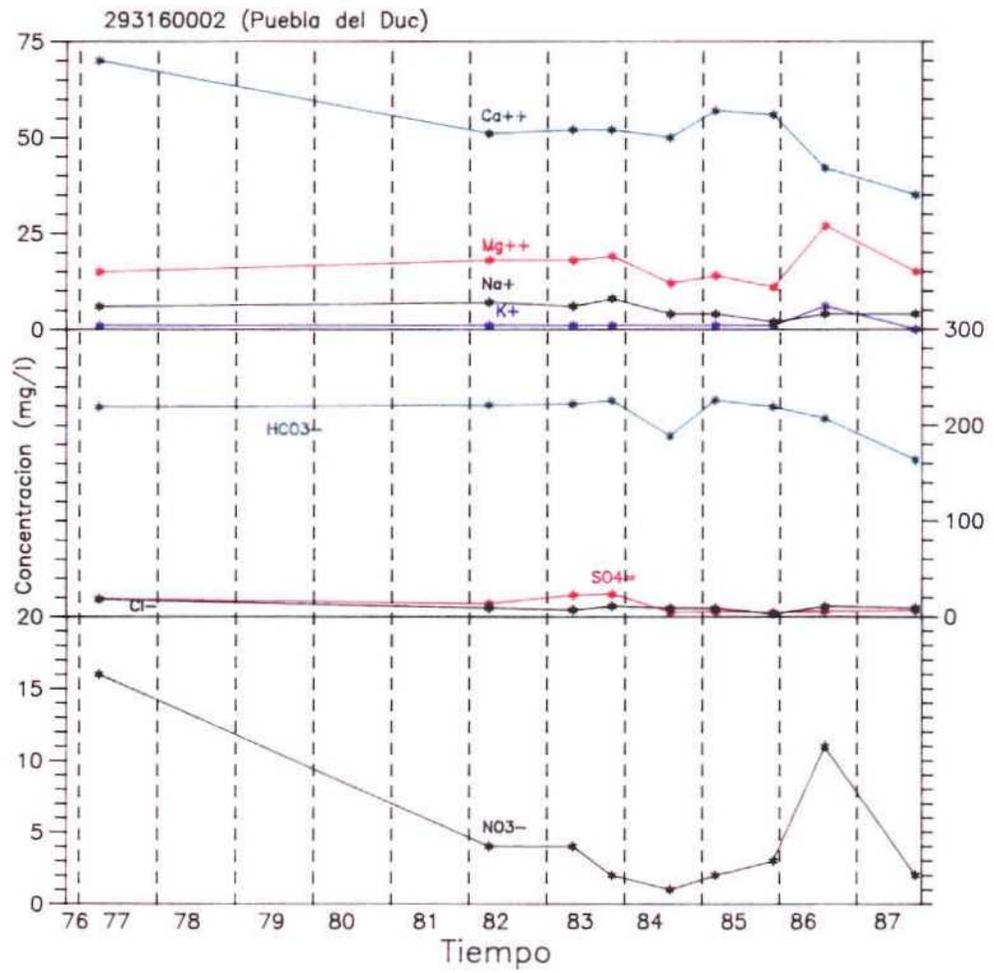


Fig. 9-60 Evolución temporal de la composición química en el sondeo de abastecimiento a Puebla del Duc.

Los resultados analíticos de la primera campaña efectuada en febrero muestran unas aguas de mineralización media a alta.

La conductividad oscila entre 870 μ mhos/cm en Gandía y 1.230 μ mhos/cm en Oliva. El valor medio es 1.054. El pH está comprendido entre 7,0 y 7,7.

- Iones mayoritarios:

- Calcio.- Los contenidos en calcio oscilan entre 124 mg/l en Gandía y 164 mg/l en Rafelcofer. El valor medio es 146.

Todas las muestras superan el valor orientador de calidad (100 mg/l de Ca^{++}) de la R.T.S., pero ninguno alcanza el valor tolerable (200 mg/l de Ca^{++}).

- Magnesio.- El magnesio varía entre 28 mg/l en Gandía y 52 mg/l en Piles. El valor medio es 41,6. El 80% de las muestras superan el valor orientador de calidad (30 mg/l de Mg^{++}) de la R.T.S., y de estas sólo una muestra supera el límite tolerable (50 mg/l de Mg^{++}).

- Sodio.- Los contenidos en sodio oscilan entre 24 y 58 mg/l. El valor medio es 34.

- Bicarbonatos.- Los bicarbonatos varían entre 237 mg/l en Oliva y 301 mg/l en Piles y Rafelcofer. El valor medio es 272.

- Sulfatos.- El contenido en sulfatos varía entre 121 mg/l en Gandía y 197 mg/l en Oliva. El valor medio es 173. Todas las muestras superan el valor orientador de calidad (25 mg/l de $\text{SO}_4^{=}$) de la R.T.S., pero ninguna alcanza el límite tolerable (400 mg/l de $\text{SO}_4^{=}$).

- Cloruros.- El contenido en cloruros varía bastante de unos puntos a otros. Los mínimos y máximos, al igual que en otras determinaciones, se dan en Gandía y Oliva con 39 y 135 mg/l respectivamente. El valor medio es 77.

Todas las muestras superan el valor orientador de calidad (25 mg/l de Cl^-) de la R.T.S., pero ninguna alcanza el tolerable (350 mg/l de Cl^-).

- Iones minoritarios:

No se han detectado litio ni boro en ninguna de las muestras.

Los fosfatos se detectan con una concentración de 0,04 mg/l excepto en Piles que es algo superior (0,10 mg/l).

El potasio varía entre 1,9 mg/l en Almoines y 7 mg/l en Oliva. El valor medio es 3,2.

- Índices de contaminación:

- Nitratos.- El contenido en nitratos es alto. Varía entre 85 mg/l en Gandía y 120 mg/l en Rafelcofer. El valor medio es 97. Todas las muestras superan el valor tolerable (50 mg/l de NO_3^-) de la R.T.S.

- Nitritos.- Sólo se han detectado en Gandía con una concentración de 0,02 mg/l.

- **Amonio.**- Los contenidos en amonio oscilan entre 0,00 y 0,06 mg/l de NH_4^+ .
- **Oxidabilidad al permanganato.**- Los mayores contenidos en oxidabilidad al permanganato se dan en Piles y Rafelcofer con 1,44 mg/l en O_2 .
- **Metales pesados.**- Se han determinado cobre, cinc, cromo, hierro y plomo en muestras de agua tomadas en Oliva y Piles. Ninguno de ellos se han detectado en cantidades significativas. Los contenidos en cobre son de 0,043 y 0,042 mg/l respectivamente. El cinc se detecta en concentraciones de 0,035 y 0,034 mg/l respectivamente. El hierro y cromo se detectan tanto en Oliva como en Piles con 0,001 mg/l. Por último el plomo es inferior a 0,001 mg/l.

Componentes orgánicos.- Se han determinado componentes orgánicos en una muestra tomada en el sondeo de abastecimiento a Piles y se han detectado: 1,2 Benceno dicarboxilo, butil 2 - metilpropil; y $\text{C}_{16}\text{H}_{22}\text{O}_4$

La segunda campaña efectuada en Octubre muestra diferencias en algunas determinaciones.

Las variaciones de la conductividad son muy pequeñas y no siguen una tendencia general. El pH varía entre 7,6 y 7,8.

- Iones mayoritarios:

En general disminuye el contenido en iones. El calcio disminuye con una media del orden de 30 mg/l, el magnesio de 8 mg/l en el 80% de las muestras, y los sulfatos de 54 mg/l (Fig. 9-62).

El resto de los iones presentan fluctuaciones pequeñas sin una tendencia general en todas las muestras.

- Iones minoritarios:

El litio y boro, al igual que en la primera campaña, no se detectan.

Los fosfatos y potasios disminuyen. Los valores están comprendidos entre 0,02 y 0,03 mg/l para los fosfatos y entre 1,6 y 6 mg/l para el potasio.

- Índices de contaminación:

El contenido en nitratos aumenta en el 80% de las muestras. Este aumento oscila entre 17 mg/l en Piles y 52 mg/l en Oliva. Sólo en Rafelcofer se produce una disminución de nitratos pasando de 120 a 105 mg/l (Fig. 9-62).

Los nitritos aumentan ligeramente y se detectan en concentraciones de 0,01 a 0,03 mg/l.

El amonio no se detecta en ninguna muestra.

La oxidabilidad al permanganato presenta fluctuaciones pero en general disminuye. El mayor valor se da en Gandía con 1,12 mg/l de O_2 .

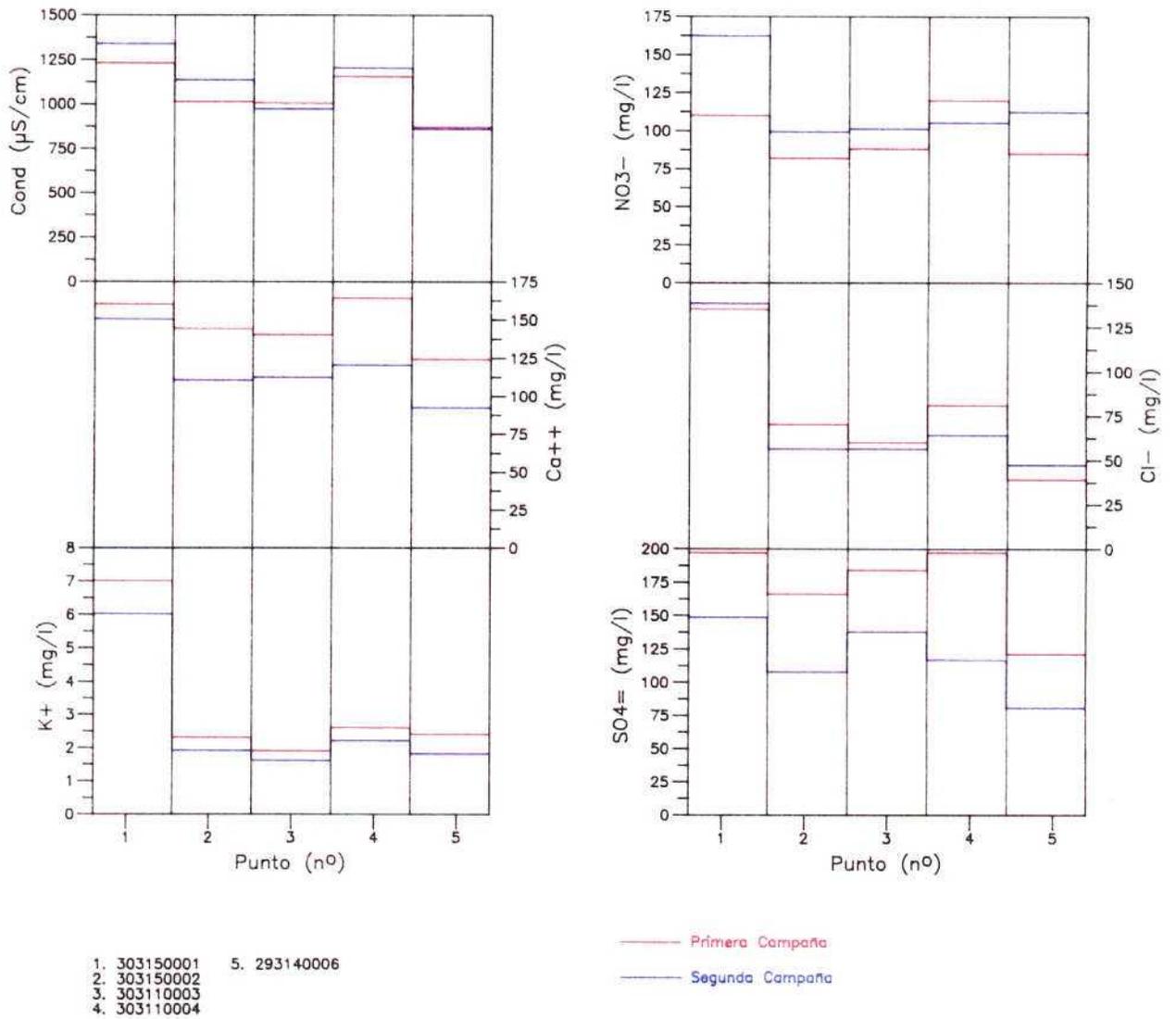


Fig. 9-62 Variación temporal de la composición química (Marzo-Octubre, 1988) en la U.H. de Plana de Gandía-Denia.

Se han determinado metales pesados en Gandía, además de los de Oliva y Piles. Los contenidos en cobre y plomo son inferiores a 0,001 mg/l en todas las muestras; el cinc varía entre 0,034 y 0,051 mg/l y el hierro entre 0,004 y 0,005 mg/l.

De la red de calidad del IGME se dispone de 19 análisis del sondeo de abastecimiento a Piles en fechas comprendidas entre 1.976 y 1.987. En la figura 9-63 se observa la variación temporal de cationes y aniones mayoritarios así como la de nitratos donde claramente se visualiza un aumento con el tiempo.

Todas las variaciones de los contenidos en los diferentes iones que sufren las aguas subterráneas de las diversas unidades hidrogeológicas que integran la provincia de Valencia, vienen relacionadas con la conjunción de dos hechos: naturaleza del terreno y actividades humanas, entre las que tiene una gran influencia el régimen de bombeo para atender las demandas tanto de uso urbano como agrícola.

La variación de la conductividad representa globalmente la variación de los diferentes iones y la del pH el quimismo de disolución-precipitación de las especies.

La analítica efectuada en Octubre-Noviembre muestra una disminución del contenido en nitratos en un alto porcentaje de los abastecimientos ubicados en la mitad oriental de la provincia. Cuando se efectuó la primera campaña el abonado de las tierras cultivadas era muy reciente y por otro lado las aguas que se captaban procedían en gran parte de la infiltración de aguas de lluvia que arrastraban los compuestos existentes sobre la superficie. Cuando se realizó la segunda campaña era reciente una fuerte extracción para atender las demandas estivales y las aguas captadas procedían en gran medida de aportes laterales de acuíferos profundos de mejor calidad y con menor contenido de nitratos. En la mitad occidental el contenido en nitratos se mantiene bajo y constante porque no son zonas agrícolas ni hay fuertes demandas de agua en la época estival respecto al resto del año. No obstante, existen casos puntuales donde se produce un aumento del contenido en nitratos y la causa reside generalmente en vertidos muy próximos y aguas arriba del punto de bombeo. Otro hecho notable es que el contenido en nitratos de puntos muy próximos a la línea de costa es menor que el resto de los situados en la mitad oriental, y esto es debido a que en estas zonas hay un desarrollo turístico grande, que no puede coexistir con el desarrollo de la agricultura, lo que hace que las aguas captadas tengan contenidos en nitratos altos pero no muy altos.

Otro ion que muestra una clara variación en diferentes épocas es el sulfato, aumentando el contenido en este ion en el mes de Octubre-Noviembre. La causa reside en que al haber una mayor explotación en la época estival se captan aguas más profundas que están en contacto con materiales salinos del Trias. Esto es fácilmente observable en los puntos de abastecimiento próximos a bordes impermeables como en la zona de Villar del Arzobispo o en Cofrentes y en las zonas de las planas litorales.

Los contenidos en cloruros, sodio, calcio y magnesio siguen a grandes rasgos esta tónica general, aunque el rango de variación es muy inferior y en especial el de los cationes mencionados.

El ion cloruro aumenta en zonas costeras, además, porque la sobreexplotación en la época estival produce el avance de la interfase agua dulce-agua salada.

Como conclusión a este capítulo, en el que se comentan 4.315 datos de determinaciones realizadas específicamente para este estudio, además de los datos de análisis existentes en la bibliografía, se ha considerado interesante hacer una síntesis para que el usuario de este estudio pueda conocer fácilmente en cada una de las unidades hidrogeológicas, la calidad de las aguas subterráneas, los riesgos de contaminación a que están sometidas y las recomendaciones propias de cada una de ellas. El cuadro 12-1 recoge esta síntesis e indica, en orden de importancia, los iones causantes, de la mala o muy mala calidad del agua en cada punto de muestreo.

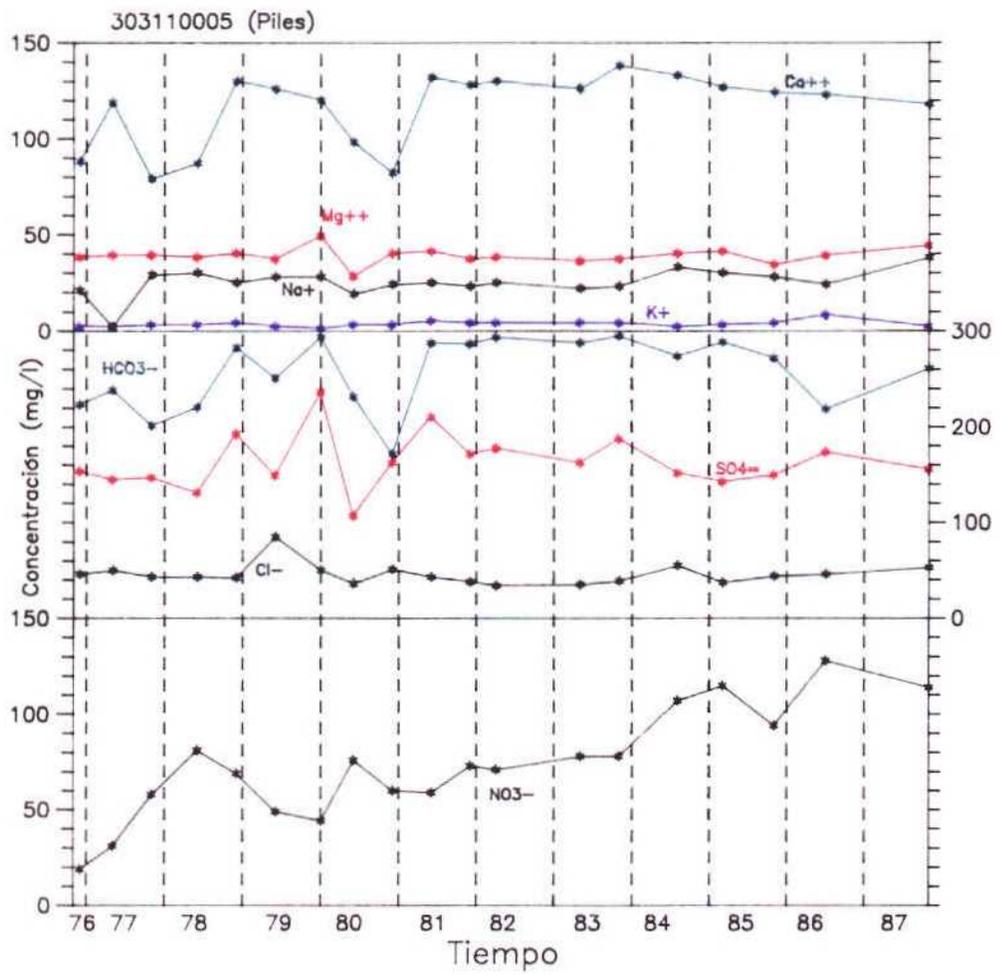


Fig. 9-63 Evolución temporal de la composición química en el sondeo de abastecimiento a Piles.

10.RELACION ENTRE FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACION Y CALIDAD QUIMICA DEL AGUA

Las características de las fuentes potenciales de contaminación, junto con los aspectos hidrogeológicos, condicionan la evolución de la calidad química de los recursos hídricos subterráneos, y permiten identificar los riesgos de alteración a que están sometidos.

En los apartados siguientes se hace referencia a dos tipos de zonas: unas, actualmente contaminadas, según los resultados de los análisis de las muestras tomadas en las fuentes de abastecimiento urbano estudiadas, y en las que se evalúa la relación foco contaminante - zona contaminada; y otras, que presentan riesgo de contaminación en función de los focos potenciales inventariados, de las características hidrogeológicas y del régimen de explotación de los acuíferos.

10.1. ZONAS CONTAMINADAS

Dentro de las zonas contaminadas el deterioro de la calidad se ha producido, principalmente, a causa de intrusión salina y alto contenido en nitratos, siendo las sales, y específicamente los nitratos, las que presentan mayores diferencias con los contenidos usuales en aguas subterráneas, y mayores variaciones en función de los diferentes regímenes de explotación.

10.1.1. Por intrusión

Para delimitar las zonas contaminadas por intrusión salina se han tenido en cuenta especialmente las determinaciones de sulfatos y cloruros de las muestras tomadas en Octubre-Noviembre de 1.988, que presentan mayores contenidos que las tomadas en Febrero-Marzo.

Se han representado líneas de igual contenido en sulfatos (Fig. 10-1) con un intervalo de 50 mg/l. Dichas líneas tienen un sentido exclusivamente geográfico, ya que no se han tenido en cuenta las características hidrogeológicas de las diferentes unidades, si bien, se han representado sus límites para una mayor claridad. Hay que señalar que los valores manejados corresponden exclusivamente a concentraciones medidas en puntos de abastecimiento urbano.

La línea de 100 mg/l de $\text{SO}_4^{=}$ separa la zona contaminada de la no contaminada. Este criterio, como es evidente, no está basado ni en el límite orientador de calidad

(25 mg/l de $\text{SO}_4^{=}$), ni en el tolerable (400 mg/l de $\text{SO}_4^{=}$). Se ha elegido este valor porque en aguas dulces el contenido en sulfatos oscila entre 2 y 150 mg/l.

La zona de altos contenidos en sulfatos está definida por una banda que bordea el Norte y Este de la provincia (fig. 10-1). Dentro de esta banda existe una línea preferencial de Titaguas (en el Noroeste de la provincia) a Valencia capital. Por otro lado existen cuatro pequeñas zonas dentro de dicha banda donde el contenido en sulfatos es menor de 100 mg/l y quedan enclavadas entre Estivella, Segart y Gilet; en las proximidades de Catarroja; al Sur de Corbera de Alcira; y al Norte de Barcheta.

Si bien los sulfatos pueden proceder de la aplicación de algunos fertilizantes y ciertas actividades urbanas e industriales, en este caso parece más acertada la hipótesis de intrusión salina. Muchas de las unidades hidrogeológicas que integran la provincia de Valencia tienen sus límites impermeables formados por afloramientos de materiales del Trías, tal y como sucede en el límite Sur de Alpuente y Norte de Las Serranías y entre la Mancha Oriental y Caroch Sur. En el caso de las Planas de Valencia, Norte y Sur, en algunos puntos este límite lo constituyen materiales impermeables del Mioceno-Oligoceno (apartado 6.6) por lo que existen aguas de tipo sulfatado en vez de bicarbonatado como correspondería a acuíferos carbonatados. Si ya en muchos casos la calidad natural del agua no es buena debido a la presencia de sulfatos, el mecanismo de contaminación se acentúa en aquellas zonas donde la demanda de agua en determinadas épocas del año induce a una sobreexplotación. Esto queda reflejado en la figura 10-1 donde en las zonas contaminadas y no contaminadas se han superpuesto esquemáticamente los afloramientos triásicos. Las zonas de mayor bombeo de aguas subterráneas coinciden con las zonas de desarrollo agrícola (de regadío) e industrial.

Para delimitar las zonas contaminadas por cloruros se ha seguido el mismo criterio que para los sulfatos. La línea que separa las zonas contaminadas de las no contaminadas corresponde a un contenido de 75 mg/l. Este valor, que puede considerarse bajo en aguas contaminadas, indica una alteración de la calidad natural. Las zonas alteradas por cloruros tienen una forma bastante similar a las contaminadas por sulfatos, excepto en el borde noroccidental (Fig. 10-2). El mecanismo de contaminación es el mismo que el indicado para los sulfatos. En los acuíferos costeros de la Plana de Valencia Norte y la Plana de Valencia Sur podría plantearse la hipótesis de una intrusión marina debido a que hay un aumento de cloruros. Sin embargo, esta hipótesis no se confirma al comprobar que este aumento de cloruros es insignificante en muchos sondeos, y no va acompañado de un aumento de la relación $\text{Mg}^{++}/\text{Ca}^{++}$. Dicha relación en los puntos muestreados varía entre 0,5 y 0,8. Por otro lado, la relación $\text{Cl}^-/\text{CO}_3\text{H}^-$ en aguas continentales varía entre 0,1 y 5; y en aguas marinas entre 20 y 50.

Un incremento importante por encima de 5 indica contaminación por intrusión marina. El valor más alto de dicha relación en las muestras tomadas en las unidades de la Plana de Valencia Norte y Plana de Valencia Sur en el mes de Octubre-Noviembre es de 1,7 en los sondeos de abastecimiento a Albal y Catarroja.

Por otro lado, los puntos de abastecimiento con datos históricos no muestran un incremento del ion cloruro (Fig. 9-31; 9-32; 9-39 y 9-40)

10.1.2. Por nitratos

Para delimitar las zonas contaminadas por nitratos se han representado líneas de igual contenido (Fig. 10-3) con un intervalo de 50 mg/l. Se ha tomado la línea de 50 mg/l como separación entre las zonas contaminadas y las no contaminadas. Este valor coincide con el límite tolerable señalado por la R.T.S.

Las zonas contaminadas quedan claramente delimitadas en una banda Norte-Sur en la parte más oriental de la provincia, que adquiere una amplitud mayor en la parte central; otra zona, Losa del Obispo y Liria; y por último otra muy poco significativa, en Villargordo del Cabriel, debido a que se limita a un sólo punto y con un contenido en nitratos de 52 mg/l.

La franja de contaminación paralela a la costa se prolonga en la Plana de Sagunto (08-21), en donde los nitratos alcanzaban valores de hasta 200 mg/l en octubre de 1985 al norte y sur del río Palancia.

La contaminación por nitratos en esta zona tiene su origen, por una parte, en el uso intensivo de fertilizantes, y por otra, en la utilización de esas aguas residuales para riego. Concretamente, en la Plana Norte parte de la demanda para riego se satisface con los caudales circulantes por la acequia de Moncada, que incluye aguas derivadas del río Turia y aguas residuales no depuradas.

En la Plana Sur se hace patente la transformación de las zonas regables por una progresiva urbanización, más acentuada en las zonas más próximas a la capital de la provincia. El deterioro de la calidad es también manifiesto si bien es algo menor que en la Plana Norte, en especial en las proximidades del tramo final del río Júcar. En el capítulo 11 se lleva a cabo un análisis más profundo de este tipo de contaminación.

10.1.3. Por metales pesados y compuestos orgánicos

Los dos tipos de contaminación más evidentes en la provincia de Valencia han sido descritos en los apartados anteriores. Sólo cabe añadir la contaminación por metales pesados y por compuestos orgánicos.

La contaminación por metales pesados se ha detectado solamente en un punto de la Plana de Valencia Sur, en Benimuslem, en donde el hierro sobrepasa el límite tolerable de la R.T.S. De los compuestos orgánicos identificados ninguno está contemplado en el Reglamento Técnico Sanitario español, aunque algunos de ellos tales como el 1,4 dimetil benzeno (Xileno) y el 1-metil etil benzeno están incluidos en la lista de las 129 sustancias tóxicas o potencialmente tóxicas de la CEE, y otros como el α -Pinenos es un producto usado en la agricultura como insecticida. El muestreo se ha hecho en zonas de aplicación intensiva de compuestos orgánicos para el tratamiento de las plantas. El mecanismo de contaminación se relaciona con infiltración del agua de lluvia y excedentes de riego.

10.2. ZONAS CON RIESGO DE CONTAMINACION

Se han definido las zonas con riesgo de contaminación de acuerdo a dos características: litología y existencia de fuentes potenciales de contaminación.

Las zonas que presentan riesgo de contaminación en mayor o menor grado por una u otra característica quedan agrupadas en el Rincón de Ademuz y Norte de la unidad hidrogeológica de Alpuente, y en la mitad suroccidental de la provincia.

El riesgo de contaminación en las zonas mencionadas al Norte de la provincia es muy alto debido a que los materiales que afloran son permeables por fisuración, lo que permite no solo la entrada de los contaminantes en el subsuelo sino la llegada de estos al flujo subterráneo sin prácticamente ningún tipo de depuración. Sin embargo, este riesgo de contaminación no es efectivo dada la ausencia en la actualidad de focos potenciales de contaminación reflejada en el inventario realizado en este estudio a nivel municipal e informes realizados por otros organismos a nivel de sistema acuifero. No parece muy probable un cambio de actividades económicas que provoque el desarrollo de actividades contaminantes; pero sí es bastante factible focos muy puntuales de contaminación provocados por campings o chalets aislados.

En la zona suroccidental el riesgo de contaminación tanto por litología como por la existencia de actividades contaminantes es variable. Se pueden distinguir, por una parte, las zonas donde afloran materiales permeables por fisuración y que generalmente corresponden a las zonas de sierra que se extienden prioritariamente por las unidades hidrogeológicas de Las Serranías, Caroch Norte, Caroch Sur, Sierra Grossa, etc. En estas zonas el riesgo de contaminación está fuertemente atenuado por la ausencia de focos de contaminación.

En segundo lugar, zonas donde afloran materiales permeables por porosidad, generalmente del Mioceno y Cuaternario que afloran principalmente en la zona occidental: Villargordo del Cabriel, Utiel, Requena y Ayora, y al Sur de la provincia por Ollería y Puebla del Duc, donde el riesgo de contaminación es medio a alto por litología y alto por focos potenciales de contaminación en las proximidades a núcleos urbanos. En tercer lugar, zonas donde afloran materiales impermeables, fundamentalmente triásicos, en las cuales el riesgo de contaminación se limita a posibles lixiviados que discurren a áreas permeables.

Por último, cabe referirse a dos zonas afectadas por un proceso de intrusión marina, que son la Plana de Sagunto y la Plana de Gandía-Denia. En ambos casos la intrusión no ha afectado a las fuentes de abastecimiento urbano: en el primer caso, Sagunto se abastece de varios sondeos situados en la unidad hidrogeológica del Medio Palancia. En la Plana de Gandía-Denia, las zonas de Jaraco-Gandía y Oliva-Pego están afectadas por la intrusión marina, aunque los sondeos de abastecimiento están situados entre ambas zonas.

En los dos casos se hace necesario garantizar la vigilancia y el control del proceso de intrusión, con el fin de evitar la afección de las actuales fuentes de suministro de agua a la población.

11. CONTAMINACION POR NITRATOS EN LA PLANA DE VALENCIA

11.1. INTRODUCCION. METODOLOGIA

En la Plana de Valencia se encuentra la mayor concentración de población e industrias de la provincia, junto a una intensa actividad agrícola, lo que provoca un notable aporte de compuestos nitrogenados al suelo. Estos compuestos, en forma de nitratos, producen un deterioro progresivo de la calidad de las aguas subterráneas, según se deduce de numerosos análisis de muestras de agua tomadas en pozos y sondeos. La amenaza que representa este tipo de contaminación acumulativa, hace aconsejable este análisis en profundidad del problema, que se expone en los párrafos que siguen.

El desarrollo de este estudio se ha dividido en las siguientes fases (Fig. 11.1)

- Recopilación bibliográfica
- Trabajos de campo
- Trabajos de gabinete

Recopilación bibliográfica

Se ha revisado la casi totalidad de la bibliografía existente sobre el acuífero de la Plana de Valencia, así como el uso de la tierra en sus dominios geográficos. La bibliografía utilizada se puede esquematizar como sigue:

IGME

Informes:

- Proyecto para el inventario de focos potenciales de contaminación de las aguas subterráneas y evaluación de la situación en calidad de las mismas en las cuencas media y baja del Júcar. 1983-84. Sistema 51: Plana de Valencia.
- Estudio de la degradación de la calidad de las aguas subterráneas en la Plana de Valencia. Diciembre 1982.
- Proyecto para desarrollo del Plan de Gestión y conservación de acuíferos en las cuencas: Medio-Bajo Júcar y Pirineo Oriental. Año 1986-1987. Informe piezométrico. Isopiezas Plana de Valencia (Plano nº 4).

Publicaciones.

- Calidad y contaminación de las aguas subterráneas en España, 1985.

De los archivos se han utilizado los datos de coordenadas, cota, naturaleza, profundidad y análisis de nitratos de un total de 66 puntos de agua repartidos como sigue:

HOJA TOPOGRAFICA

Nº	NOMBRE	Nº PUNTOS	Nº ANALISIS NO ₃ ⁻
28-28	Cheste	5	44
28-29	Llombay	2	30
28-30	Navarrés	2	28
29-27	Burjasot	21	258
29-28	Valencia	20	212
29-29	Sueca	10	122
29-30	Alcira	6	90

INE

- Poblaciones de derecho y de hecho de los municipios españoles. Censo de poblaciones de 1981.

MOPU

- Caracterización y cuantificación de los poluentes de las aguas residuales de la Comunidad Valenciana.
- Fichas de inventario de pozos de abastecimiento (Servicio Geológico).

Trabajos de campo.

Los trabajos de campo han consistido en:

- 2 campañas de muestreo (en Febrero-Marzo y Octubre de 1988) en 45 sondeos de abastecimiento a 38 términos municipales ubicados en la Plana de Valencia.
- Inventario de focos de contaminación en el entorno de los sondeos de abastecimiento muestreados.

Trabajos de gabinete.

Se ha realizado una síntesis de las características geográficas, geológicas y socio-económicas de la zona de estudio.

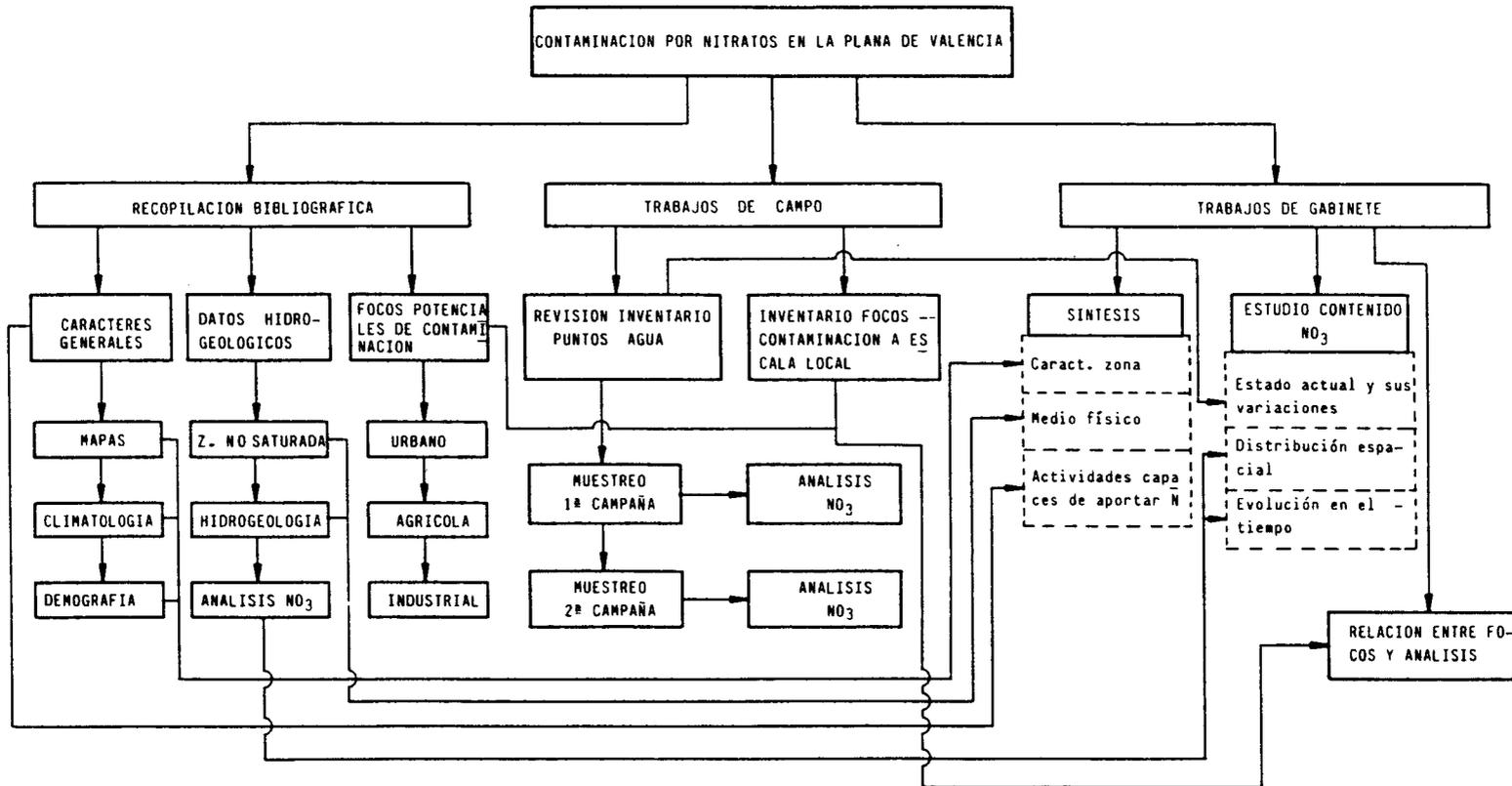


Fig. 11-1 Esquema metodológico

Posteriormente, se ha llevado a cabo la síntesis de los medios transmisor y receptor de la posible contaminación de las aguas subterráneas. En dicha síntesis se refleja prioritariamente el espesor y naturaleza de la zona no saturada y los parámetros hidrogeológicos y funcionamiento del acuífero.

Ambas síntesis han sido simultáneas al estudio del contenido en nitratos, que se ha basado en dos redes de control. Una de ellas diseñada en el marco de este estudio y formada por 45 sondeos de abastecimiento en donde se han tomado muestras de agua en Marzo y Octubre para su posterior análisis de nitratos. A partir de los datos obtenidos se ha estudiado el estado actual del contenido en nitratos en dos períodos diferentes del año, húmedo y de estiaje, así como su distribución en el espacio. La otra red la integran 66 captaciones de agua subterránea inventariadas por el IGME, que suministran series históricas en base a las que se ha estudiado la variación de nitratos en el tiempo. Se ha hecho especial hincapié en la evolución de los puntos que captan agua a distinta profundidad o que presentan series históricas más largas.

Paralelamente, se ha llevado a cabo una síntesis de las actividades capaces de aportar nitrógeno a efectos de conocer el poder contaminante de las actividades desarrolladas en la Plana y se ha realizado un inventario de focos potenciales de contaminación, partiendo de los inventarios ya existentes completándolos con los realizados en el marco de este estudio.

Por último, se ha establecido una relación entre los focos potenciales de contaminación, las condiciones hidrodinámicas del acuífero y el contenido actual en nitratos.

11.2. CARACTERISTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio se ubica en el Este de la provincia de Valencia (Fig. 11.2) en una amplia franja de 1.200 km² que abarca desde Puzol a Gandía. Queda incluida en los siguientes planos topográficos escala 1:50.000 (Fig. 11.3).

28-27 (695) LIRIA

29-27 (696) BURJASOT

28-28 (721) CHESTE

29-28 (722) VALENCIA

28-29 (746) LLOMBAY

29-29 (747) SUECA

28-30 (769) NAVARRES

29-30 (770) ALCIRA

Topográficamente se trata de una llanura con ligera pendiente hacia el mar. Su altura no supera en la mayor parte de los puntos los 100 m.s.n.m.

La red hidrográfica está formada, en primer lugar, por el río Júcar, que bordea el límite meridional de la zona de estudio. Por su margen izquierda, dentro de la zona, recibe al río Verde y al río Magro, este último de mayor importancia. Más al Norte, la zona es atravesada por el río Turia. Bordeando el límite Norte de la Plana discurre el Barranco Carraixet, que vierte directamente al mar.

Toda la Plana está atravesada por numerosas acequias de riego, muchas de las cuales van a verter a la Albufera. La más importante, la Acequia Real del Júcar, atraviesa la Plana de Sureste a Norte.

El clima es de tipo mediterráneo con inviernos templados y veranos calurosos, la temperatura media en los meses más fríos es de 10,6°C y en los meses más cálidos del orden de 24,5°C. Las precipitaciones suelen ser de régimen torrencial, siendo la media anual del orden de 535 mm.

Según se ha expuesto anteriormente en el capítulo de síntesis hidrogeológica, la Plana de Valencia se caracteriza geológicamente por la presencia de materiales detríticos del Mioceno superior y Cuaternario que condicionan, tanto en la zona no saturada como en la saturada, la entrada y propagación de los agentes contaminantes producidos en la superficie.

En la zona no saturada o medio trasmisor de la contaminación es donde se producen numerosos fenómenos físico-químicos y biológicos capaces de atenuar el efecto del contaminante, en especial cuando el material que constituye dicha zona es poco permeable y de gran espesor.

En la zona saturada o medio receptor la mayor transformación que sufre el contaminante es la dilución.

El impermeable de base lo constituyen las margas y arcillas atribuidas al Oligoceno y Mioceno. Los materiales permeables del Mesozoico que aparecen debajo de las margas y arcillas se encuentran a profundidades muy variables.

El acuífero puede considerarse bicapa, en el que el tramo superior lo forma una alternancia de materiales detríticos cuaternarios intercalados en una formación limo-arcillosa donde a veces se superponen calizas lacustres del Mioceno; el espesor máximo es de 200 m.

El tramo inferior está formado por intercalaciones de areniscas, calcarenitas y a veces calizas bioclásticas en una formación margo-arcillosa; su espesor es muy variable y alcanza hasta los 660 m. Su alto grado de heterogeneidad y anisotropía se refleja en las variaciones, de unos puntos a otros, de la posición, espesor y continuidad de los niveles productivos.

Los valores de transmisividad varían entre 200 y 1.000 m²/día y son representativos del conjunto de materiales miocenos y cuaternarios, ya que los pozos suelen captar simultáneamente ambos, si bien los materiales cuaternarios contribuyen más al rendimiento global.

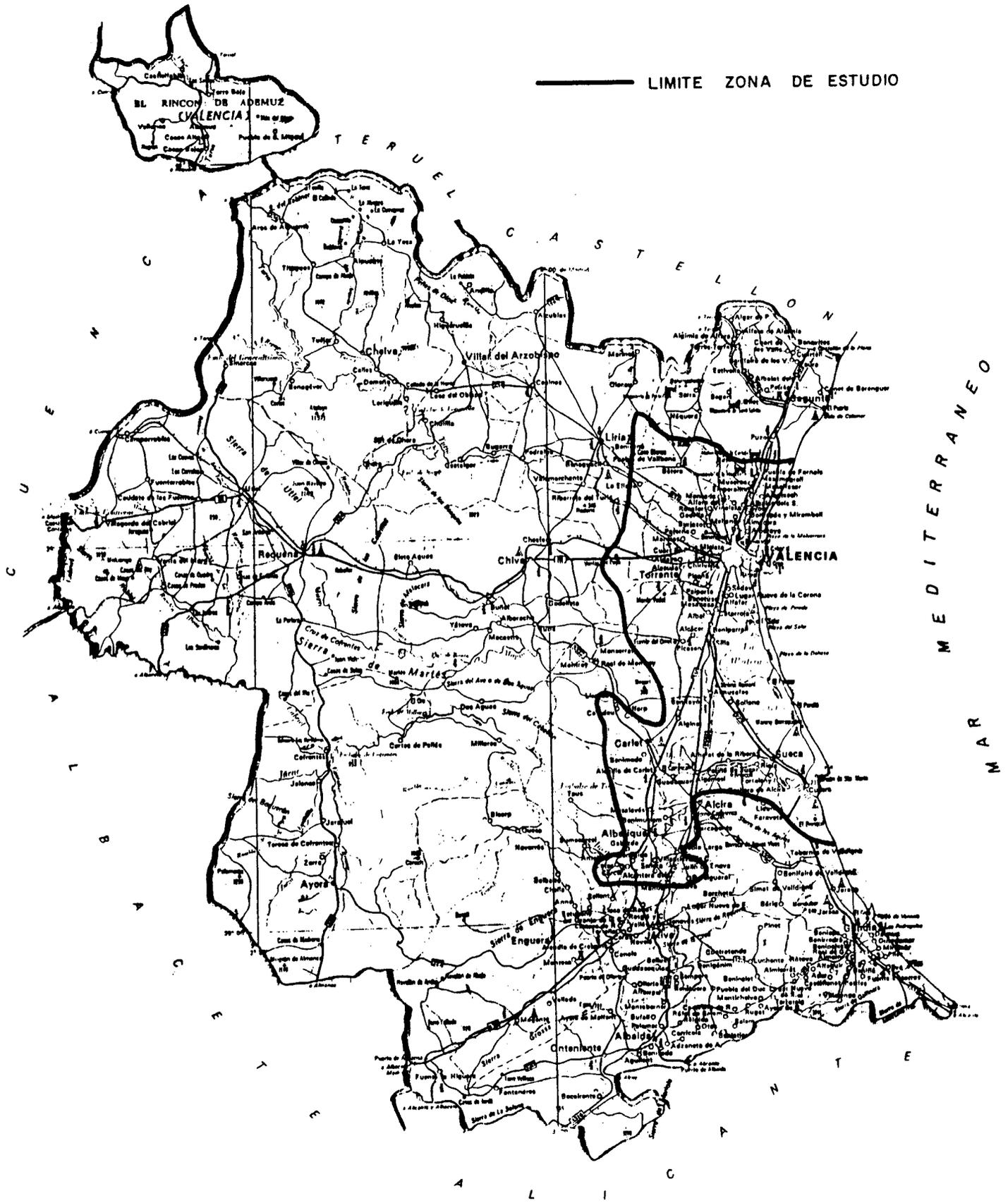


Fig. 11-2 Esquema de situación

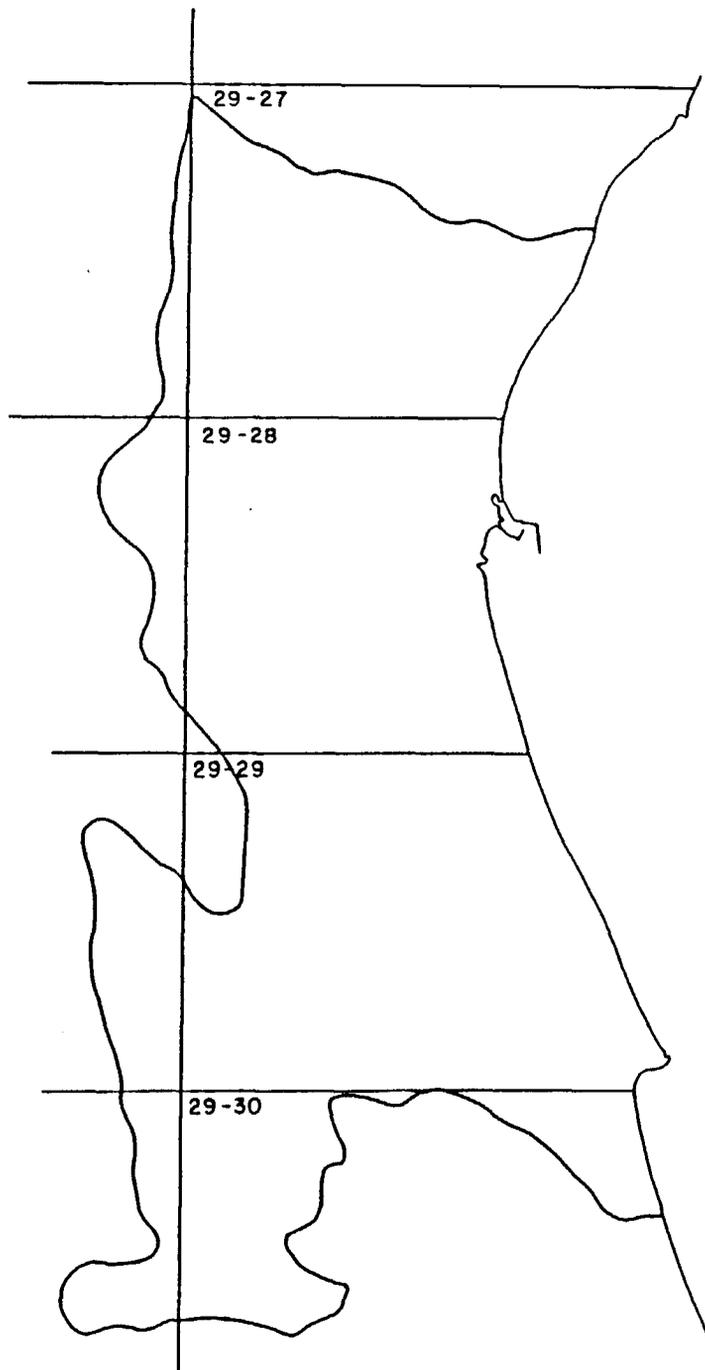


Fig. 11-3 Esquema de las hojas topográficas

Los caudales medios oscilan entre 10 y 100 l/s.

Son aguas de facies sulfatada-bicarbonatada cálcico-magnésica, en general de calidad adecuada tanto para riego como para abastecimiento en la zona occidental y no aconsejable para dichos usos y en especial para abastecimiento en muchos puntos de la zona oriental. El uso prioritario del agua en este acuífero es para agricultura, seguido de abastecimiento urbano e industrial.

La recarga se debe fundamentalmente a la infiltración de lluvia y de retorno de riego, si bien hay que mencionar la escorrentía subterránea de las unidades hidrogeológicas de Buñol-Cheste y macizo del Caroch. Las salidas se realizan prioritariamente por extracciones, salidas al mar y emergencias (manantiales y Albufera).

Las cotas piezométricas varían desde 70 m al Noroeste, hasta el nivel del mar (Plano 11.1).

La Plana es la zona más poblada de la provincia, con un total de 1.533.108 habitantes repartidos en 82 municipios, entre los que se encuentra Valencia. La variación estacional de la población en algunos municipios es muy grande (Cuadro 11.1).

La principal actividad económica es la agricultura de regadío. De ésta, el 55% son cultivos leñosos, entre los que se encuentran, mayoritariamente, los cítricos, si bien son abundantes otros frutales en las zonas más occidentales. Los cultivos herbáceos son prioritariamente arrozales, ubicados entre Cullera y la Albufera. En menor proporción se cultivan productos hortícolas.

La ganadería es fundamentalmente porcina y avícola. Tiene un desarrollo mayor en los términos de Alboraya, Catarroja, Bétera, Sueca, Picasent y Carlet.

La actividad industrial se centra prioritariamente en las industrias del mueble asentadas en Valencia, Paiporta, Beniparrell, Paterna, Sedaví, Catarroja y Benetuser. La industria siderometalúrgica constituida por la fábrica de automóviles de Almusafes. La cerámica en Manises, Quart de Poblet, etc, industrias de alimentación, química, curtidos, textil, etc. El turismo está fuertemente desarrollado en algunos puntos, lo que ha provocado un gran desarrollo hotelero y el aumento y mejora de las vías de comunicación.

11.3. CONTENIDO EN NITRATOS EN LAS AGUAS SUBTERRANEAS

El estudio del contenido de nitratos en la Plana de Valencia se ha abordado desde dos puntos de vista. En primer lugar se han estudiado las concentraciones y sus variaciones en el tiempo en base a una red en cuyos puntos existen series históricas de análisis de nitratos. En una segunda fase se han estudiado los contenidos actuales de nitratos en el acuífero y su incidencia en los abastecimientos a núcleos urbanos. Para ello se ha diseñado una red de cuarenta y cinco sondeos de abastecimiento en treinta y ocho términos municipales. Dichos puntos se han muestreado en Marzo y en Octubre de 1.988, a efectos de conocer, dentro del estado

actual del contenido en nitratos, las variaciones que presentan antes y después de la época de regadío.

11.3.1. Los nitratos en el tiempo

Se dispone de una serie histórica de 66 puntos; el período de medida y el número de análisis en cada punto queda reflejado en el cuadro 11.2 y su situación en el plano 11.2. Se ha diferenciado entre Plana Norte y Plana Sur y dentro de la primera se hace referencia a los puntos según que estén al Norte, Oeste o Sur del casco urbano de Valencia.

En un primer análisis de los datos se advierte una tendencia general a aumentar con el tiempo, si bien muchos de ellos presentan fuertes fluctuaciones. En el cuadro 11.2 se observa como el contenido en nitratos ha aumentado hasta siete y ocho veces en aproximadamente seis años. Sin embargo esta tendencia no se advierte en algunos puntos en los que el aumento ha sido menor, llegando a disminuir en algunos casos. Los mayores contenidos en nitratos se detectan, a grandes rasgos, en pozos y sondeos de pequeña profundidad. De toda la serie, se han seleccionado ocho puntos en la zona Norte de la Plana y otros ocho en la zona Sur (marcados con un asterisco en el Cuadro 11.2) por ser los puntos que tienen mayor cantidad de datos y más recientes. Para todos estos puntos, se ha representado la variación del contenido en nitratos con el tiempo (Fig. 11.4). Dichos gráficos son un reflejo de lo comentado anteriormente respecto a las fluctuaciones y al incremento en el tiempo. El cuadro 11-3 refleja el porcentaje de puntos cuyo contenido en NO_3^- aumenta o disminuye de Marzo a Octubre.

AÑO	Nº DE PUNTOS		VARIACIONES(%)		
	CON 2 CAMPAÑAS	AUMENTAN	DISMINUYEN	NO VARIAN	
	DE MUESTREO	EN OCT-NOV	EN OCT-NOV	%	
1977	54	83	8	9	
1978	54	87	10	3	
1979	47	49	28	23	
1980	22	36	50	14	
1981	37	52	47	3	
1983	20	40	45	15	
1985	17	18	76	6	

Cuadro 11-3 Variación estacional (porcentajes)

MUNICIPIO	EXTENSION Km ²	HABITANTES DE HECHO	POBLACION ESTACIONAL
Alacuás	5,99	23.728	
Albal	6,90	8.139	
Albalat de la Ribera	14,39	3.594	
Albalat dels Sorells	4,89	3.657	10
Alberique	26,75	8.971	1.000
Alboraya	8,27	10.786	
Albuixech	4,53	3.005	
Alcacer	8,52	6.586	
Alcántara de Júcar	3,90	1.436	200
Alcira	111,45	38.334	4.000
Alcudia de Carlet	23,76	10.047	
Aldaya	16,20	21.001	
Alfafar	10,35	20.212	
Alfara del Patriarca	1,89	2.853	
Alfarfp	20,40	1.240	600
Algemesí	41,77	25.514	
Alginet	24,08	11.468	1.027
Almácer	2,85	5.471	
Almusafes	10,69	5.090	
Antella	17,39	1.638	
Benegida	3,38	604	
Benetúser	0,76	13.575	
Benifayó	20,80	11.893	12.250
Benimodo	12,15	1.746	150
Benimuslem	4,18	560	550
Beniparrel	3,66	1.318	
Bétera	75,67	8.759	5.000
Bonrepós y Mirambell	1,06	2.430	
Burjasot	3,48	35.723	
Carcagente	59,39	22.228	
Cárcer	7,00	2.050	
Carlet	42,28	13.150	
Catadaú	35,04	2.012	2.800
Catarroja	12,89	20.090	
Corbera de Alcira	20,38	3.185	
Cotes	5,83	430	450
Cuart de Poblet	19,78	27.474	
Cullera	53,39	20.342	100.000
Chirivella	5,21	24.245	-10.000
La Eliana	8,50	4.697	40.000
Enova	7,65	1.232	1.300
Faraveta	9,31	1.700	
Fortaleny	4,47	982	
Foyos	6,40	5.326	
Gabarda	7,98	1.228	45
Godella	8,41	7.653	3.000
Guadasuar	35,23	5.404	
Lugar Nuevo de La Corona	0,09	120	
Llauri	13,76	1.553	300
Llombay	55,05	2.055	468

Cuadro 11-1. Relación de términos municipales (Cont.)

MUNICIPIO	EXTENSION km ²	HABITANTES DE HECHO	POBLACION ESTACIONAL
Manises	19,09	24.125	500
Masalavés	7,43	1.595	
Masalfasar	2,83	1.471	
Masamagrell	5,96	11.953	
Masanasa	5,35	7.029	
Meliana	4,72	8.890	
Mislata	1,94	33.570	-15.000
Moncada	15,59	17.015	1.500
Museros	12,80	4.171	4.175
Païporta	3,56	14.610	
Paterna	44,95	33.237	70.000
Picaña	7,70	7.111	
Picasent	85,60	13.843	4.000
Polifó de Júcar	12,56	3.005	
Puebla de Farnals	3,58	4.176	40.000
Puebla Larga	10,16	4.425	
Puig	27,47	5.148	3.000
Rafelbuñol	4,24	4.914	
Rafelquaraf	16,32	2.352	
Riola	5,60	1.743	
Rocafort	2,52	3.204	800
San Juan de Enova	1,91	396	
Sedaví	1,92	8.387	
Señera	2,05	791	
Silla	24,51	16.180	
Sollana	37,25	4.324	
Sueca	93,44	24.370	20.000
Sumacárcel	20,14	1.412	
Tabernes Blanques	0,79	7.186	
Torrente	69,37	51.762	15.000
Valencia	134,65	744.748	
Villanueva de Castellón	20,39	7.001	
Vinalesa	1,59	2.428	
TOTAL		1.533.108	

Cuadro 11-1 Relación de términos municipales

Nº	AÑO INICIAL	AÑO FINAL	Nº DE ANALISIS	NATURALEZA	PROF.	EVOLUCION
PLANA NORTE: Norte de Valencia						
1	76	82	10	POZO	30	12 → 80
2	76	85	11	SONDEO	127	18 → 83
3	72	82	11	POZO-GALERIA	48	14 → 115
4	76	82	10	POZO-SONDEO	48	10 → 89
5	73	82	17	SONDEO	106	24 → 96
6	74	82	16	POZO-SONDEO	42	94 → 85
7	77	82	9	POZO	33	59 → 87
8	72	82	11	SONDEO	225	11 → 28
*11	76	86	14	SONDEO	105	8 → 62
12	76	82	9	POZO-SONDEO	64	10 → 21
13	76	82	11	POZO	20	14 → 106
14	76	85	14	SONDEO	70	61 → 113
15	77	82	10	POZO	35	28 → 81
*16	76	86	17	POZO	15,5	105 → 135
17	83	86	6	SONDEO	168	13 → 92
18	76	81	9	POZO	3,5	113 → 112
19	76	81	9	SONDEO	90	102 → 17
*20	72	86	19	SONDEO	83	184 → 149
*21	73	86	19	SONDEO	107	4 → 36
PLANA NORTE: Oeste de Valencia						
* 9	76	86	15	POZO	76	39 → 58
10	76	82	11	SONDEO	95	8 → 32
22	77	82	8	SONDEO	181	16 → 73
23	77	82	9	POZO-SONDEO	170	12 → 48
24	76	82	3	SONDEO	84	15 → 90
25	76	82	9	POZO-SONDEO	90,5	13 → 54
27	72	82	10	SONDEO	152	16 → 18
28	77	82	10	POZO-SONDEO	122,3	8 → 30
29	78	82	6	SONDEO	150	28 → 43
*30	76	86	17	POZ-SON-GAL	65	37 → 122
31	76	82	11	POZO	40	61 → 101
32	79	86	9	POZO-SONDEO	36	108 → 130
33	79	82	8	POZ-SON-GAL	146,6	21 → 36
34	77	82	8	SONDEO	120	2 → 20
35	76	84	15	POZO	37	33 → 46
36	76	84	14	POZ-SON-GAL	45,3	24 → 4
39	73	82	10	POZO	20,3	33 → 33
PLANA NORTE: Sur de Valencia						
26	76	82	10	POZO-SONDEO	?	12 → 96
37	76	82	9	POZ-GAL-SON	95	13 → 50
*38	76	86	12	POZO	39	101 → 101
*40	73	86	11	SONDEO	105,6	69 → 108
41	77	82	6	POZO	34,4	110 → 560
42	76	82	8	POZO-SONDEO	100	8 → 25
43	76	82	9	SONDEO	170	10 → 36
44	76	82	10	POZO-SONDEO	11	106 → 129
45	72	82	11	POZO-SONDEO	11,3	42 → 125
46	76	85	18	POZO-SONDEO	12,4	102 → 218

Cuadro 11-2. Serie histórica de nitratos (Cont.)

Nº	AÑO INICIAL	AÑO FINAL	Nº DE ANALISIS	NATURALEZA	PROF.	EVOLUCION
PLANA SUR						
*47	72	86	18	POZO	57	40 → 169
48	73	82	12	POZO-SONDEO	80	54 → 58
49	77	86	16	SONDEO	32,5	97 → 157
50	76	83	11	POZO-GALERIA	25,5	65 → 123
51	76	82	10	POZO-GALERIA	21	71 → 124
52	80	86	10	POZO-SONDEO	51	15 → 95
53	79	82	6	POZO	27	108 → 500
*54	72	86	19	POZO-SONDEO	65	26 → 122
55	76	82	8	MANANTIAL	--	22 → 86
56	76	82	12	POZO-SONDEO	29,3	17 → 65
57	72	82	13	SONDEO	100	29 → 28
*58	76	86	17	SONDEO	30	13 → 60
59	73	82	10	POZO	30	2 → 135
*60	76	86	16	POZO-SONDEO	41	11 → 127
61	76	81	10	SONDEO	150	15 → 130
*62	76	86	18	POZO-SONDEO	35	23 → 47
*63	76	86	18	POZO-SONDEO	43	13 → 47
*64	76	86	18	POZO-SONDEO	42	12 → 84
65	77	82	9	MANANTIAL	--	8 → 24
*66	73	86	19	SONDEO	60	44 → 91

Cuadro 11-2 Serie histórica de nitratos

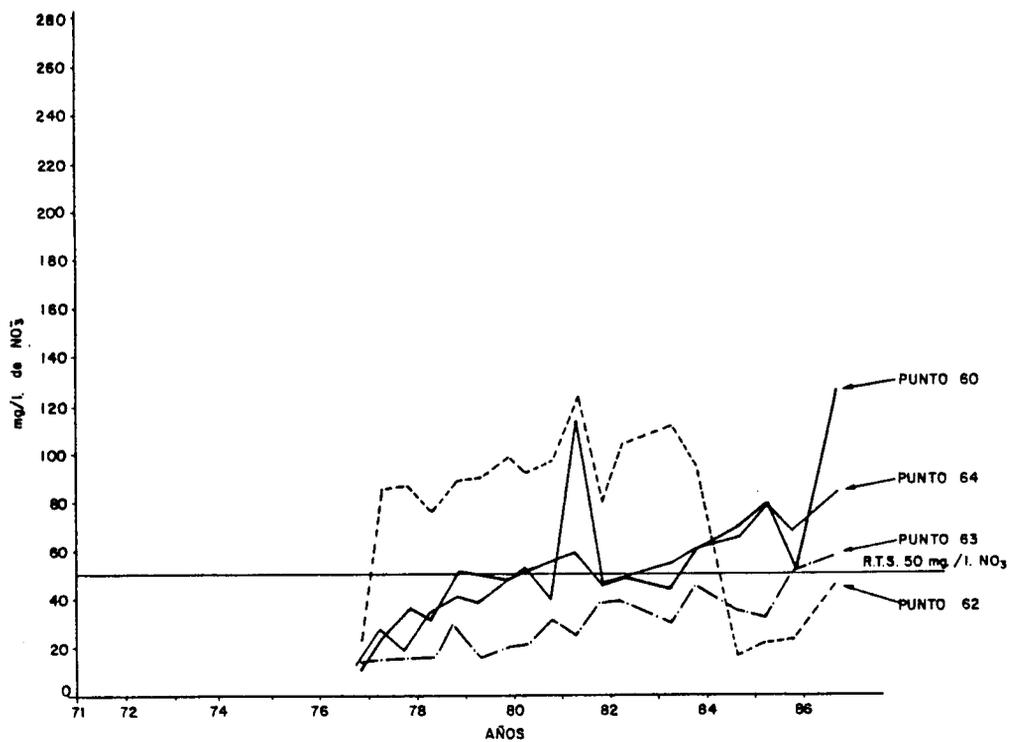
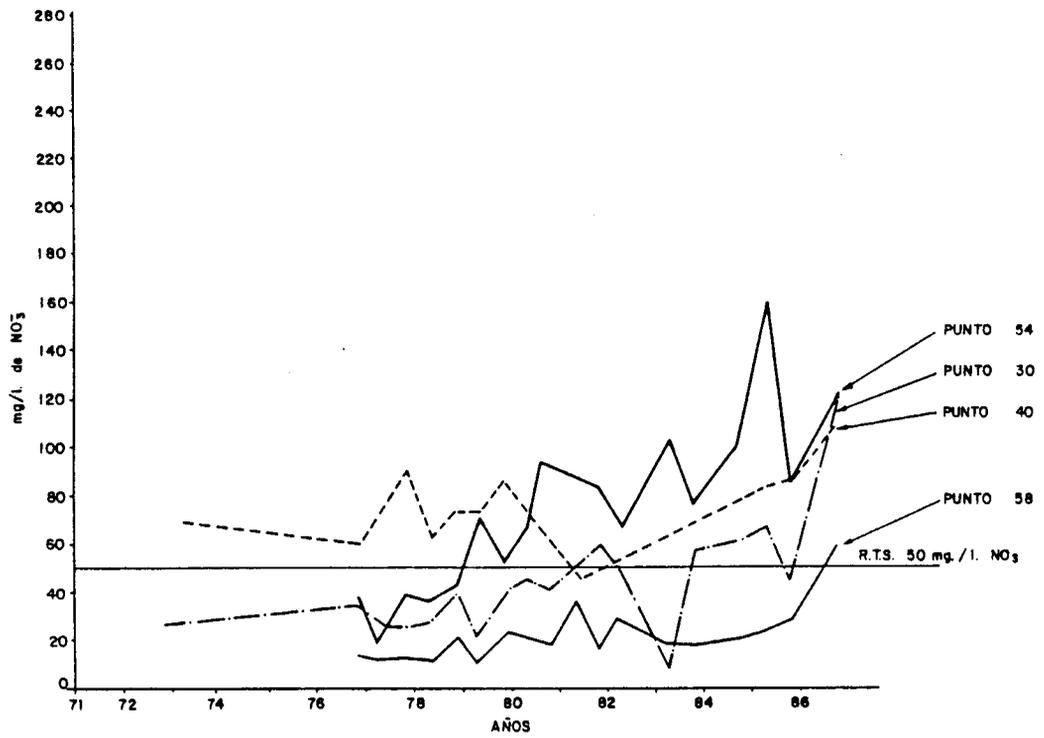


Fig. 11-4 Evolución de nitratos en algunos puntos de la Plana de Valencia (1973-1986) (Cont.)

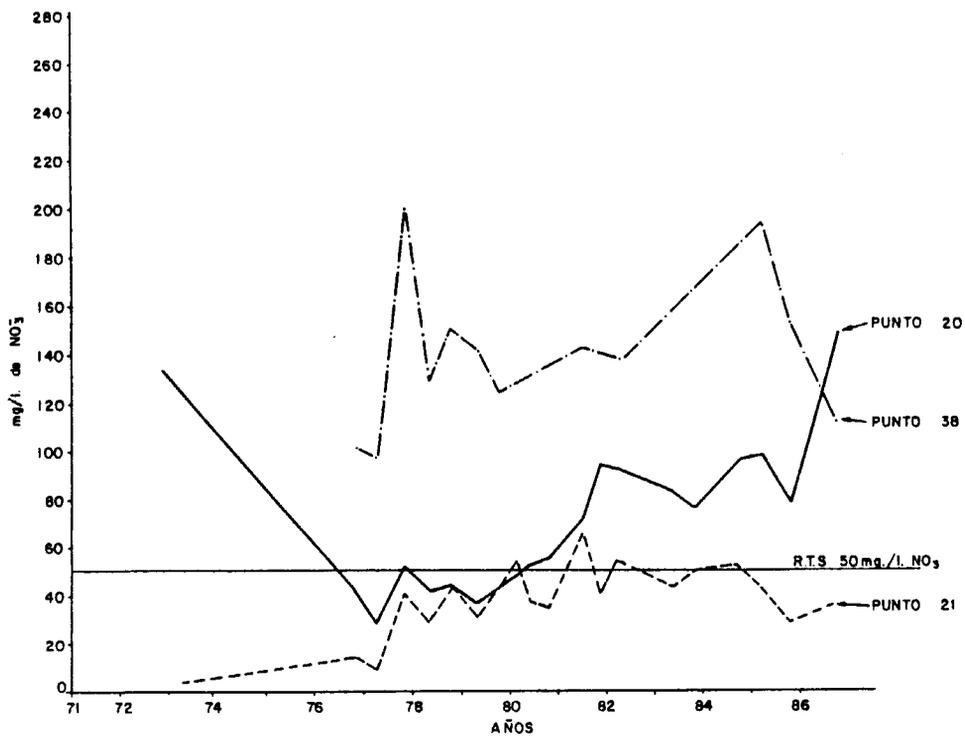
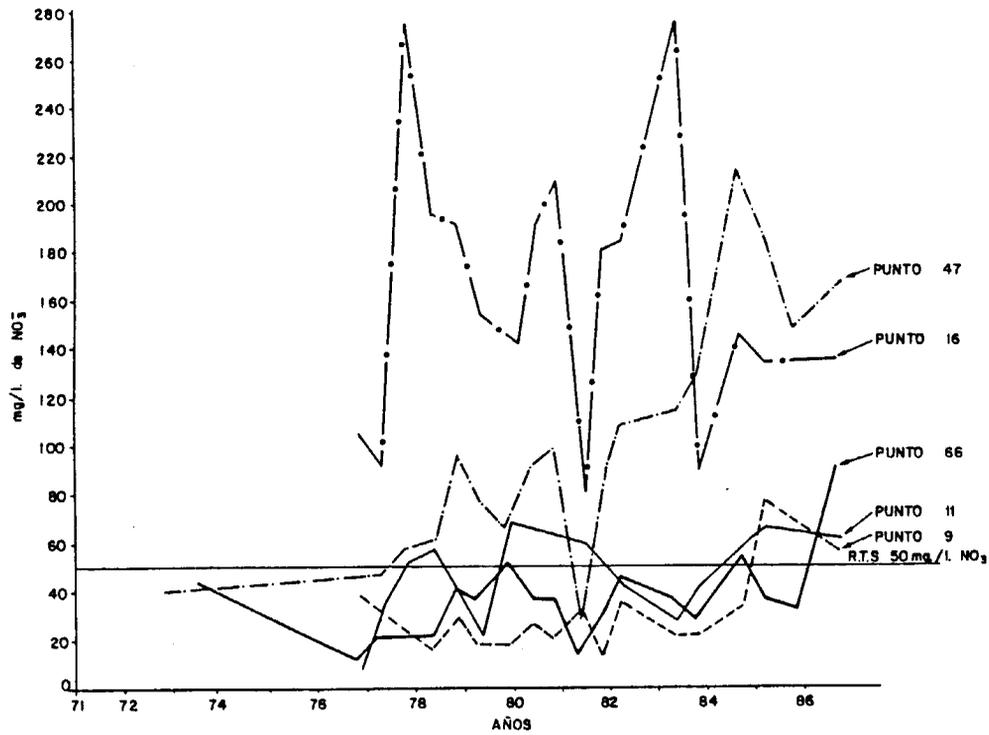


Fig. 11-4 Evolución de nitratos en algunos puntos de la Plana de Valencia (1973-1986)

En general se producen valores mínimos en Febrero-Marzo y máximos en Octubre-Noviembre, coincidentes con periodos anteriores y posteriores a los riegos. Este proceso es más acusado en los años 77, 78 y 79. Sin embargo en los años 80, 83 y 85 es mayor la proporción de puntos en los que el contenido en nitratos disminuye de Marzo a Octubre. Hay que señalar que el número de puntos muestreados en las dos campañas es muy inferior en los últimos años.

11.3.2. Estado actual del contenido en nitratos

El estado actual del contenido en nitratos se conoce a través de la red de cuarenta y cinco sondeos de abastecimiento mencionada anteriormente, en los que se han realizado dos campañas de toma de muestra y análisis, en Marzo y Octubre de 1988 respectivamente.

De todas las determinaciones realizadas sólo se comentan las de nitratos por ser el objeto de este estudio, sólo en aquellos casos en que las altas concentraciones lo requieran, se hará referencia a los contenidos en los nitritos y amonio.

El cuadro 11.4 muestra una relación de los puntos muestreados, así como los términos municipales a los que abastecen y el resultado de las determinaciones de nitratos correspondientes a Marzo y Octubre.

En base a los resultados de las determinaciones analíticas realizadas en las muestras de agua tomadas en Marzo, se observa que los nitratos en las aguas del acuífero de la Plana de Valencia oscilan entre 0 y 350 mg/l (Plano 11.3).

En general aumentan hacia la costa, si bien a veces parecen valores muy dispares en puntos muy próximos. Debido a ello, y para una mayor claridad en la exposición, se hará referencia a dos zonas separadas por la Albufera: la Zona Norte, donde la densidad de puntos es mayor debido al elevado número de núcleos de población que se sitúan en torno al casco urbano de Valencia; y la Zona Sur, con una densidad de puntos muy inferior a la anterior.

- Zona Norte:

Cabe distinguir tres subzonas situadas al Norte, Oeste y Sur del casco urbano de Valencia (Plano 11.3). Los valores más bajos (25 a 35 mg/l) se sitúan al Noroeste, en La Ellana y al Norte, en Bétera.

Al Norte del casco urbano de Valencia los contenidos de nitratos oscilan entre 0 y 260 mg/l, con una distribución espacial aparentemente muy anárquica, si bien, al comparar contenidos y profundidad de la obra, se observa una relación inversa entre ambos. En los casos en que no se cumple esta relación inversa, los altos contenidos en nitratos están ligados muchas veces a la proximidad de acequias de riego portadoras de vertidos. Tal es el caso del sondeo de abastecimiento a Museros (Nº 2927-60392) con 230 mg/l de NO_3^- , o el sondeo de abastecimiento a Vinalesa (Nº 2927-60394) a orillas del Barranco Carraixet, con 260 mg/l de NO_3^- .

Al Oeste del casco urbano de Valencia los contenidos en nitratos son más bajos

que en el Norte, si bien se observan valores de 100 mg/l de NO_3^- en el sondeo de abastecimiento a Torrent (Nº 2928-10100) y 110 mg/l en el pozo de abastecimiento a Chirivella (Nº 2829-20098).

Al Sur del casco urbano de Valencia los valores oscilan entre 28 y 350 mg/l, siendo los máximos en los sondeos de abastecimiento a Catarroja, con 270 y 350 mg/l, ambos muy próximos a la Rambla del Sordo, situándose al Noroeste y Sureste de estos puntos los de menor contenido en nitratos de esta subzona, con 28 y 42 mg/l respectivamente.

- Zona Sur:

El valor más alto (290 mg/l) se da al Norte, en el sondeo de abastecimiento a Alginet, si bien se observa en puntos próximos la disminución del contenido en nitratos a medida que aumenta la profundidad de los sondeos. Más al Sur los valores oscilan entre 14 mg/l en uno de los sondeos de abastecimiento a Sueca y 110 mg/l en el sondeo de Albalat de la Ribera.

Desde el punto de vista de potabilidad, sólo el 31% de las muestras tomadas en Marzo en la Plana de Valencia no superan los 50 mg/l establecidos en la R.T.S. como límite tolerable. En la figura 11-5 se observan los contenidos y tantos por ciento que superan los 50 mg/l.

Los contenidos de nitratos en estos mismos puntos correspondientes al de Octubre descienden notablemente en la mayoría de las muestras, con valores que oscilan entre escasos mg/l y 125 mg/l, siendo frecuentes las disminuciones de 40 a 80 mg/l (Fig. 11.5). Los sondeos de abastecimiento a Albalat dels Sorells (nº 1), Aldaya (Pozo Cristo Viejo), Picaña, Alacuas (pozo nº 1), Chirivella (Pozo San Ramón), Alcacer y Sueca (Pozo de los Santos), son los únicos en que el contenido en nitratos aumenta.

El cuadro 11-5 esquematiza los porcentajes de población de la Plana de Valencia que utiliza agua para usos domésticos con menos de 20 mg/l; entre 20 y 50; entre 50 y 100 y superior a 100 mg/l.

11.4. SINTESIS DE ACTIVIDADES CAPACES DE APORTAR NITROGENO

La contaminación por nitratos en las aguas subterráneas está relacionada con actividades urbanas, industriales y ganaderas cuando es de carácter puntual, y con actividades agrícolas cuando es de origen difuso.

- Las actividades urbanas generan dos tipos de residuos: los residuos sólidos y los residuos líquidos o aguas residuales urbanas.

En los residuos sólidos almacenados en vertederos se produce un lixiviado originado por el agua de lluvia y otros residuos líquidos. Este lixiviado tiene una composición muy variada dependiendo de muchos factores, entre otros la composición de las basuras. El lixiviado es generalmente muy reductor, con alto

Nº	POBLACION ABASTECIDA	NATURALEZA	PROFUND. EN m.	NO ₃ ⁻	
				MARZO	OCTUBRE
2827-80087	LA ELIANA (Pozo Caballeros)	SONDEO	354	25	23
2828-40156	TORRENT (Pozo del Puch)	POZO CON SONDEO	172	58	47
2830-80050	BENEGIDA	SONDEO	60	63	30
2927-10395	BETERA - 1	SONDEO	108,5	35	26
2927-20396	BETERA - 2	SONDEO	146	33	24
2927-70399	ALBORAYA	SONDEO	83	130	101
2927-50398	PATERNA	POZO CON SONDEO	90	35	21
2927-60392	MUSEROS (Pozo Cementerio)	SONDEO	152	230	132
2927-60393	FOYOS	SONDEO	70	170	170
2927-60394	VINALESA	SONDEO	125	260	135
2927-60401	MONCADA (Pozo Ermita nº 2)	SONDEO	204	76	43
2927-60403	ALBALAT DELS SORELLS (Pozo nº 1)	SONDEO	110	0	38
2927-60405	MONCADA (Sondeo de Masias)	SONDEO	218	64	28
2927-70397	PUEBLA DE FARNALS	SONDEO	120	71	64
2927-70402	ALBALAT DELS SORELLS (Pozo nº 3)	SONDEO	120	50	10
2927-70406	MUSEROS (Pozo Matadero)	SONDEO	150	51	48
2928-10091	ALDAYA (Pozo Cristo Viejo)	SONDEO	100	54	82
2928-10092	ALACUAS (Pozo nº 2)	SONDEO	256	83	4
2928-10096	PICANA	POZO CON SONDEO	267	92	97
2928-10100	TORRENT (Pozo Virgen del Pilar)	POZO CON SONDEO	152	100	70
2928-10102	CUART DE POBLET	SONDEO	85	82	37
2928-10103	ALDAYA (Pozo Cristo Nuevo)	SONDEO	202	21	11
2928-10104	ALACUAS (Pozo nº 1)	SONDEO	256	14	64
2928-20098	CHIRIVELLA (Pozo San Ramón)	POZO CON SONDEO	36	110	118
2928-20099	CHIRIVELLA (Pozo Virgen de la Salud)	POZO CON SONDEO	128	44	25
2928-50105	ALCACER	POZO	26	150	166
2928-60093	SILLA (Sondeo de Alborax)	SONDEO	293	240	157
2928-60094	CATARROJA (Pozo nº 1)	POZO	21	270	234
2928-60095	CATARROJA (Pozo nº 3)	SONDEO	108	350	237
2928-60097	MASANASA	SONDEO	188	18	18
2928-60101	ALBAL	SONDEO	184	42	8
2928-60106	SILLA (Sondeo Godofredo)	SONDEO	150	250	172

Cuadro 11-4. Puntos muestreados (Cont.)

Nº	POBLACION ABASTECIDA	NATURALEZA	PROFUND. EN m.	NO ₃ ⁻	
				MARZO	OCTUBRE
2929-10068	ALGINET	POZO	57	290	192
2929-10070	ALMUSAFES	SONDEO	180	82	81
2929-20069	SOLLANA	SONDEO	75	200	147
2929-50066	GUADASUAR	SONDEO	85	55	46
2929-60067	ALBALAT DE LA RIBERA	SONDEO	97	110	64
2929-60071	ALGEMESI	SONDEO	170	25	12
2929-70065	FORTALENY	SONDEO	47	29	3
2929-70072	SUECA (Pozo de los Santos)	SONDEO	30	23	65
2929-70073	SUECA (Pozo San Roque - 2)	SONDEO	55	39	5
2930-10001	BENIMUSLEM	SONDEO	29,5	99	60
2930-20013	CARCAGENTE	SONDEO	48	180	81
2830-50008	VILLANUEVA DE CASTELLON	SONDEO	42	94	49
2830-50009	SEÑERA	SONDEO	153	80	34

Cuadro 11-4. Puntos muestreados

TIEMPO \ CONCENTRACION NO ₃ ⁻	0 - 20		20 - 50		50 - 100		>100	
	POBLACION	% SOBRE MUESTREO						
MARZO	20.295	5,5	125.875	34,2	118.099	32,1	104.005	28,2
OCTUBRE	79.831	21,7	142.842	38,8	67.418	18,3	78.183	21,2

Cuadro 11-5. Relación entre población abastecida y contenido en nitratos

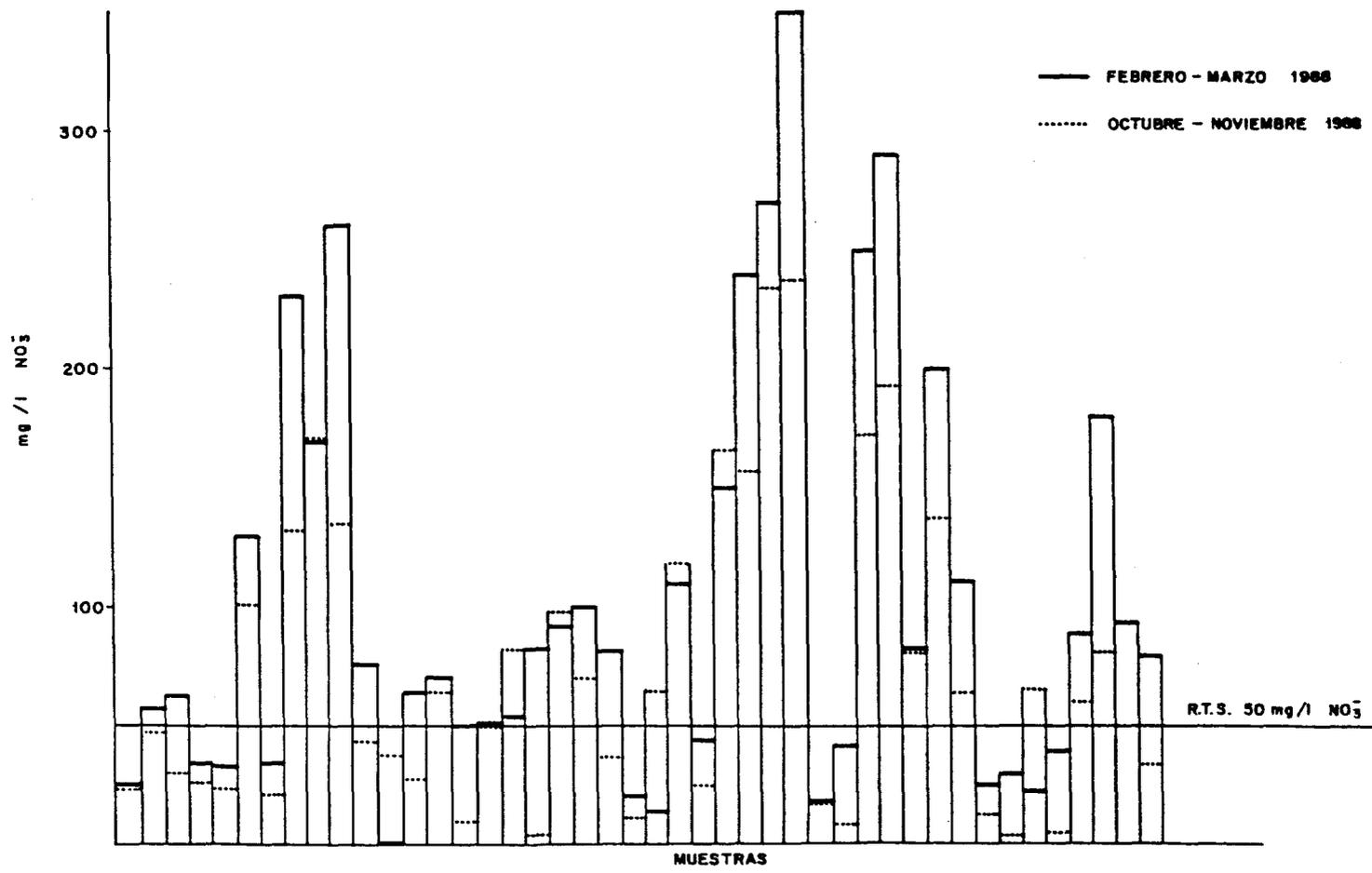


Fig. 11-5 Variación temporal de nitratos en La Plana de Valencia (Marzo-Octubre, 1988)

contenido en NH_4^+ y ausencia de NO_3^- . El rango de concentración de $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$ (en N) en lixiviados de vertederos de E.E.U.U. varía entre 0,2 y 10 mg/l; en el mismo tipo de lixiviados el rango del NH_3 (en N) es de 0 a 1,1.

Los residuos líquidos suelen eliminarse a redes de alcantarillado. Las fugas de estas redes, así como la infiltración de las aguas residuales a pozos negros y fosas sépticas o el vertido directo a cauces secos constituyen el mayor riesgo de contaminación por vertidos líquidos. Las aguas residuales con tratamiento secundario presentan un rango de concentración de NO_3^- entre 30 y 40 mg/l.

- Las actividades industriales generan residuos líquidos cuya composición, y, en concreto el contenido de productos nitrogenados, varía enormemente de una industria a otra. Los sectores industriales cuyos residuos contienen más cantidad de nitratos son: madera, papel, piensos, productos químicos, cuero, textil, etc. En el cuadro 11.6 se observan los contenidos medios de nitratos en aguas residuales de diferentes industrias.
- Actividades agrícolas: los fertilizantes nitrogenados aportan la mayor cantidad de nitratos a las aguas subterráneas. La característica principal de la contaminación es su carácter extensivo. El nitrógeno en estado nítrico es muy soluble en el agua y no es retenido por el suelo: la parte no absorbida por las raíces es lixiviada hacia los acuíferos.

Otras actividades que aportan compuestos nitrogenados y se consideran focos de contaminación son las explotaciones ganaderas estabuladas, el almacenamiento de productos para la alimentación del ganado y la eliminación de residuos de cosechas.

11.5. INVENTARIO DE FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACION

Al objeto de tener datos suficientes para determinar la procedencia de los nitratos en las aguas subterráneas, se ha estudiado la incidencia que las actividades desarrolladas en Plana capaces de aportar nitrógeno puede tener en aquellas zonas donde los contenidos son altos.

Se han estudiado los siguientes tipos de actividades:

- Agricultura, ya que un exceso de dosis en los fertilizantes nitrogenados, unido a fuertes lluvias o un exceso de riego puede provocar la infiltración de aguas cargadas de nitratos hasta alcanzar el acuífero, provocando una contaminación regional.
- Ganadería, porque instalaciones no adecuadas, bien para el almacenamiento de residuos, bien para la eliminación de estos, puede provocar un aporte puntual de compuestos nitrogenados con su consiguiente contaminación.
- Eliminación de residuos urbanos, tanto sólidos como líquidos, sin el adecuado tratamiento.

- Eliminación de residuos de algunos tipos de industrias.

11.5.1. Agricultura

Los cultivos integrados en la zona de estudio son en su mayoría de regadío: naranjos en sus diferentes variedades, en una gran franja N-S; productos de huerta en el entorno de Valencia; arroz en la zona de La Albufera y, en menor proporción, asociaciones de naranjos con frutales y huertas con naranjos (Plano 11.4).

La cantidad de fertilizantes utilizados en la zona es del orden de 1.200 kg/ha del complejo 20-10-5 y 650 kg/ha del 15-0-15 ó 500 kg/ha de nitrato amónico al 33,5% para el naranjo, así como 1.000 kg/ha de sulfato amónico al 21%; 850 kg/ha de superfosfato al 18%, 160 kg/ha de sulfato potásico al 50% de Marzo a Abril y 400 kg/ha de nitrato amónico al 33,5% y 100 kg/ha de sulfato potásico.

Para el abonado de la huerta se utiliza 850 kg/ha de sulfato amónico al 21%; 100 a 1.200 kg/ha de superfosfato al 18%; 700 kg/ha de sulfato potásico al 50%; 700 kg/ha de nitrato amónico al 33,5%. Por último, el abonado para el arroz es de unos 360 kg/ha de urea al 46%; 600 kg/ha de superfosfato al 18% y 250 kg/ha de sulfato potásico al 50%.

El regadío se lleva a cabo con agua subterránea en la zona Nor-Noroeste y Sur, y con agua superficial en la costa y Suroeste a través fundamentalmente de las acequias Moncada y Real del Júcar.

11.5.2. Ganadería

La ganadería está repartida entre el 85% de los términos municipales que forman parte de la Plana de Valencia, si bien en algunos, el número de cabezas de ganado es muy inferior al resto. La ganadería es de tipo intensivo con estabulación permanente.

En toda la Plana se cuentan 2.643.919 cabezas entre las que predominan las aves (57%) y los conejos (37%); y en menor proporción porcino (3%), ovino y caprino(2%) y bovino (1%).

11.5.3. Residuos urbanos

El 88% de la población que habita en la Plana de Valencia, vierte sus residuos sólidos en ella. Estos ascienden a un total de 454.535 Tm/año, de las cuales el 56% corresponden a la ciudad de Valencia, y entre el resto se encuentran Torrente, Cullera, Alcira etc. sin que ninguna de ellas llegue al 4%.

El vertido se realiza en vertederos incontrolados (Plano 11.5) entre los que cabe destacar el de Ribarroja, ubicado en una excavación sobre arenas y gravas de alta

INDUSTRIA	CONTENIDO MEDIO DE NO ₃ ⁻ EN RESIDUOS LIQUIDOS (mg/l)
Industria de cerámica	
Fabricación de azulejos.....	25
Fabricación de cerámica.....	11,8
Fabricación de porcelana.....	75,7
Fábrica de terrazos y baldosas.....	0,15
Fábrica de mármol.....	53,9
Matadero industrial.....	43,2
Fábrica de conservas.....	66
Fábrica de zumos de fruta.....	62,2
Fábrica de bebidas refrescantes.....	56
Fábrica de aceites.....	58,2
Industria de bebidas alcohólicas.....	72
Fábrica de cerveza.....	18
Encurtidos.....	107
Central hortofrutícola.....	85
Frigoríficos de pescado.....	95
Industria papelera	
Fábrica de papel.....	--
Fábrica de cartón.....	31,5
Industrias de la madera	
Fábrica de muebles.....	444
Fábrica de tableros.....	198
Industria textil	
Industria textil.....	62
Textil borras.....	59,7
Textil tintes.....	98,3
Textil confección.....	132
Curtidos y pieles.....	134,6
Industria del calzado.....	50,7
Laminados y trefilados	
Laminados.....	91
Trefilados.....	119
Galvanizados.....	173
Fábrica de lámparas.....	181
Fábrica de abonos.....	36,4
Industria del plástico	
Fábrica de plástico.....	58,5
Fábrica de artículos de plástico (juguetes).....	47
Fábrica de formol y derivados.....	67
Taller mecánico.....	27
Lavado de vehículos.....	72

Cuadro 11-6 Contenidos de nitratos en aguas residuales industriales

ORIGEN DE DATOS: U.P.V. (1987)

permeabilidad, que recibe los residuos de parte de Valencia y diez términos municipales; el de Silla, que recibe los residuos de siete términos municipales y el de Moncada, que recibe los de cinco. El resto de los vertederos recogen los residuos de sus términos y en algunos casos particulares como son por ejemplo Alboraya y Masamagrell los vertidos son sacados fuera de la Plana, trasladándose al vertedero controlado de Sagunto.

Los residuos líquidos se vierten en barrancos y acequias que van a parar a los ríos Turia y Júcar. Casi el 30% de los términos disponen de depuradoras con el funcionamiento adecuado, siempre primario y excepcionalmente secundario. Algunas poblaciones como son Paterna y Torrent cuentan con depuradora de tipo biológico, aunque en este último caso sólo funciona al 70% de su rendimiento.

11.5.4. Residuos industriales

Las zonas industriales se sitúan principalmente a lo largo de la carretera Madrid-Valencia y de la antigua carretera Valencia-Barcelona, aunque también hay zonas industriales en Catarroja y Benifayó.

Dentro de las industrias existentes predominan las de muebles, con el 58% de las instalaciones, las de cerámica con el 12% y las de alimentación con el 11%. En menor proporción se encuentran las químicas, galvanotecnia, curtidos, papel y textil.

El vertido de las aguas residuales industriales se realiza en las redes de alcantarillado. En algunos casos se realiza mediante inyección en el subsuelo, pero no se conocen los puntos de vertido.

11.6. RELACION ENTRE FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACION Y CALIDAD DE LAS AGUAS

La Plana de Valencia se caracteriza por un lado por la presencia de materiales detríticos sobre los que se asientan numerosos núcleos de población, cuya economía se centra en la agricultura, en el sector servicios desarrollado como consecuencia del turismo, y en la industria. Por otro lado, se caracteriza por la existencia de aguas subterráneas que se utilizan para la agricultura y para el abastecimiento de agua potable a poblaciones.

El riesgo de contaminación que sufren las aguas subterráneas en la Plana de Valencia es alto debido en parte a las características hidrogeológicas propias de esta zona. La superficie de afloramientos permeables, y por lo tanto que permiten el paso de soluciones fluidas, es superior, a 250 km² al Norte de la Albufera y más de 50 km² al Sur.

Existen dos tramos, el superior formado por gravas, arenas, arcillas y limos es una matriz limo-arcillosa y el inferior formado por intercalaciones de areniscas, calcarenitas y calizas en una matriz margo-arcillosa, más impermeable en la zona

superior. Así pues, el riesgo de contaminación del tramo superior es mayor que en el inferior ya que este está protegido por un paquete menos permeable que puede frenar los procesos de contaminación. No obstante, en zonas donde el tramo superior esté contaminado y existan perforaciones que pongan en comunicación los dos tramos, el superior podría afectar al inferior. Esto es más fácil que suceda en la zona noroccidental, donde los espesores aumentan hasta alcanzar los 100 m. Por otro lado, la transmisividad de los materiales cuaternarios es mayor que la de los miocenos, lo que facilita en aquellos materiales el avance de los posibles penachos de contaminación.

La recarga del acuífero se produce por la infiltración del agua de lluvia, de infiltración de aguas superficiales e infiltración de excedentes de riego con aguas superficiales o subterráneas.

La descarga se produce al río Turia, salidas subterráneas al mar y a la Albufera y por bombeos.

Cualquier contaminante vertido sobre la superficie del terreno o a cauces en zonas de recarga podría potencialmente incorporarse al flujo subterráneo y moverse en la misma dirección que éste.

En la Plana de Valencia se dispone de datos relativos a:

- aplicación de compuestos nitrogenados, en un 60 ó 70% de la superficie de la Plana.
- vertederos, en muchos casos sin impermeabilizar, y vertidos de aguas residuales urbanas e industriales en cauces o acequias de riego, en zonas de recarga y descarga del acuífero. Este hecho sucede mayoritariamente en la zona oriental, donde se asienta Valencia capital y numerosos pueblos limítrofes.
- piezometría (medida en Junio de 1987) que pone de manifiesto la existencia de un flujo subterráneo general en dirección Oeste-Este, con pequeñas variaciones tales como en el Norte, en que va de NO a SE (Bétera-Meliana) o en el Sur, en que hay un flujo radial hacia Algemesí.

Del análisis de estos datos se infiere que existe un paulatino aumento hacia el Este de los contenidos de nitratos de las aguas. Por otro lado hay que destacar aquellos puntos con altos contenidos en nitratos próximos a acequias de riego.

En la zona Norte y alrededores del casco urbano de Valencia el aumento del contenido de nitratos hacia el Este se observa en puntos distantes, dándose el hecho de variaciones muy grandes en puntos muy próximos, tal como sucede con los sondeos de abastecimiento a Albalat dels Sorells (Pozo nº 1), Museros (Pozo cementerio) y Museros (Pozo matadero) con 0, 230 y 51 mg/l de ion nitrato respectivamente; de estos, los dos últimos tienen la misma profundidad, pero el pozo cementerio se ubica junto a una acequia de riego. Al Sur de los puntos anteriormente mencionados se sitúan unos sondeos de abastecimiento cuyo contenido en nitratos aumenta de Oeste a Este: 64, 76, 260 mg/l (dirección del flujo Bétera-Meliana), así como en los sondeos de Catarroja, con 270 y 350 mg/l.

Los tres puntos cuyo contenido en nitratos es menor son La Eliana (Pozo Caballeros) con 25 mg/l y los sondeos de Bétera con 33 y 35 mg/l que están, prácticamente fuera de zonas de cultivo y en el límite noroccidental. Por otro lado, la existencia de vertidos tanto urbanos como industriales hace que la distribución espacial del contenido en nitratos no sea homogénea.

La zona Sur se caracteriza por la existencia de cultivos (naranjos, huerta, arroz) y una menor densidad de núcleos de población y por tanto de puntos de vertido con respecto a la zona Norte. La densidad de puntos de abastecimiento es menor y asimismo sucede con el número de datos de nitratos. Las concentraciones son altas aunque no se dan valores tan elevados con la frecuencia que se dan en la zona Norte.

Los valores más altos se encuentran en el pozo de abastecimiento de Alginet, con 290 mg/l de ion nitrato, y en el sondeo de abastecimiento a Sollana, 200 mg/l; ambos son poco profundos, 57 y 75 m, y se sitúan en zonas de vertidos urbanos e industriales.

Este aumento de nitratos, con el consiguiente deterioro de la calidad de las aguas para usos domésticos, ha provocado la búsqueda de otros puntos de suministro de agua potable.

Muchos de los nuevos sondeos han sido reprofundizados y cementados en los 40 ó 50 primeros metros, captando así aguas más profundas, en general de mejor calidad.

12. RESUMEN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

12.1. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Para estudiar la contaminación de las aguas subterráneas en la provincia de Valencia, y su incidencia en el abastecimiento de agua a núcleos urbanos se han desarrollado las siguientes actividades:

- Elaboración de una síntesis hidrogeológica de las diferentes unidades total o parcialmente integradas en la provincia.
- Selección de 125 puntos de abastecimiento urbano con el siguiente orden de criterios: que hubiera al menos un punto en cada unidad hidrogeológica, que abasteciera a un mayor número de habitantes, y que el caudal de explotación fuera mayor.
- Inventario de focos potenciales de contaminación en los términos municipales donde se han seleccionado los puntos de abastecimiento urbano, haciendo especial hincapié en el entorno de estos.
- Actualización o inventario de los puntos de abastecimiento.
- Dos campañas de muestreo (en Marzo y Octubre) para la determinación de componentes mayoritarios e índices de contaminación en los 125 puntos.
- Muestreo para la determinación de metales pesados en los puntos situados en zonas industriales o próximos a industrias.
- Muestreo para la identificación de compuestos orgánicos en zonas de intensa actividad agrícola (pozos de abastecimiento a Puzol, Catarroja, Albalat de la Ribera, Alginet y Piles).
- Realización de mapas y gráficos con los datos obtenidos en campo y laboratorio. Se han tenido en cuenta los análisis de la red de calidad del IGME relativos a los puntos muestreados.
- Estudio de la contaminación por nitratos en la Plana de Valencia, a partir de datos de campo y laboratorio elaborados en este estudio y datos de análisis de nitratos y fuentes potenciales de contaminación procedentes de estudios realizados por diversos Organismos de la Administración.

Como conclusiones del estudio pueden citarse las siguientes:

- La actividad económica en la provincia de Valencia se distribuye entre agricultura, con predominio de cultivos de regadío como los cítricos, huertas, etc. y de secano como el olivo, almendro, vid, etc.; industria, en el sector del calzado, cuero, madera, cerámica, químico, etc.; y sector servicios, fuertemente desarrollado en la zona costera.
- Las fuentes potenciales de contaminación se relacionan con prácticas agrícolas, urbanas e industriales, con mayor implantación en la mitad oriental respecto a la mitad occidental.
- En las unidades hidrogeológicas de la provincia se distinguen dos tipos de acuíferos: detríticos y carbonatados. Entre los primeros se encuentran principalmente las planas litorales y entre los segundos los que se sitúan en zonas de sierra.
- En líneas generales, la mineralización del agua subterránea aumenta de Oeste a Este. Se trata de aguas bicarbonatadas cálcico-magnésicas o sulfatadas cálcico-magnésicas, dependiendo de la proximidad de los afloramientos triásicos.
- Los componentes mayoritarios oscilan, en Marzo de 1.988, entre los siguientes valores: calcio 60 y 368 mg/l; magnesio, 4 y 100 mg/l; bicarbonatos, 143 y 467 mg/l; sulfatos, 8 y 912 mg/l; cloruros, 7 y 263 mg/l; y nitratos, 0 y 350 mg/l. En líneas generales aumentan los sulfatos de Marzo a Octubre de 1.988 y disminuyen los nitratos en este mismo período.
- A grandes rasgos se pueden distinguir dos zonas, una de las cuales ocupa el Norte y Este de la provincia y en la cual se han identificado puntos de abastecimiento contaminados a consecuencia de las prácticas agrícolas, intrusión salina y, puntualmente, por vertidos urbanos e industriales. La otra zona, no contaminada, se sitúa en el borde más noroccidental de la provincia (Rincón de Ademuz y Norte de la unidad hidrogeológica de Alpuente) y en la mitad suroccidental.
- En la zona noroccidental de la provincia, la explotación intensiva en algunos puntos y el retorno de aguas de riego se traduce en un notable incremento en las concentraciones del ion sulfato, procedente de formaciones triásicas.
- En lo que se refiere a nitratos, la contaminación se localiza fundamentalmente en las Planas Norte y Sur, a consecuencia de los regadíos implantados en esa zona, habiéndose registrado niveles superiores a 200 mg/l en varios puntos.
- Los metales pesados, cuando se detectan, presentan concentraciones inferiores a los respectivos valores orientadores de calidad indicados en la R.T.S., a excepción del hierro que en un punto de la Plana de Valencia Sur, en Benimuslem, alcanza una concentración de 0,357 mg/l.
- Se han identificado compuestos orgánicos en los sondeos de abastecimiento a Puzol, Alginet y Piles. Ninguno está contemplado en la R.T.S.
- En la zona no contaminada los riesgos de contaminación son altos debido a la litología y bajos debido a la ausencia de actividades potencialmente

contaminantes en el Rincón de Ademuz y unidades hidrogeológicas de Caroch Norte y Caroch Sur (excepto en su límite oriental). Las Serranías, Sierra Grossa (en su zona septentrional), y Yecla-Villena-Benejama y Almirante-Mustalla (en su zona meridional). No obstante existen en algunos puntos (generalmente próximos a núcleos de población) vertidos que pueden localmente alterar la calidad del agua. El riesgo de contaminación es medio en el borde más suroccidental y en parte de la unidad de Sierra Grossa fundamentalmente, donde afloran materiales detríticos.

- Existen dos zonas afectadas por un proceso de intrusión marina, que son la Plana de Sagunto y la Plana de Gandía-Denia. En ambos casos la intrusión no ha afectado a las fuentes de abastecimiento urbano: Sagunto se abastece de varios sondeos situados en la unidad hidrogeológica del Medio Palancia; y en la Plana de Gandía-Denia, aunque las zonas de Jaraco-Gandía-Oliva-Pego están afectadas por la intrusión, los sondeos de abastecimiento están situados entre ambas zonas.

La naturaleza y magnitud de la contaminación de las fuentes de abastecimiento municipales, analizadas en detalle en el capítulo 9, aparecen sintetizadas en el cuadro 12-1.

12.2. RECOMENDACIONES

En la última columna del cuadro 12-1 se incluyen una serie de recomendaciones en función de la situación de los distintos municipios cuya fuente de abastecimiento con aguas subterráneas ha sido objeto de estudio.

UNIDAD HIDROGEOLOGICA	CALIDAD	RIESGO DE CONTAMINACION	RECOMENDACIONES
RINCON DE ADEMUZ (8-03)(8-04)(8-16)	. Buena	. Alto por litología . Bajo por actividades contaminantes	. Delimitar p.p.(*)de calidad en los manantiales de abastecimiento . Controlar los vertidos
ALPUENTE (8-15)	. Buena	. Alto por litología . Bajo por actividades contaminantes	. Controlar los vertidos en las proximidades del manantial de abastecimiento a CHELVA . Delimitar p.p. de calidad en los manantiales de abastecimiento
LAS SERRANIAS (8-18)	. Buena en: Gestalg Siete Aguas Chiva . Mala en : Villar del Arzobispo (SO ₄ ⁼ , Ca ⁺⁺ , Mg ⁺⁺)	. Variable (según las zonas) por la litología . Alto por actividades contaminantes en el entorno del sondeo de abastecimiento a CHIVA	. Estudiar en detalle el abastecimiento a Villar del Arzobispo . Controlar los vertidos en las proximidades del sondeo de CHIVA . Delimitar p.p. de calidad en el manantial de abastecimiento a GESTALGAR y en el sondeo de abastecimiento a SIETE AGUAS
ALCUBLAS (8-19)	. Media (SO ₄ ⁼ , Cl ⁻)	. Alto por la litología y posible sobre explotación . Bajo por actividades contaminantes	. Delimitar p.p. en los tres sondeos de abastecimiento . Estudiar la relación entre caudal de bombeo y variación en la calidad del agua en el sondeo de abastecimiento a CASINOS

(*) p.p.: perímetros de protección

CUADRO 12-1. Síntesis de la calidad de las aguas, riesgo de contaminación y recomendaciones en cada una de las unidades hidrogeológicas (Cont.)

UNIDAD HIDROGEOLOGICA	CALIDAD	RIESGO DE CONTAMINACION	RECOMENDACIONES
MEDIO PALANCIA (8-20)	<ul style="list-style-type: none"> . Buena en: Estivella Segart de Albalat Torres-Torres . Media en: Bétera-1 Bétera-2 Ollocau Albalat dels Sorells-1 . Mala en: Náquera (NO_3^-) . Muy mala en: Albalat dels Taronchels (SO_4^{--}, NO_3^-, Ca^{++}) Faura (NO_3^-, SO_4^{--}) Sagunto (La Pedrera) (NO_3^-, SO_4^{--}) Sagunto (Sabató) (SO_4^{--}, Ca^{++}, NO_2^-) Puzol (NO_3^-) Rafelbuñol (NO_3^-) Masamagrell (NO_3^-) 	<ul style="list-style-type: none"> . Variable por la litología y la existencia de actividades contaminantes 	<ul style="list-style-type: none"> . Delimitar p.p. de calidad en los sondeos de abastecimiento de calidad buena y en los de calidad media . Estudiar en detalle los abastecimientos de calidad mala y los de muy mala a fin de disponer de criterios suficientes para paliar los problemas derivados de los altos contenidos en sulfatos y nitratos. En principio se podría pensar en una nueva situación de dichos abastecimientos, mezcla de aguas con otras de mejor calidad, etc.

CUADRO 12-1. Síntesis de la calidad de las aguas, riesgo de contaminación y recomendaciones en cada una de las unidades hidrogeológicas (Cont.)

UNIDAD HIDROGEOLOGICA	CALIDAD	RIESGO DE CONTAMINACION	RECOMENDACIONES
LIRIA-CASINOS (8-22)	<ul style="list-style-type: none"> . Media en: La Eliana (Caballeros) Paterna Benisano-Puebla Valbona Liria . Mala La Eliana (Montealegre) (SO_4^{--}, NO_3^-, Ca^{++}) Vinalesa (NO_3^-, SO_4^{--}, Ca^{++}) Benaguacil (NO_3^-, Ca^{++}) Moncada (NO_3^-) 	<ul style="list-style-type: none"> . Variable (medio a alto) por la - litología . Variable por actividades contami- nantes 	<ul style="list-style-type: none"> . Estudiar en detalle los abastecimien- tos a LA ELIANA, VINALESA, BENAGUACIL y MONCADA . Delimitar p.p. de calidad en los son- deos de abastecimiento a PATERNA, BE- NISANO-PUEBLA VALBONA y LIRIA
BUÑOL-CHESTE (8-23)	<ul style="list-style-type: none"> . Buena en: Yátova Buñol Villamarchante . Media en: Ribarroja del Turia (SO_4^{--}) Cheste (SO_4^{--}) Torrent (SO_4^{--}, NO_3^-) . Mala en : Pedralba (NO_3^-, SO_4^{--}, Ca^{++}, Mg^{++}) Cuart de Poblet (NO_3^-, SO_4^{--}) 	<ul style="list-style-type: none"> . Variable (según zonas) por litología y actividades potencialmente contami- nantes 	<ul style="list-style-type: none"> . Estudio de detalle de los abasteci- mientos a PEDRALBA y CUART DE POBLET . Estudio de vertidos . Delimitación de p.p. de calidad en - los abastecimientos a YATOVA, BUÑOL , VILLAMARCHANTE, RIBARROJA DEL TURIA , CHESTE y TORRENT.

CUADRO 12-1. Síntesis de la calidad de las aguas, riesgo de contaminación y recomendaciones en cada una de las unidades hidrogeológicas (Cont.)

UNIDAD HIDROGEOLOGICA	CALIDAD	RIESGO DE CONTAMINACION	RECOMENDACIONES
UTIEL-REQUENA (8-24)	<ul style="list-style-type: none"> . Buena en Requena Utiel Camporrobles . Media en: Villargordo del Gabriel 	<ul style="list-style-type: none"> . Medio a alto por litología y actividades potencialmente contaminantes 	<ul style="list-style-type: none"> . Delimitar p.p. de calidad en los sondeos de abastecimientos
PLANA VALENCIA NORTE (8-25)	<ul style="list-style-type: none"> . Media en: Aldaya (P.Cristo Nuevo) Alacuas (Nº 1) Masanasa .. Mala en : Puig (NO₃⁻) Aldaya (P.Cristo Viejo)(NO₃⁻) Alacuas (Nº 2)(NO₃⁻) Museros (P.Mataderos)(NO₃⁻) Puebla Farnals (NO₃⁻) Picaña (NO₃⁻) Albalat dels Sorells (Nº 3) (NO₃⁻) Chirivella (P.V.Salud)(NO₃⁻) Albal (NO₃⁻) . Muy mala en: Museros (P.Cementerio)(NO₃⁻, Ca⁺⁺) Alcacer (NO₃⁻, SO₄⁼, Ca⁺⁺) Silla (Alborax)(NO₃⁻, SO₄⁼, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺) Silla (P.Godofredo)(NO₃⁻, Ca⁺⁺) Catarroja (Nº1)(NO₃⁻, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺) 	<ul style="list-style-type: none"> . Medio por la litología . Alto por actividades urbanas e industriales . Muy alto por actividades agrícolas 	<ul style="list-style-type: none"> . Delimitar p.p. de calidad en los sondeos de abastecimiento que captan -- aguas de media calidad . Estudiar los abastecimientos de calidad mala con vistas a una posible -- mezcla con aguas de mejor calidad : Estudiar los abastecimientos de calidad muy mala, contemplando la posibilidad de cambiar la fuente de suministro de agua potable. . No obstante sería muy interesante hacer un estudio de toda la unidad hidrogeológica donde se contemplaran -- las aguas subterráneas y superficiales y diseñar un plan integral de abastecimiento basado en la utilización conjunta de aguas superficiales y subterráneas.

CUADRO 12-1. Síntesis de la calidad de las aguas, riesgo de contaminación y recomendaciones en cada una de las unidades hidrogeológicas (Cont.)

UNIDAD HIDROGEOLOGICA	CALIDAD	RIESGO DE CONTAMINACION	RECOMENDACIONES
PLANA VALENCIA NORTE (Cont.) (8-25)	Catarroja (Nº3)(NO ₃ ⁻ ,SO ₄ ⁼ ,Ca ⁺⁺ ,Mg ⁺⁺) Chirivella (P.S.Ramón)(NO ₃ ⁻ ,Mg ⁺⁺) Torrent (Part.Punch)(NO ₃ ⁻) Alboraya (NO ₃ ⁻ ,Ca ⁺⁺ , Mg ⁺⁺) Foyos (NO ₃ ⁻ ,SO ₄ ⁼ ,Ca ⁺⁺ ,Mg ⁺⁺)		
PLANA VALENCIA SUR (8-26)	. Mala por los contenidos en <u>ni</u> tratos y sulfatos	. Medio por la litología . Alto por actividades potencialmente contaminantes	. Controlar los vertidos y estudiar la incidencia de éstos en las aguas su- perficiales y subterráneas.
CAROCH NORTE (8-27)	. Buena en: Catadau Montroy . Media en: Alberique Alcudia de Carlet . Mala en: Benegida (NO ₃ ⁻) Gabarda (NO ₃ ⁻) Almusafes (NO ₃ ⁻) . Muy mala en: Alginet (NO ₃ ⁻ ,componentes orgánicos)	. Alto por la litología . Variable por actividades potencial- mente contaminantes	. Delimitar p.p. de calidad en MONTROY y CATADAU . Controlar las actividades contamina- tes ya existentes y delimitar p.p. - de calidad en BENEGIDA, ALBERIQUE y . ALCUDIA DE CARLET . Estudiar los abastecimientos de GA-- BARDA, ALMUSAFES y prioritariamente y a corto plazo a ALGINET. En este - último, se debe cambiar la fuente de suministro de agua potable a otro - punto dentro de la misma unidad hi- drogeológica.

CUADRO 12.1. Síntesis de la calidad de las aguas, riesgo de contaminación y recomendaciones en cada una de las unidades hidrogeológicas (Cont.)

UNIDAD HIDROGEOLOGICA	CALIDAD	RIESGO DE CONTAMINACION	RECOMENDACIONES
CAROCH SUR (8-28)	<ul style="list-style-type: none"> . Buena en: Navarrés Enguera Alcudia de Crespín Montesa . Media en: Cella . Mala en: Llosa de Ranés (NO_3^-) 	<ul style="list-style-type: none"> . Alto por la litología . Variable por actividades potencialmente contaminantes 	<ul style="list-style-type: none"> . Delimitar p.p. de calidad en todos los abastecimientos . Controlar las actividades contaminantes ya existentes . Estudiar el abastecimiento a LLOSA - DE RANES con posible cambio de la fuente de suministro de agua potable a otro punto dentro de la misma unidad hidrogeológica, o reprofundizar la obra y cementar los 50 primeros metros
MANCHA ORIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> . Buena 	<ul style="list-style-type: none"> . Alto por litología . Bajo por actividades contaminantes 	<ul style="list-style-type: none"> . Delimitar p.p. de calidad en los tres manantiales
SIERRA DE LAS AGUJAS (8-31)	<ul style="list-style-type: none"> . Media en: Enova Alcira . Mala en: Tabernes de Valldigna (NO_3^-) Benifairó de Valldigna ($\text{SO}_4^{=}$, NO_3^-) . Muy mala en: Llauri (NO_3^-, $\text{SO}_4^{=}$) Corbera de Alcira (NO_3^-) Carcagente (NO_3^-, $\text{SO}_4^{=}$) 	<ul style="list-style-type: none"> . Alto por litología . Medio a alto por actividades potencialmente contaminantes 	<ul style="list-style-type: none"> . Delimitar p.p. de calidad en los sondeos de abastecimiento a ENOVA y ALCIRA . Estudiar en detalle los abastecimientos a TABERNES DE VALLDIGNA, BENIFAIRO DE VALLDIGNA, LLAURI, CORBERA DE ALCIRA y CARCAGENTE y su relación con los vertidos próximos aunque están en otra unidad hidrogeológica. En los tres últimos municipios mencionados, estudiar la posibilidad de una nueva fuente de abastecimiento

CUADRO 12.1. Síntesis de la calidad de las aguas, riesgo de contaminación y recomendaciones en cada una de las unidades hidrogeológicas (Cont.)

UNIDAD HIDROGEOLOGICA	CALIDAD	RIESGO DE CONTAMINACION	RECOMENDACIONES
SIERRA GROSSA (8-32)	. Buena	. Alto por litología . Medio a alto por actividades potencialmente contaminantes	. Delimitar p.p. de calidad en los tres sondeos de abastecimiento . Controlar los vertidos
YECLA-VILLENA-BENEJAMA (8-36)	. Buena	. Alto por litología . Bajo por actividades potencialmente contaminantes	. Delimitar p.p. de calidad en los sondeos de abastecimiento
ALMIRANTE-MUSTALLA (8-37)	. Buena	. Alto por litología . Bajo por actividades potencialmente contaminantes	. Delimitar p.p. de calidad en los puntos de abastecimiento . Controlar los vertidos de los chalets en el entorno del sondeo de abastecimiento a ALBAIDA, además de delimitar el p.p. de calidad
PLANA DENIA-GANDIA (8-38)	. Mala, fundamentalmente por los contenidos en NO_3^-	. Alto por actividades potencialmente contaminantes	. Estudio detallado de los abastecimientos y viabilidad de cambio de fuente de suministro

p.p. : Perímetros de protección

CUADRO 12.1. Síntesis de la calidad de las aguas, riesgo de contaminación y recomendaciones en cada una de las unidades hidrogeológicas

13. BIBLIOGRAFIA

- Alvarez Rodríguez, A., Martínez Navarrete, C. y Noriega Fidalgo, R. 1.988. Estudio de la evolución y estado actual de la intrusión salina en la Plana de Gandía-Denia. TIAC'88
- B.O.E. 1.982. Reglamentación Técnico Sanitaria para el abastecimiento y control de la calidad de las aguas potables de consumo público. Real Decreto 1.423/1.982 de 18 de Junio .
- Casas Ruiz, S., Noriega Fidalgo, R. y Senent Alonso, M. 1.988. La intrusión marina en el acuífero detrítico de la Plana de Sagunto (Comunidad Valenciana). TIAC'88
- Castillo Pérez, E. 1.988. Caracterización de la intrusión marina en la zona de Sagunto (Valencia). TIAC'88
- C.E.E. 1.980. Directiva del Consejo, de 15 de Julio de 1.980, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano (80/778/CEE).
- Diputación Provincial De Valencia. Universidad De Valencia. IGME. 1.984. Mapa geológico de la provincia de Valencia Escala 1.200.000. Primera Edición.
- IGME. 1.982. Estudio de la degradación de la calidad de las aguas subterráneas en la Plana de Valencia.
- IGME. 1.983-1.984. Proyecto para el inventario de focos potenciales de contaminación de las aguas subterráneas y evaluación de la situación en calidad de las mismas en las cuencas Media y Baja del Júcar.
- IGME. 1.985. Calidad y contaminación de las aguas subterráneas en España.
- IGME. 1.986-1.987. Proyecto para desarrollo del plan de Gestión y Conservación de Acuíferos en las Cuencas Medio-Bajo Júcar y Pirineo Oriental. Año 1.986-1.987.
- INE. 1.982. Publicaciones de derecho y de hecho de los municipios españoles. Censo de poblaciones de 1.981.
- D.G.O.H. Servicio Geológico. 1.988. Estudio sobre la situación de la contaminación por nitratos en las aguas subterráneas del territorio peninsular y balear.
- D.G.O.H. Servicio Geológico. IGME. 1.988. Estudio de delimitación de las unidades hidrogeológicas del territorio peninsular y Baleares y síntesis de sus características.

- Universidad Politécnica de Valencia. 1.987. Caracterización y cuantificación de los poluentes de las aguas residuales de la Comunidad Valenciana. Proyecto Cooperativo CCA83117, en colaboración con DGOH.