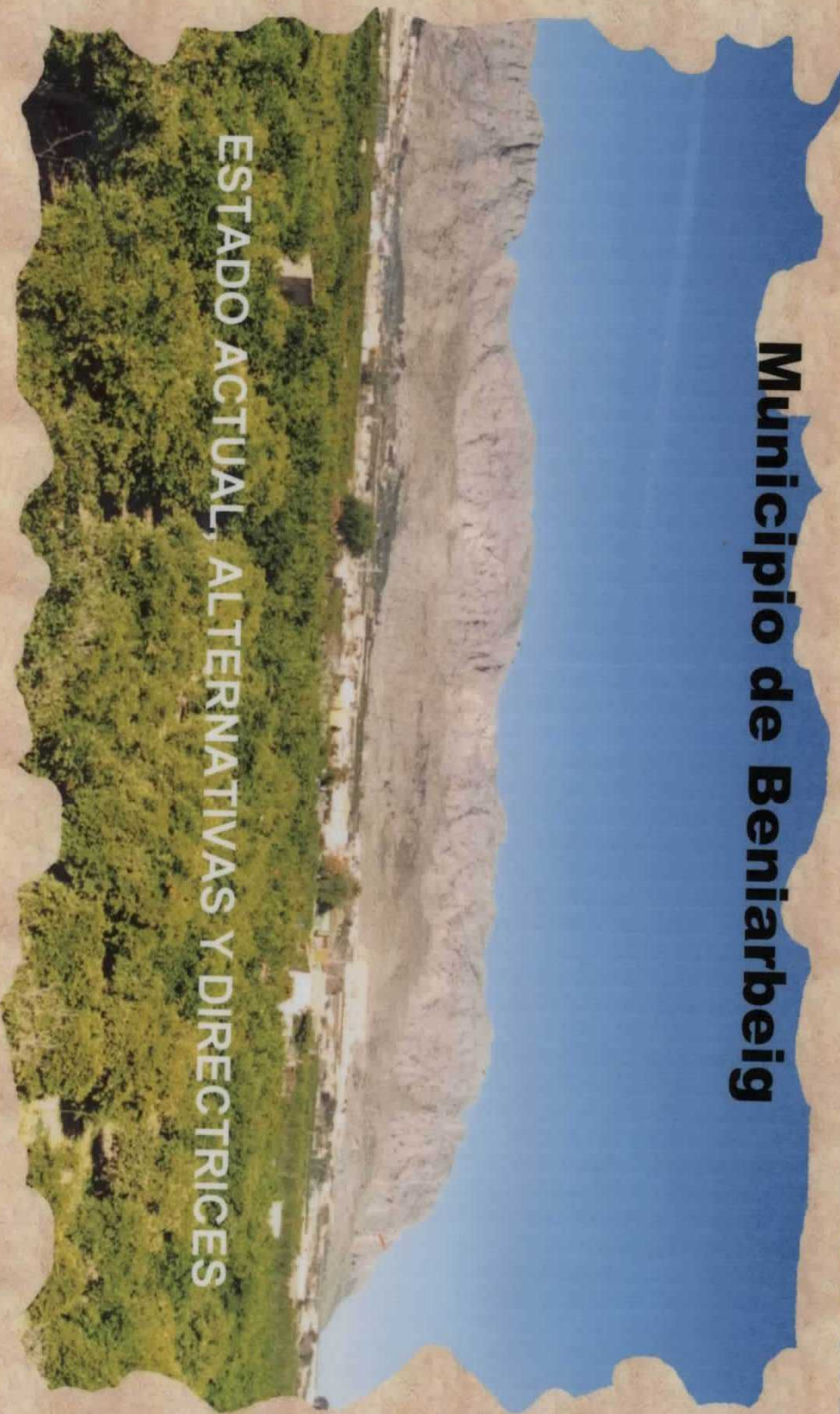


MANUAL DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA

Municipio de Beniarbeig



ESTADO ACTUAL, ALTERNATIVAS Y DIRECTRICES

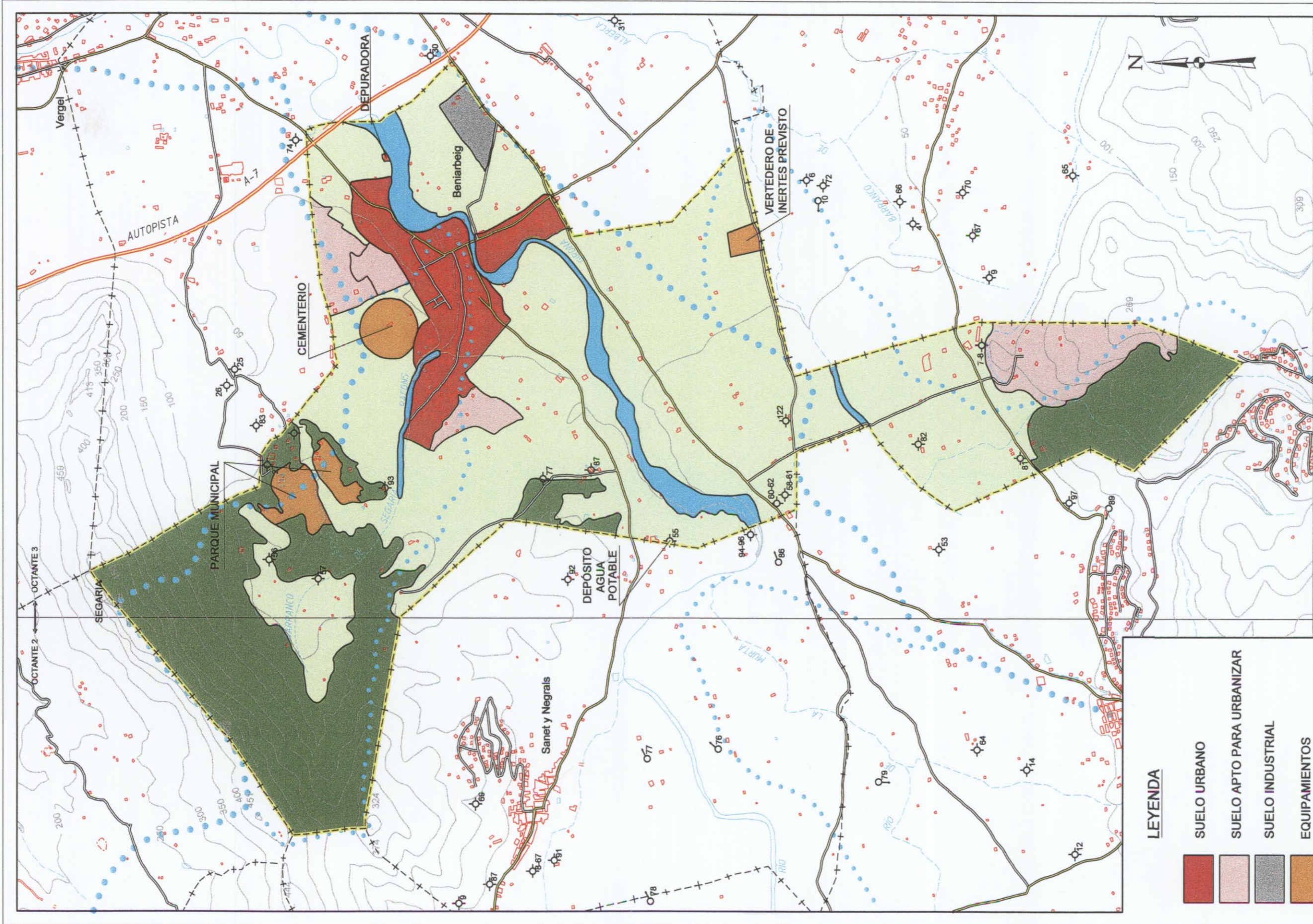
2003

MANUAL DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA

**ESTADO ACTUAL
ALTERNATIVAS Y DIRECTRICES**

MUNICIPIO DE BENIARBEIG

Diciembre, 2003



LEYENDA

- SUELO URBANO
- SUELO APTO PARA URBANIZAR
- SUELO INDUSTRIAL
- EQUIPAMIENTOS
- PROTECCIÓN ECOLÓGICO-PAISAJISTA
- SUELO AGRÍCOLA
- CAUCES PROTEGIDOS

PROYECTO:
 MANUAL DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA
 ESTADO ACTUAL, ALTERNATIVAS Y DIRECTRICES
 MUNICIPIO DE BENIARBEIG.

ESCALA GRÁFICA
 0 1 km

FECHA:
 2002
 AUTOR:
 J. R. COBOS
 DELINEACIÓN:
 E. DE LA CRUZ


 Instituto Geológico y
 Minero de España
 Diputación Provincial
 de Alicante

DENOMINACIÓN:
MAPA DE CALIFICACIÓN DEL SUELO
 PLANO:
1

5. DEMANDAS HÍDRICAS URBANAS

5.1. VOLÚMENES CONSUMIDOS

El municipio de Beniarbeig se abastece a partir de dos sondeos situados a algo más de 1 km al SO del núcleo urbano: Pozo Benihome (3032-3-0077) y Pozo Masils (3032-3-0092), este último situado ya en el término municipal de Sanet i Negrals.

Los datos de extracciones suministrados por el Ayuntamiento se basan en el caudal de explotación de los sondeos, la potencia de la bomba (kw) y el consumo eléctrico (kw/h). No tienen contadores instalados. Por otro lado, también se ha podido disponer de los volúmenes facturados.

SONDEO	EXTRACCIÓN (m ³ /año)	FACTURADO (m ³ /año)	EFICIENCIA (%)	POBLACIÓN	DOTACIÓN (L/h/día)
Benihome (3032-3-0077)	91.069	78.883	21	1.208	178
Masils (3032-3-0092)	277.928				
TOTAL 1996	368.997				
Benihome (3032-3-0077)	68.929	104.146	32	1.205	237
Masils (3032-3-0092)	255.975				
TOTAL 1999	324.904				
Benihome (3032-3-0077)	107.305	93.962	32	1.172	219
Masils (3032-3-0092)	183.400				
TOTAL 2000	290.705				

Sólo se dispone de datos de tres años, tal y como se expone en la tabla anterior. A la vista de estos resultados cabe hacer los siguientes comentarios:

- La efectividad en el abastecimiento se puede considerar como muy baja (entre el 21% y el 32%).

- La dotación se encuentra entre 178 L/h/día y 237 L/h/día, situándose en cifras previsibles para un municipio de estas características. Según la Normativa del Plan Hidrológico del Júcar, la dotación para un municipio de menos de 10.000 habitantes con baja actividad industrial, comercial y ganadera es de 210 L/h/día en el horizonte del año 2004.

Por último, la escasa actividad industrial está conectada en cualquier caso a la red de distribución municipal.

Según la Normativa citada, en el horizonte del año 2014 la dotación debe elevarse hasta los 210 L/h/día. Para una población estimada de 1250 habitantes, la demanda teórica será de 95.813 m³/año.

Se observa que los volúmenes actuales de extracción (año 2000) son superiores en 3 ó 4 veces a la demanda teórica calculada para el año 2014, por lo que bastaría mejorar la efectividad en el abastecimiento no sólo para satisfacer completamente esa demanda, sino también para ahorrar agua.

El texto de la Normativa del Plan Hidrológico del Júcar, en su Artículo 17, entre otras consideraciones expone lo siguiente:

- El porcentaje máximo de pérdidas admisibles en los abastecimientos urbanos será del 30% del volumen total suministrado en origen, considerando como valor guía el 20%.
- Las actuaciones de mejora de la red consideradas necesarias se desarrollaran en coordinación con las Administraciones Autónomas correspondientes y abarcaran a todas las poblaciones de más de 2000 habitantes equivalentes y aquellas con población inferior cuyo potencial de ahorro, en relación con el valor máximo admisible, sea igual o superior a 100.000 m³/año.

Pese a que este municipio no alcanza los 2.000 habitantes, queda claro que el ahorro que se produciría en caso de reducir las pérdidas incluso al 30% (ó 70% de efectividad) podría estar en torno a los 200.000 m³/año.

6. INFRAESTRUCTURA DE ABASTECIMIENTO URBANO

6.1. DATOS GENERALES

El abastecimiento de Beniarbeig incluye al casco urbano y a una serie de partidas que constituyen el diseminado. El número de abonados a finales de 1996 era de 591, con una población de 1.208 habitantes.

Debido a la inexistencia de caudalímetros, no se conoce con exactitud el volumen extraído en los sondeos, por lo que la estimación se ha hecho en función de la potencia consumida por las bombas instaladas. Tampoco se controla en ningún punto el volumen de agua que circula por la conducción entre los sondeos y la red de distribución en el casco urbano y el diseminado, de forma que los únicos contadores existentes son los propios de los distintos abonados.

La infraestructura de abastecimiento se compone de los siguientes elementos:

- Sondeos de captación de aguas
- Depósitos
- Red primaria
- Red secundaria

6.2. INSTALACIONES DE CAPTACIÓN

El Ayuntamiento dispone de dos sondeos, situados al oeste del casco urbano: el sondeo Masils (3032-3-0092) y el sondeo Benihome (3032-3-0077).

Sondeo Masils (3032-3-0092)

Se encuentra situado en el término municipal de Sanet i Negrals, cercano al límite con el de Beniarbeig. Está enclavado en dolomías del Cretácico superior (Cenomaniense-Turonense), del acuífero de Beniarbeig situado en la Unidad Hidrogeológica 08.39 Almudaina-Alfaro-Mediodía-Segaria. Sus características son las siguientes:

- Profundidad: 250 m
- Coordenada X UTM: 758.826
- Coordenada Y UTM: 4.300.909
- Cota: 89,12 m s.n.m.
- Diámetro de perforación: 500 mm
- Diámetro de revestimiento: 400 mm
- Año de construcción: 1978



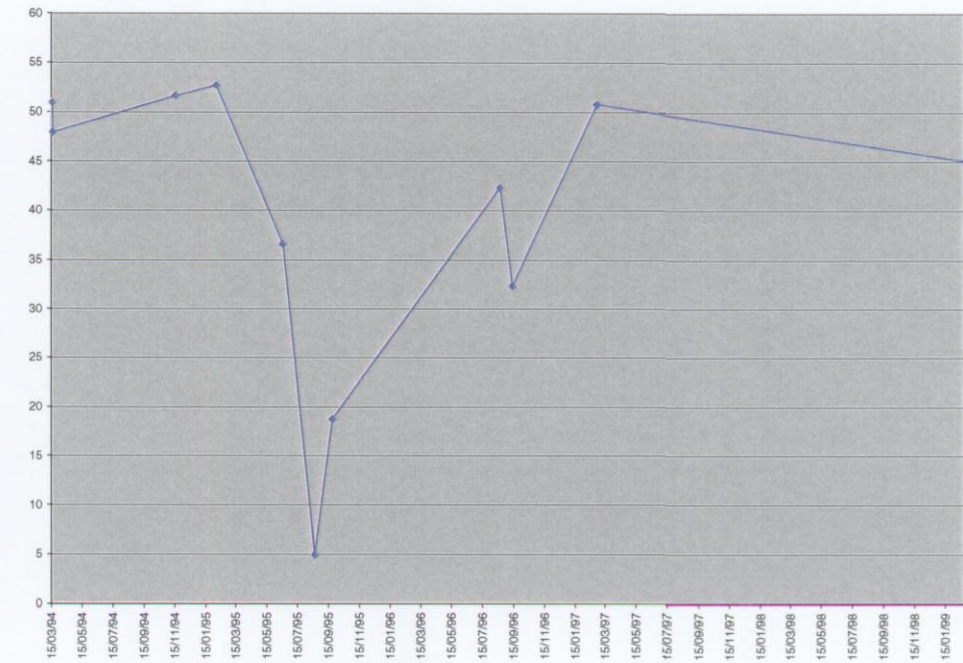
Sondeo Masils.

La piezometría se refleja a partir de los datos de profundidad del nivel piezométrico y de la cota absoluta que se expone a continuación:

Fecha	Profundidad (m)	Cota (m s.n.m.)	Nivel
17-04-1989	30,00	55,00	-
15-03-1994	34,00	51,00	Estático
16-03-1994	37,00	48,00	Dinámico
14-11-1994	33,31	51,69	Estático
03-02-1995	32,25	52,75	-
15-06-1995	48,39	36,61	Estático
17-08-1995	80,00	05,00	Estático
21-09-1995	66,20	18,80	Estático
18-08-1996	42,63	42,37	Estático
12-09-1996	52,59	32,41	Estático
26-02-1997	34,17	50,83	Dinámico
23-02-1999	39,90	45,10	Estático
21-02-2000	31,77	57,35	Estático

En la actualidad se explota con una bomba cuyas características son las siguientes:

- Marca: Ideal
- Modelo: SDO, 76-5F3
- Profundidad: 102 m
- Potencia 30 CV
- Régimen: 2.900 r.p.m.
- Tensión: 380/660 V
- Frecuencia: 50 Hz.



Evolución piezométrica del sondeo Masils, entre marzo de 1994 a febrero de 1999.

La Potencia contratada (60 Kw) se mide con sendos contadores de simple, doble tarifa y reactiva, siendo la tarifa utilizada la R1 de riego. La instalación no dispone de limitadores de potencia.

Junto al sondeo existe un centro de transformación ejecutado en obra de 75 kVA de potencia equipado con una batería de condensadores de 25 kVA por la que circula una intensidad de 36,1 A con una frecuencia de 50 Hz y una tensión de 400 V.

El agua extraída del sondeo se eleva al depósito de Beniarbeig situado en sus inmediaciones, mediante una tubería de fibrocemento de 200 mm de diámetro y 150 m de longitud.

Sondeo Benihome (3032-3-0077)

Este sondeo se encuentra situado en el paraje Tossalet en el término municipal de Beniarbeig y cerca del sondeo Masils. Está enclavado en dolomías del Cretácico superior

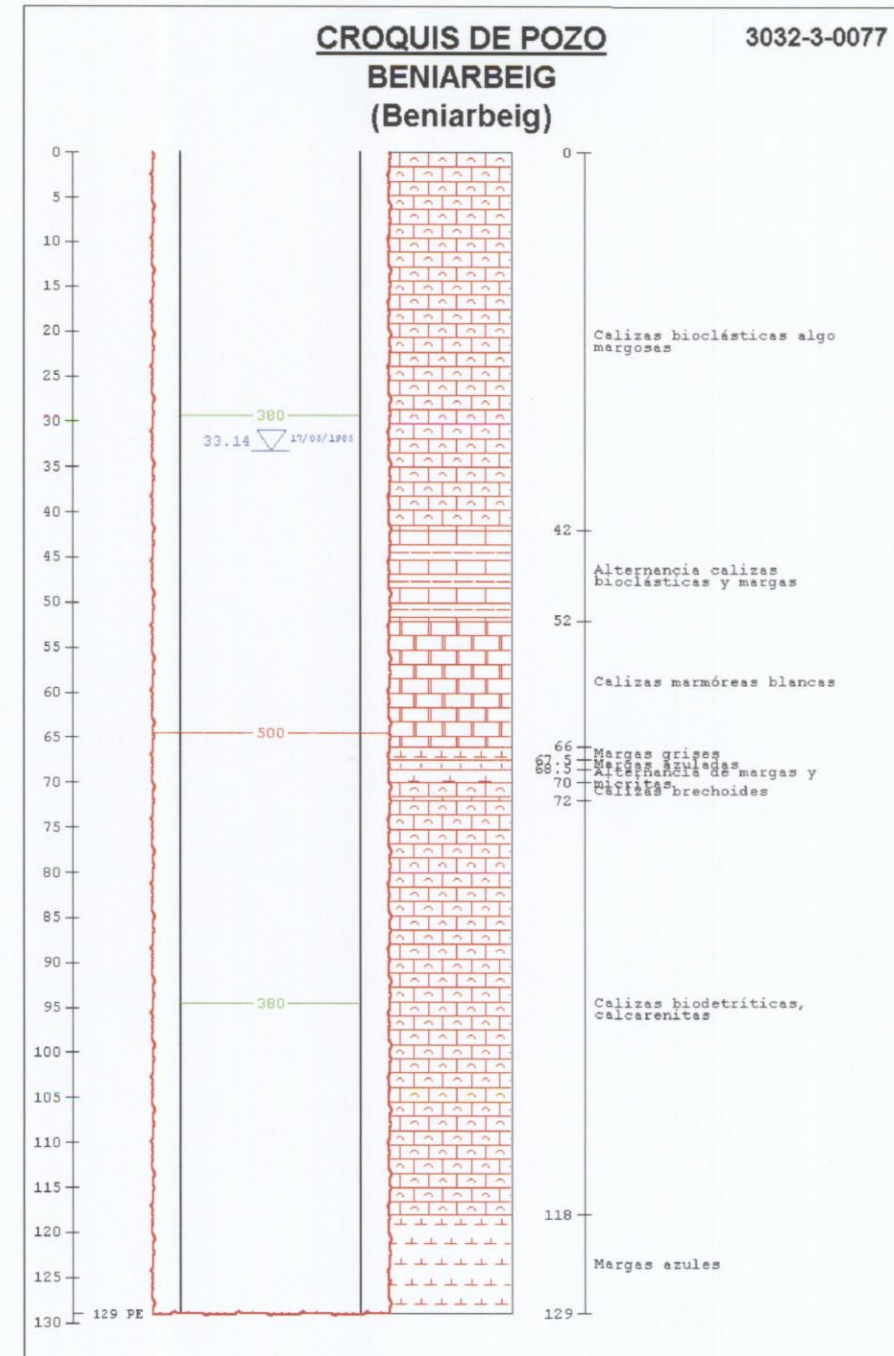
(Cenomaniense-Turonense), del acuífero de Beniarbeig situado en la Unidad Hidrogeológica 08.39 Almudaina-Alfaro-Mediódía-Segaria. Sus características son las siguientes:

- Profundidad: 129 m
- Coordenada X UTM: 759.124
- Coordenada Y UTM: 4.300.755
- Cota: 95 m s.n.m.
- Diámetro de la perforación: 500 mm
- Diámetro de revestimiento: de 0 a 60 m, 400 mm y de 60 a 129 m, 380 mm
- Año de construcción: 1984



Sondeo Benihome.

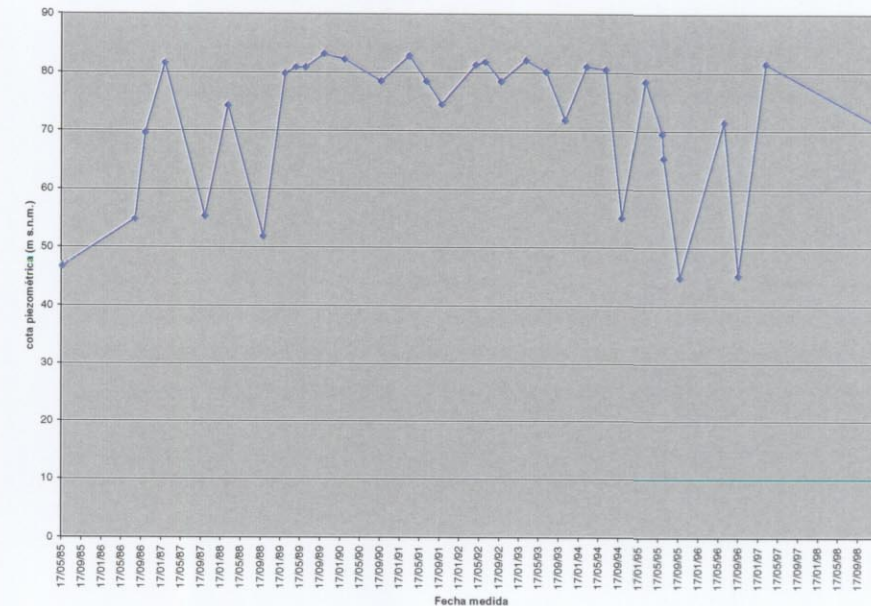
La columna litológica del sondeo se describe en la figura adjunta. En ella se observa que las formaciones acuíferas corresponden principalmente a formaciones calizas.



La piezometría se refleja a partir de los datos de profundidad del nivel piezométrico y de la cota absoluta que se expone a continuación:

Fecha	Profundidad (m)	Cota (m s.n.m.)	Nivel
17-05-1985	33,14	46,86	Estático
06-08-1986	40,05	54,95	Estático
07-10-1986	25,30	69,70	Estático
03-02-1987	13,33	81,67	Estático
08-10-1987	39,50	55,50	Recuperando
25-02-1988	20,65	74,35	Estático
29-09-1988	43,00	52,00	Estático
07-02-1989	15,08	79,92	Estático
17-04-1989	14,00	81,00	-
14-06-1989	14,05	80,95	Estático
06-10-1989	11,70	83,30	Estático
08-02-1990	12,64	82,36	Estático
19-09-1990	16,40	78,60	Estático
12-03-1991	12,10	82,90	Estático
25-06-1991	16,40	78,60	Estático
27-09-1991	20,40	74,60	Estático
22-04-1992	13,60	81,40	Estático
19-06-1992	13,08	81,92	Estático
24-09-1992	16,40	78,60	Estático
24-02-1993	12,80	82,20	Estático
25-06-1993	14,80	80,20	Estático
21-10-1993	23,08	71,92	Estático
03-03-1994	13,89	81,11	Estático
28-06-1994	14,35	80,65	Estático
06-10-1994	39,75	55,25	Estático
22-02-1995	16,45	78,55	Estático
06-06-1995	25,30	69,70	Estático
15-06-1995	29,51	65,49	Dinámico
21-09-1995	50,00	45,00	Dinámico
18-06-1996	23,39	71,61	Dinámico
12-09-1996	49,63	45,37	Estático
26-02-1997	13,41	81,59	Estático
23-02-1999	24,60	70,40	Estático

En el gráfico adjunto se observa una evolución piezométrica en forma de dientes de sierra, características de sondeos en áreas de extracción e influencia de bombeos.



Evolución piezométrica del sondeo Benihome, entre mayo de 1985 y febrero de 1999.

En la actualidad se explota con una electrobomba sumergida que posee las siguientes características:

- Marca: Indar
- Modelo: 2435R
- Motor: 25-60
- Profundidad de la bomba: 80 m
- Caudal: 41 L/s
- Altura manométrica: 110 m
- Potencia: 72 CV
- Régimen: 2.900 r.p.m.
- Tensión: 380/660 V
- Frecuencia: 50 Hz

Junto a este sondeo existe un centro de transformación equipado con un transformador de 125 kVA de potencia, situado en el interior de una caseta metálica. La potencia contratada es de 80 Kw. Se mide con sendos contadores de doble tarifa y reactiva. La instalación no dispone de limitador de potencia.

Puesto que este sondeo se encuentra a una cierta distancia del depósito del municipio y que la calidad de las aguas es inferior a la del sondeo Masils, se utiliza preferentemente en verano.

6.3. DEPÓSITO

La infraestructura de abastecimiento cuenta con un depósito regulador de propiedad municipal. Se encuentra situado en el paraje de Tossalet de Benihome, próximo al sondeo Masils (3032-3-0092) y posee las siguientes características:

- Cota: 97 m s.n.m.
- Material: hormigón
- Capacidad: 500 m³
- Número de vasos: 2

Mediante un sistema de sondas situadas en el interior del depósito, se ponen en marcha o se detienen las bombas de extracción de los sondeos, garantizando así una reserva de agua en el depósito y un suministro adaptado a las demandas de la población.

La cloración se realiza con hipoclorito sódico a la entrada del depósito mediante una bomba dosificadora, llegando el desinfectante sólo a uno de los vasos del mismo.



Depósito de agua de Beniarbeig.



Clorador en el depósito.

6.4. CONDUCCIONES

6.4.1. Red primaria

La red primaria está formada por las conducciones que comunican los sondeos con el depósito y las que desde éste, se dirigen hacia el casco urbano (mapa 2a, 2b, 2c, 2d).

Conducciones sondeos-depósito

Se trata de dos conducciones provenientes respectivamente de los sondeos Masils y Benihome y que se comunican con el depósito.

- Conducción del sondeo Masils. Se trata de una tubería de fibrocemento de 200 mm de diámetro y 85 m de longitud.
- Conducción del sondeo Benihome. Consiste en una tubería de fibrocemento de 200 mm de diámetro y 934 m de longitud total. Posee una arqueta de rotura en el metro 590 (desde el sondeo) a cota 92 m s.n.m.

Conducciones depósito-casco urbano

La salida del depósito se realiza a partir de una tubería de fibrocemento de 250 mm de diámetro y 708 m de longitud. Dicha tubería acaba en una bifurcación a la altura del antiguo depósito de Beniarbeig, dando paso a dos tuberías. La primera es de fibrocemento de 100 mm de diámetro y 1.594 m de longitud. Accede al núcleo urbano por la Carrer Molino. La segunda, más reciente, es de PVC de 180 mm de diámetro y 1.589 m de longitud, entrando en el núcleo urbano por la Carrer Santo Domingo.

6.4.2. Red secundaria

Esta parte de la infraestructura de abastecimiento, distribuye el agua entre los abonados. Se trata de una red ramificada en su mayor parte donde se pueden distinguir 4 zonas:

ZONAS

- Zona de la Avinguda de la Pau y Carrer Major
- Zona Sant Joan-Avinguda de la Pau
- Zona Sant Joan-Río Girona
- Zona Avinguda de Denia

Zona de Avinguda de la Pau y Carrer Major

La zona comprendida entre la Avinguda de la Pau y la del río Girona se abastece igualmente de la tubería antigua de fibrocemento y la nueva de PVC que parten a la altura del antiguo depósito.

La primera penetra en el casco urbano a través de una tubería de 60 mm de diámetro por la Carrer Molí, extendiéndose a lo largo de la Carrer Major. La segunda, que desde la Carrer Santo Domingo circula por la Avinguda de la Pau, se comunica con ella en la Carrer Domingo. Es importante hacer notar el corte existente en la tubería de la Carrer de la Pau a la altura de la intersección con la Carrer Molí, que de no existir facilitaría la comunicación entre ambas entradas y mejoraría la uniformidad de las presiones en la red.

Zona Sant Joan - Avinguda de la Pau

Suministra a la zona comprendida entre la Carrer Sant Joan y la Avinguda de la Pau, a través de una tubería de fibrocemento de 60 mm de diámetro.

Desde la Carrer Sant Joan parten diferentes ramales del mismo diámetro que abastecen a las Carrers Sol, Sant Vicens y Sant Antoni, así como las perpendiculares a la misma, Avinguda de América y Segaria, hasta llegar a la Partida Trillets por un lado y al cementerio y Partida Vinyals por otro (esta última mediante una tubería de polietileno de 2").

Esta zona se abastece tanto desde la reciente conducción de PVC de 180 mm de diámetro como desde la conducción antigua de fibrocemento de 100 mm.

Zona Sant Joan – río Girona

El agua proviene en su totalidad de una línea que, desde la Carrer Major y a través de una válvula, se ramifica en la margen derecha de la Carrer Sant Joan y de ésta, a través de la Carrer Río Girona y Luis Santonja llega a la Carrer San Roque por la que accede a las Carrers Vicente Blasco Ibáñez, Avinguda de Vergel, Carrer de Las Escuelas y continuación de la Carrer Río Girona.

Esta zona se abastece igualmente de la tubería antigua de fibrocemento de 100 mm de diámetro y de la nueva tubería de PVC de 180 mm.

Zona Avinguda de Denia

Desde la Carrer Major sale una tubería de fibrocemento de 60 mm de diámetro que por la Carrer del Río Girona, se dirige a la Avinguda de Denia, abasteciendo a la zona aneja a la misma, hasta llegar a la carretera de Ondara.

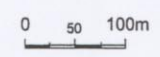
CARACTERÍSTICAS DE LAS CONDUCCIONES

Las tuberías de la red secundaria tienen una antigüedad variable que puede estar en algo más de 15 años de media. En la tabla siguiente se expresan las características de las mismas.

Diámetro (mm)	Material	Longitud (m)
100	Fibrocemento	708
60	Fibrocemento	1.018,1
60	PVC	25,7
50	PVC	1.674,5
50	Fibrocemento	1.640,6
50	Hierro	332,3
50	Polietileno	232,9
25	Fibrocemento	5.309,7
25	PVC	760,4
25	Hierro	511,3
25	Polietileno	312,5
TOTAL		12.526,0

PARQUE DE CONTADORES

El número de contadores de Beniarbeig asciende a 591 (1996) de los cuales 81 se encuentran parados o con consumo nulo.



		EXCMA. DIPUTACION DE ALICANTE	
ASISTENCIA TECNICA PARA LA OPTIMIZACION DE REDES DE DISTRIBUCION MUNICIPALES, CARTOGRAFIA, ANALISIS DE LOS CONSUMOS NO CONTROLADOS Y DIAGNOSTICO DE LA RED DE DISTRIBUCION EN BENIARBEIG Y PARCENT			
Fecha	Nombre		AQUAGEST
Dibujada	SEPT.-97 J. Rebollo		
Revisada			
Comprobada		Nº 2a	
Escola	CARTOGRAFIA BASE Y RED DE AGUA POTABLE DE BENIARBEIG		
Gráfica	RED DE DISTRIBUCION SIMPLIFICADA	Sustituye a:	
		Sustituido por :	

El manual del Ciclo Integral del agua del Municipio de Beniarbeig es uno de los múltiples trabajos efectuados en el ámbito de los numerosos ejercicios de cooperación que suscriben anualmente el Instituto Geológico y Minero de España y la Excelentísima Diputación Provincial de Alicante. El documento recoge los resultados y conclusiones de los diferentes estudios realizados a lo largo del tiempo sobre los recursos hídricos del municipio, así como las nuevas aportaciones técnicas incorporadas al mismo, fruto de los trabajos llevados a cabo durante su realización.

Para la elaboración del documento han contribuido de forma desinteresada numerosas personas ligadas de una u otra forma a Beniarbeig, agradeciendo la colaboración prestada por los técnicos y personal administrativo de su Ayuntamiento, en especial a Manuel Huguet, y a Juan Luis Martínez Muro, Director Técnico de PROAGUAS-Costa Blanca, quienes han aportado sus conocimientos e información a las personas que han realizado este trabajo.

SUPERVISIÓN

Luis Rodríguez Hernández ⁽¹⁾

Juan Antonio López Geta ⁽²⁾

ELABORACIÓN

Juan Ramón Cobos Fernández ⁽²⁾

Marc Martínez Parra ⁽²⁾

EQUIPO DE TRABAJO

Juan Ramón Cobos Fernández ⁽²⁾ – Redacción

Marc Martínez Parra ⁽²⁾ – Redacción

Esteban de la Cruz Lozano ⁽²⁾ – Delineación

Gerardo González López ⁽²⁾ – Delineación

Mercedes Cano de las Morenas ⁽²⁾ – Mecanografía y montaje

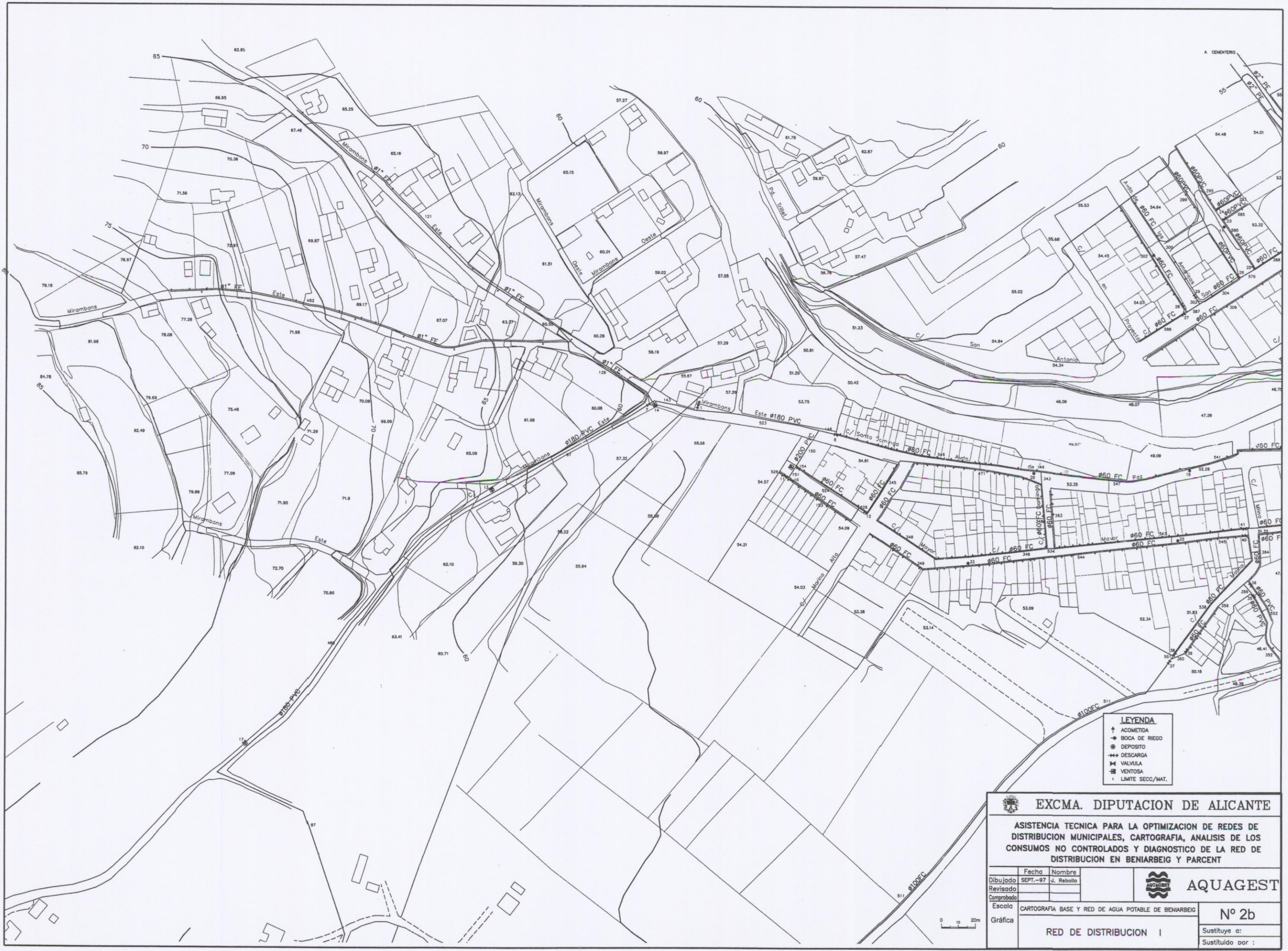
FOTOGRAFÍAS

Juan Ramón Cobos Fernández ⁽²⁾

Vicente Fabregat Ventura ⁽²⁾

(1) Excelentísima Diputación Provincial de Alicante

(2) Dirección de Hidrogeología y Aguas Subterráneas del IGME



- LEYENDA**
- ↑ ACOMETIDA
 - BOCA DE RIEGO
 - ⊙ DEPOSITO
 - ↘ DESCARGA
 - ⌘ VALVULA
 - ⊓ VENTOSA
 - | LIMITE SECC/MAT.

EXCMA. DIPUTACION DE ALICANTE

ASISTENCIA TECNICA PARA LA OPTIMIZACION DE REDES DE DISTRIBUCION MUNICIPALES, CARTOGRAFIA, ANALISIS DE LOS CONSUMOS NO CONTROLADOS Y DIAGNOSTICO DE LA RED DE DISTRIBUCION EN BENIARBEIG Y PARCENT

Fecha	Nombre
SEPT.-97	J. Rebollo
Dibujado	
Revisado	
Comprobado	



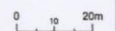
AQUAGEST

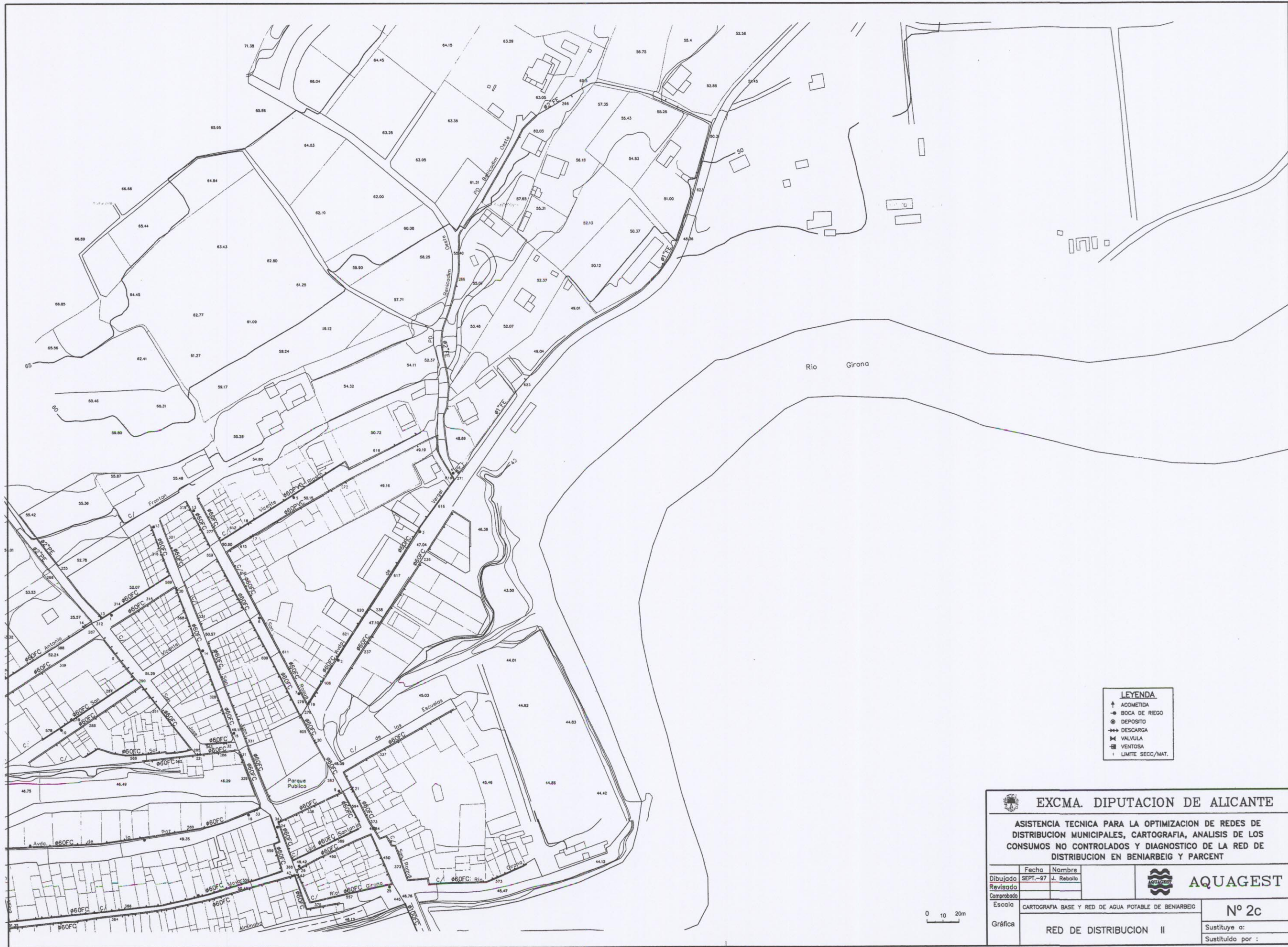
Escala: CARTOGRAFIA BASE Y RED DE AGUA POTABLE DE BENIARBEIG

Nº 2b

RED DE DISTRIBUCION I

Sustituye a:
Sustituido por:





EXCMA. DIPUTACION DE ALICANTE

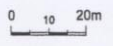
ASISTENCIA TECNICA PARA LA OPTIMIZACION DE REDES DE DISTRIBUCION MUNICIPALES, CARTOGRAFIA, ANALISIS DE LOS CONSUMOS NO CONTROLADOS Y DIAGNOSTICO DE LA RED DE DISTRIBUCION EN BENIARBEIG Y PARCENT

	Fecha	Nombre	 AQUAGEST	Nº 2c
Dibujado	SEPT.-97	J. Rebola		
Revisado				
Comprobado				
Escala	CARTOGRAFIA BASE Y RED DE AGUA POTABLE DE BENIARBEIG			
Gráfica	RED DE DISTRIBUCION II			Sustituye a:
				Sustituido por :



LEYENDA

- ↑ ACOMETIDA
- ⊙ BOCA DE RIEGO
- ⊙ DEPOSITO
- ⊕ DESCARGA
- ⊕ VALVULA
- ⊕ VENTOSA
- ⊕ LIMITE SECC/MAT.



EXCMA. DIPUTACION DE ALICANTE									
ASISTENCIA TECNICA PARA LA OPTIMIZACION DE REDES DE DISTRIBUCION MUNICIPALES, CARTOGRAFIA, ANALISIS DE LOS CONSUMOS NO CONTROLADOS Y DIAGNOSTICO DE LA RED DE DISTRIBUCION EN BENIARBEIG Y PARCENT									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Fecha</th> <th>Nombre</th> </tr> <tr> <td>Dibujado</td> <td>SEPT.-97 J. Rebollo</td> </tr> <tr> <td>Revisado</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Comprobado</td> <td></td> </tr> </table>	Fecha	Nombre	Dibujado	SEPT.-97 J. Rebollo	Revisado		Comprobado		AQUAGEST
Fecha	Nombre								
Dibujado	SEPT.-97 J. Rebollo								
Revisado									
Comprobado									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Escala</th> <th>Gráfica</th> </tr> <tr> <td>CARTOGRAFIA BASE Y RED DE AGUA POTABLE DE BENIARBEIG</td> <td>Nº 2d</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">RED DE DISTRIBUCION III</td> </tr> </table>	Escala	Gráfica	CARTOGRAFIA BASE Y RED DE AGUA POTABLE DE BENIARBEIG	Nº 2d	RED DE DISTRIBUCION III		Sustituye a: Sustituido por:		
Escala	Gráfica								
CARTOGRAFIA BASE Y RED DE AGUA POTABLE DE BENIARBEIG	Nº 2d								
RED DE DISTRIBUCION III									

CARRER	NÚMERO DE CONTADORES
Avinguda de Denia	35
Avinguda de Vergel	19
Avinguda de la Pau	17
Avinguda del Maestro Santiago Almiñana	1
Carrer Blasco Ibáñez	11
Carrer del Pou	1
Carrer Escolles	3
Carrer Frontó	1
Carrer Girona	3
Carrer les Amériques	11
Carrer Luis Santonja	5
Carrer Major	164
Carrer Molí	9
Carrer Río Girona	10
Carrer Sant Antoni	12
Carrer Sant Josep	14
Carrer Sant Joan	33
Carrer Sant Roc	48
Carrer Sant Vicens	12
Carrer Sant Domingo	40
Carrer Segaria	7
Carrer Sol	13
Partida Benicadims Oeste	11
Partida Benihome Este	3
Partida Benihome Oeste	5
Partida Coscoll	6
Partida Cruce	2
Partida Mirambons Este	24
Partida Mirambons Este / Norte	1
Partida Mirambons Oeste	20
Partida de Huertas de Abajo Sur	12
Partida Illetes	1
Partida Olivarets	6
Partida Plans	1
Partida Rases	5
Partida Vinyals	17
Plaza Ayuntamiento	8
TOTAL	591

6.5. CALIDAD DEL AGUA

La Consellería de Medi Ambient mantiene un control anual sobre la calidad química y bacteriológica del agua de la red de distribución. Los resultados obtenidos en 1998 y el 2000, expuestos en la tabla siguiente, muestran al anión nitrato como el único parámetro que supera los

límites de potabilidad en 1998 aunque asciende en el 2000. Este hecho debe achacarse a la existencia de las actividades asociadas a los campos de cultivos de cítricos situados en el entorno de los sondeos de captación. Asimismo es destacable el contenido en boro de 4,8 mg/L.

CALIDAD DEL AGUA EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN

	PARÁMETROS	AÑO 1998	AÑO 2000
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS	Color (mg/L Pt-Co)	7,5	
	Turbidez (U.N.F.)	0,6	0,9
	PH	7,8	7,3
	Conduct. A 20 °C (µS/cm)	746	615
	Cloruros (mg/L)	55	59,9
	Sulfatos (mg/L)	124	
	Sílice (mg/L)	10,7	
	Cálcio (mg/L)	129	
	Magnesio (mg/L)	12	
	Sodio (mg/L)	21	
	Potasio (mg/L)	1,4	
	Aluminio (mcg/L)	< 25	
	Dureza (mg/L CaCO ₃)	148	411,1
Residuo seco (mg/L a 180 °C)	562		
SUSTANCIAS NO DESEABLES	Nitratos (mg/L)	72	47
	Nitritos (mg/L)	< 0,005	0
	Amoniaco (mg/L)	0,2	0
	Oxidabilidad (mg/L O ₂)	0,7	
	Hierro (mcg/L)	< 50	
	Manganeso (mcg/L)	< 50	
	Cobre (mcg/L)	< 50	
	Zinc (mcg/L)	25	
	Fósforo (mcg/L de P ₂ O ₃)	< 250	
	Fluor (mcg/L)	300	
	Materias en suspensión (mg/L)	< 5	
Cloro residual libre (mg/L)	0,2	0	
SUSTANCIAS TÓXICAS	Plata (mcg/L)	< 10	
	Arsénico (mcg/L)	< 50	
	Cadmio (mcg/L)	< 5	
	Fenoles (mcg/L)	< 50	
	Boro (mcg/L)	4.800	
	Detergentes (mcg/L)	< 200	
	Cianuros (mcg/L)	< 2	
	Mercurio (mg/L)	< 1	
	Níquel (mcg/L)	< 50	
	Plomo (mcg/L)	< 50	
	Antimonio (mcg/L)	< 10	
	Selenio (mg/L)	< 10	
	Cromo (mg/L)	< 50	
CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS	Bacterias aerobias 1 ml (37 °C)	Ausencia	
	Bacterias aerobias 1 ml (22 °C)	Ausencia	
	Coliformes totales (100 ml)	Ausencia	Ausencia
	Coliformes fecales (100 ml)	Ausencia	Ausencia
	Clostridium sulfito reductores (20 ml)	Ausencia	Ausencia
	Salmonella (250 ml)	Ausencia	
	Estafilococos patógenos (100 ml)	Ausencia	

Se disponen también de análisis individualizados de los dos sondeos, Masils y Benihome, descritos en la tabla adjunta. Las aguas de ambos corresponden a una facies bicarbonatada cálcica (figura adjunta), destacando el contenido en nitratos (68,5 y 73,3 mg/L, para los sondeos Masils y Benihome) supera el límite de 50 mg/L admitido por la Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público (RD 1138/1990). Por este motivo, en el año 1992 la Diputación Provincial de Alicante construyó una planta potabilizadora, por el sistema de osmosis inversa, para eliminar los nitratos, con un punto de suministro a la población. Actualmente se está finalizando una planta de mayor producción para suministro a la red de abastecimiento.

PARAMETROS FISICO-QUIMICOS	SONDEO MASILS	SONDEO BENIHOME
Fecha	29/2/00	29/2/00
Color (mg/L)	10	10
Turbidez (UNF)	0,7	0,5
PH	7	6,9
NO ₂ (mg/L)	<0,05	<0,05
NO ₃ (mg/L)	68,5	73,3
NH ₄ (mg/L)	<0,05	<0,05
Conductividad (µS/cm a 20°C)	551	681
Cl (mg/L)	30,1	53,1
SO ₄ (mg/L)	57,3	73,4
Ca (mg/L)	120,2	134,3
Mg (mg/L)	10,9	11
Residuo Seco (mg/L)	394	488
Dureza total (mg/L CO ₃ Ca)	345,3	380,3
CN (µg/L)	nd	nd
Cr ⁶⁺ (µg/L)	nd	nd
Alcalinidad (mg/L HCO ₃)	233,9	261,9
Fósforo (µg/L)	<200	<200

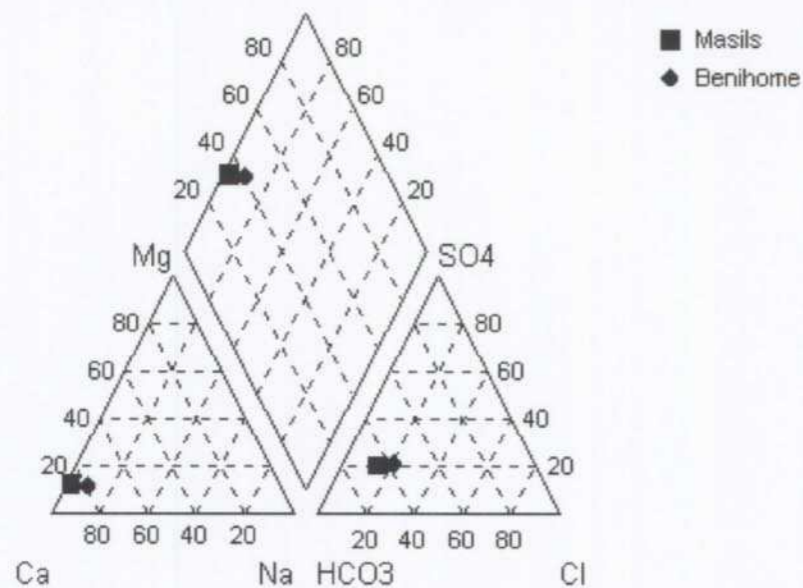


Diagrama de Piper-Hill-Langelier que muestra el contenido iónico de las captaciones de Masils y Benihome.

6.6. ESTADO DE LA RED. CONTROL DE PÉRDIDAS

El estado y rendimiento de una red de abastecimiento urbano viene dado por varios factores: geometría de la red, antigüedad y materiales que componen sus elementos, situación del parque de contadores e incluso por la existencia de tomas clandestinas. En la red de Beniarbeig no hay caudalímetros que controlen los volúmenes de extracción de los sondeos ni la salida del depósito. Tan sólo se dispone de los propios contadores de los abonados.

A partir del caudal medio de la bomba y las horas de funcionamiento deducidas de la potencia (kw) y el consumo (kw/h), se ha podido calcular el volumen de extracción de los sondeos de abastecimiento de los años 1996, 1999 y 2000 tal y como se expone en el capítulo 5. El volumen facturado en esos años, ha permitido conocer los volúmenes no controlados al compararlo con las extracciones. En la tabla siguiente se recogen estos resultados:

SONDEOS	1996		1999		2000	
	Masils 3032-3-0092	Benihome 3032-3-0077	Masils 3032-3-0092	Benihome 3032-3-0077	Masils 3032-3-0092	Benihome 3032-3-0077
Energía consumida (kw/h)	50.136	32.701	46.176	24.751	33.084	38.531
Potencia (kw)	22,08	53	22,08	53	22,08	53
Horas de funcionamiento	2270,65	617	2091,30	467	1498,37	727
Caudal de extracción (m ³ /h)	122,4	147,6	122,4	147,6	122,4	147,6
Volumen extraído (m ³)	277.928	91.069	255.975	68.929	183.400	107.305
Volumen total (m ³)	368.997		324.904		290.705	
Volumen facturado (m ³)	78.883		104.146		93.962	
Eficiencia (%)	21		32		32	

7. INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN

La red de saneamiento de Beniarbeig, está implantada en su núcleo urbano y consta de una red principal (colectores), una red secundaria y una depuradora situada en las afueras, al este del casco.

7.1. RED DE ALCANTARILLADO

La red de alcantarillado discurre bajo las calles principales con una orientación general de circulación de aguas residuales desde el oeste hacia el este. Esta red se divide en dos tipos: conducciones principales o colectores y conducciones secundarias (mapas 3a, 3b, 3c).

Conducciones principales o colectores

Estas conducciones reciben mayoritariamente los aportes de la red secundaria. Los diámetros son de 250 y 300 mm y el material más abundante es el fibrocemento, aunque hay algún tramo de PVC. Existen cinco colectores de entre los que destaca el de la Avenida de Vergel (de fibrocemento y 300 mm de diámetro) y el de la calle maestro Santiago (de fibrocemento y 300 mm de diámetro). De menor longitud son los colectores situados bajo las calles escuelas y Vicente Rusco, ambos de fibrocemento y 300 mm de diámetro.

Conducciones secundarias

Estas conducciones, situadas sobre todo en la cabecera de la red, al oeste del casco urbano. Las conducciones son de fibrocemento. Las más destacables están situadas en la Avenida de la Paz, calle Mayor y calle San Antonio, entre otras. Los diámetros, algo más reducidos que los de los colectores, son de 200 y 250 mm.

Dimensiones de la red de saneamiento

La longitud total de la red de saneamiento es de 4288 m distribuidos según se expone en el cuadro siguiente:

DIÁMETRO (mm)	MATERIAL	LONGITUD (m)
200	Fibrocemento	444
250	Fibrocemento	2.564
300	Fibrocemento	1.214
300	PVC	66
TOTAL		4.288

7.2. DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

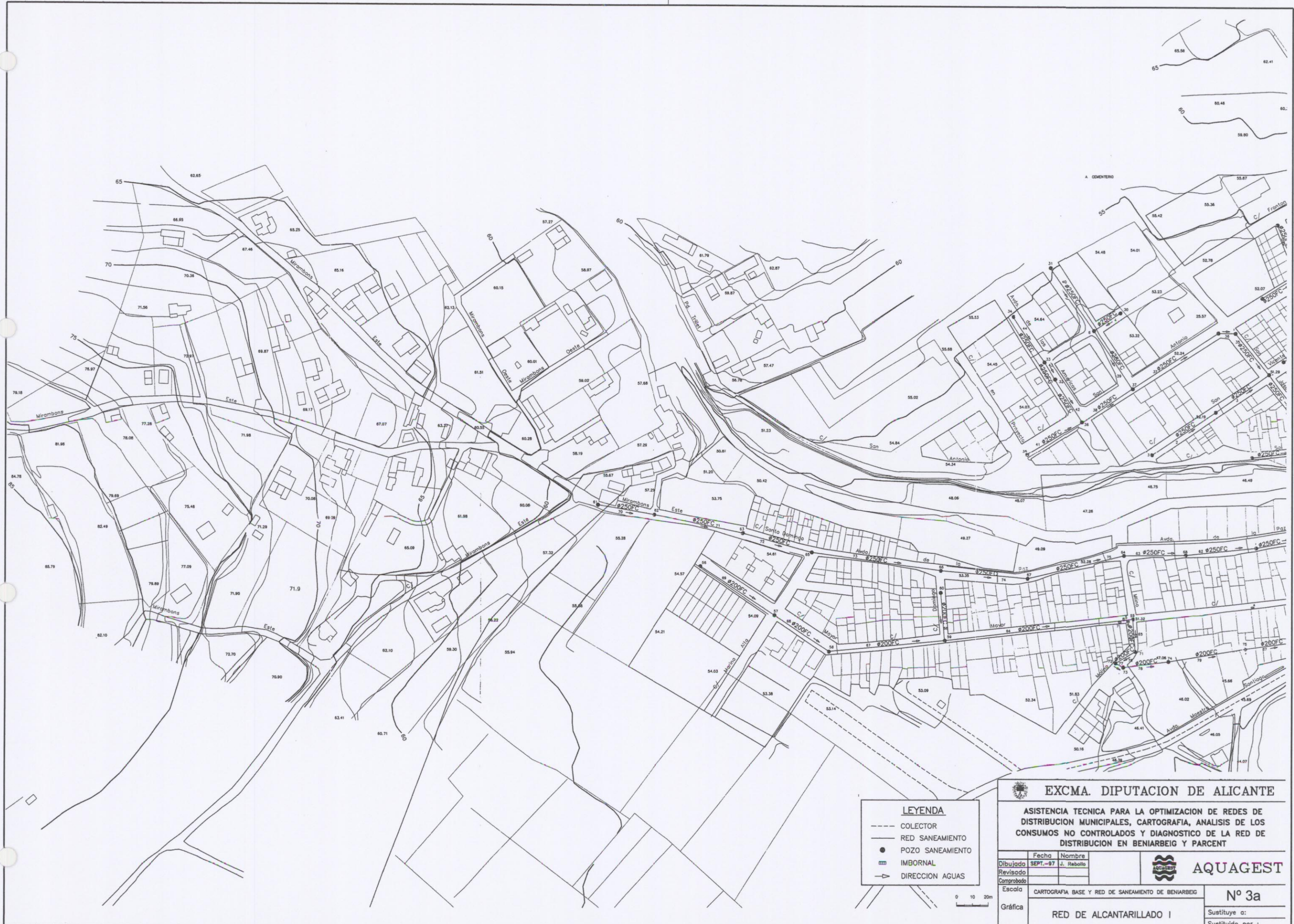
La red de saneamiento del núcleo urbano cuenta con una estación depuradora de aguas residuales (E.D.A.R.), en tanto que la escasa población que vive diseminada fuera de él (unas 50 personas), realiza sus vertidos a través de fosas sépticas.

La E.D.A.R. se encuentra situada al este del casco urbano, en la margen izquierda del río Girona, en la partida Benicadims.



Depuradora de Beniarbeig.

Esta depuradora la gestiona la empresa Proaguas a través de una concesión de la Entidad Pública de Saneamiento de la Generalitat Valenciana, disponiéndose de las siguientes cifras:



LEYENDA

- COLECTOR
- RED SANEAMIENTO
- POZO SANEAMIENTO
- IMBORNAL
- DIRECCION AGUAS



EXCMA. DIPUTACION DE ALICANTE

ASISTENCIA TECNICA PARA LA OPTIMIZACION DE REDES DE DISTRIBUCION MUNICIPALES, CARTOGRAFIA, ANALISIS DE LOS CONSUMOS NO CONTROLADOS Y DIAGNOSTICO DE LA RED DE DISTRIBUCION EN BENIARBEIG Y PARCENT

Fecha	Nombre
Dibujado SEPT.-97	J. Rebollo
Revisado	
Comprobado	

AQUAGEST

Escala: CARTOGRAFIA BASE Y RED DE SANEAMIENTO DE BENIARBEIG

Gráfica: **RED DE ALCANTARILLADO I**

Nº 3a

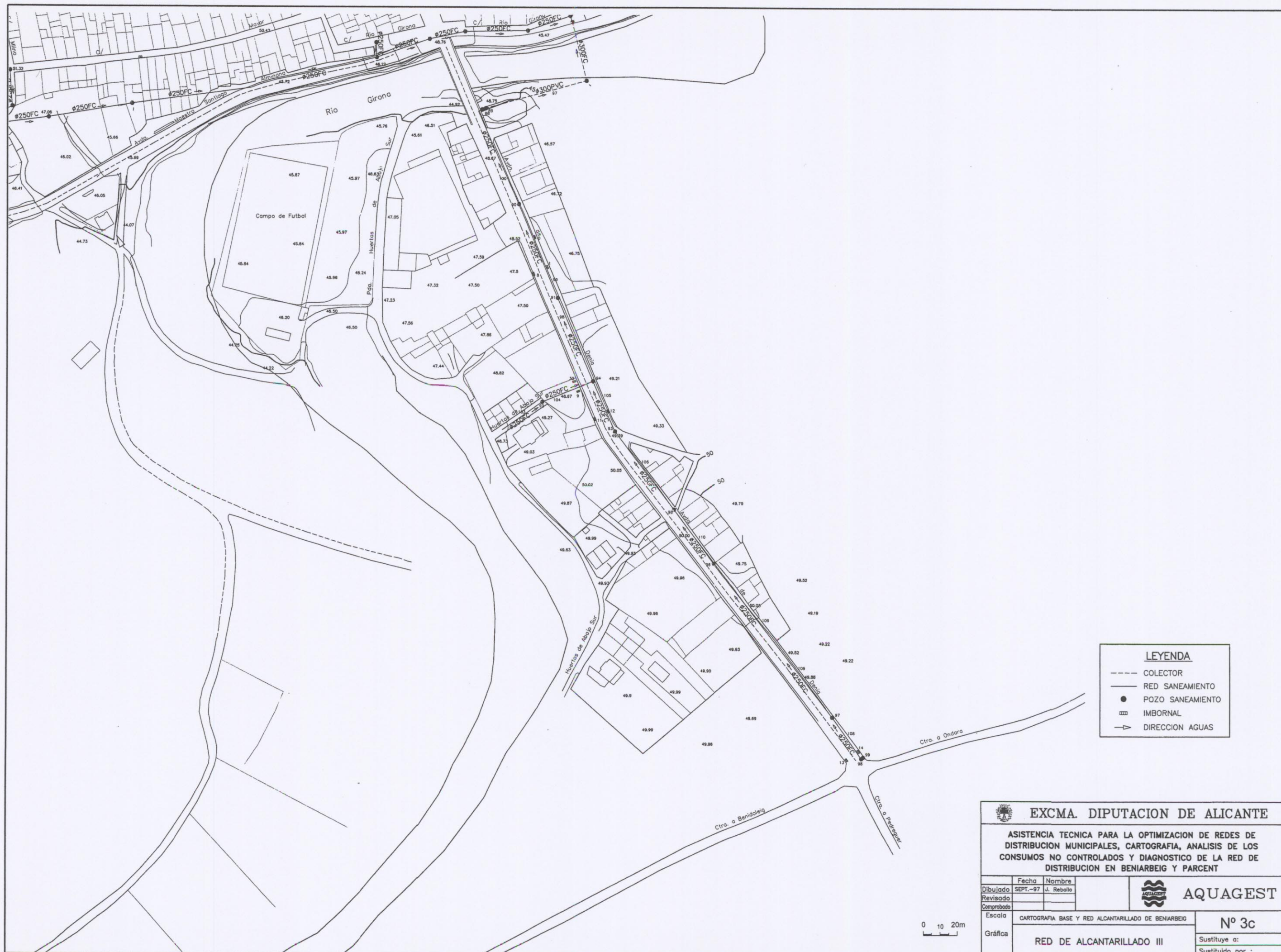
Sustituye a:

Sustituido por :



		EXCMA. DIPUTACION DE ALICANTE	
ASISTENCIA TECNICA PARA LA OPTIMIZACION DE REDES DE DISTRIBUCION MUNICIPALES, CARTOGRAFIA, ANALISIS DE LOS CONSUMOS NO CONTROLADOS Y DIAGNOSTICO DE LA RED DE DISTRIBUCION EN BENIARBEIG Y PARCENT			
Dibujado	Fecha	Nombre	
Revisado	SEPT.-97	J. Rebollo	
Comprobado			
Escala	CARTOGRAFIA BASE Y RED DE SANEAMIENTO DE BENIARBEIG		Nº 3b
Gráfica	RED DE ALCANTARILLADO II		Sustituye a:
			Sustituido por:

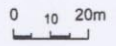




LEYENDA

- COLECTOR
- RED SANEAMIENTO
- POZO SANEAMIENTO
- IMBORNAL
- ⇨ DIRECCION AGUAS

		EXCMA. DIPUTACION DE ALICANTE	
ASISTENCIA TECNICA PARA LA OPTIMIZACION DE REDES DE DISTRIBUCION MUNICIPALES, CARTOGRAFIA, ANALISIS DE LOS CONSUMOS NO CONTROLADOS Y DIAGNOSTICO DE LA RED DE DISTRIBUCION EN BENIARBEIG Y PARCENT			
Dibujado	Fecha	Nombre	
Revisado	SEPT.-97	J. Rebollo	
Comprobado			
Escola	CARTOGRAFIA BASE Y RED ALCANTARILLADO DE BENIARBEIG		Nº 3c
Gráfica	RED DE ALCANTARILLADO III		Sustituye a: Sustituido por :



Año	Volumen (m ³)	Habitantes equivalentes (1)	Eliminación de residuos (%)		
			Sólidos suspensión	DBO ₅ (2)	DQO (3)
1997	97.850	3.255	96	98	96
1999	98.914	2.877	92	95	92
2000	100.284	2.452	90	96	90

(1) Número de habitantes equivalentes (h.e.) tratados por la instalación, donde un h.e. es la carga orgánica biodegradable con una demanda bioquímica de oxígeno de 5 días, DBO₅ (2), de 60 gramos de oxígeno por día.

(3) Demanda química de oxígeno.

El tratamiento de las aguas residuales se realiza mediante aireación prolongada, en tanto que los fangos generados se depositan en eras de secado.

Los volúmenes de facturación de agua potable de Beniarbeig fueron de 104.146 m³ en 1999 y de 93.962 m³ en el 2000. Por otro lado, según la Normativa del Plan Hidrológico de la Cuenca del Júcar, el retorno de los volúmenes de demanda no deben superar el 80 % del consumo real, por lo que teóricamente en 1999 y en 2000 debieron corresponder respectivamente 83.000 y 75.000 m³, como valores máximos con destino a la depuración. El exceso de volumen aportado a la depuradora puede ser debido a tres causas no necesariamente excluyentes:

- Acumulación de aguas pluviales
- Contadores averiados
- Acometidas clandestinas



Estación depuradora de Beniarbeig.

La calidad del agua de entrada y de salida se reflejan en las siguientes tablas.

MES	ENTRADAS				SALIDAS				
	pH	SS	DBO ₅	DQO	pH	SS	DBO ₅	DQO	Conductividad
Noviembre 2001	8,02	383	550	1315	7,78	39	15	80	1289
Diciembre 2001	7,76	353	800	1401	7,92	24	16	53	1223
Enero 2002	8,15	458	900	1554	7,95	14	4	48	1341

Mes	Volumen	REDUCCIÓN (%)		
		SS	DBO ₅	DQO
Noviembre 2001	8220	90	97	94
Diciembre 2001	8494	93	98	96
Enero 2002	8494	97	100	97

Actualmente se reutiliza una mínima parte del caudal depurado (riego de una finca de 4 hanegadas), siendo el resto vertido al río Girona (DPA, 1998). Este ascendía en 1996 a 2.520 m³, o un 2,75% del total depurado.

Si se piensa reutilizar en el futuro, tan sólo se emplearía para cítricos, ya que su baja conductividad (inferior a 1.200 µS/cm) hacen óptimas las aguas para uso agrícola. Asimismo se precisaría de un tratamiento de desinfección previa.

7.3. RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Los residuos sólidos urbanos de Beniarbeig se trasladan fuera del término municipal, realizándose de forma mancomunada junto con otros municipios, hasta la Planta de Transferencia de Ondara para su posterior clasificación y transporte hacia una planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos. La cantidad de residuos generados fue de 236.189 kg en 1999 y de 330.879 kg en 2000, equivalentes a 196 y 282 kg/hab/año respectivamente.

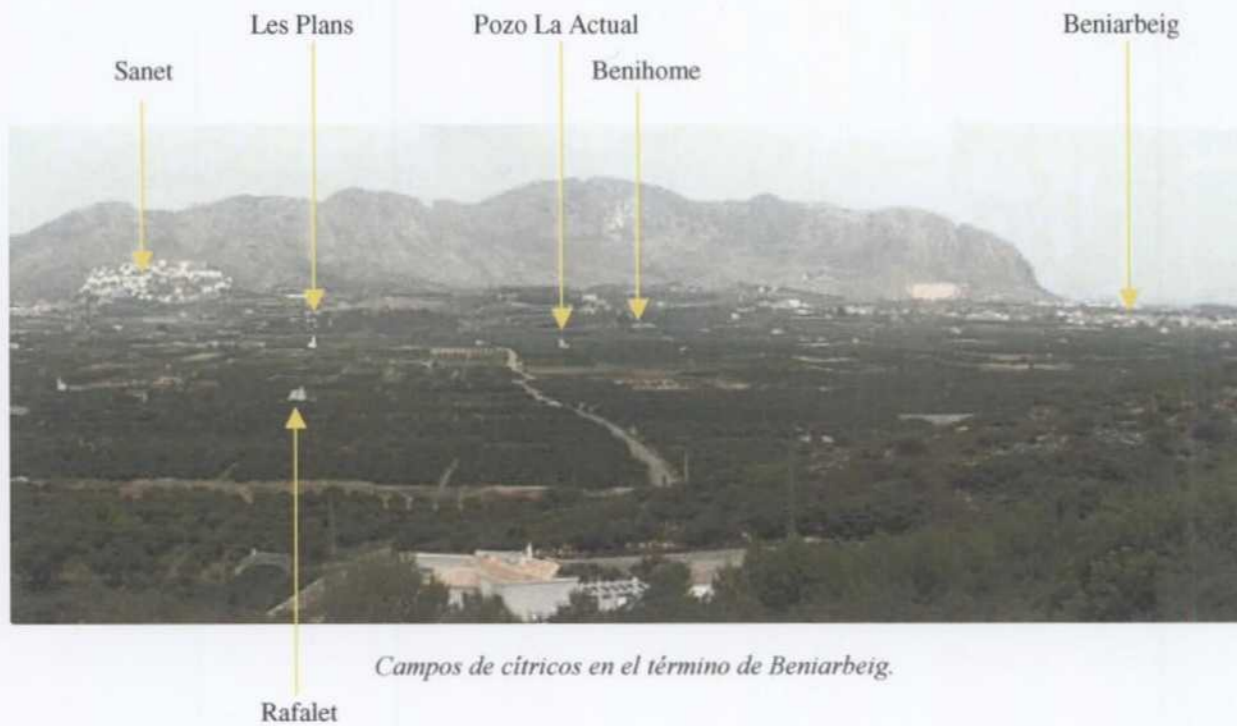
ÍNDICE

	Pag.
1. INTRODUCCIÓN	1
2. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS	2
3. POBLACIÓN	3
4. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	4
4.1. RESIDENCIAL INTENSIVO	4
4.2. RESIDENCIAL SEMI-INTENSIVO	4
4.3. RESIDENCIAL EXTENSIVO	4
4.4. INDUSTRIAL	4
4.5. NO URBANIZABLE	5
5. DEMANDAS HÍDRICAS URBANAS	7
5.1. VOLÚMENES CONSUMIDOS	7
6. INFRAESTRUCTURAS DE ABASTECIMIENTO URBANO	8
6.1. DATOS GENERALES	8
6.2. INSTALACIONES DE CAPTACIÓN	8
6.3. DEPÓSITO	12
6.4. CONDUCCIONES	13
6.4.1. Red primaria	13
6.4.2. Red secundaria	13
6.5. CALIDAD DEL AGUA	19
6.6. ESTADO DE LA RED. CONTROL DE PÉRDIDAS	20
7. INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN	21
7.1. RED DE ALCANTARILLADO	21
7.2. DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	21
7.3. RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	25
8. INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA AGRÍCOLA	26
8.1. DOTACIONES Y DEMANDAS DE RIEGO	28
9. ANÁLISIS CLIMÁTICO	31
9.1. TEMPERATURAS	31
9.2. PLUVIOMETRÍA	31
9.3. EVAPOTRANSPIRACIÓN Y BALANCE HÍDRICO	32
9.4. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA	33
10. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	34
10.1. CUENCA DEL RÍO GIRONA	34
10.2. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DEL MUNICIPIO DE BENIARBEIG	35
11. HIDROGEOLOGÍA	37
11.1. MARCO HIDROGEOLÓGICO	37
11.2. UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS	37
11.3. DESCRIPCIÓN DE LOS ACUÍFEROS	38
11.3.1. Acuífero de Pego-Denia	38
11.3.2. Acuífero de Almudania-Alfaro-Segaria	43
11.3.3. Acuífero de Beniarbeig y Sanet	46
11.3.4. Acuífero de Cretácico del Girona	48
11.3.5. Acuífero de solana de La Llosa	50
12. APROVECHAMIENTOS HÍDRICOS. MANANTIALES, POZOS Y SONDEOS.	
USOS DEL AGUA	54
12.1. GENERALIDADES	54
12.2. EXPLOTACIÓN Y USOS ESTIMADOS	56
12.3. OPTIMIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN PARA ABASTECIMIENTO	57
13. RIESGO FRENTE A LA CONTAMINACIÓN	58
13.1. IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS VULNERABLES A LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. ZONIFICACIÓN	58
13.2. USO DEL SUELO. ACTIVIDADES Y FOCOS POTENCIALMENTE CONTAMINANTES	58
13.2.1. Actividades agrícolas	58
13.2.2. Actividades urbanas	61
14. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y GARANTÍA DEL ABASTECIMIENTO	63
14.1. SONDEOS MASILS Y BENIHOME	64
14.2. NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LOS ACUÍFEROS DEL TÉRMINO DE BENIARBEIG	66
14.2.1. Normativa general	66
14.3. PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS	67
14.4. ORDENACIÓN DEL TERRITORIO	67

8. INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA AGRÍCOLA

Los regadíos en el municipio de Beniarbeig pertenecen a seis Comunidades de Regantes y de particulares que cultivan cítricos y que emplean captaciones de agua subterránea, afectando también a otros términos municipales colindantes (Ondara, Sanet i Negrals, Benidoleig y Pedreguer). De norte a sur son las siguientes (plano 4):

- Comunidad de regantes Riegos de Segarí.
- Comunidad de regantes de Benihome-Illetes.
- Comunidad de regantes Els Plans.
- SAT 2283 Pozo Rafalet.
- Sociedad de Riegos Les Plantaes.
- La Racha.
- Luis Fornés



Comunidad de Regantes de Benihome-Illetes

En esta Comunidad el riego es mixto junto a la Comunidad de Riegos de Segarí. La superficie de regadío se distribuye por las partidas de Illetes, Rases y Benihome, incluidas en las 160 ha de Riegos de Segarí. Para el riego, emplean el sondeo Benihome (3032-3-0077), que también se utiliza para abastecimiento municipal. En 1996 se bombearon para riego 138.500 m³.

Comunidad de regantes Les Plans (SAT 2282)

Esta comunidad de regantes, tiene inscritas un total de 83,5 ha de regadío en los términos municipales de Beniarbeig, Benidoleig y Sanet i Negrals, usando dos sondeos denominados Plans-1 (3032-3-0058) y Plans-2 (3032-3-0061), en la partida Rafalets. Se riega de manera tradicional, a manta.



Sondeo en explotación de la Comunidad de Les Plans.

El sondeo Plans-1 (3032-3-0058) tiene una profundidad de 110 m y el Plans-2 (3032-3-0061) de 333 m. Las columnas litológicas atravesadas se observan en la tabla siguiente.

Columnas litológicas de los sondeos

Plans-1	Plans-2
0-20 m gravas	0-18 m gravas
20-100 m margas azules	18-96 m margas terciarias
100-110 m calizas	96-280 m Calizas cretácicas
	280-333 m Margas cretácicas

Sus cotas piezométricas son muy diferentes, con una diferencia de 65 m, indicativo de que afectan a distintos acuíferos; así es posible que en las calizas cretácicas existan niveles impermeables no descritos que impermeabilicen y formen dos acuíferos distintos.

Características de los sondeos

	Cota piezométrica (m s.n.m.)	Profundidad del nivel piezométrico (m)	Caudal	Explotación (m ³)	
				Año 1989	Año 1997
Plans-1 3032-30058	67 (3/91)	0	85 L/s	413.000	1.050.000
Plans-2 3032-3-0061	1,95 (9/98)	46,05	---	72.000	---

Del primero se extraen 413.000 m³, para regar 67 ha y del segundo se utilizan 72.000 m³ para regar las 16,5 ha restantes.

Comunidad de regantes El Rafalet (SAT 2283)

Disponen de dos sondeos de 147 y 306 m de profundidad, cuyas principales características se recogen en la tabla adjunta. Riegan una superficie de 33 Ha.

Características de los sondeos

	Profundidad (m)	Caudal	Cota piezométrica (m s.n.m.)	Profundidad del nivel piezométrico (m)	Explotación (m ³)
Rafalet-1 3032-3-0081	147	1500 L/min	10,33	90,3 (4/89)	378.000 (año 1985)
Rafalet-2 3032-3-0082	306	"	13	83 (8/98)	290.000 (año 1998)

Comunidad de regantes Sierra Segarí (SAT 2285)

Esta comunidad de regantes, tiene inscritas un total de 200 ha en los términos municipales de Beniarbeig (160 ha) Ondara (20 ha) y Sanet i Negrals (20 ha).

La superficie que afecta a Beniarbeig ocupa el norte del término municipal. El sistema de riego en 80 ha es tradicional a manta, aplicando unos 75 m³/hanegada en cada uno de los 15 riegos al año que supone unas dotaciones de 13.500 m³/ha/año y que en el año 2001 alcanzó un total de 1.125.000 m³.

Riegan un total de 160 ha de cítricos, extrayendo en torno a 23 Dm³ anuales. Para ello utilizan principalmente 3 sondeos: Canal del Misterio, El Peñol y Trillot.



Sondeo 3032-3-0056 de Sierra Segarí.

Esta sociedad de riego dispone de tres captaciones (3032-3-0056, 3032-3-0057 y 3032-3-0093) en este término municipal de las que en 1989 se bombearon un total de 530.500 m³ (215.208, 292.068 y 23.213 m³ respectivamente).

En 120 ha el riego es por goteo, aplicando del orden de los 12 m³/hanegada y riego, que con 15 riegos al año supone unas dotaciones de 2.160 m³/ha/año y que en el año 2001 supuso un total del orden de los 270.000 m³.

Características de los sondeos de la Comunidad de Regantes de Sierra Segaria

	Profundidad (m)	Caudal (L/s)	Cota piezométrica (m s.n.m.)	Profundidad del nivel piezométrico (m)	Explotación (m ³)
3032-3-0056 Corral de Misterio	210	35	95 (4/89)	15 (4/89)	215.000
El Peñol 3032-3-0057	184	35	10,33 (4/89)	90,33 (4/89)	292.000
Trillot 3032-3-0093	180	13	35 (4/89)	15	23.000

Los dos primeros tienen peligro de salinización, por lo que el caudal de explotación debe controlarse. Esta SAT también realizó otros sondeos, cuyos resultados fueron insatisfactorios: poco caudal o negativos en cuanto a presencia de agua.

Luis Fornés

Disponen de dos sondeos 3032-3-0062 y 3032-3-0122 para regar la finca La Actual de una superficie aproximada de 12 ha. Los dos sondeos parecen captar niveles calizos cretácicos aunque a distintas profundidades: el 3-0062 entre 240-303 m y el 3-0122 entre 170-300 m.

Características de los sondeos de la explotación de Luis Fornés

	Profundidad (m)	Caudal (L/s)	Profundidad del nivel piezométrico (m)	Explotación (m ³ /año)
3032-3-0062	303	50	58,42 (5/1985)	300.000 (1990)
3032-3-0122	320	35	14 (8/1988)	55.000 (1998)

Otras Comunidades de regantes

Existen históricamente otras comunidades de regantes, de menor importancia. Son, entre otras, *La Acequia de Plans* y el *Sindicato de la Huerta*. En el primer caso explotan una galería

(3032-2-0075), de 1000 m de longitud y un caudal estimado de 30 L/s. En el segundo caso, se explota otra galería (3032-2-0078) con un caudal de 27 L/s, que puede secarse en verano.

La *Sociedad de Riegos "Les Plantaes"* tan sólo riegan 15 Ha al Sur del municipio. Para ello emplean dos captaciones: el sondeo 3032-3-0053 Pozo Segador, situado en el término municipal de Benidoleig, de una profundidad de 236 m y 25 L/s y el manantial 3032-2-0074 que extraían en la década de los 80 en torno a 206.550 m³.

La *Sociedad de Riegos "La Racha"* también se sitúa al sur del municipio, con una superficie en éste de 11 ha (sobre un total de 242 ha). Emplean cinco sondeos (ver tabla adjunta) y se sitúan en el término municipal de Pedreguer y explotan en conjunto un volumen de 2,3 hm³.

Características de los sondeos de explotación de la Sociedad de Riegos "La Racha"

	Profundidad (m)	Q (L/s)	Explotación m ³ /año
3032-3-0005	228	150	?
3032-3-0004	361	150	768268
3032-3-0065	305	33	396576
3032-3-0066	292	100	?
3032-3-0067	310	50	330480

8.1. DOTACIONES Y DEMANDAS DE RIEGO

En el cálculo de las demandas teóricas con destino al regadío se cuenta con la información proporcionada por la Consellería de Medi Ambient de la Generalitat Valenciana relativa a las dotaciones brutas aplicadas en la Comarca de la Marina Alta, distribución de sistemas de riego y superficies de regadío en los diferentes tipos de cultivo, así como la reflejada en el Plan Hidrológico del Júcar (PHJ) sobre las dotaciones netas por tipos de cultivo en esta comarca y eficiencias de los distintos sistemas de riego.

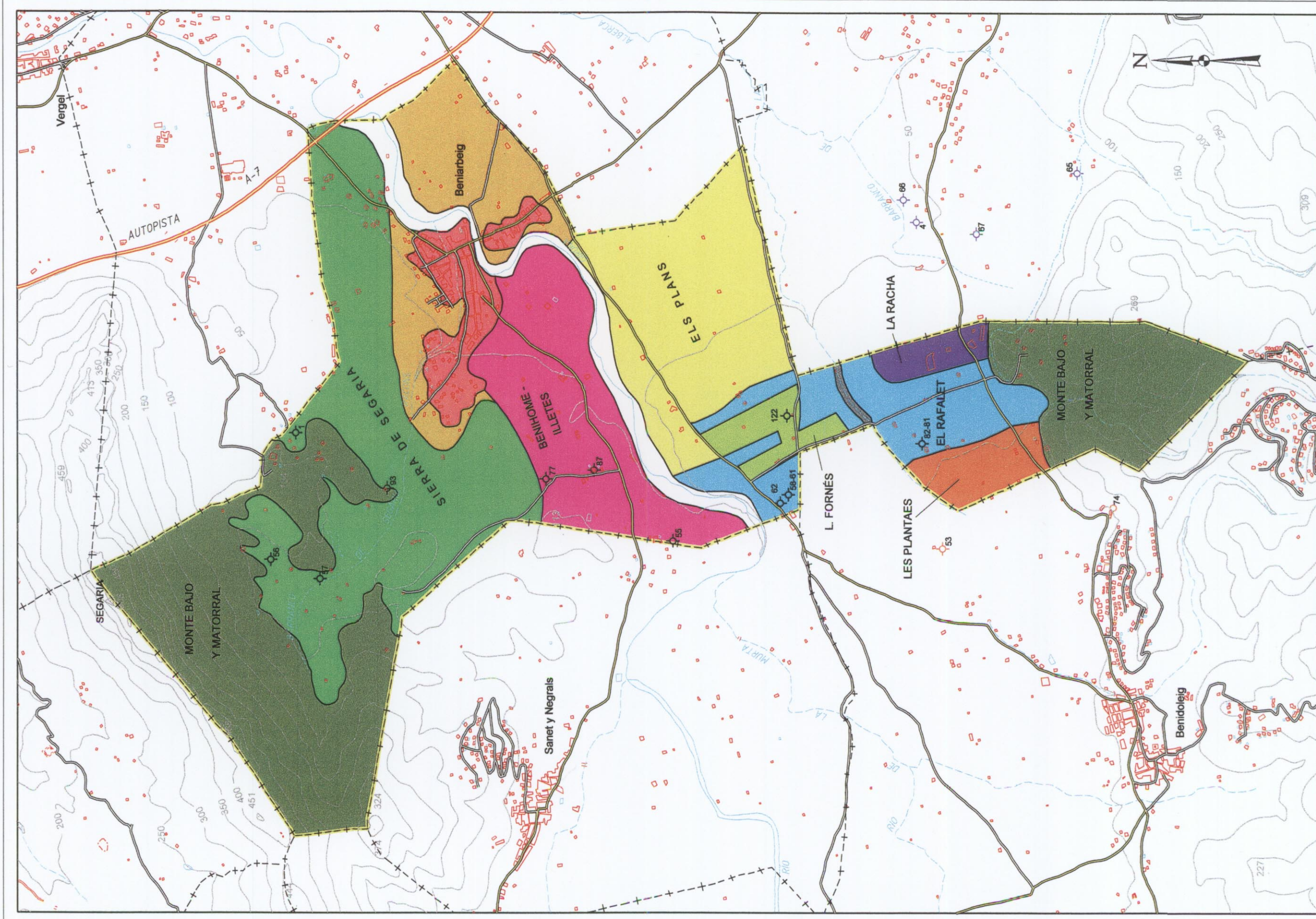
Según información de la Consellería d'Agricultura, el reparto superficial de sistemas de riego en la Marina Alta correspondería en un 70 % a riego tradicional (por inundación), en tanto que el 30 % restante correspondería a riego localizado (goteo). Este reparto se ha considerado en el cálculo de las dotaciones medias ponderadas con carácter general. Así pues, esta Consellería ofrece las siguientes dotaciones teóricas para los cítricos:

- Leñosos goteo 7.500 m³/ha/año
- Leñosos manta 11.000 m³/ha/año
- Leñosos (media ponderada) 9.950 m³/ha/año

En la Normativa del PHJ se recoge como eficiencia global actual de los sistemas de riego tradicional el 30 %, mientras que para los nuevos regadíos se admite una eficiencia del 70 %. Así mismo se propone como objetivo para el segundo horizonte del Plan (año 2014), unas eficiencias globales mínimas del 50 % para los sistemas de riego por gravedad y del 80 % para el riego localizado. Estas cifras objetivo son las que se han usado para el cálculo de las dotaciones brutas aplicables en la comarca y para el cálculo final de las siguientes demandas teóricas:

- Cítricos demanda neta 3.970 m³/ha/año
- Cítricos goteo 4.963 m³/ha/año
- Cítricos manta 7.940 m³/ha/año
- Cítricos media ponderada 7.047 m³/ha/año

En este municipio existen 393 ha de regadío, todas ellas de cítricos, por lo que la demanda teórica oscila por tanto entre los 2.769.373 m³/ha/año (PHJ) y 3.910.350 m³/ha/año (Conselleria d'Agricultura).



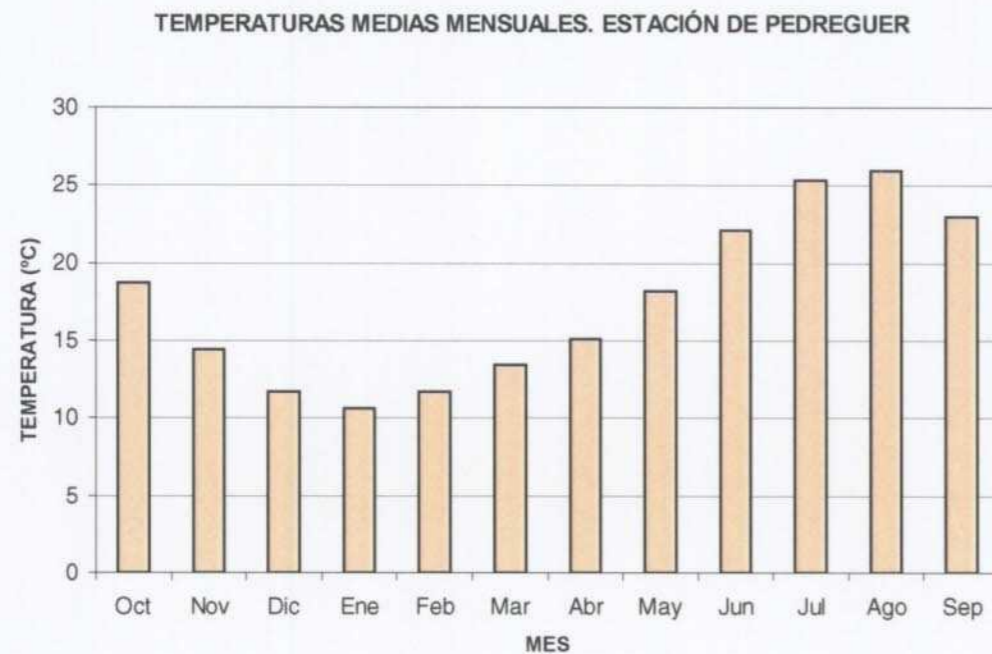
PROYECTO: MANUAL DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA ESTADO ACTUAL, ALTERNATIVAS Y DIRECTRICES MUNICIPIO DE BENIARBEIG.	FECHA: 2003	 Instituto Geológico y Minero de España	DENOMINACIÓN: MAPA DE INFRAESTRUCTURA AGRARIA
	AUTOR: M. MARTÍNEZ		
ESCALA GRÁFICA 		DELINEACIÓN: E. DE LA CRUZ	

9. ANÁLISIS CLIMÁTICO

La caracterización climática del término municipal de Beniarbeig se ha realizado a partir de datos suministrados por el Instituto Nacional de Meteorología sobre las medidas periódicas de pluviometría y temperatura en la estación de Pedreguer durante el período comprendido entre los años 1977 y 2000 en el caso de los datos termométricos y desde 1975 hasta el 2000 para los pluviométricos.

9.1. TEMPERATURAS

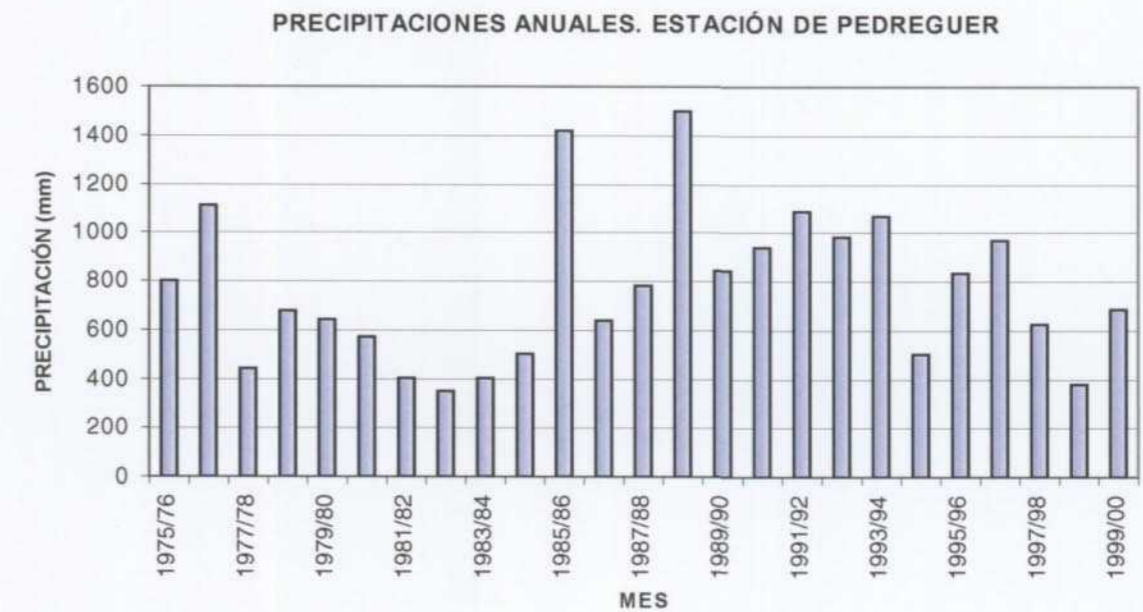
La temperatura media anual calculada en la estación de Pedreguer es de 17,5 °C, cuya variación media mensual puede observarse en el gráfico adjunto.



La amplitud de la oscilación térmica estacional es de 15,3 °C, con enero como mes más frío, cuya temperatura media es de 10,6 °C y agosto como mes más cálido con 25,9 °C, seguido muy de cerca por julio. Los valores máximos extremos se producen en julio y agosto donde se han llegado a alcanzar temperaturas de 42,4 °C en julio de 1984 y 42,0 en agosto de 1980, en tanto que los mínimos se registraron en febrero llegando a alcanzar los -5,0 °C en febrero de 1983 y -4,2 °C en febrero de 1978. A pesar de estos valores mínimos, no son frecuentes las heladas.

9.2. PLUVIOMETRÍA

La pluviometría media anual en la estación de Pedreguer es de 762,2 mm (período 1975-2000), con una variabilidad que oscila entre los 404,0 mm del año hidrológico 1981-82 y los 1498,5 mm del 1988-89, tal y como se observa en el gráfico siguiente:



Por otro lado, la distribución mensual muestra que existe un máximo pluviométrico principal en otoño (septiembre, octubre y noviembre) y otro secundario, poco marcado en primavera (abril), siendo octubre el más lluvioso con 104,1 mm, seguido de noviembre y septiembre con 100,5 y 96,2 mm respectivamente, en tanto que el máximo relativo de primavera en abril, alcanza los 73,6 mm. El mes más seco es julio con 5,6 mm.

Así como existen grandes variaciones entre las precipitaciones interanuales, se destacan también oscilaciones importantes entre los distintos meses del año. De esta forma, el mes de septiembre es el más irregular de todos, registrándose un rango de precipitaciones que oscilan entre un mínimo de 0,0 mm en 1983 y un máximo de 629,5 mm en 1989, con una precipitación máxima en 24 horas de 231,0 mm en el de 1986. No obstante, la precipitación máxima de 24 horas más alta del período descrito se registró en noviembre de 1985 con 373 mm. Es precisamente noviembre el segundo mes más irregular con un rango de variación de entre 0,0 mm (1981) y 532,5 mm (1985).

En el extremo opuesto, el mes más regular (coincidente también con el más seco) es el de julio, con una variación de entre los 0,0 mm de numerosos años y los 38,0 mm de 1977, seguidos a distancia por los 24,5 mm de 1995.

En el gráfico siguiente se expresan las precipitaciones medias mensuales enunciadas:



9.3. EVAPOTRANSPIRACIÓN Y BALANCE HÍDRICO

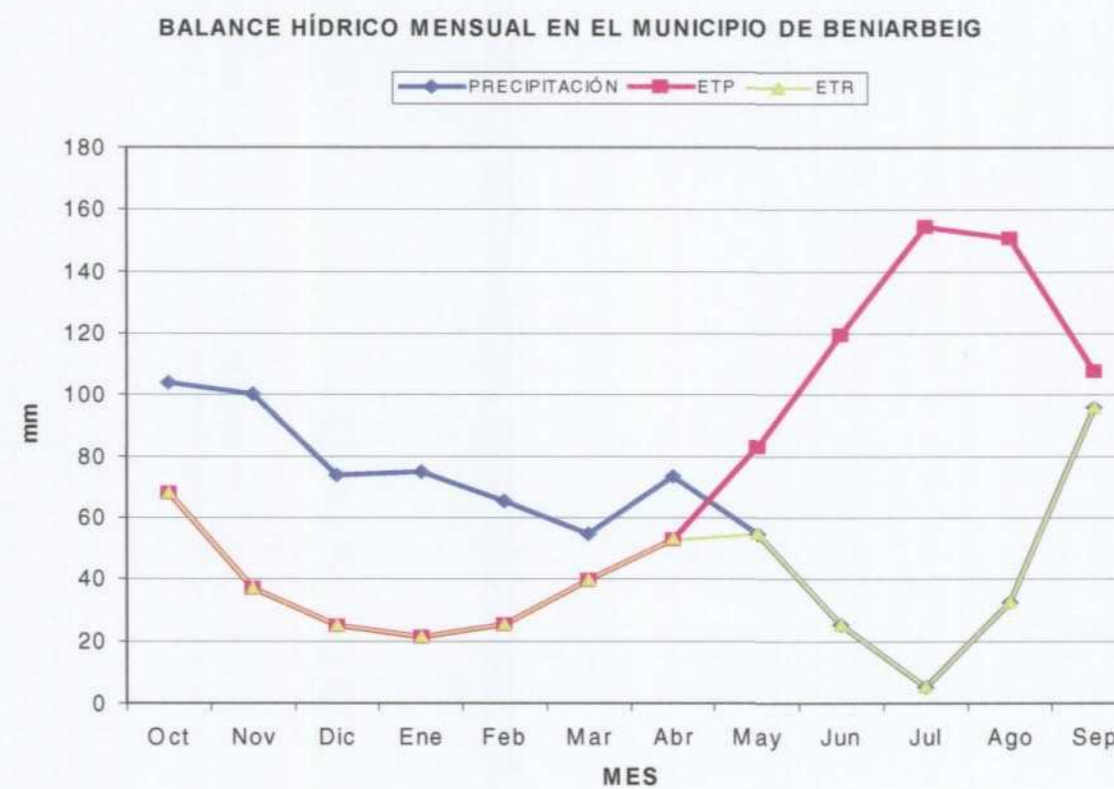
En la zona de Pedreguer y Beniarbeig, la evapotranspiración potencial (ETP) presenta un valor ligeramente superior a las precipitaciones en el balance anual. Calculada mediante el método de Thornthwaite, esta ETP media anual es de 886,1 mm con unos máximos en los meses de julio y agosto con 154,6 y 151,00 mm respectivamente y mínimos en los de enero y diciembre con 21,4 y 25,0 mm.

El balance hídrico que se representa en la tabla siguiente, muestra que la evapotranspiración real (ETR), considerada una capacidad de campo de 10 mm, es menor que la ETP en los meses comprendidos entre octubre y abril, mientras que desde mayo hasta septiembre existe un claro déficit hídrico que alcanza un máximo de 149,0 mm en julio.

BALANCE HÍDRICO MENSUAL DEL MUNICIPIO DE BENIARBEIG (mm). Período 1975-2000													
Mes	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	TOTAL
Precipitación	104,1	100,5	73,9	75,1	65,4	54,8	73,6	54,9	25,3	5,6	32,8	96,2	762,2
ETP (Thornthwaite)	68,2	37,0	25,0	21,4	25,3	39,8	52,9	83,2	119,7	154,6	151,0	108,0	886,1
Balance	35,9	63,5	48,9	53,7	40,1	15,0	20,7	-28,3	-94,4	-149,0	-118,2	-11,8	-123,9
ETR	484,4	37,0	25,0	40,1	25,3	39,8	52,9	54,9	25,3	5,6	32,8	96,2	484,4
R. U. (10 mm)	10,0	10,0	21,4	21,4	10,0	10,0	10,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	-
Lluvia útil	25,9	25,9	48,9	53,7	40,1	15,0	20,7	0,0	0,0	0	0,0	0,0	267,8
Déficit	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,3	-94,4	-149,4	-118,2	-11,8	-391,7

La lluvia útil obtenida a partir de este balance es de 267,8 mm/año, resultado de los excedentes que se producen entre los meses de octubre y abril, mientras que el déficit estricto de agua es de 391,7 mm/año.

La representación gráfica de la tabla anterior se muestra en la figura siguiente, en la que se han señalado las evoluciones de la ETP, precipitación y la ETR, donde destaca sobre todo el citado déficit estricto de agua entre los meses de marzo a octubre, por diferencia entre la ETP y la ETR.



El balance hídrico de Beniarbeig queda resumido en los siguientes datos (mm/año):

Precipitación	762,2
ETP	886,1
ETR	484,4
Lluvia útil	267,8
Déficit	391,7

9.4. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

◆ Clasificación de Köppen

Para la clasificación climática de la zona se ha utilizado la establecida por Köppen, en la que juega un importante papel el índice K definido en función del régimen pluviométrico según las siguientes condiciones, donde t es la temperatura media anual en grados centígrados:

- ✓ Para régimen no uniforme, $K = 2t + 14$
- ✓ Presencia de un máximo en verano, $K = 2t + 28$
- ✓ Presencia de un máximo en invierno, $K = 2t$

En este caso existen precipitaciones con máximos en otoño y en menor medida, en primavera, por lo que se puede asimilar a un tipo no uniforme de forma que $K = 49,0$ ya que $t = 17,5$ °C. Con estos valores y dentro de los cinco tipos que define Köppen, el clima de Beniarbeig es de clase BS que corresponde a un clima de tipo seco de estepa con estación lluviosa en otoño.

◆ Índice de aridez

Este parámetro climático, definido por Martonne, queda establecido en función de la precipitación y temperatura medias según la expresión:

$$I_a = R/(t + 10)$$

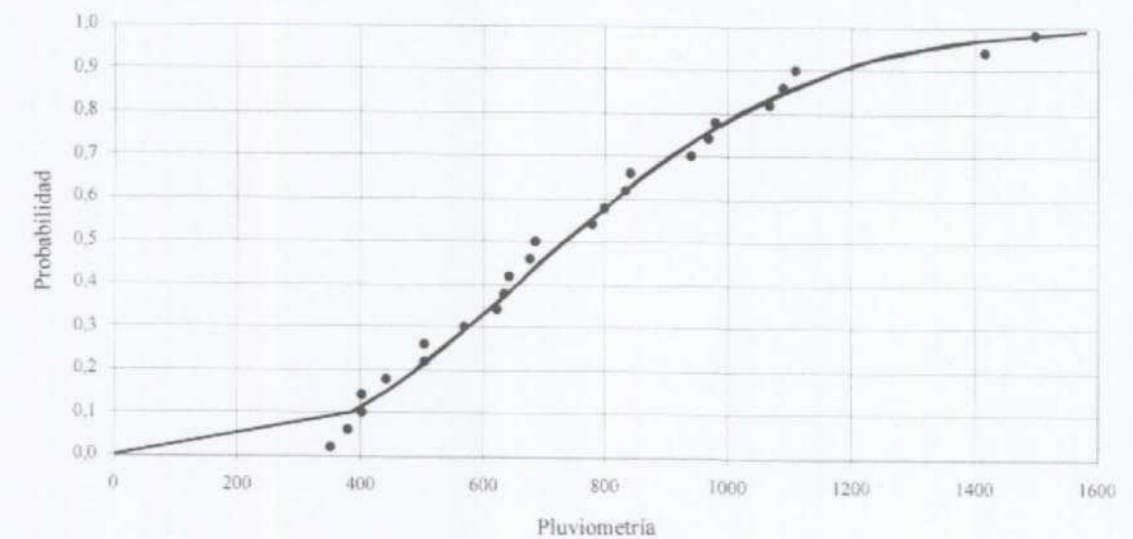
Donde R es la precipitación media anual en mm y t, la temperatura media en grados centígrados, con lo que se obtiene un índice de aridez de Martonne de 27,7.

◆ Ajuste de Goodrich

Para la caracterización climática de los años hidrológicos se ha realizado un análisis estadístico de los mismos utilizando el método de Goodrich, basado en la función pluviometría-probabilidad. Según este método, los años secos corresponden a aquellos cuya probabilidad es menor de 0,35; los de tipo medio, los que están entre 0,35 y 0,75 y los húmedos aquellos en los que es mayor de 0,75.

La representación gráfica de dicha función, establecida para el período 1975/2000, puede observarse en el gráfico adjunto.

AJUSTE GOODRICH DE PRECIPITACIONES ANUALES (PEDREGUER)



El resultado obtenido permite definir el tipo de año en función de su precipitación según lo indicado en la siguiente tabla:

Tipo de año	Pluviometría (mm/año)
Seco	< 629
Medio	629 – 974
Húmedo	> 974

10. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El término municipal de Beniarbeig se encuentra dentro del denominado Sistema de Explotación de la Marina Alta que comprende la totalidad de las cuencas de los ríos Girona y Gorgos y las cuencas litorales de menor entidad comprendidas entre el límite norte del municipio de Oliva (Valencia) y la margen izquierda del río Algar, junto a la población de Altea (Alicante) (plano 5). La superficie de este sistema es de 839 km² de los cuales 341 km² corresponden a cultivos de los que el regadío está impuesto en el 38 % de esa superficie, donde el resto es de secano. Dentro de la extensión dedicada al regadío, los cítricos son el cultivo predominante.

10.1. CUENCA DEL RÍO GIRONA

Una buena parte del municipio de Beniarbeig se encuentra situado en la cuenca del río Girona. Dicho río posee una longitud de 38 km y una superficie total de 117,7 km².

Este río nace en el entorno de la sierra de la Forada (Vall de Alcalá), recibiendo los nombres de Barranco de Alcalá y de río Ebo hasta la presa de Isbert (Vall de Laguart), donde comienza a denominarse como Girona. En este último punto, atraviesa las formaciones carbonatadas de la sierra del Mediodía por medio de un profundo cañón denominado Barranc de L'Infern, donde se sitúa la citada presa.

La reducida escorrentía superficial generada en la cabecera del río desaparece al entrar en las calizas de la Sierra del Mediodía. Este fenómeno se pone especialmente de manifiesto por la incapacidad de la presa de Isbert de embalsar agua al infiltrarse ésta debido a la naturaleza permeable del vaso.

Aguas abajo, el río entra en la llanura aluvial de la Plana de Gandía-Denia, por el municipio de Orba, desembocando en el mar Mediterráneo, junto a Setla, Mirarrosa y Mirafior (núcleos que conforman el municipio de Els Poblets). Los datos que definen la morfología de la cuenca se resumen en la tabla siguiente:

Dimensiones y cotas de la Cuenca del río Girona

SUBCUENCA	COTA MÁXIMA (m s.n.m.)	COTA MÍNIMA (m s.n.m.)	LONGITUD (km)	SUPERFICIE (km ²)
Cuenca Alta (Cabecera-Presa de Isbert)	954	192	12,5	48,4
Cuenca Media-Baja (Presa de Isbert-Desembocadura)	192	0	26,1	69,3
TOTAL	954	0	38,6	117,7

Los recursos hídricos de la cuenca del río Girona fueron estudiados en un estudio realizado por el IGME y la DPA en 1996. Este estudio puso de manifiesto la intensa y compleja relación entre el río y los acuíferos con los que se encuentra conectado hidrogeológicamente, tal y como se expone en la siguiente tabla:

Recursos hídricos de la Cuenca del río Girona (hm³/año)

SUBCUENCA	ESCORRENTÍA SUPERFICIAL	ESCORRENTÍA SUBTERRÁNEA	TOTAL
Cuenca Alta (Cabecera-Presa de Isbert)	4,67 (*)	11,16	15,83
Cuenca Media-Baja (Presa de Isbert-Desembocadura)	16,96	9,42	26,38
TOTAL	21,63	20,58	42,21

(*) 1,1 hm³/año se recargan en la actualidad en el embalse de Isbert al acuífero de Almudaina-Alfaro-Mediodía-Segaria.

En la escorrentía superficial se integran todos aquellos recursos que sólo han discurrido a través de los cauces superficiales (sin tener en cuenta las obras de recarga), mientras que en la de origen subterráneo quedan incluidos los recursos que en determinados momentos han circulado por los acuíferos dentro de la cuenca.

Sus características se recogen en la tabla adjunta:

Barranco de La Caba	
Escorrentía media anual (hm ³ /a).	1.026
Precipitación media anual (mm).	727
Precipitación máxima anual (mm).	1.479,7
Precipitación mínima anual (mm).	269,5
ETP media mensual (mm).	66,09
Número de curva.	59,5
Parámetro H máxima.	493,35

10.2. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DEL MUNICIPIO DE BENIARBEIG

El término municipal de Beniarbeig está incluido dentro de la cuenca del río Girona excepto su cuarto meridional que pertenece a la cuenca del Barranc de L'Alberca y una pequeña zona, situada al NE, perteneciente a la cuenca del Barranc de Cremaelles. Los cursos de agua son discontinuos excepto el del río Girona.

El Barranc de L'Alberca atraviesa la vecina población de Ondara, desembocando en el Mediterráneo, dos km al este del río Girona, en tanto que el Barranc de Cremaelles circula entre la población de Vergel y la sierra de Segaria, desembocando también a dos km del río Girona pero hacia el oeste.

Cuenca del río Girona

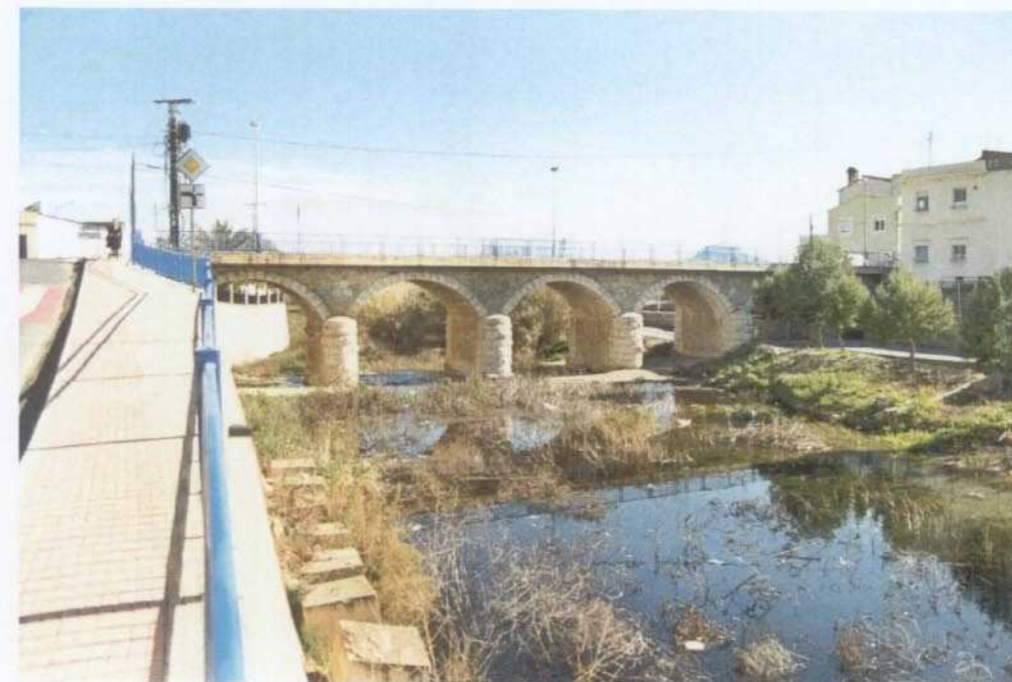
Es la cuenca que más territorio ocupa en este municipio con un total de 5,45 km² y es donde se asienta el municipio de Beniarbeig, atravesado por el mismo río, que en este municipio recorre 3,5 km. Está compuesta por los materiales cuaternarios detríticos de la Plana de Gandía-Denia y por la calizas de la sierra de Segaria en la parte norte. El drenaje superficial y subterráneo se realiza hacia el NE.

Cuenca del Barranc de L'Alberca

Como se ha indicado, ocupa la zona sur del municipio formando parte de la citada Plana de Gandía-Denia y de las estribaciones de la sierra de Sáhili compuesta por calizas. Posee una superficie de 1,66 km². El drenaje se realiza hacia el N y NE.

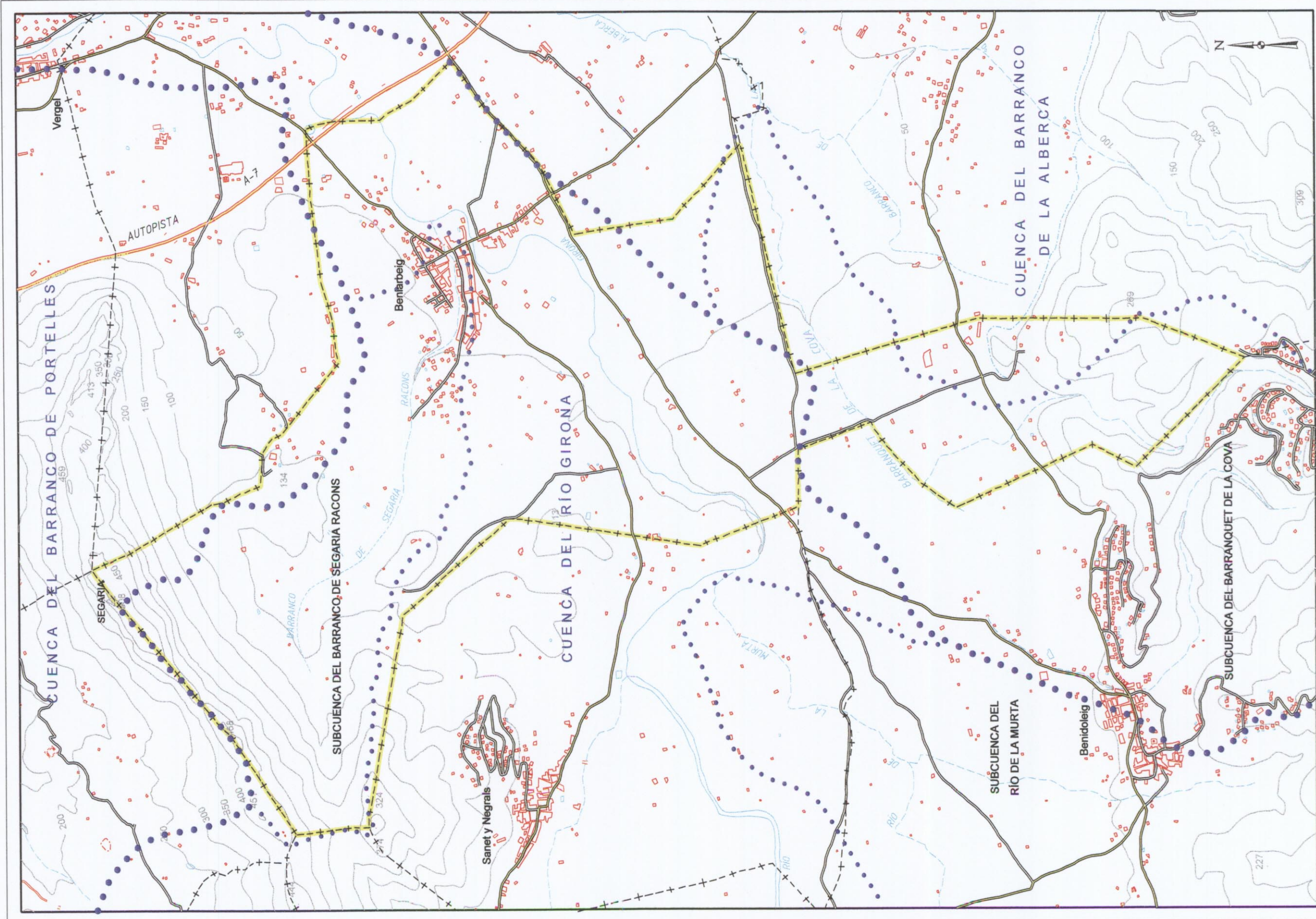
Cuenca del Barranc de Cremaelles

Ocupa una extensión muy reducida de 0,37 km² y se trata de la cabecera de esta cuenca situada en este municipio en las estribaciones de la sierra de Segaria, compuesta por calizas. El drenaje se realiza hacia el N y NE.



Río Girona a su paso por Beniarbeig.

15. DEMANDAS TOTALES Y RECURSOS DISPONIBLES	68
15.1. DEMANDAS TOTALES.....	68
15.2. RECURSOS ACTUALMENTE DISPONIBLES	68
15.3. ALTERNATIVAS DE CAPTACIONES.....	69
16. CONSIDERACIONES FINALES	70
17. BIBLIOGRAFÍA	71



PROYECTO: MANUAL DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA ESTADO ACTUAL. ALTERNATIVAS Y DIRECTRICES MUNICIPIO DE BENIARBEIG.	FECHA: 2002	 INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA	 DIPUTACIÓN DE ALICANTE
	AUTOR: J. R. COBOS		
500 m 0 1 km	DELINEACIÓN: E. DE LA CRUZ	DENOMINACIÓN: MAPA DE CUENCAS HIDROLÓGICAS	

- LEYENDA**
- CAUCE PRINCIPAL
 - AFLUENTE
 - LÍMITE DE CUENCA
 - LÍMITE DE SUBCUENCA

11. HIDROGEOLOGÍA

11.1. MARCO HIDROGEOLÓGICO

El municipio de Beniarbeig, pese a su pequeña superficie, se extiende sobre tres unidades hidrogeológicas: Plana de Gandía-Denia (08.38), Almudaina-Alfaro-Mediodía-Segaria (08.39) y Peñón-Montgó-Bernia-Benisa (08.47), siguiendo la nomenclatura del Plan Hidrológico del Júcar (1997). Estas unidades presentan cierta complejidad estructural, lo que da lugar a una compartimentación de las mismas en acuíferos de diverso tamaño e importancia. Los acuíferos involucrados en cada una de ellas y representados en este municipio, se expresan en la tabla siguiente:

UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	ACUÍFERO	Superf. aflorante (km ²)	Superf. total (km ²)
08.38 Plana de Gandía-Denia	Pego-Denia	3,10	-
	Segaria	1,37	-
08.39 Almudaina-Alfaro-Mediodía-Segaria	Sanet	0,20	-
	Beniarbeig	2,17	-
08.47 Peñón-Montgó-Bernia-Benisa	Cretácico del Girona	0,00	0,81
	Solana de la Llosa	0,56	0,38
TOTAL		7,40	-

11.2. UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

U.H. 08.38 Plana de Gandía-Denia

Formada por acuíferos detríticos, se extiende por el litoral desde Tabernes de Valldigna (Valencia) hasta Denia (Alicante), ocupando toda la llanura costera y parte de los valles de los ríos Jaraco, Serpis y Girona, así como en Vall de Pego. Tiene una longitud de 45 km y una anchura variable entre los 2 y 11 km. La superficie es de unos 250 km².

Los acuíferos de esta unidad incluyen materiales cuaternarios y algunos plio-cuaternarios, correspondientes a depósitos aluviales, de pie de monte, sedimentos marinos y mixtos. Las formaciones son de carácter heterométrico constituidas por gravas limos y arcillas con unos espesores que aumentan desde los relieves hacia el mar y que pueden alcanzar los 100 m.

Las entradas provienen de la infiltración de la lluvia útil, de los ríos que atraviesan el acuífero, de los relieves carbonatados de los bordes y por el retorno del regadío, con un total de 168 hm³/año. Las salidas se realizan mediante bombeos, aprovechamiento de manantiales, hacia las marjalerías y hacia el mar, con un volumen de 168 hm³/año. Este balance hídrico medio se refiere al período 1948-83.

El flujo subterráneo general se realiza desde los relieves circundantes hacia el mar, es decir, hacia el este.

En el municipio de Beniarbeig, el acuífero representado es el de Pego-Denia que ocupa la parte central del mismo desde los relieves de la sierra de Segaria al norte, hasta los relieves de la sierra de Sáhili al sur. Las formaciones están compuestas por los depósitos aluviales del río Girona y por los de pie de monte de las sierras citadas. El flujo subterráneo se dirige desde el oeste hacia el este, en el mismo sentido de drenaje del río.

U.H. 08.39 Almudaina-Alfaro-Mediodía-Segaria

Esta unidad se extiende desde la sierra de Almudaina, al NE de Alcoi, hasta la Sierra de Segaria, junto a la población de Vergel. Posee una forma alargada de orientación OSO-ENE, con una longitud de 38 km y una anchura media de 7 km. La superficie total es de 220 km², con unos afloramientos permeables de 150 km² aproximadamente.

La formación permeable principal está compuesta por 650 m de calizas y dolomías cretácicas con intercalaciones margosas en la base y que abarca desde el Aptiense-Albiense hasta el Senoniense.

El flujo subterráneo tiene sentido general desde el OSO hacia el ENE.

Las entradas al sistema se realizan casi exclusivamente a partir de la infiltración de la lluvia útil, 36,04 hm³/año, en tanto que también existe un aporte del río Girona de 4,15 hm³/año y un retorno de riego de 0,60 hm³/año, que contabilizan un total de 40,79 hm³/año. Las salidas se cifran en 40,79 hm³/año, de los cuales 26,39 hm³/año corresponden a bombeos y aprovechamiento

de manantiales, 12,87 hm³/año salen por los ríos Racons y Girona y 1,53 hm³/año lateralmente hacia el acuífero de Pego-Denia.

Esta unidad está formada principalmente por dos grandes acuíferos carbonatados: el de la sierra del Mediodía y el Almudaina-Alfaro-Segaria, pudiendo diferenciarse en éste la sierra de Segaria y las estructuras de Sanet y Beniarbeig, distinguidas a su vez como acuíferos, según las peculiaridades que más adelante se describen. Estos tres últimos acuíferos están representados en la parte norte del municipio de Beniarbeig.

U.H. 08.47 Peñón-Montgó-Bernia-Benisa

Esta unidad está compuesta por varios acuíferos, carbonatados en su mayor parte, junto con acuíferos detríticos, ocupando una superficie de unos 430 km². Se encuentra limitada al este por el mar Mediterráneo, al norte por la cuenca del río Girona y al sur y suroeste por los ríos Bolulla y Algar, respectivamente. Las distintas formaciones permeables carbonatadas abarcan edades desde el Barremiense (Cretácico inferior) hasta el Mioceno inferior, en tanto que los acuíferos detríticos poseen formaciones del Cuaternario. La potencia media de esta unidad es de unos 750 m.

La formación permeable principal (Subsistema Peñón-Castell de la Solana-Montgó) está compuesta por aproximadamente 750 m de calizas de diversos períodos que abarcan desde el Neocomiense hasta el Mioceno inferior. La base impermeable está constituida por unos 75 m de margas y calizas del Neocomiense.

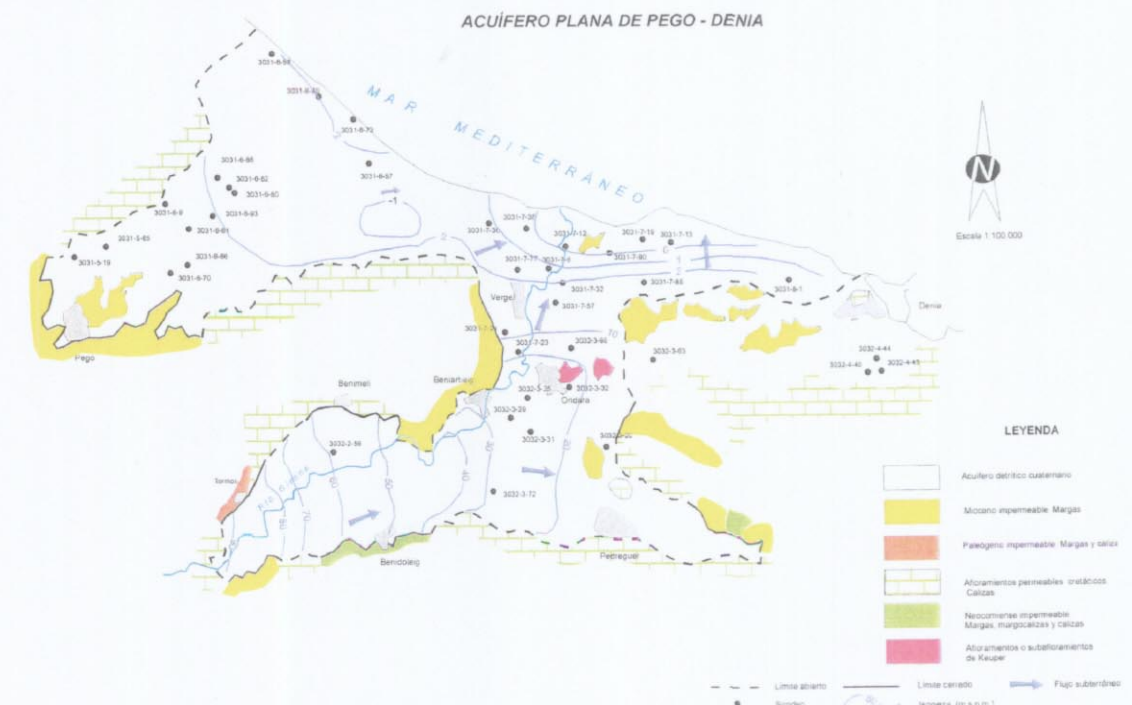
Son importantes las relaciones laterales entre los acuíferos de esta unidad, presentando un balance conjunto (excluyendo tales relaciones) en el que las entradas provienen de la infiltración de la lluvia útil (48,32 hm³/año), subterráneas provenientes del acuífero de Pego-Denia (4,70 hm³/año), aportes de ríos (4,32 hm³/año), retorno de riegos (1,45 hm³/año) e intrusión marina (0,3 hm³/año), con un total de 59,09 hm³/año. Las salidas se producen por el bombeo y aprovechamiento de manantiales (45,88 hm³/año), a través de los ríos (2,37 hm³/año), hacia el acuífero de Pego-Denia (2 hm³/año) y hacia el mar (12,60 hm³/año), con un total de 62,85 hm³/año.

El balance hídrico es deficitario en 3,76 hm³/año, debido a la sobreexplotación de los acuíferos de Solana de la Llosa y Cretácico del Girona, representados precisamente en la parte meridional del municipio de Beniarbeig.

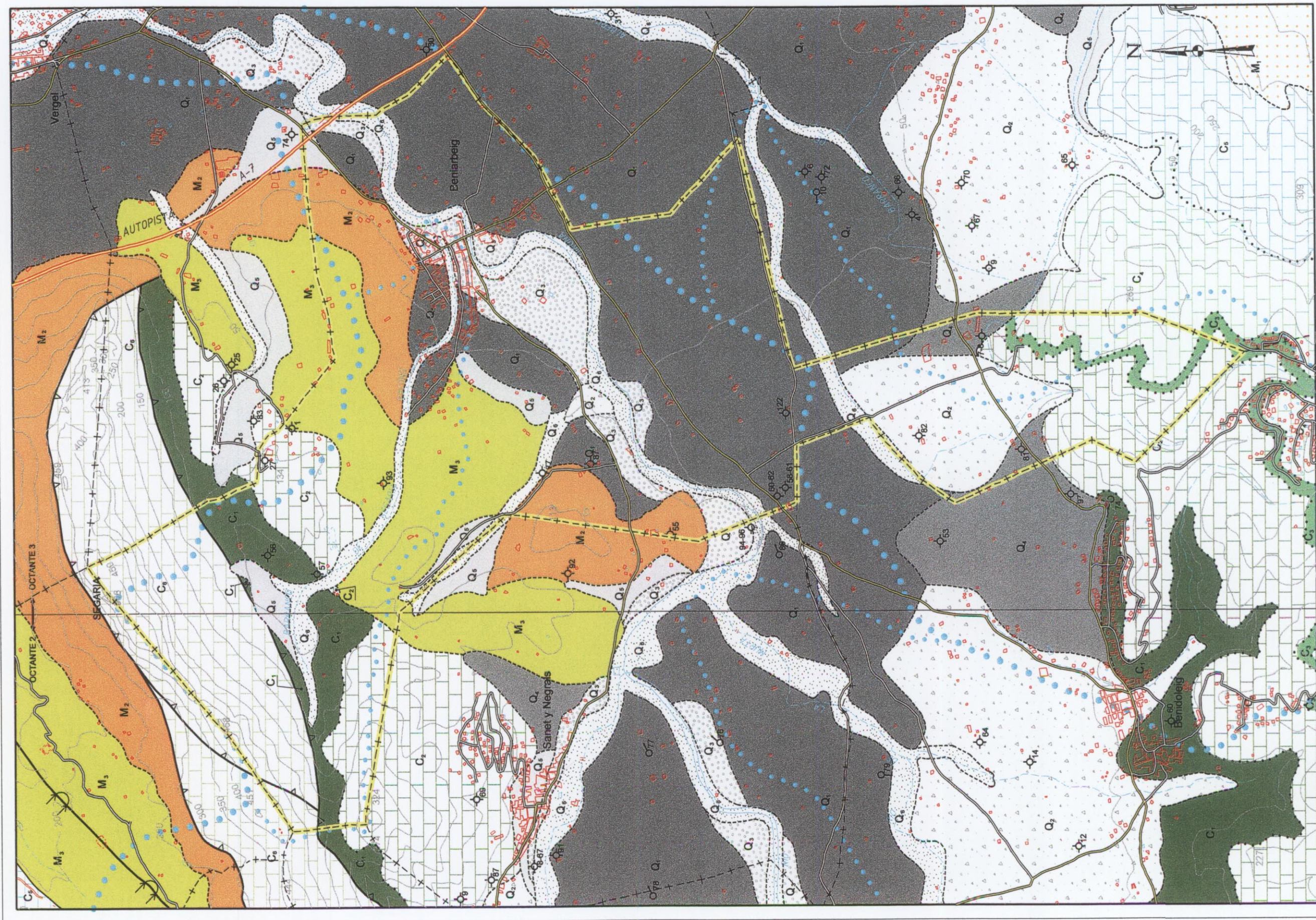
11.3. DESCRIPCIÓN DE LOS ACUÍFEROS

11.3.1. Acuífero de Pego-Denia

Constituido por formaciones detríticas del Cuaternario, forma parte del sur de la Unidad Hidrogeológica 08.38 Plana de Gandía-Denia entre la sierra de Mustalla al norte y el Montgó y sierra de Sahilí al sur. El límite occidental viene definido por los afloramientos de las unidades carbonatadas de los acuíferos de Albuerca-Gallinera-Mustalla, Almudaina-Alfaro-Segaria y Mediodía. Se trata de un límite abierto por lo que existe fácil conexión hídrica con dichos acuíferos. El límite meridional viene dado por los acuíferos de Orba, Solana de la Llosa, Cretácico del Girona, Montgó y Jesús Pobre, todos ellos excepto este último, conectados hidrogeológicamente con los sedimentos aluviales del acuífero de Pego-Denia, cuyos materiales se encuentran superpuestos en parte a éstos. Por último, el límite oriental lo constituye el mar Mediterráneo. La superficie total es de 101 km².



Mapa hidrogeológico del acuífero de Pego-Denia. (IGME-DPA, 2001).



- SIGNOS CONVENCIONALES**
- CONTACTO CONCORDANTE
 - - - CONTACTO DISCORDANTE
 - CONTACTO MECÁNICO
 - SINCLINAL TUMBADO
 - FALLA INVERSA / CABALGAMIENTO
 - ⊕ SONDEO
 - ♂ MANANTIAL

ESCALA GRÁFICA
0 1 km

PROYECTO:
MANUAL DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA
ESTADO ACTUAL, ALTERNATIVAS Y DIRECTRICES
MUNICIPIO DE BENIARBEIG.

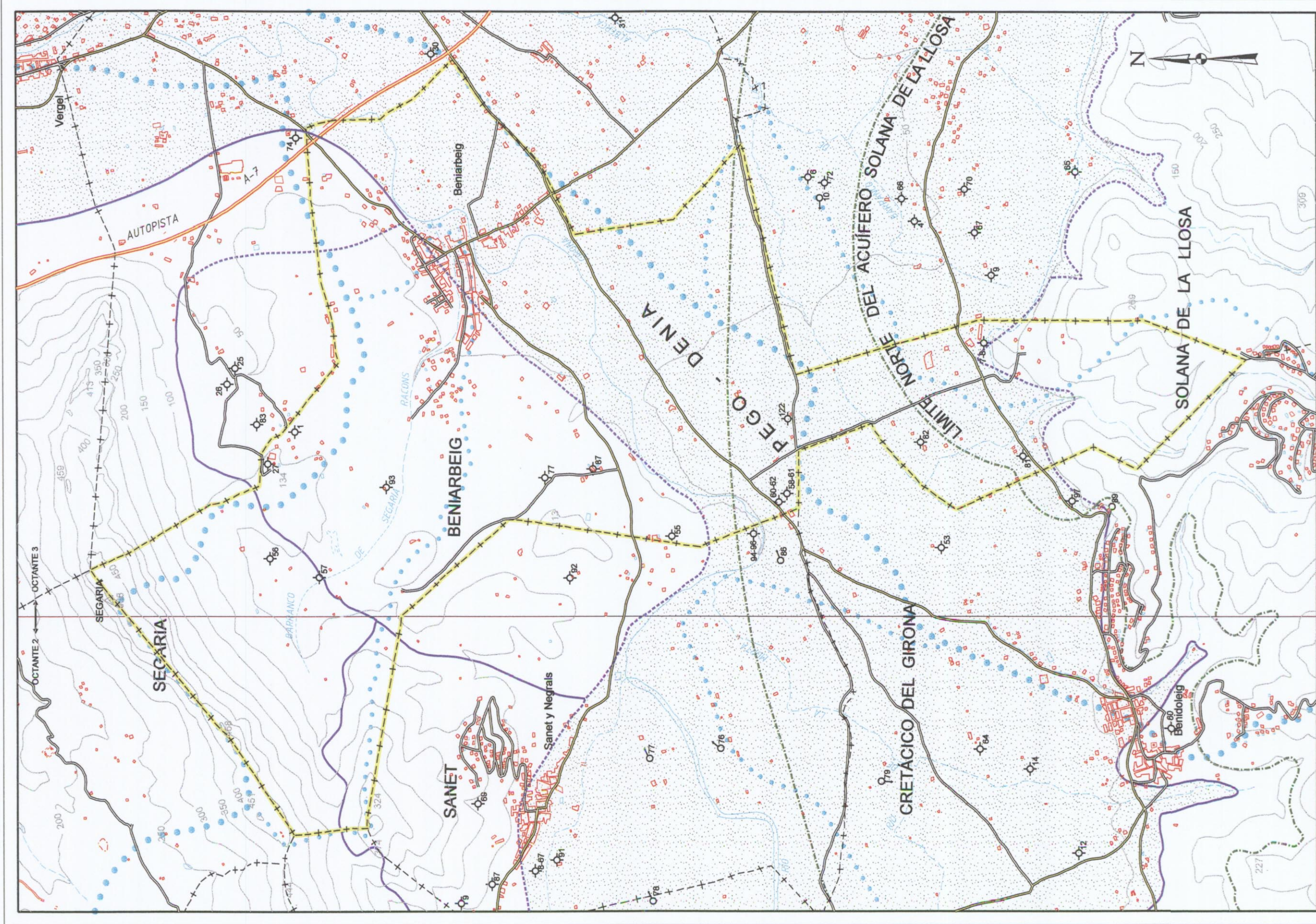
FECHA:
2002
AUTOR:
J. R. COBOS
DELINEACIÓN:
E. DE LA CRUZ


 Instituto Geológico y Minero de España
 Diputación Provincial de Alicante
 DENOMINACIÓN: **MAPA GEOLÓGICO**
 PLANO: **6**

MAPA GEOLÓGICO

CUATERNARIO	HOLOCENO		Q ₆		
	PLEISTOCENO		Q ₄ Q ₅ Q ₃ Q ₂ Q ₁		
TERCIARIO	NEOGENO	MIOCENO	MEDIO	M ₃	
			INFERIOR	BURDIGALIENSE	M ₂
				AQUITANIENSE	M ₁
		CRETÁCICO	SUPERIOR	SENONIENSE	
TURONIENSE				C ₅	
CENOMANIENSE				C ₄	
ALBIENSE				C ₃	
INFERIOR	APTIENSE		C ₂		
	BARREMIENSE		C ₁		
	NEOCOMIENSE		C ₁		

- | | | |
|----------------|--|-------------------------|
| Q ₆ | Fondos de valle: Limos y arenas con cantos sueltos. | Permeabilidad media. |
| Q ₅ | Coluviones: Cantos angulosos con matriz arcilloso-arenoso. | Baja permeabilidad |
| Q ₄ | Depósito aluvial-coluvial: Cantos mal clasificados. Matriz limoso- arcillosa. | Baja permeabilidad |
| Q ₃ | Terrazas: Cantos redondeados, arenas y arcillas. | Permeabilidad media. |
| Q ₂ | Abanicos y conos aluviales: Arenas, arcillas y cantos subangulosos de caliza. | Permeabilidad media. |
| Q ₁ | Glacis de acumulación: Niveles de arcillas y cantos. | Baja permeabilidad |
| M ₃ | Margas blancas y niveles turbidíticos "Facies Tap" | Muy baja permeabilidad. |
| M ₂ | Alternancias de margas azules, areniscas y conglomerados | Baja permeabilidad. |
| M ₁ | Areniscas glauconíferas, calizas arenosas y margas. | Permeabilidad media. |
| C ₆ | Caliza de "Graderío": Calizas micríticas tableadas y calizas y margas con "Inoceramus" | Permeabilidad media. |
| C ₅ | Calizas, calizas dolomíticas, dolomías y margas esporádicas. | Permeabilidad media. |
| C ₄ | Calizas intrabiocásticas, oolíticas y margas con orbitolinas. | Permeabilidad media. |
| C ₃ | Margas grises y calizas nodulosas con materia orgánica. | Baja permeabilidad. |
| C ₂ | Calizas recifales, margas nodulosas y calizas con ostreidos y orbitolinas. | Permeabilidad media. |
| C ₁ | Margas grises y ocre, margas arenosas, calizas con ostreidos y orbitolinas. | Baja permeabilidad. |



- SIGNOS CONVENCIONALES**
- LÍMITE CERRADO
 - - - LÍMITE ABIERTO
 - LÍMITE SUPUESTO DEL ACUÍFERO CRETÁCICO DEL GIRONA EN PROFUNDIDAD
 - SONDEO
 - MANANTIAL
 - ACUÍFERO DE PEGO-DENIA

PROYECTO:
 MANUAL DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA
 ESTADO ACTUAL, ALTERNATIVAS Y DIRECTRICES
 MUNICIPIO DE BENIARBEIG.

ESCALA GRÁFICA
 0 1 km

FECHA:
2002

AUTOR:
J. R. COBOS

DELINEACIÓN:
E. DE LA CRUZ

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA
 Área Diputación Provincial de Alicante

DENOMINACIÓN:
MAPA HIDROGEOLÓGICO

PLANO:
7

Este acuífero se divide en dos sectores: uno al norte y constituido por la marjalería de Pego y otro al sur, representado por el aluvial del Girona. El primero de ellos presenta un menor espesor de materiales permeables (40-60 m), entre los que predominan arenas y limos orgánicos y está relacionado con los acuíferos Albuerca-Gallinera-Mustalla y Almudaina-Alfaro-Segaria de los que recibe gran parte de sus recursos, mientras que en el valle del Girona el acuífero cuaternario puede superar los 100 m junto a la desembocadura del río presentando conexión hidrogeológica con los acuíferos ya citados en el límite meridional.

En el término municipal de Beniarbeig está representado en la parte central de este último sector, atravesado de oeste a este por el río Girona.

Existen diferentes permeabilidades entre las formaciones que componen el acuífero. Así pues, la zona más permeable es la correspondiente al aluvial del río Girona, especialmente los depósitos de rambla asociados a éste, formados por arenas, arenas arcillosas con cantos redondeados y gravas. La menos permeable consiste en un glacis de acumulación formado por niveles de arcillas y cantos. Junto a ellas afloran algunas de las formaciones que constituyen el impermeable de base que en el caso de la zona de Ondara-Denia están constituidas por arcillas y margas del Mioceno y del Triasico en facies Keuper, mientras que en el área de Benidoleig (al suroeste de Beniarbeig), consisten en margas y margocalizas del Cretácico inferior (Neocomiense).

Piezometría

La superficie piezométrica del acuífero varía entre la cota 90 m s.n.m. en la parte más occidental del aluvial del río Girona (Tormos) y niveles negativos en sectores próximos a la costa de hasta -3 m s.n.m. en el área de Setla-Vergel. En Beniarbeig las cotas se sitúan entre los 30 y los 40 m s.n.m., con pequeñas oscilaciones.

Funcionamiento hidrogeológico. Balance.

El flujo subterráneo se establece en sentido oeste-este hacia el mar Mediterráneo con un gradiente hidráulico del orden de 1 ‰.

El balance, así como la procedencia de los recursos y el destino de las salidas según datos del IGME y la DPA del 2001, es el siguiente:

Entradas:

Infiltración de lluvia	25 hm ³ /año
Aportes del río Girona	6,5 hm ³ /año
Entradas laterales a partir de otros acuíferos	
Acuífero de Mediodía	1,53 hm ³ /año
Acuífero de Albuerca-Gallinera-Mustalla	4,0 hm ³ /año
Acuífero de Montgó	0,7 hm ³ /año
Retorno de riegos	5 hm ³ /año
Total	44,03 hm³/año

Salidas:

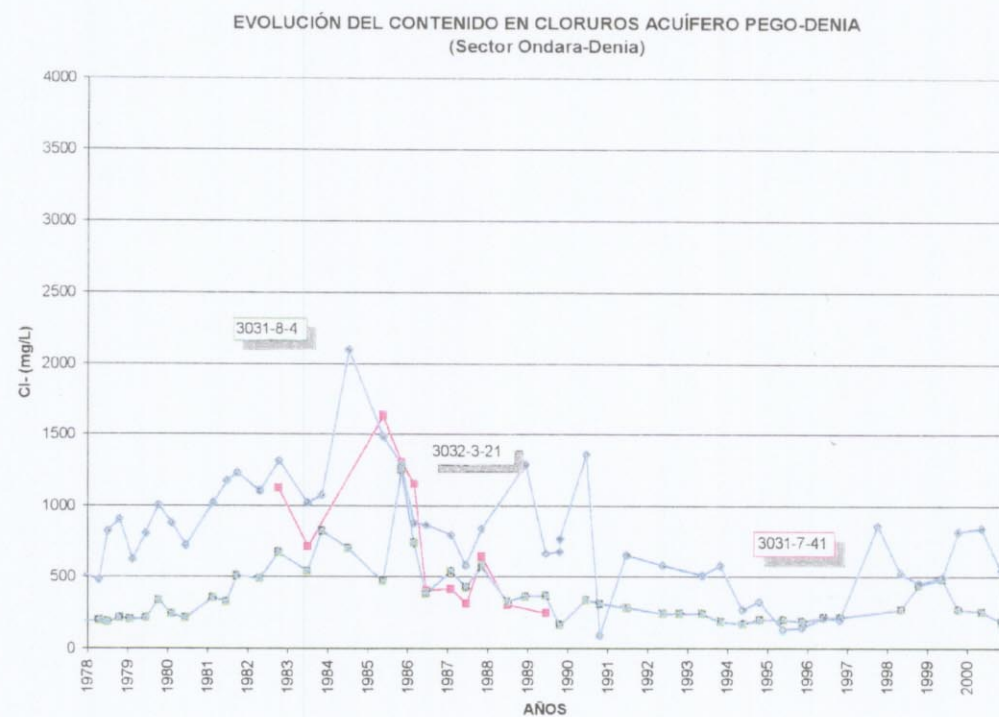
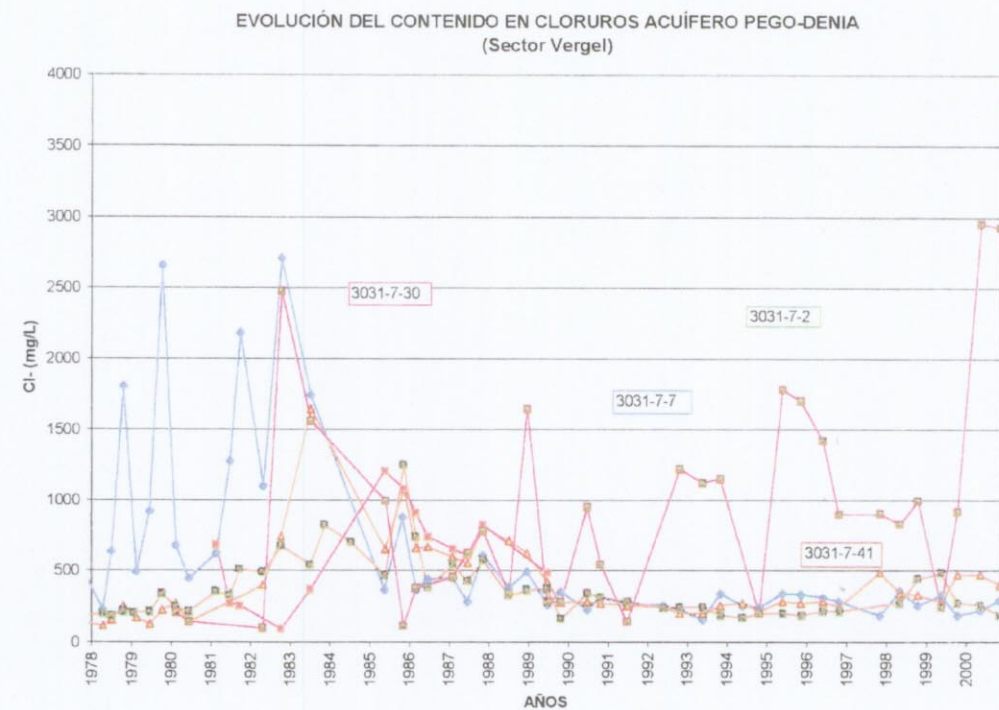
Extracciones por bombeos	21 hm ³ /año
Salidas hacia otros acuíferos	
Acuífero Cretácico del Girona	2,2 hm ³ /año
Acuífero Solana de la Llosa	2,5 hm ³ /año
Emergencias en la marjalería de Pego (drenaje de los ríos Barranquet y Racons) y cavas de Ondara y Vergel	7,8 hm ³ /año
Salidas al mar	10,53 hm ³ /año
Total	44,03 hm³/año

Fuente: IGME-DPA (2001). Análisis y Ordenación de los Recursos Hídricos de la Marina Alta (Alicante). Alternativas y Directrices (1ª Fase)

Hidroquímica

Este acuífero está sujeto a procesos de intrusión marina junto al litoral en las zonas de Vergel, Ondara y Denia donde se registran importantes concentraciones de cloruros que superan fácilmente los 400 µS/cm, alcanzando los 2000 µS/cm en algunas ocasiones. Por otro lado, el anión sulfato también presenta importantes concentraciones en el área de Ondara siendo atribuible a los fertilizantes empleados en los cultivos.

Se dispone de los gráficos de evolución del contenido de cloruros en el sector de Vergel y de Ondara-Denia. En el primero se observan incrementos importantes de cloruros en los últimos años (3032-7-0002, IGME-DPA,2001), mientras que en el segundo una cierta tendencia al descenso de cloruros.



Evolución del contenido en cloruros del acuífero Pego-Denia en el sector Vergel y el de Ondara-Denia.
(IGME-DPA, 2001).

11.3.2. Acuífero de Almudaina-Alfaro-Segaria

Este acuífero se encuentra dividido en dos sectores, Almudaina-Alfaro en la parte centro-occidental y Segaria en el extremo occidental, con conexión hidrogeológica restringida entre ambos.

De forma alargada, este acuífero tiene unos 35 km de longitud y 5 km de anchura media. Ocupa una superficie de 190 km², de los cuales unos 140 km² corresponden a afloramientos permeables que incluyen 18 km² en el sector de Segaria.

La formación permeable principal está formada por unos 400 m de calizas y dolomías del Cretácico superior, siendo de menor importancia los materiales carbonatados con intercalaciones margosas del Aptiense-Albiense (250 m), así como las calizas del Eoceno y las areniscas, conglomerados y calizas del Mioceno inferior, presentes estas últimas en reducidas zonas. El sector de Segaria, único representado en el municipio de Beniarbeig (al norte del mismo), incluye solamente la formación de calizas y dolomías del Cretácico superior.

La base impermeable está constituida por las margas y margocalizas del Barremiense (Cretácico inferior), en tanto que a techo el límite lo constituyen materiales margosos del Mioceno en facies "Tap", allí donde afloran.

La conexión hidrogeológica restringida entre los sectores de Almudaina-Alfaro y de Segaria viene dada por el afloramiento de materiales en facies Keuper en buena parte de una falla inversa E-O situada entre Pego y Rafol de Almunia y por el afloramiento del impermeable de base entre Benimeli y Ondara que también interesa al norte de Beniarbeig, ambas zonas al suroeste y sur del sector Segaria respectivamente. Por el norte y por el este, el límite es abierto con respecto al acuífero detrítico de Pego-Denia.

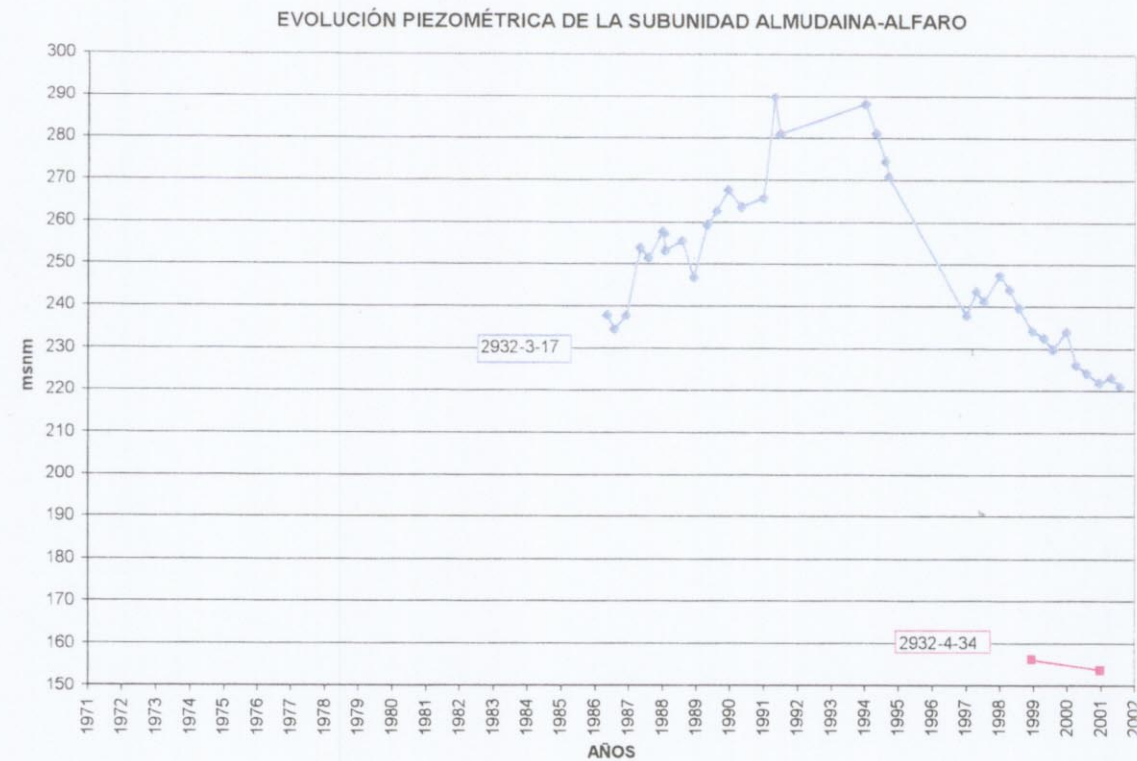
Piezometría

La conexión hidrogeológica restringida entre el sector de Segaria y el resto del acuífero se traduce en un salto piezométrico importante. Así, en el sector de Almudaina-Alfaro, se obtienen

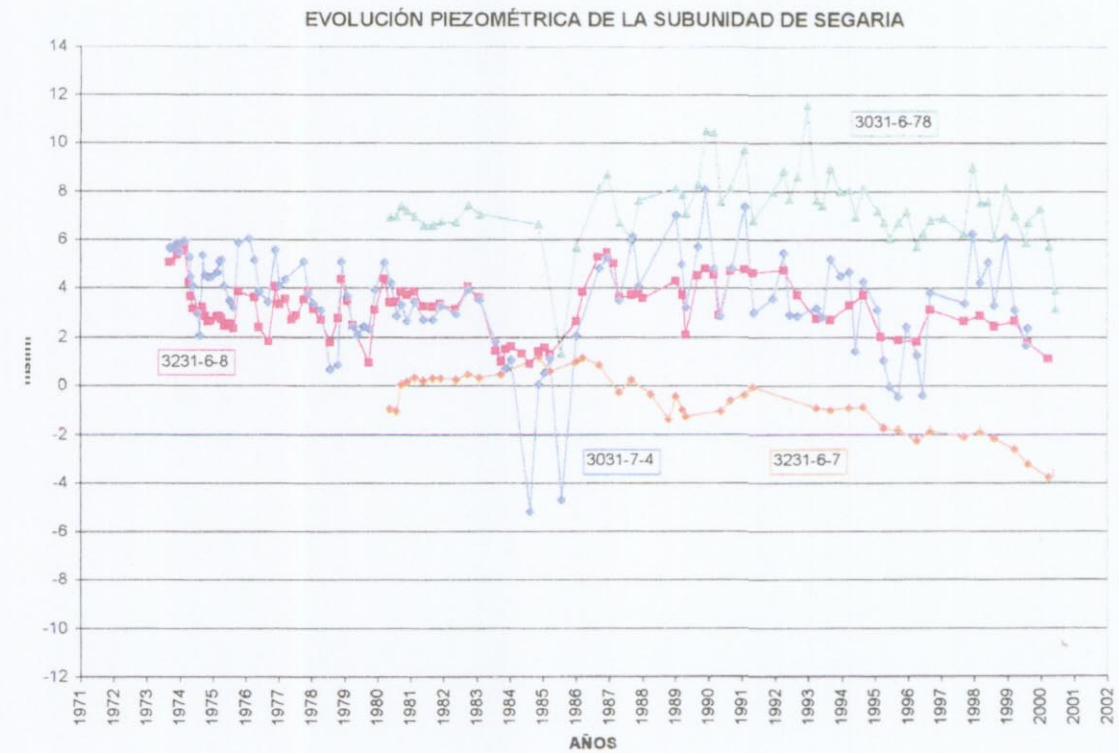
valores de unos 220 a 270 m s.n.m. en su parte occidental que van descendiendo hacia el este hasta los 60 m al sur de Pego, en el área limítrofe con el sector Segaria que, a su vez, presenta valores desde 15 m s.n.m. hasta cotas por debajo del nivel del mar en el extremo más oriental. Se alcanza por tanto, una diferencia de unos 45 m en el límite entre ambos sectores, siendo la dirección de flujo de SO a NE.

Se producen descensos acusados en períodos muy secos en el sector Segaria, llegando incluso a situarse toda su superficie piezométrica por debajo del nivel del mar, alcanzando los -5 m s.n.m. (años 1984 y 1985) en el borde oriental (3031-7-0004), en tanto que en períodos húmedos los niveles se recuperan hasta sus valores habituales, con oscilaciones del orden de 4 a 6 m.

En general, se observa una tendencia continuada al descenso en todo el acuífero, desde 1974.



Evolución piezométrica de la subunidad Almudaina-Alfaro. (IGME-DPA, 2001).



Evolución piezométrica de la Subunidad de Segaria. (IGME-DPA, 2001).

Funcionamiento hidrogeológico. Balance

La circulación subterránea se realiza en sentido SO-NE, en todo el acuífero, con un gradiente hidráulico del 1% en el sector Almudaina-Alfaro que aumenta hasta el 2.5 % en la interfase con el sector Segaria donde baja hasta el 0,5 % o menos dentro del mismo.

La alimentación del acuífero procede de la infiltración del agua de lluvia y de los excedentes de riego realizados sobre materiales permeables, mientras que la descarga se realiza mediante bombeos, por manantiales (balsa Sineu y drenaje del río Racons) y por salidas laterales subterráneas a la marjalería de Pego-Oliva.

Se han realizado varios estudios con la determinación de balances en este acuífero. De todos ellos destacan los trabajos realizados dentro del "Proyecto para el establecimiento de las Normas de Explotación de los acuíferos de la Zona de Gandía-Denia y Cabecera del Vinalopó", elaborado por el IGME en 1986. En dicho informe, el balance obtenido mediante un modelo de

flujo en régimen transitorio (que incluía también al acuífero de la sierra del Mediodía), para el período 1978-1983, permitió asignar unas entradas medias al sistema de 40,8 hm³/año, de las que 40,2 hm³/año correspondían a la infiltración de la lluvia y los restantes 0,6 hm³/año al retorno de riegos. Las salidas se establecían por el drenaje de los manantiales de la sierra del Mediodía con un volumen de 9,1 hm³/año, mediante extracciones por bombeos de 7,7 hm³/año, salidas laterales a través de sus bordes oriental y meridional hacia el acuífero detrítico de la Plana de Gandía-Denia de 6,3 hm³/año y aportaciones a la marjalería de Pego-Oliva (balsa Sineu y río Racons) de 22,8 hm³/año, volumen dado con ciertas reservas, estableciéndose una variación del almacenamiento de - 5,1 hm³/año en el citado período achacable a un reajuste del sistema por las escasas precipitaciones de los años 1982 y 1983.

En el reciente estudio “Análisis y Ordenación de los Recursos Hídricos de la Marina Alta (Alicante), Alternativas y Directrices (1ª Fase)”, realizado en el 2001 por el IGME y la DPA, se realizó un nuevo balance con la determinación del drenaje del acuífero hacia la balsa Sineu y el río Racons mediante el análisis de los datos de aforo de la serie temporal de la estación de control E-22, situada en este cauce en el puente de la carretera N-332 entre Vergel y Oliva, así como la adaptación del modelo del acuífero realizado en 1986 para el período 1978-1983, restándole los volúmenes de entradas y salidas del acuífero Mediodía y actualizando las extracciones por bombeo.

El drenaje calculado en el río Racons (estación E-22), fue de 35,34 hm³/año, cifra que incluye recursos superficiales y subterráneos, así como aportes de procedencia marina, los caudales provenientes del drenaje en la finca Rosario estimados en 14 hm³/año, así como las actuaciones llevadas a cabo sobre el medio hídrico para el cultivo de arroz. Por otro lado no se pudo ajustar una curva de gastos suficientemente representativa en la estación de aforo debido a la modificación de las condiciones naturales por actuaciones humanas y por la formación de barras litorales arenosas que taponaron la desembocadura del río Molinell (unión de los ríos Racons y Barranquet) debido al fuerte temporal (noviembre del 2001), con una altura de hasta 2 m, por lo que el Ayuntamiento de Oliva tuvo que proceder a abrir una salida al mar mediante máquinas excavadoras con el fin de evitar la inundación de viviendas próximas a la marjal.

El balance así calculado, quedó como sigue:

<u>Entradas:</u>	
Infiltración de lluvia	25,8 hm ³ /año
Retorno de riego	0,6 hm ³ /año
Total	26,4 hm³/año

<u>Salidas:</u>	
Bombeos de abastecimiento	0,3 hm ³ /año
Bombeos para el riego	2,4 hm ³ /año
Drenaje a la marjalería, río Racóns y balsa Sineu	23,7 hm ³ /año
Total	26,4 hm³/año

Por otro lado, un informe realizado por el IGME en 1981, que analizó las descargas de este río en el período 1977/78-1980/81, estableció un caudal de 42,21 hm³/año, mientras que A. Pulido en su tesis doctoral las evalúa en 49,87 hm³/año para el período 1973/74-1975/76, años con una pluviometría algo mayor que en el caso anterior. Se observa que son cifras aun mayores que la aquí dada.

Los recursos medios de este acuífero pueden estar en torno a los 26,4 hm³/año expuestos en este balance, cifra muy próxima a la referida en el “Mapa del Agua de la Provincia de Alicante” (1992) con 25 hm³/año, en donde se considera que existe un aprovechamiento del sistema estimado en 5 hm³/año.

Hidroquímica

Los análisis químicos de las muestras de agua de este acuífero indican la existencia de diferencias entre el sector de Almudaina-Alfaro y las estructuras de Sanet y Beniarbeig con respecto al sector de Segaria en el área de la marjalería de Pego-Oliva.

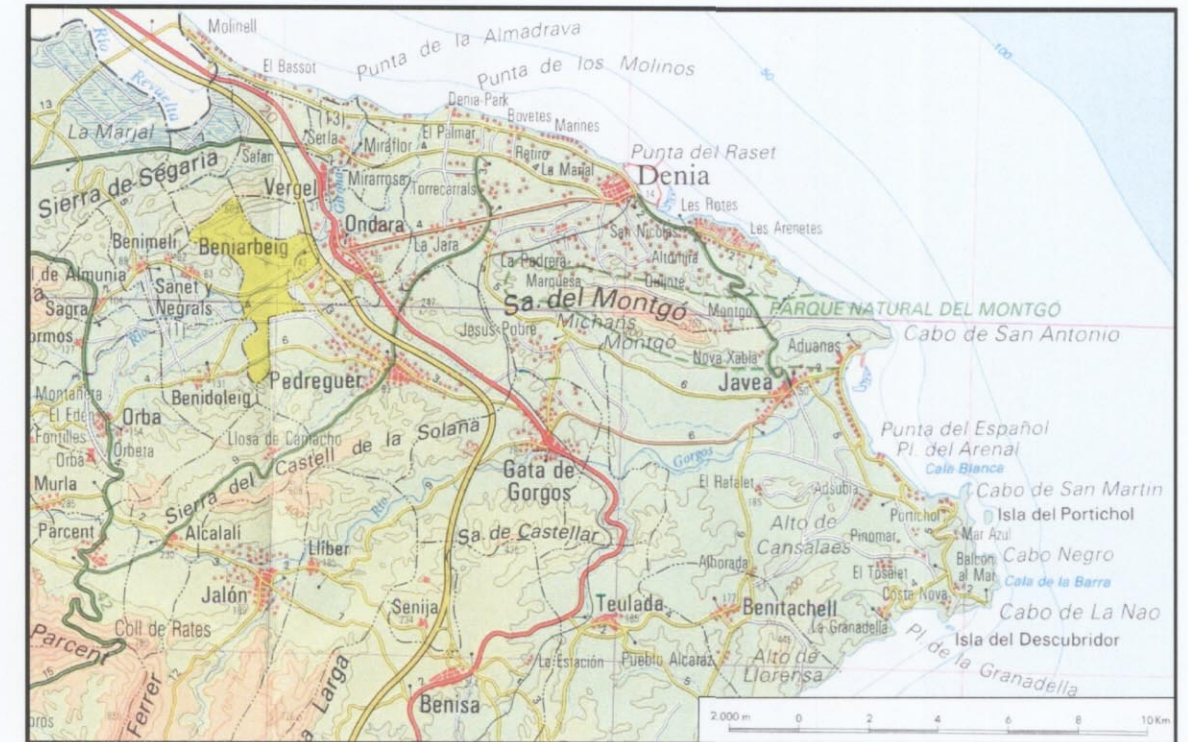
En el Sector de Almudaina-Alfaro, así como en las estructuras de Sanet y Beniarbeig, las aguas son de tipo bicarbonatado cálcico, con salinidad inferior a 300 mg/L, siendo por lo general aptas para el abastecimiento urbano. Su clasificación como aguas para riego es de tipo C₂S₁, según

1. INTRODUCCIÓN

El Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y la Excm. Diputación Provincial de Alicante (DPA) vienen desarrollando, desde hace más de dos décadas, una serie de programas cuyo objetivo último es asesorar a los municipios de esta provincia en todo lo referente al conocimiento y gestión del medio natural y particularmente, de las aguas subterráneas.

Como resultado de estos programas y de otros trabajos realizados por ambos organismos, se ha generado diferente tipo de información referente a la *gestión municipal del ciclo hídrico*.

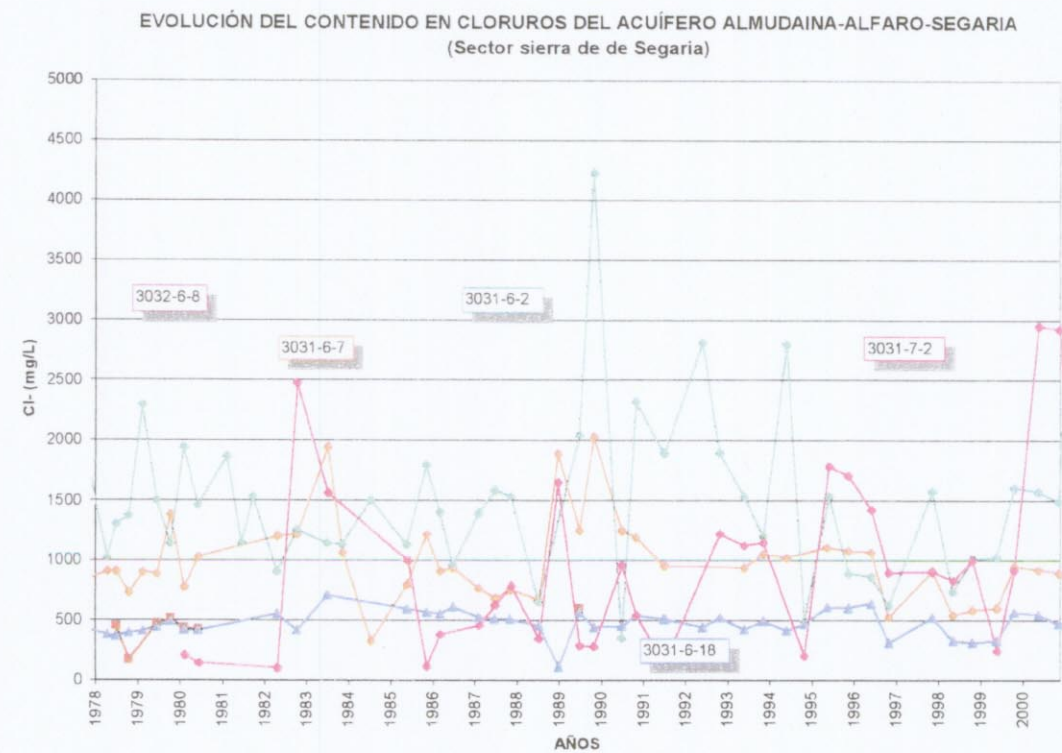
Con dichas premisas, el objetivo de este trabajo es plasmar en un documento sintético y de forma didáctica, toda la información que tenga relación con los recursos hídricos de este municipio, desde su origen y captación hasta su vertido y posible reutilización, de manera que constituya una herramienta utilizable por los responsables municipales y por los técnicos encargados del mantenimiento y de la corrección de deficiencias y carencias existentes.



Mapa de situación del Municipio de Beniarbeig.

las normas Riverside, que corresponden a aguas de salinidad media, con riesgo medio de salinización del suelo y bajo riesgo de alcalinización, debido a su bajo índice SAR.

En cambio, en el sector de Segaria junto a la marjalería de Pego-Oliva, las aguas son de tipo clorurado sódico, haciéndose más cálcicas hacia los afloramientos del Keuper cerca de Rafol de Almunia, con un contenido en cloruros que varía entre 1000 y 3000 mg/L. En general no son aptas para el consumo por su alto contenido en cloruros, sulfatos, calcio y nitratos. Según las normas Riverside se clasifican en los grupos C₃S₁ con alta peligrosidad de salinización del suelo y bajo peligro de alcalinidad, C₄S₂ con peligro muy alto de salinización del suelo y medio de alcalinización y C₄S₃ con riesgo muy alto de salinización y alto de alcalinización. En el gráfico adjunto se observa al oeste, el elevado contenido en cloruros hacia el oeste.

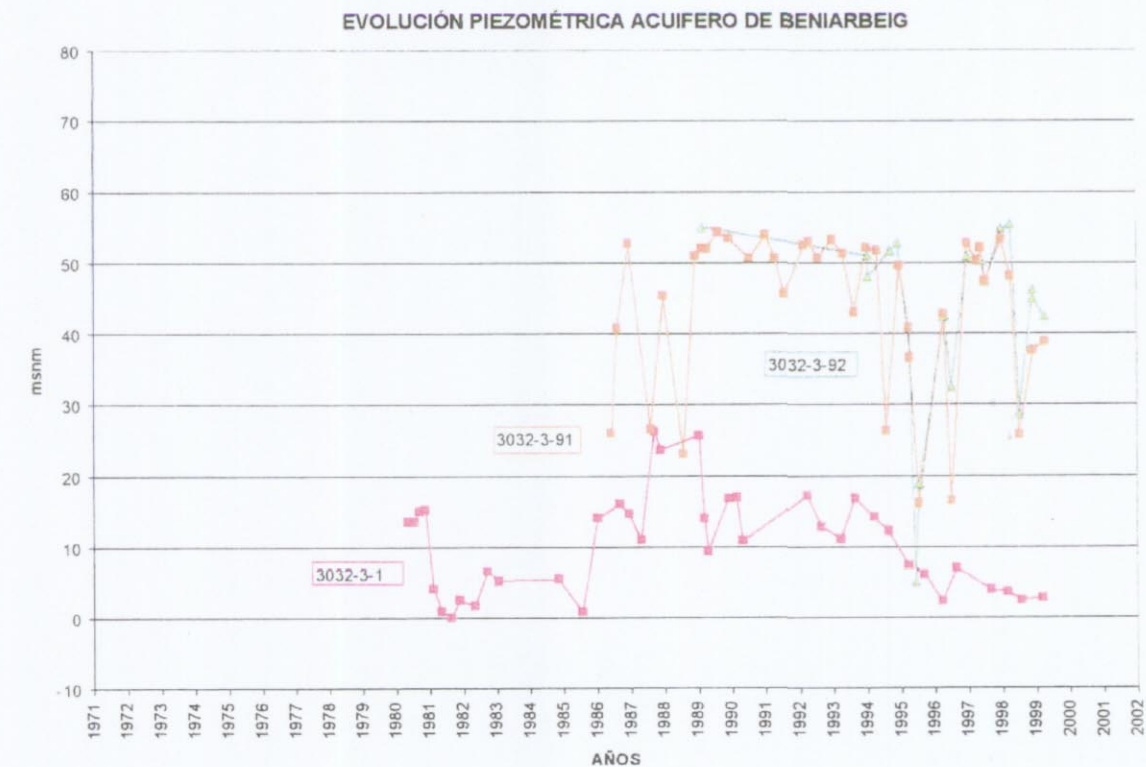


Evolución del contenido en cloruros del acuífero Almudaina-Alfaro-Segaria, en el sector de Segaria. (IGME-DPA, 2001).

Las aguas de este sector se hacen progresivamente más salinas hacia el este, alcanzando en la finca del Rosario, en la propia marjal, conductividades eléctricas superiores a los 8000 μ S/cm, por lo que su vertido al río Racons provoca un importante deterioro de la calidad química de sus recursos.

11.3.3. Acuíferos Beniarbeig y Sanet

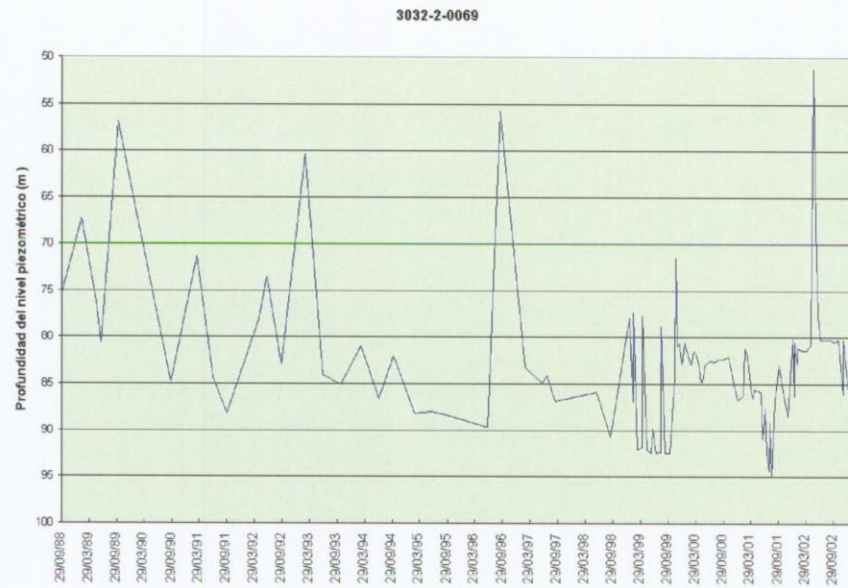
Con el nombre de Beniarbeig y Sanet se definen dos estructuras satélites del acuífero Almudaina-Alfaro-Segaria situadas en el extremo oriental del mismo, al sureste del sector Segaria y que interesan a los municipios de Beniarbeig, Sanet i Negrals, Ondara y una pequeña parte de Benimeli. Se trata de dos pequeñas escamas formadas a partir de fallas inversas en el lado sur de las estructuras de cabalgamiento que definen el límite meridional del acuífero y cuya formación permeable está compuesta por calizas y margas del Aptiense-Albiense. El impermeable de base lo constituye las margas del Barremiense en tanto que a techo aparecen formaciones margosas del Mioceno inferior-medio que cubren buena parte del acuífero de Beniarbeig y en menor medida el de Sanet.



Evolución piezométrica del acuífero de Beniarbeig. (IGME-DPA, 2001).

La piezometría del acuífero de Beniarbeig muestra, en el sondeo 3032-3-92, un comportamiento marcado por fuertes descensos para luego recuperaciones y mantenimiento del nivel piezométrico.

En el acuífero de Sanet, en el sondeo 3032-6-0069 se aprecia una tendencia al descenso desde 1988 a la actualidad, condicionada su evolución por la explotación, así los descensos se acentúan a finales de verano.



Evolución piezométrica del acuífero de Sanet..

Los límites de estos acuíferos vienen dados por el afloramiento del impermeable de base por el norte y este de ambos, en tanto que por el sur y por el este, la formación permeable debe ponerse en contacto con los materiales del acuífero Pego-Denia, aunque sin poder precisar el tipo de relación que se establece puesto que está cubierto por el impermeable de techo excepto en una pequeña zona al suroeste, junto al núcleo de Sanet i Negrals donde se puede asegurar que el límite es abierto en el acuífero de Sanet. Tampoco es posible establecer el límite entre ambos acuíferos por el mismo motivo, aunque es probable que exista cierta relación.

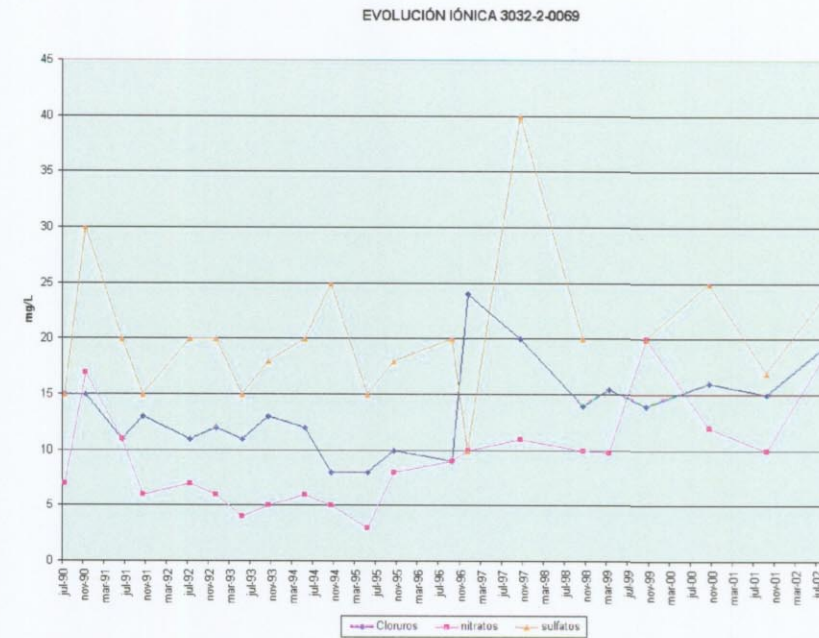
El balance estimado queda de la siguiente forma:

	Recursos	Aprovechamientos	Excedentes
Sanet	0,2	0,05	0,15
Beniarbeig	0,2	0,2-0,4	0

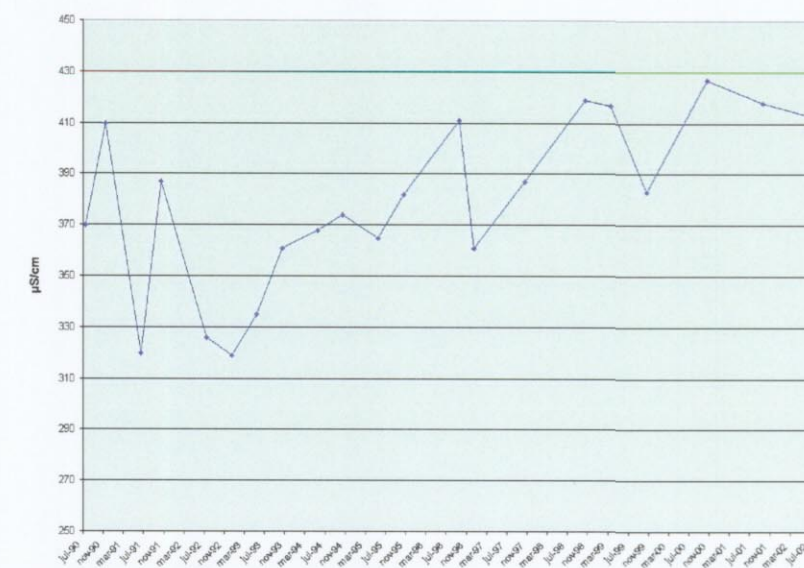
Se aprecia un aprovechamiento total en Beniarbeig, que en ocasiones puede superar a los recursos y la posible existencia de excedentes en Sanet.

Hidroquímica

El acuífero de Sanet muestra unas conductividades eléctricas comprendidas entre 319 y 419 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Su facies es bicarbonatada cálcica, con bajos contenidos en SO_4 (comprendidas entre 10-40 mg/L) y NO_3 (entre 3 y 20 mg/L). Se advierte un incremento de la mineralización y una tendencia creciente de los nitratos.

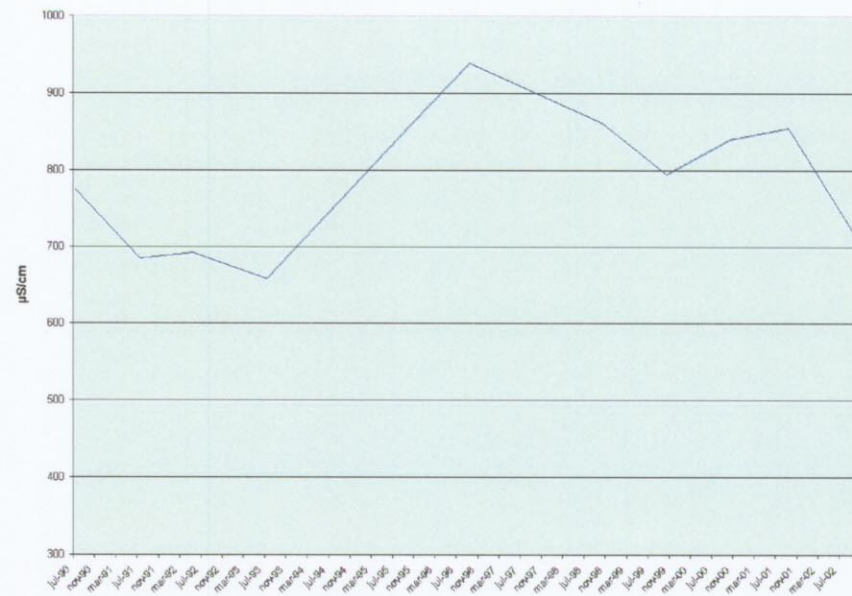


Evolución en el contenido de los iones sulfato, cloruro y nitrato con la captación 3032-6-0069.



Evolución de la conductividad eléctrica en la captación 3032-2-0069.

El acuífero de Beniarbeig presenta unas conductividades eléctricas más altas que el acuífero de Sanet, están comprendidas entre 658-939 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Son aguas de facies bicarbonato-sulfatada cálcica, con elevados contenidos en nitratos, así el Pozo Benihome (3032-3-0091) muestra, entre julio de 1990 a octubre de 2002 concentraciones entre 70 y 110 mg/L. El sondeo 3032-3-92 presenta contenidos también elevados (entre 69-80 mg/L de NO_3). También se ha observado la presencia de óxidos de hierro (hasta 1,07 mg/L) y de manganeso (0,26 mg/L) y de zinc (hasta 0,261 mg/L). El acuífero parece mostrar una notable influencia antrópica.



Evolución de la conductividad eléctrica en las aguas captadas en el Pozo de Benihome.



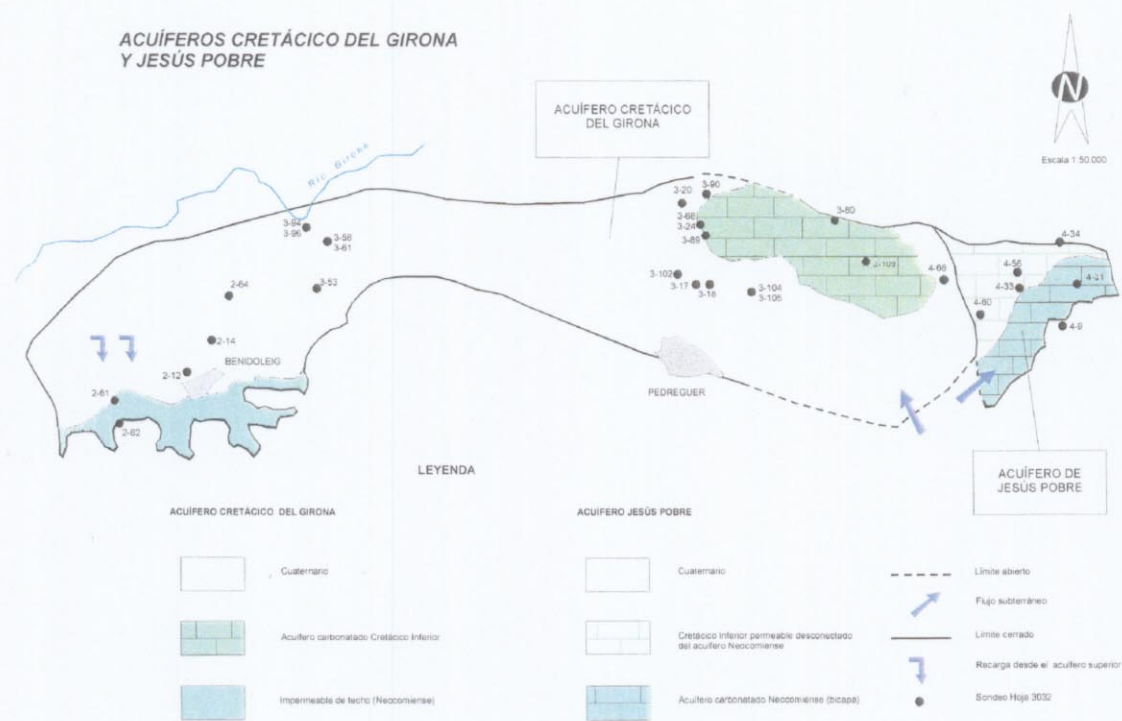
Evolución del contenido de los iones, sulfato, cloruro y nitrato en las aguas del Pozo Benihome.

11.3.4. Acuífero de Cretácico del Girona

Este acuífero posee una forma alargada de dirección este-oeste, con una extensión próxima a los 20 km^2 . Se encuentra en su mayor parte cautivo subyacente al acuífero de Pego-Denia bajo el aluvial del río Girona. El único afloramiento que posee está situado en la parte oriental, al noreste de Pedreguer en los cerros de La Sella y Mirabella con una superficie aflorante de aproximadamente 1,5 km^2 .

Posee como formación permeable las calizas y margas del Aptiense-Albiense y en su parte oriental incluye también calizas y dolomías del Cenomaniense-Turonense, con una potencia que puede alcanzar los 350-400 m.

Los límites del acuífero son los siguientes: por el norte queda definido por un conjunto de fracturas normales, más o menos paralelas al río Girona, que lo ponen en contacto con las formaciones impermeables pertenecientes al Mioceno, sin descartar la presencia del Trías en facies Keuper; el oriental es abierto por lo que existe conexión hidráulica con el acuífero de Sinclinal del Gorgos; el meridional es cerrado en el sector de Benidoleig debido al afloramiento del impermeable de base (margas del Barremiense), mientras que en el resto puede ser abierto en situación de aguas altas y existir conexión hidráulica con el acuífero de Solana de la Llosa, con el que se pondría en contacto a través de fracturas normales; el borde occidental es también de tipo mecánico y estaría constituido por las margas impermeables del Mioceno, aunque no se descarta una posible relación hídrica indirecta con el acuífero de Orba a través del aluvial del río Girona. Por último, debe poseer una cierta relación, aunque restringida, con el acuífero suprayacente de Pego-Denia a través del aluvial del río Girona debido a las propias intercalaciones margosas de la formación del Aptiense-Albiense, sin descartar la posible interposición de formaciones impermeables del Mioceno en algún sector entre ambos acuíferos.

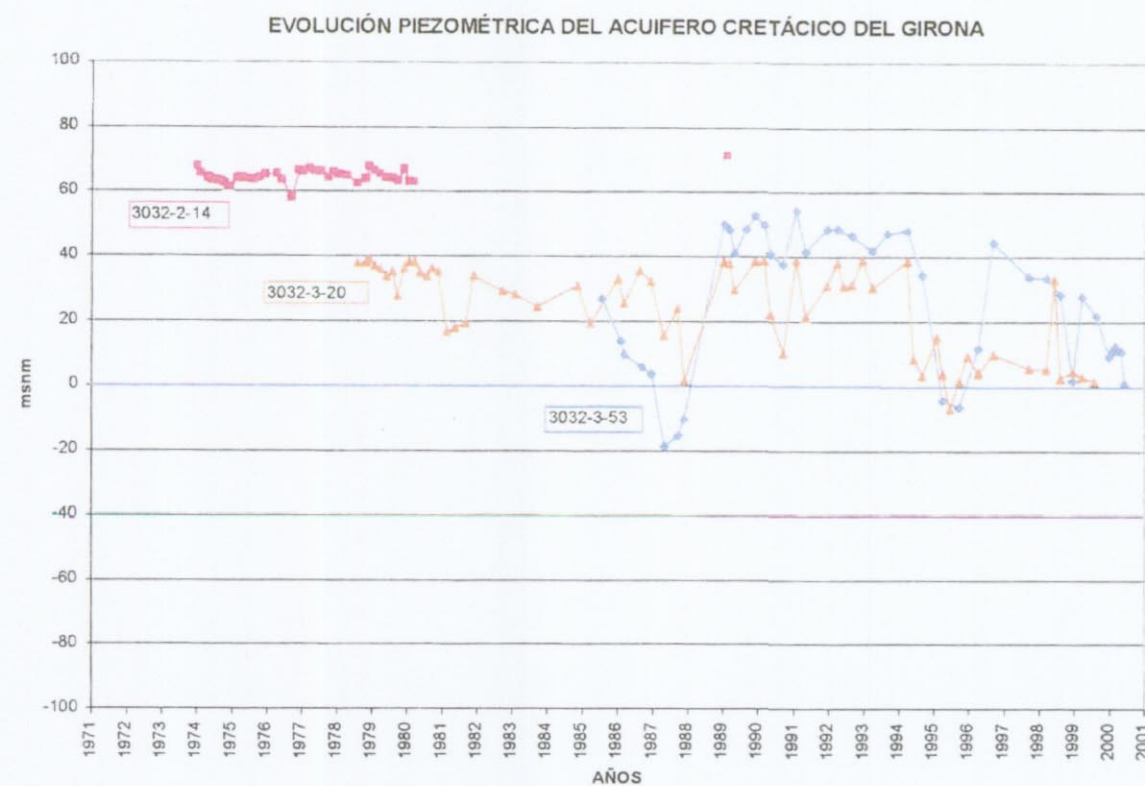


Mapa hidrogeológico del acuífero cretácico de Girona. (IGME-DPA, 2001).

Piezometría

La morfología de la superficie piezométrica está condicionada por la situación de las extracciones, con una disposición concéntrica de las isopiezas, si bien el flujo tiende a establecerse hacia el este en situación de excedentes hídricos.

La evolución general de los niveles es negativa, con piezometrías muy afectadas por los bombeos, pero que en los años 70, en régimen próximo al natural, se situaban entre los 65 m s.n.m. en Benidoleig y los 40 m s.n.m. en el sector del cerro de Mirabella. El mínimo histórico se alcanzó a mediados de 1987 con unos -20 m s.n.m. cerca de Benidoleig en la parte occidental y en torno a 0 m s.n.m. en el sector oriental junto al cerro citado. Las oscilaciones estacionales son importantes, llegando a superar frecuentemente los 10 m.



Evolución piezométrica del acuífero cretácico de Girona. (IGME-DPA, 2001).

Funcionamiento hidrogeológico. Balance

La recarga directa del acuífero por infiltración de lluvia se considera escasa debido a que ésta sólo puede realizarse a partir de los cerros de La Sella y Mirabella. La entrada principal se realiza a partir del acuífero detrítico de Pego-Denia, del que recibe alimentación vertical en aquellos sectores donde los materiales permeables del acuífero contactan con los sedimentos cuaternarios del mismo, que incluyen probablemente una cierta aportación indirecta proveniente del acuífero de Orba.

Las salida del sistema tiene lugar mediante bombeos, aunque también es probable que se realice en una pequeña proporción hacia el acuífero de Solana de la Llosa.

El balance es el siguiente:

<u>Entradas:</u>	
Infiltración de lluvia	0,4 hm ³ /año
Entradas laterales:	
Acuífero de Pego-Denia (incluidos los aportes desde el acuífero de Orba)	2,2 hm ³ /año
Acuífero del Sinclinal del Gorgos	1,3 hm ³ /año
Total	3,9 hm³/año

<u>Salidas:</u>	
Bombes de abastecimiento (año 2000)	0,41 hm ³ /año
Bombes de riego	4,23 hm ³ /año
Total	4,64 hm³/año
Déficit:	0,74 hm³/año

De estos datos se deduce que el acuífero se encuentra en un cierto desequilibrio, con un déficit de 0,74 hm³/año, destacando que los descensos habidos ponen de manifiesto que existe una situación de sobreexplotación acumulada generada desde el año 1993, que tenderá a agravarse si persisten las bajas precipitaciones actuales. En épocas anteriores, entre 1980 y 1985, también se produjo un consumo de reservas que ocasionó un importante descenso de niveles que posteriormente se recuperaron debido al aporte adicional de recursos durante el período excepcionalmente lluvioso 1987-1990. En esta ocasión, la escasez de precipitaciones de los últimos años, ha provocado un nuevo descenso de niveles hasta cotas similares a las de 1985.

Hidroquímica

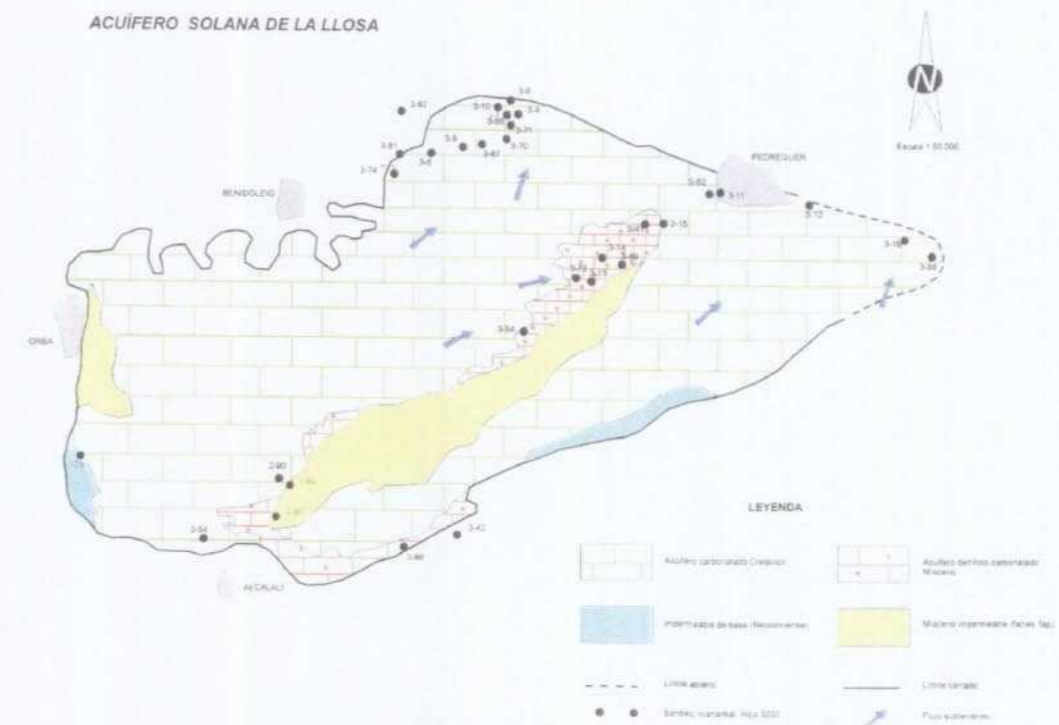
En sondeos situados en Benidoleig, al oeste de Beniarbeig, se han detectado hasta 400 mg/L de cloruros, relacionados probablemente con la lixiviación del Trías en facies Keuper. En este área algunos sondeos también pueden presentar un contenido en nitratos algo elevado, debido a que captan también el aluvial del río Girona o por que ambos acuíferos estén conectados

directamente allí. La existencia de estos nitratos debe corresponderse con las prácticas agrícolas de aplicar abonos nitrogenados a los cultivos.

11.3.5. Acuífero de Solana de la Llosa

Este acuífero se encuentra situado entre las poblaciones de Orba y Pedreguer, incluyendo las sierras de Solana de la Llosa y Castell de la Solana. Posee una superficie de 35 km², de los cuales 30 km² son permeables.

Está constituido por un conjunto de formaciones carbonatadas que abarcan desde el Aptiense (Cretácico inferior) hasta el Aquitaniense (Mioceno inferior) con un espesor superior a los 600 m. La formación de mayor interés hidrogeológico es la de las calizas del Cenomaniense-Turonense, constituyendo el impermeable de base, las margas del Barremiense. Debe presentar distintos grados de karstificación en sus formaciones permeables, como prueba el hecho de que existan sectores con distintas características hidrodinámicas a partir de los rendimientos de las captaciones y por la existencia de la cueva de las Calaveras en Benidoleig, muy cerca de su límite con Beniarbeig, enclavada en las calizas y margas del Aptiense-Albiense.



Mapa hidrogeológico del acuífero de Solana de la Llosa. (IGME-DPA, 2001).

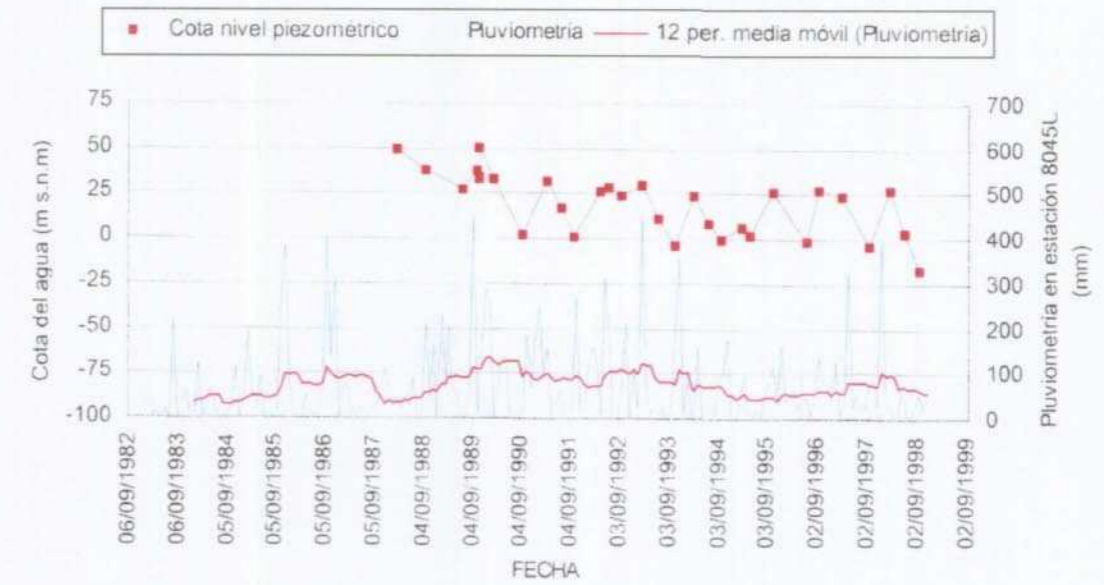
En Beniarbeig, este acuífero ocupa una pequeña superficie en el extremo sur del municipio de unos 2 km², en parte bajo el aluvial del río Girona perteneciente al acuífero de Pego-Denia y con importantes captaciones dentro del mismo así como en los vecinos Benidoleig y Pedreguer.

Los límites de este acuífero son los siguientes: en el norte por el afloramiento del impermeable de base en la zona de Benidoleig y por el cabalgamiento de las formaciones del acuífero sobre las margas "Tap" del Mioceno, cubierto por el aluvial del río Girona desde el sur de Beniarbeig hasta Pedreguer. Este aluvial no obstante, puede conectar hidrogeológicamente este acuífero con el de Cretácico del Girona en épocas de niveles piezométricos altos. Por el oeste, el límite viene dado por materiales del Keuper en la mitad meridional y por el mioceno en facies "Tap" en la mitad septentrional, así como por afloramientos del impermeable de base. El límite por el sureste se considera cerrado en su mayor parte por la elevación del impermeable de base gracias a la existencia de un anticlinal en cuyo núcleo se encuentran las margas del Barremiense, si bien entre Pedreguer y Gata de Gorgos es abierto por lo que existe conexión hidrogeológica con el acuífero Sinclinal de Gorgos. Por último, el límite por el sur está cerrado por los afloramientos y subafloramientos del las facies del Keuper.

Piezometría

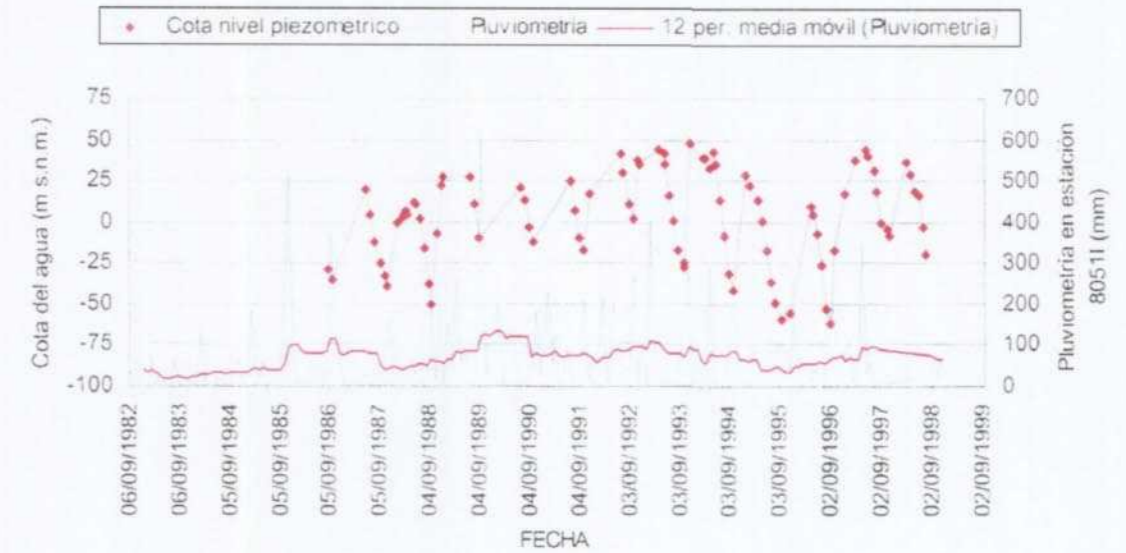
En régimen natural, la piezometría del acuífero oscila entre los 45 m s.n.m., cota a la que se encuentra el manantial de la Alberca y los cerca de 70 m s.n.m. alcanzados en su extremo meridional. Este esquema ha sido totalmente modificado por la explotación intensiva del acuífero que ha provocado el descenso progresivo de niveles hasta alcanzar en el año 2000 cotas por debajo de -100 m s.n.m. en algunos sondeos, con una disposición concéntrica del flujo subterráneo hacia las captaciones y un vaciado importante en el acuífero. En la actualidad, aunque ha habido una ligera recuperación, la superficie piezométrica sigue teniendo cotas negativas en casi todo el acuífero.

La evolución piezométrica del sector occidental del acuífero muestra descensos y ascensos alternativos ligados a ciclos climatológicos.



Evolución piezométrica en el punto 3032-2-0068. (IGME-DPA, 2003).

En el sector oriental se observa la superposición de las precipitaciones y los ciclos anuales de bombeo. Se producen fuertes oscilaciones piezométricas con una amplitud de 50 m.



Evolución piezométrica en el pozo 3032-3-0004. (IGME-DPA, 2003).

Funcionamiento hidrodinámico. Balance

Los recursos de este acuífero proceden de la infiltración del agua de lluvia, de los retornos de riego y de la alimentación a partir del aluvial del río Girona, con el que debe existir conexión hidrogeológica a través del borde septentrional, relación que debe ser inversa a la existente en régimen natural. Las salidas se producen por bombeo. En régimen natural, el flujo subterráneo se dirigía desde el SO hacia el NE, surgiendo por el manantial de la Alberca (3032-3-0010) y transmitiendo recursos al aluvial del río Girona. Por otro lado, el manantial de las Calaveras (3032-3-0074) define un sector poco conectado con el resto que se extiende entre Benidoleig y Beniarbeig debido a una estructura cabalgante y a una intercalación margosa del Albiense que separa las calizas y margas del Aptiense-Albiense del resto de las formaciones permeables. La cota de salida de este manantial es de 90 m s.n.m., es decir, unos 50 m por encima del sector adyacente comunicado del resto del acuífero.

El balance hídrico determinado conjuntamente con el acuífero de Sinclinal de Gorgos, realizado por el IGME en 1985 para el período 1974/1983, reflejaba unos recursos de 11,3 hm³/año, de los que 8,6 hm³/año correspondían a infiltración de agua de lluvia, 2 hm³/año a recarga a través del cauce del río Gorgos y 0,7 hm³/año a la alimentación lateral del acuífero Depresión de Benisa. Las salidas las establecía en 12,6 hm³/año, de los que 8,6 hm³/año correspondían a infiltración de agua de lluvia, 2 hm³/año a recarga a través del cauce del río Gorgos y 0,7 hm³/año a la alimentación lateral del acuífero Depresión de Benisa. Las salidas las establecía en 12,6 hm³/año, de las que 2,5 hm³/año correspondían a emergencias, 4 hm³/año a bombeos urbanos, 5,4 hm³/año a bombeos agrícolas y 0,7 hm³/año a salidas hacia el acuífero Neocomiense. Estas cifras arrojaban un saldo negativo de 1,3 hm³/año, con lo que existía un consumo de reservas que se correspondió con el descenso registrado en los niveles de dicho acuífero, parcialmente recuperado en años posteriores.

Por otro lado, en el Mapa del agua de la provincia de Alicante (1992) se asignan a este acuífero unos recursos de 9 hm³/año, junto con unas extracciones por bombeo de igual cantidad.

En el reciente estudio Análisis y Ordenación de Recursos Hídricos de la Marina Alta, realizado por el IGME y la DPA en el 2001, se incluye otro balance con datos actualizados y teniendo como referencia el período 1992-2000:

<u>Entradas:</u>	
Infiltración de agua de lluvia	6,4 hm ³ /año
Retornos de riego	0,5 hm ³ /año
Desde el acuífero Pego-Denia	2,5 hm ³ /año
Total	9,4 hm³/año
<u>Salidas:</u>	
Surgencias	0,4 hm ³ /año
Bombeos de abastecimiento	7,95 hm ³ /año
Bombeos de riego	4,07 hm ³ /año
Total	12,42 hm³/año
<u>Déficit:</u>	-3,02 hm³/año

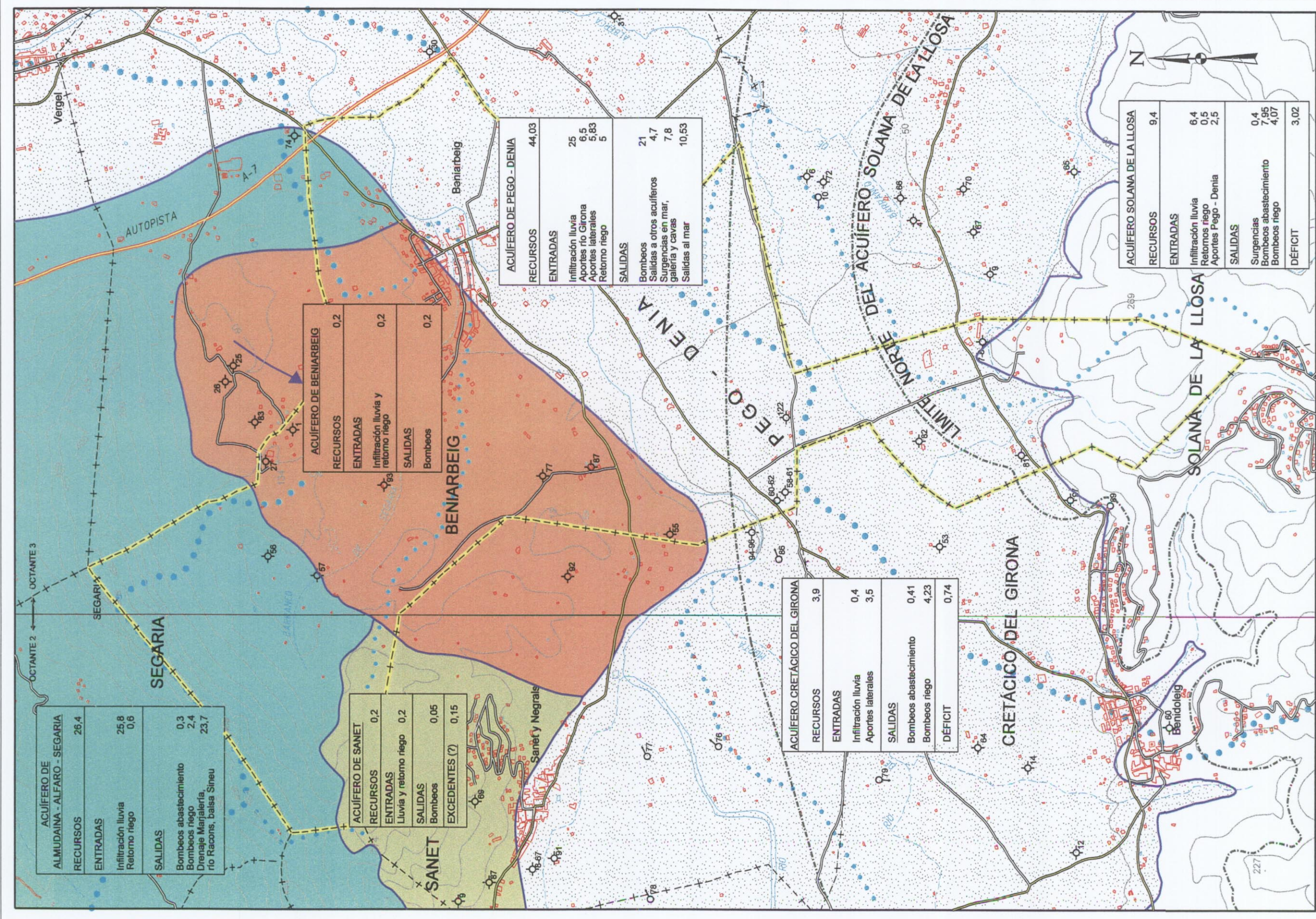
Se observa un consumo de reservas de unos 3 hm³/año, que ha tenido lugar después del período húmedo de los años 1987 a 1991, lo que ha provocado el casi agotamiento del acuífero con un total de reservas consumidas de 18 a 24 hm³/año, volumen considerado como de reservas explotables del mismo.

Hidroquímica

El agua de este acuífero presenta una facies bicarbonatada cálcica o cálcico-magnésica con baja salinidad.

Las concentraciones iónicas son siempre bajas sin que sobrepasen los límites máximos tolerables establecidos por la legislación vigente para consumo humano. Tan sólo un sondeo situado en Pedreguer y emboquillado en el detrítico del acuífero de Pego-Denia en el Barranco de la Alberca (3032-3-0004), registró un elevado contenido en nitratos causado, con bastante probabilidad, por los abonos nitrogenados empleados en la agricultura. El valor registrado fue de 90 mg/L cuando los valores habituales en el resto oscilan entre 10 y 30 mg/L.

Por último, hay que destacar que no se han detectado procesos relevantes de deterioro de la calidad de las aguas de este acuífero, ligados al descenso de la superficie piezométrica.



ACUÍFERO DE ALMUDAINA - ALFARO - SEGARIA	
RECURSOS	26,4
ENTRADAS	
Infiltración lluvia	25,8
Retorno riego	0,6
SALIDAS	
Bombos abastecimiento	0,3
Bombos riego	2,4
Drenaje Marjaleria, río Racons, balsa Sineu	23,7

ACUÍFERO DE SANET	
RECURSOS	0,2
ENTRADAS	
Lluvia y retorno riego	0,2
SALIDAS	
Bombos	0,05
EXCEDENTES (?)	0,15

ACUÍFERO DE BENIARBEIG	
RECURSOS	0,2
ENTRADAS	
Infiltración lluvia y retorno riego	0,2
SALIDAS	
Bombos	0,2

ACUÍFERO DE PEGÓ - DENIA	
RECURSOS	44,03
ENTRADAS	
Infiltración lluvia	25
Aportes río Girona	6,5
Aportes laterales	5,83
Retorno riego	5
SALIDAS	
Bombos	21
Salidas a otros acuíferos	4,7
Surgencias en mar, galería y cavas	7,8
Salidas al mar	10,53

ACUÍFERO CRETÁCICO DEL GIRONA	
RECURSOS	3,9
ENTRADAS	
Infiltración lluvia	0,4
Aportes laterales	3,5
SALIDAS	
Bombos abastecimiento	0,41
Bombos riego	4,23
DÉFICIT	0,74

ACUÍFERO SOLANA DE LA LLOSA	
RECURSOS	9,4
ENTRADAS	
Infiltración lluvia	6,4
Retornos riego	0,5
Aportes Pegó - Denia	2,5
SALIDAS	
Surgencias	0,4
Bombos abastecimiento	7,95
Bombos riego	4,07
DÉFICIT	3,02

SIGNOS CONVENCIONALES

DÉFICIT 44,03 UNIDADES EN hm³/año.

— LIMITE ACUÍFERO

- - - LIMITE SUPUESTO DEL ACUÍFERO CRETÁCICO DEL GIRONA EN PROFUNDIDAD

→ DIRECCIÓN DE FLUJO

○ SONDEO

○ MANANTIAL

□ ACUÍFERO DE PEGÓ-DENIA

PROYECTO: MANUAL DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA ESTADO ACTUAL, ALTERNATIVAS Y DIRECTRICES MUNICIPIO DE BENIARBEIG.

FECHA: 2003

AUTOR: M. MARTÍNEZ

DELINEACIÓN: E. DE LA CRUZ

ESCALA GRÁFICA: 1:50,000

MAPA DE RECURSOS HÍDRICOS 8

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

GOBIERNO DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

GOBIERNO DE LA REGIÓN DE MURCIA

GOBIERNO DE CATALUÑA

GOBIERNO DE ARAGON

GOBIERNO DE CASTILLA Y LEÓN

GOBIERNO DE CASTILLA-LA MANCHA

GOBIERNO DE CASTILLA-LA MANCHA

GOBIERNO DE GALICIA

GOBIERNO DE CANTABRIA

GOBIERNO DE NAVARRA

GOBIERNO DE LA RIOJA

GOBIERNO DE BASCONIA

GOBIERNO DE LA REGIÓN DE MURCIA

GOBIERNO DE CATALUÑA

GOBIERNO DE ARAGON

GOBIERNO DE CASTILLA Y LEÓN

GOBIERNO DE CASTILLA-LA MANCHA

GOBIERNO DE GALICIA

GOBIERNO DE CANTABRIA

GOBIERNO DE NAVARRA

GOBIERNO DE LA RIOJA

GOBIERNO DE BASCONIA

12. APROVECHAMIENTOS HÍDRICOS. MANANTIALES, POZOS Y SONDEOS. USOS DEL AGUA

12.1 GENERALIDADES

Como se ha comentado en capítulos anteriores, toda el agua utilizada en el municipio de Beniarbeig es de origen subterráneo (plano 7).

Los principales aprovechamientos existentes son los sondeos de riego, destacando los denominados Corral de Misterio, Trillot y El Peñol (SAT 2285, Sierra Segarí), Rafalet 1 y 2 (SAT 2283, Rafalet), Les Plans 1 y 2 (SAT 2282, Comunidad de Regantes Els Plans). Asimismo es reseñable el sondeo Benihome, empleado tanto para riego como para abastecimiento del municipio.

No obstante, numerosas captaciones empleadas en el término se encuentran ubicadas fuera del mismo, principalmente de riego, en otros municipios (Ondara, Pedreguer, Benidoleig, Sanet i Negrals) aunque también se encuentra así el sondeo Masils, de abastecimiento urbano.

Inventario de los principales aprovechamientos situados en Beniarbeig

Denominación	Nº inventario	Cota	Profundidad	Acuífero captado	Estado actual	Uso
Corral Misterio	3032-3-0056	80	210	Almudaina-Segarí	Uso	R
Peñol	3032-3-0057	80	184			
Segarí-4	3032-3-0001	50	265	Beniarbeig	Sin uso	
Trillot	3032-3-0093	50	180		Uso	R
Benihome	3032-3-0077	80	129		Uso	AU+ R
	3032-3-0087	68,3	117		Uso	
	3032-3-0062	50	303	Vergel	Uso	R
Pozo Plans 1	3032-3-0058	67	350	Solana de la Llosa	Uso	
Pozo Plans 2	3032-3-0061	48	333		Sin uso	
	3032-3-0055	50	240	Vergel	Uso	D
Rafalet nº2	3032-0082	70	306	Solana de la Llosa	Uso	R
Rafalet nº 1	3032-3-0081	60	147			D
La Actual	3032-3-0122	66	320			R

Leyenda: Uso: R-riego, AU-abastecimiento urbano, D-desconocido

La mayoría de estas captaciones se han descrito en el apartado 6.

El sondeo Benihome (3032-3-0077) fue perforado en 1984, alcanzando una profundidad de 129 m y está equipado con una bomba de 41 L/s, situada a 80 m de profundidad. Se emplean 60.000 m³/a para riego.

Los sondeos Plans 1 y 2 (3032-3-0058 y 3-0061) los emplean la Comunidad de Regantes de Plans, si bien el segundo está en reserva. El sondeo Plans-1 tenía una profundidad inicial de 110 m, aunque se reprofundizó posteriormente a 240 m. La bomba explota un caudal de 85 L/s. En 1984 trabajaba unas 18 horas diarias.

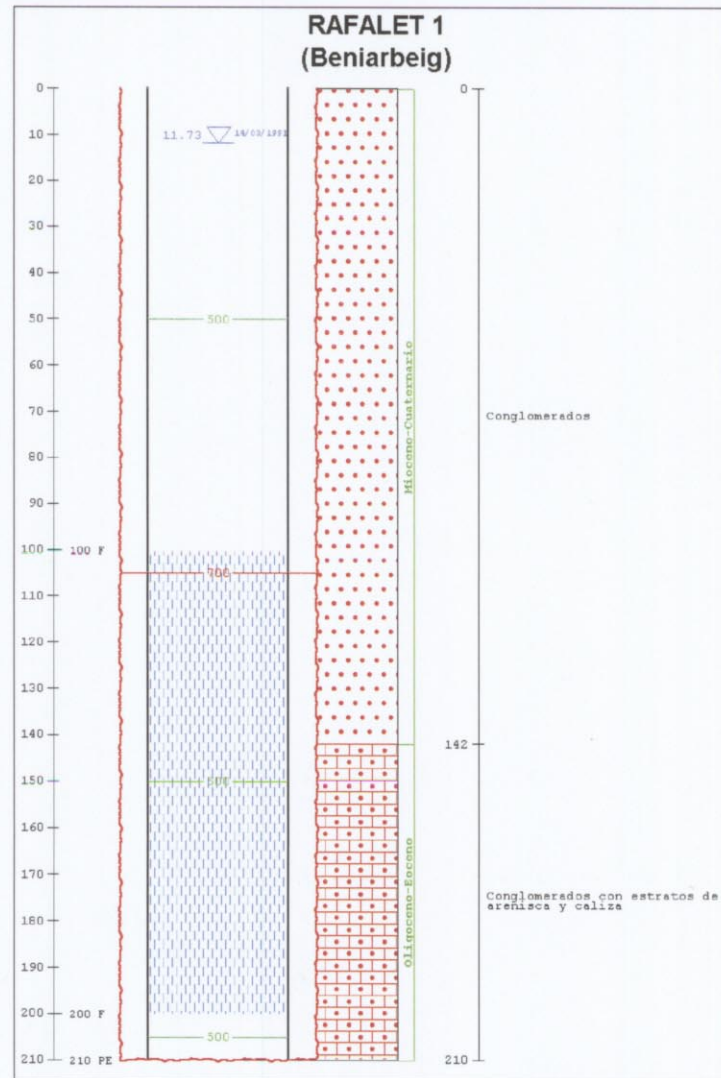


Captación de la Comunidad de Regantes de Plans.

Los sondeos Rafalet 1 y 2 (3032-3-0081, 3032-3-0082) son utilizados por la Comunidad de Regantes El Rafalet (SAT 2283). El Rafalet-1, perforado en 1973, con una profundidad de 147 m, extrajo en 1985 un volumen de 378.000 m³. No se utiliza desde ese año por arrastres de arenas. El 3032-3-0082 fue perforado en 1979 por Perforaciones Siles, con una profundidad de 306 m, extrayendo en 1998 un volumen de 290.000 m³.



La SAT 2285 "Sierra Segarí" utiliza los sondeos 3032-3-0056, 3032-3-0057 y 3032-3-0093, aunque en la explotación se realizaron otros sondeos cuyo resultado fue insatisfactorio. El 3-0057 emplea un caudal de 35 L/s, mientras que el 3-0093 está equipado con una bomba de 13 L/s, funcionando 8 horas al día. El sondeo 3032-3-0056 Corral de Misterio, fue perforado en 1980 con percusión y alcanzó los 210 m. Tiene un funcionamiento diario de 14 horas en verano y se extraen 35 L/s. Otro sondeo, que se abandonó su uso en 1983 por incremento de salinidad de las aguas es el 3032-3-0001, perforado en 1972 por IRYDA alcanzando los 265 m. La salinidad llegó a alcanzar los 7 g/L Cl⁻.



Croquis constructivo y geológico del sondeo de Rafalet-1.



Sondeo 3032-3-0056 Corral de Misterio.

La familia Fornés dispone de 2 captaciones: el 3032-3-0122 denominado "La Actual" corresponde a un sondeo de 320 m y que extrae 35 L/s, perteneciente a una explotación de cítricos; también disponen de 3032-3-0062, un sondeo de 340 m de profundidad perforado en 1979.

2. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS

El municipio de Beniarbeig se encuentra situado en la comarca de la Marina Alta, al norte de la provincia de Alacant.

De forma alargada y dispuesto de norte a sur, está atravesado por el río Girona que circula desde el oeste hacia el este, ocupando parte de su valle entre las sierras de Segaria al norte y las estribaciones de la sierra de Sáhili al sur. La superficie total es de 7,48 km².

La Sierra de Segaria, de dirección ENE-OSO y unos 5 km de longitud, es la última alineación montañosa del conjunto de otras sierras del interior de Alacant con igual orientación, que van decreciendo en altura hasta ésta (sierras de Alfaro, Almudaina, Mediodía, etc), antes de alcanzar la costa en el vecino municipio de Vergel. La cota máxima, es el vértice Segaria con 508 m s.n.m., situado en Beniarbeig en su límite con el municipio de Benimeli.

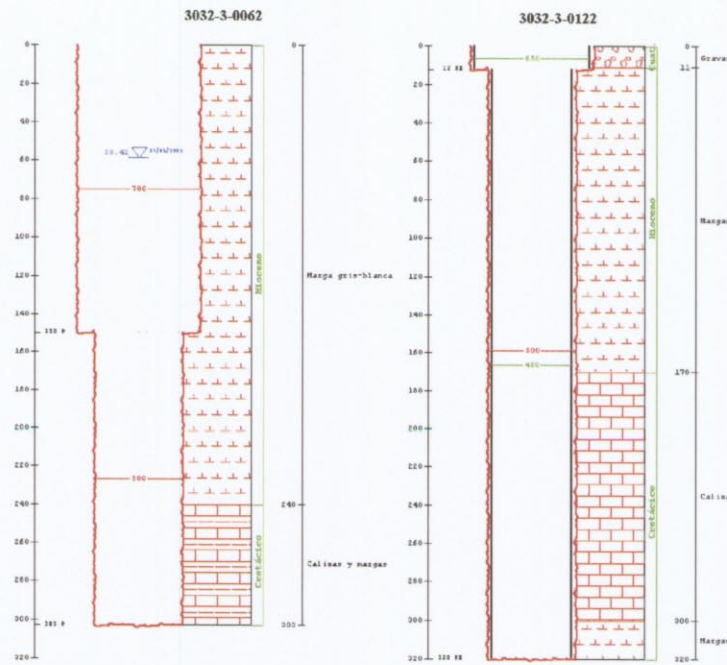


Sierra de Segaria y población de Beniarbeig.

La sierra de Sáhili, también de orientación ENE-OSO y 5 km de longitud, posee su máxima altura en el vértice Aljaraf, situado entre los municipios de Murla, Orba y Alcalalí, con 513 m s.n.m. En Beniarbeig, esta sierra se encuentra en su extremo oriental, alcanzando la cota de 266 m s.n.m. Esta alineación montañosa se puede considerar como el contrafuerte norte de la Sierra del Castell de la Solana, cuya cota más alta es el Castell de Aixa de 606 m s.n.m. y situada entre Alcalalí y Jalón.

La población es de 1.315 habitantes (censo de 2003) y se concentra sobre todo en el núcleo urbano (44 m s.n.m.), atravesado por el río enunciado, siendo el cultivo de cítricos la actividad principal en la zona del valle. Posee un turismo estacional que en su mayoría consiste en población originaria de este municipio que reside en otros lugares.

El clima es suave, de tipo mediterráneo, caracterizado por presentar inviernos templados y veranos cálidos. Las precipitaciones se suelen concentrar en otoño y en menor medida, en primavera, siendo un hecho frecuente que se produzcan con fuerte intensidad en períodos cortos de tiempo.



Sondeos 3032-3-0062/0122 Croquis constructivo y geológico de las captaciones de la Familia Fornés.



Sondeo 3032-3-0122.

12.2. EXPLOTACIÓN Y USOS ESTIMADOS

Al no disponer de datos actualizados de explotación de la mayoría de las captaciones, se han recogido en la tabla 12.2 los volúmenes históricos de los que se dispone. Asimismo, se han contemplado los sondeos situados fuera del término municipal que aportan, por riego o abastecimiento, aguas al municipio y que se recogen en la tabla siguiente.

Datos de aprovechamiento de agua subterránea en Beniarbeig

CAPTACIÓN	ACUIFERO	USO	VOLUMEN APROVECHADO (m ³ /a)	TOTAL
Rafalet-1 3032-3-0081	Solana de la Llosa	R	378.000	378.000
Rafalet-2 3032-3-0082	Pego-Denia		290.000	1.695.000
La Actual 2 3032-3-122			55.000	
Pozos Plans 3032-3-0058 y 61			1.050.000	
Plans 3032-3-0062	300.000			
Corral Misterio 3032-3-0056	Almudaina-Segaria		215.000	507.068
Peñol 3-0057		292.068		
Trillot 3032-3-0093	Beniarbeig	R+AU	23.213	215.265
Benihome 3-0077			191.952	
TOTAL			2.795.333	2.795.333

Las extracciones teóricas de captaciones en el municipio pueden ascender a 2.795.333 m³/a a riego (en torno a un 97%) y un 3% a abastecimiento.

Del término municipal de Beniarbeig los sondeos de riego que ocupan más superficie tienen sus captaciones enclavadas en el propio término municipal. Sin embargo, en la parte meridional se sitúan Comunidades de Usuarios que se extienden por más de un municipio; así La Racha de 242 ha totales, 11 ha se encuentran en Beniarbeig y de Les Plantaes, de un total de 58 ha, 15 ha se sitúan en Beniarbeig.

Datos del volumen (m³/año) de agua subterránea importada al término de Beniarbeig

CAPTACIÓN	MUNICIPIO	ACUÍFERO	VOLUMEN TOTAL	VOLUMEN IMPORTADO
Masils ⁽¹⁾	Sanet i Negrals	Beniarbeig	239.101	239.101
La Racha ⁽²⁾		Solana de la Llosa	2.300.000	104.500
Les Plantaes ⁽²⁾	Benidoleig	Cretácico del Girona	206.500	53.405
TOTAL				397.006

(1) Es la media del volumen obtenido en los años 1996, 1999 y 2000.

(2) Se ha calculado en las Comunidades de Usuario obteniendo la relación m³/ha.

Así el volumen total de agua empleada en el municipio puede ascender, en un año teórico, a 3,19 m³/a, correspondiendo un 10% a abastecimiento urbano y un 90% a riego.

Resumen total del agua extraída para su utilización en Beniarbeig

USO	VOLUMEN (m ³ /a)	TOTAL (m ³ /a)
URBANO ⁽¹⁾	329.202	3.192.440
AGRICOLA	2.854.238	

(1) Media de los años 1996, 1999 y 2000 de la tabla del apartado 5.1.

12.3 OPTIMIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN PARA ABASTECIMIENTO

El estudio de optimización de las instalaciones de extracción se realizó en 1992, siendo el consumo eléctrico de ese año la cantidad de 88.164 kWh en el sondeo Masils, con un volumen de extracción de 229.370 m³ durante 1.438 horas de funcionamiento. Aquel año, el mes de mayor uso correspondió al mes de julio con 9.636 kWh y 23.680 m³. En el sondeo Benihome los consumos eléctricos fueron prácticamente nulos, puesto que su uso fue ocasional.

A pesar de tener una tarifa de regadío R1, en la que el precio del kWh contratado era bajo y que se poseía doble contador, el coste del kWh resultó ser elevado. Por un lado se debió a que se produjo un importante gasto en horas punta, que aunque no implicara un incremento excesivo de la factura, no se pudieron aprovechar los descuentos que hubieran podido aplicarse a partir de doble contador. Por otro lado, al tener un factor de potencia muy bajo (0,60), el recargo por reactiva fue muy importante.

Los precios unitarios fueron de 0,098 €/kWh y de 0,040 €/m³, siendo valores elevados si se analizan las características de la impulsión y la tarifa contratada. El precio del kWh disminuye en los meses de mayor consumo reduciéndose hasta 0,090 €. El gasto unitario fue de sólo 0,41 kWh/m³, valor bajo y que indica que una adecuada explotación podría rebajar sensiblemente el coste del agua.

En la tabla siguiente se amplían estos datos:

	MASILS	BENIHOME	TOTAL	
Impulsión	1	1	2	
Tarifa	R1	11	-	
Discriminación horaria	2	1	-	
Caudal (L/s)	34,2	40,6	-	
Altura manométrica (m)	71,2	83,3	-	
Potencia contratada (kW)	60,0	60,0	-	
Potencia activa real (kW)	50,1	60,1	-	
Consumo (kWh/año)	Valle	0	0	
	Llano	66.336	0	66.336
	Punta	21.828	0	21.828
	TOTAL	88.164	0	88.164
Rendimiento instalación (%)	47,7	0	-	
Coseno Φ	0,60	1,00	-	
Término de potencia (€/año)	363,49	8.760 // 52,65	416,14	
Término de energía (€/año)	6.093,58	0	6.093,58	
Componente reactiva (€/año)	1.622,54	0	1.622,54	
Comp. discriminación horaria (€/año)	567,79	0	567,79	
Coste eléctrico (€/año)	8.647,40	8.760 // 52,65	8.700,05	
Coste eléctrico unitario (€/kWh)	0,098	-	0,098	
Volumen de agua (m³/año)	216.662	0	216.662	
Coste agua unitario (€/m³)	0,040	-	0,040	

13. RIESGO FRENTE A LA CONTAMINACIÓN

Los recursos superficiales y subterráneos deben ser protegidos de una manera adecuada, impidiendo su deterioro y contaminación. Si bien en el caso de las aguas superficiales la contaminación y sus consecuencias son fácilmente detectables, ya que la acción contaminante puede observarse, en el caso de las aguas subterráneas los procesos son más lentos y menos conocidos y para su detección se precisa de una serie de trabajos y estudios específicos.

Es importante que los organismos de la Administración en general, y los Ayuntamientos, en particular, tengan en cuenta los criterios para la protección de las aguas subterráneas. El IGME realizó, en 1988, para la provincia de Alicante, el "*Mapa de riesgo de contaminación de las aguas subterráneas por vertidos sobre el terreno*", que se describe a continuación, aunque para su uso es preciso complementarlo con los mapas de actividades y focos potenciales de contaminación.

13.1. IDENTIFICACIÓN DE AREAS VULNERABLES A LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. ZONIFICACION

El presente mapa (plano 9) se ha elaborado con la sistemática tradicional existente para este tipo de estudios. Es necesario señalar que la precisión de dicho mapa está en función de la escala a la que ha sido realizada, por lo que para casos concretos es necesario la realización de estudios más detallados para evaluar con precisión el riesgo que supone la instalación de una determinada actividad potencialmente contaminante. A nivel de planificación urbanística, sin embargo, es un elemento imprescindible para cualquier municipio.

La escala empleada es la 1:25.000, complementándose con la 1:200.000 del Mapa de la provincia de Alicante (IGME, 1988). Con toda la información compilada (litología, geología, tectónica, hidrogeología) se han individualizado distintas áreas que se han agrupado en tres categorías según los previsibles riesgos de contaminación:

- Zona de riesgo previsible bajo: Se incluyen las formaciones consideradas impermeables de baja permeabilidad. En el área de estudio se han considerado como tales las formaciones de una presumible baja y muy baja permeabilidad, como son las margas eocenas (Facies TAP). Estos se extienden a la falda de la Sierra de Segaríá, al norte.

- Zona de riesgo previsible variable: Constituido por materiales permeables de porosidad intergranular o por fisuración y que se encuentran parcialmente protegidas o con un nivel piezométrico no muy superficial. Se encuentran en este grupo las zonas de arenas y arcillas (Facies Utrillas) del Cretácico Inferior y las alternancias de margas, areniscas y conglomerados miocenas. También se han incluido de entre los materiales cuaternarios recientes a glaciares de acumulación, constituidos por niveles de arcillas y cantos.

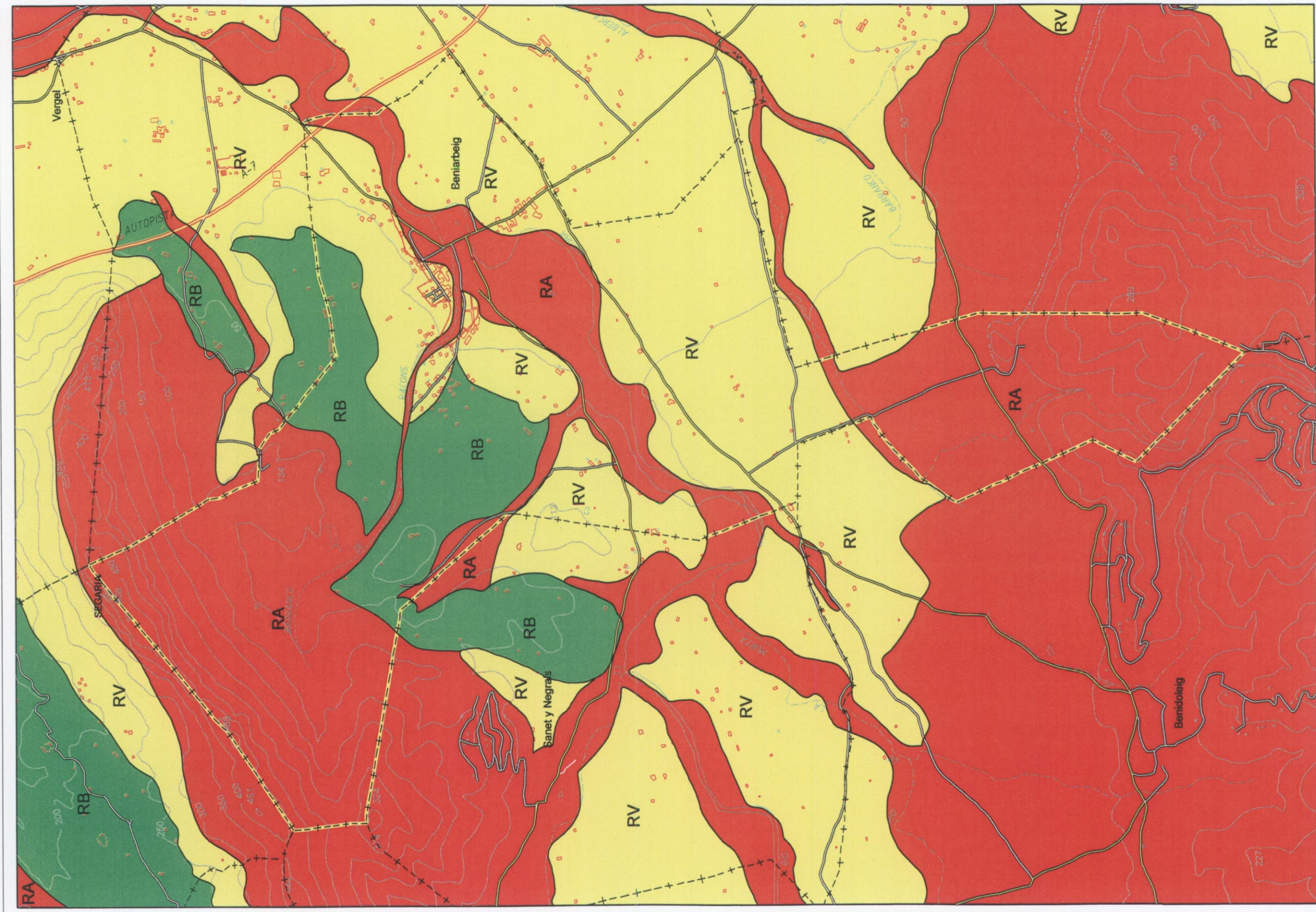
Los depósitos de glaciares de acumulación ocultan distintos materiales, bien miocenos margosos, de baja permeabilidad y depósitos conglomeráticos terciarios y carbonatados cretácicos que pueden constituir acuíferos. A partir de las columnas litológicas de los sondeos 3032-3-0061, 0062, 0122, 0082, 0087 y 0077, se delimita la posible presencia de los acuíferos subyacentes a la margen derecha del río Girona.

- Zonas de riesgo previsible alto: Las permeables por fisuración y karstificación y las formaciones constituidas por materiales de porosidad intergranular en los que la zona saturada no presenta niveles poco permeables. Se han incluido los materiales carbonatados existentes en el término municipal, correspondiendo a depósitos del Cretácico Superior y a depósitos cuaternarios constituidos por fracción granulométrica más gruesa (fondos de valle, coluviones, terrazas y abanicos y conos aluviales). Los materiales del Cretácico Inferior definidos regionalmente como margoso-calizos, se han identificado en los sondeos 3032-3-0056 y 3-0057 las columnas litológicas de materiales carbonatados por lo que se les incluye en esta categoría. También se considera alto en la margen derecha del río Girona donde se ha identificado el acuífero cuaternario y terciario (3032-3-0082) próximo a la superficie, aunque bajo depósitos cuaternarios permeables.

13.2. USO DEL SUELO. ACTIVIDADES Y FOCOS POTENCIALMENTE CONTAMINANTES

13.2.1. Actividades agrícolas

La actividad agrícola de regadío es importante, con un predominio de cítricos (plano 10), ocupando la casi totalidad del término municipal. En total se riegan 393 ha.



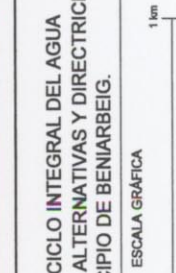
- LEYENDA**
- RIESGO BAJO
 - RIESGO VARIABLE
 - RIESGO ALTO

PROYECTO:
**MANUAL DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA
 ESTADO ACTUAL, ALTERNATIVAS Y DIRECTRICES
 MUNICIPIO DE BENIARBEIG.**

FECHA:
 2003

AUTOR:
 M. MARTÍNEZ

DELINEACIÓN:
 E. DE LA CRUZ

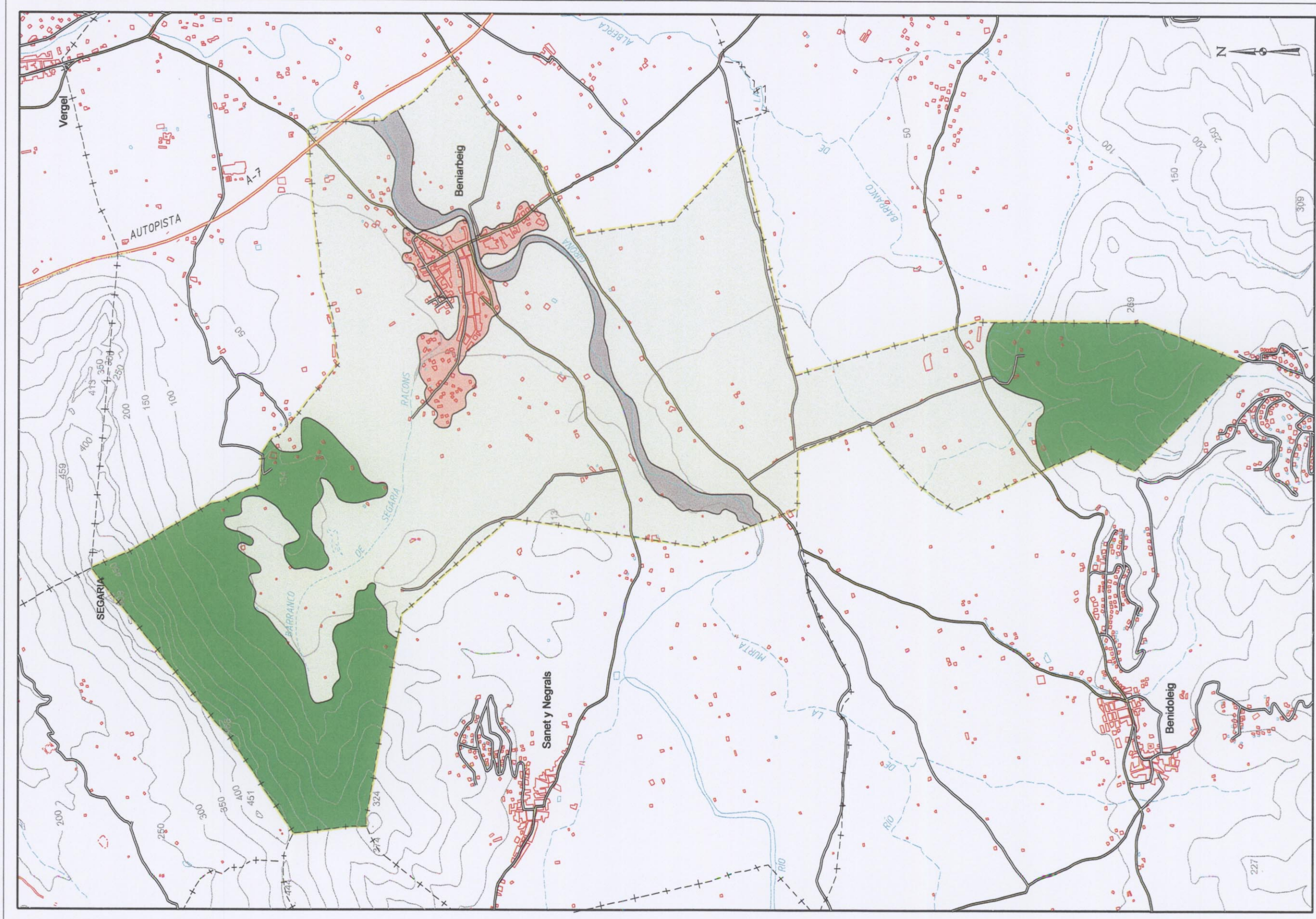



 Instituto Geológico y
 Minero de España


 Aragona Diputación Provincial
 de Alcañiz

DENOMINACIÓN:
MAPA DE RIESGO DE CONTAMINACIÓN

PLANO:
9



LEYENDA

- MONTE BAJO Y MATORRAL
- CULTIVO DE REGADIO: CÍTRICOS
- CAUCE RÍO GIRONA
- SUELO URBANIZADO

PROYECTO:
**MANUAL DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA
 ESTADO ACTUAL, ALTERNATIVAS Y DIRECTRICES
 MUNICIPIO DE BENIARBEIG.**

500 m 0 1 km
 ESCALA GRÁFICA

FECHA:
2002

AUTOR:
J. R. COBOS

DELINEACIÓN:
E. DE LA CRUZ



Instituto Geológico y
 Minero de España



Excma. Diputación Provincial
 de Alicante

DENOMINACIÓN:
MAPA DE CULTIVOS

PLANO:
10



En conjunto estas actividades ocasionan contaminación difusa de abonos nitrogenados y compuestos fitosanitarios.

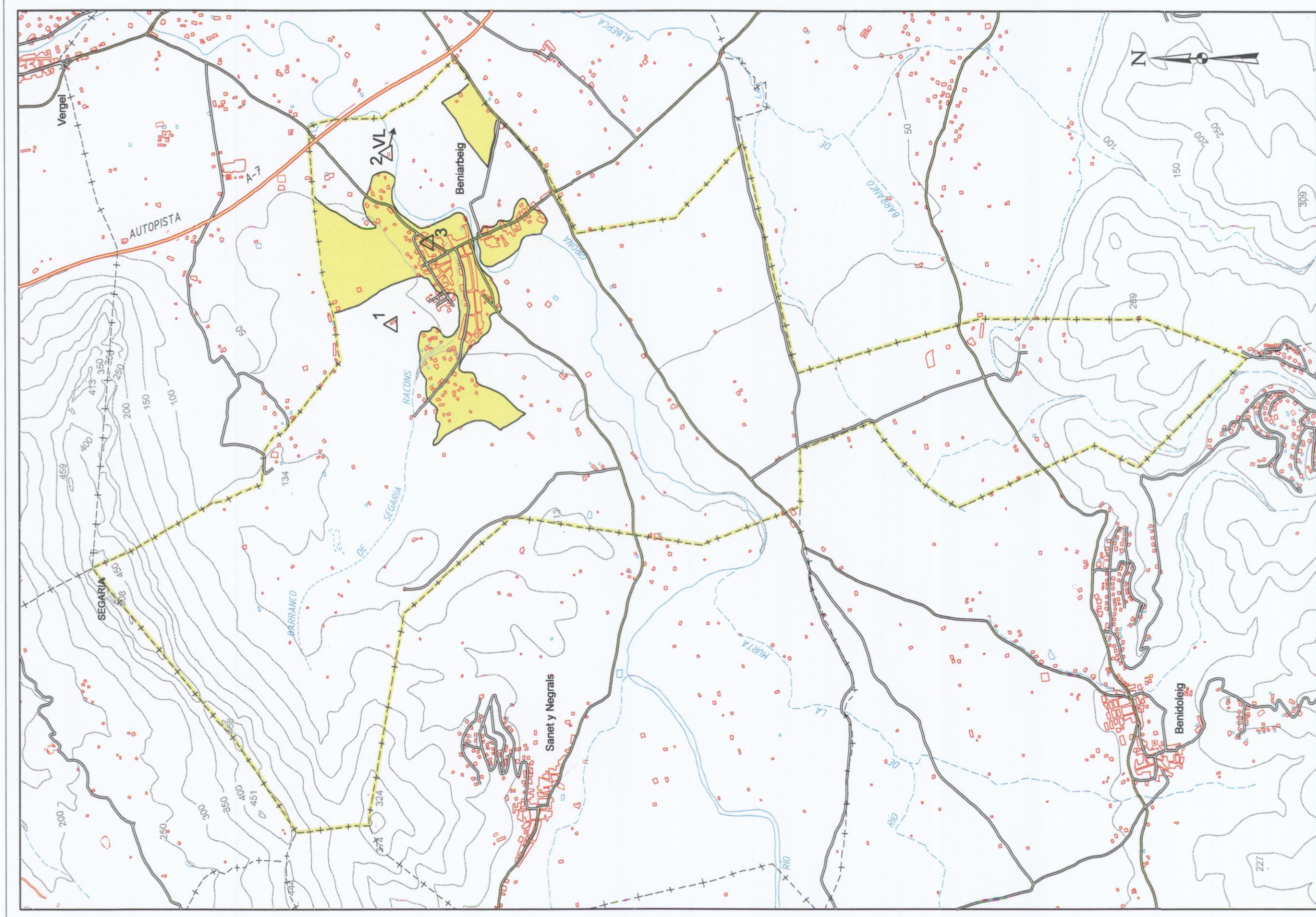
13.2.2. Actividades urbanas

Este tipo de actividades se reduce a las practicadas en zonas urbanas y urbanizables del municipio, circunscritas al casco urbano y barriadas de Horts de Baix y Olivarets, correspondiendo a pérdidas en el alcantarillado cuando se dispone del mismo u otros métodos para la eliminación de los residuos, como son las fosas sépticas. También destaca, como actividad industrial potencialmente contaminante, los residuos de la fabrica de Derivados de Cera y Miel "Compañía Agrícola del Mediterráneo S.L.", sita en el casco urbano.

El casco urbano genera unos vertidos líquidos del orden de 100.000 m³, que se conducen a la depuradora construida al noreste del pueblo, próxima al río Girona, en su margen derecha. Tras su tratamiento, son vertidos a dicho río mientras que los fangos son depositados en eras de secado.

Los residuos sólidos urbanos se transportan a la Planta de Transferencia de Ondara, donde se compacta la basura para luego transportarla a la planta de tratamiento de RSU. El volumen anual es de 330.879 kg en el año 2000.

Por último, debe mencionarse el cementerio, situado en las afueras de la localidad, a unos 400 m al noroeste en la parte alta de la localidad.



- PÉRDIDAS EN EL ALCANTARILLADO
- Y/O FOSAS SÉPTICAS
- CEMENTERIO
- DEPURADORA
- FABRICA DE DERIVADOS DE LA MIEL
- VERTIDOS LÍQUIDOS

PROYECTO:
**MANUAL DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA
 ESTADO ACTUAL, ALTERNATIVAS Y DIRECTRICES
 MUNICIPIO DE BENIARBEIG.**

FECHA:
2003
 AUTOR:
J. R. COBOS
 DELINEACIÓN:
E. DE LA CRUZ



 Instituto Geológico y
 Minero de España
 Arca. Diputación Provincial
 de Alicante

DENOMINACIÓN: **MAPA DE ACTIVIDADES
 Y DE FOCOS CONTAMINANTES**
 PLANO: **11**

ESCALA GRÁFICA
 0 1 km

14. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y GARANTÍA DEL ABASTECIMIENTO

Los recursos hídricos disponibles o utilizados del término municipal para el abastecimiento urbano se circunscriben esencialmente a las aguas subterráneas del acuífero de Beniarbeig.

La importancia estratégica de dichos recursos hace prioritaria la toma de medidas que permitan garantizar la cantidad y calidad de los volúmenes empleados. Los perímetros de protección son una figura contemplada tanto en la Legislación Europea (Directiva Marco del Agua 2000/601 CE) como en la española (Texto Reformado de la Ley de Aguas, Reglamento del Dominio Público Hidráulico RD 849/1986, el Plan Hidrológico Nacional así como los Planes Hidrológicos de cuenca). En estos textos se indica que es preciso, para el caso de las captaciones de aguas subterráneas de uso urbano, garantizar la protección de las mismas y del agua extraída. Estas medidas se concretan en el establecimiento de un perímetro de protección de las mencionadas captaciones, que establezca un uso racional de las mismas y de las actividades que en esa área se desarrollen.

Existen numerosos antecedentes metodológicos para la elaboración de los perímetros de protección y la regulación de actividades en la provincia de Alacant, desarrollados por el IGME en Benifallim, Sella, Tibi, Onil y Castalla (Martínez Navarrete y García, 2000). En ellos se emplea una zonación del perímetro, graduadas de mayor a menor importancia en cuanto a las restricciones de actividades que en ellas se realicen (tabla adjunta). Se establecen como zonas de restricción:

- **Absoluta**- tiempo de tránsito 1 día.
- **Máxima**- tiempo de tránsito 60 días.
- **Moderada**- tiempo de tránsito 1 año.

En la zona de restricciones absolutas es recomendable restringir las actividades agrícolas (uso de fertilizantes, herbicidas, pesticidas, vertidos de animales, utilización del estiércol, las prácticas ganaderas, tanto extensivas como intensivas, la presencia de silos), las actividades urbanas (vertidos superficiales de aguas residuales urbanas sobre el terreno o en fosas sépticas, pozos negros, balsas o cauces públicos, así como la instalación de vertederos de residuos sólidos urbanos y cementerios) y las actividades industriales (asentamientos de industrias, vertidos líquidos y sólidos industriales, almacenamiento de hidrocarburos, depósitos de productos

radiactivos, inyección de residuos industriales en pozos y sondeos, conducciones de hidrocarburos u otros líquidos industriales, canteras o relleno de las mismas); tampoco es recomendable la instalación de campings o vías de comunicación.

En la zona de restricciones máximas es recomendable los puntos establecidos en la de restricciones absolutas a excepción de las vías de comunicación.

Por último, en la zona de restricciones moderadas, las actividades están condicionadas por un informe técnico sobre las condiciones que debe cumplir para no alterar la calidad del agua subterránea.

En este capítulo se muestran las propuestas de perímetros ya elaborados y pendientes de aprobación, así como, a falta de estudios más detallados para proponer un perímetro de protección, de una primera aproximación.

**Restricciones de actividades dentro de la zonación del perímetro de protección
(IGME, 1999)**

	DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES	ZONA DE RESTRICCIONES ABSOLUTAS	ZONA DE RESTRICCIONES MÁXIMAS		ZONA DE RESTRICCIONES MODERADAS			
		Prohibido	Prohib.	Cond.*	Permit.	Prohib.	Cond.*	Permit.
ACTIVIDADES AGRÍCOLAS	Uso de fertilizantes	•	•				•	
	Uso de herbicidas	•	•				•	
	Uso de pesticidas	•	•				•	
	Almacenamiento de estiércol	•	•				•	
	Vertido de restos de animales	•	•				•	
	Ganadería intensiva	•	•				•	
	Ganadería extensiva	•	•					•
	Almacenamiento de materias fermentables para alimentación del ganado	•	•				•	
	Abrevaderos y refugios de ganado	•	•				•	
	Silos	•	•				•	
ACTIVIDADES URBANAS	Vertidos superficiales de aguas residuales urbanas sobre el terreno	•	•				•	
	Vertidos de aguas residuales urbanas en fosas sépticas, pozos negros o balsas	•	•			•		
	Vertidos de aguas residuales urbanas en cauces públicos	•	•			•		
	Vertido de residuos sólidos urbanos	•	•			•		
	Cementerios	•	•				•	
ACTIVIDADES INDUSTRIALES	Asentamientos industriales	•	•				•	
	Vertido de residuos líquidos industriales	•	•			•		
	Vertido de residuos sólidos industriales	•	•			•		
	Almacenamiento de hidrocarburos	•	•				•	
	Depósito de productos radiactivos	•	•			•		
	Inyección de residuos industriales en pozos y sondeos	•	•			•		
	Conducciones de líquido industrial	•	•			•		
	Conducciones de hidrocarburos	•	•			•		
	Apertura y explotación de canteras	•	•				•	
	Relleno de canteras o excavaciones	•	•				•	
OTRAS	Campings	•	•				•	
	Acceso peatonal	•			•			•
	Transporte redes de comunicación	•		•			•	

* El proyecto de actividades deberá incluir informe técnico sobre las condiciones que debe cumplir para no alterar la calidad existente del agua subterránea.

14.1. SONDEOS MASILS Y BENIHOME

En octubre de 1993 el IGME elaboró el informe denominado "Propuestas de normas de explotación y perímetro de protección del acuífero de Beniarbeig (Alicante)", en el que se proponía un perímetro de protección para proteger los recursos hídricos del acuífero de Beniarbeig tanto en cantidad como en calidad (plano 12).

VÉRTICE	COORDENADAS U.T.M.	COTA TOPOGRÁFICA (m s.n.m.)	TOPONIMIA REFERENCIA	TÉRMINO MUNICIPAL	PLANO 1:50.000 M.T.N.
A	X: 758.285 Y: 4300.760	60	Carretera	Sanet i Negrals	30-32 (822) Benissa
B	X: 758.985 Y: 4300.480	60	Límite término municipal	Beniarbeig, Sanet i Negrals	
C	X: 760.410 Y: 4301.470	44	Vértice de Beniarbeig	Beniarbeig	
D	X: 239.885 Y: 4302.250	40	Cruce de caminos		
E	X: 758.910 Y: 4302.590	95	Casa Mulet		
F	X: 758.200 Y: 4301.925	185	Límite término municipal	Beniarbeig, Sanet i Negrals	

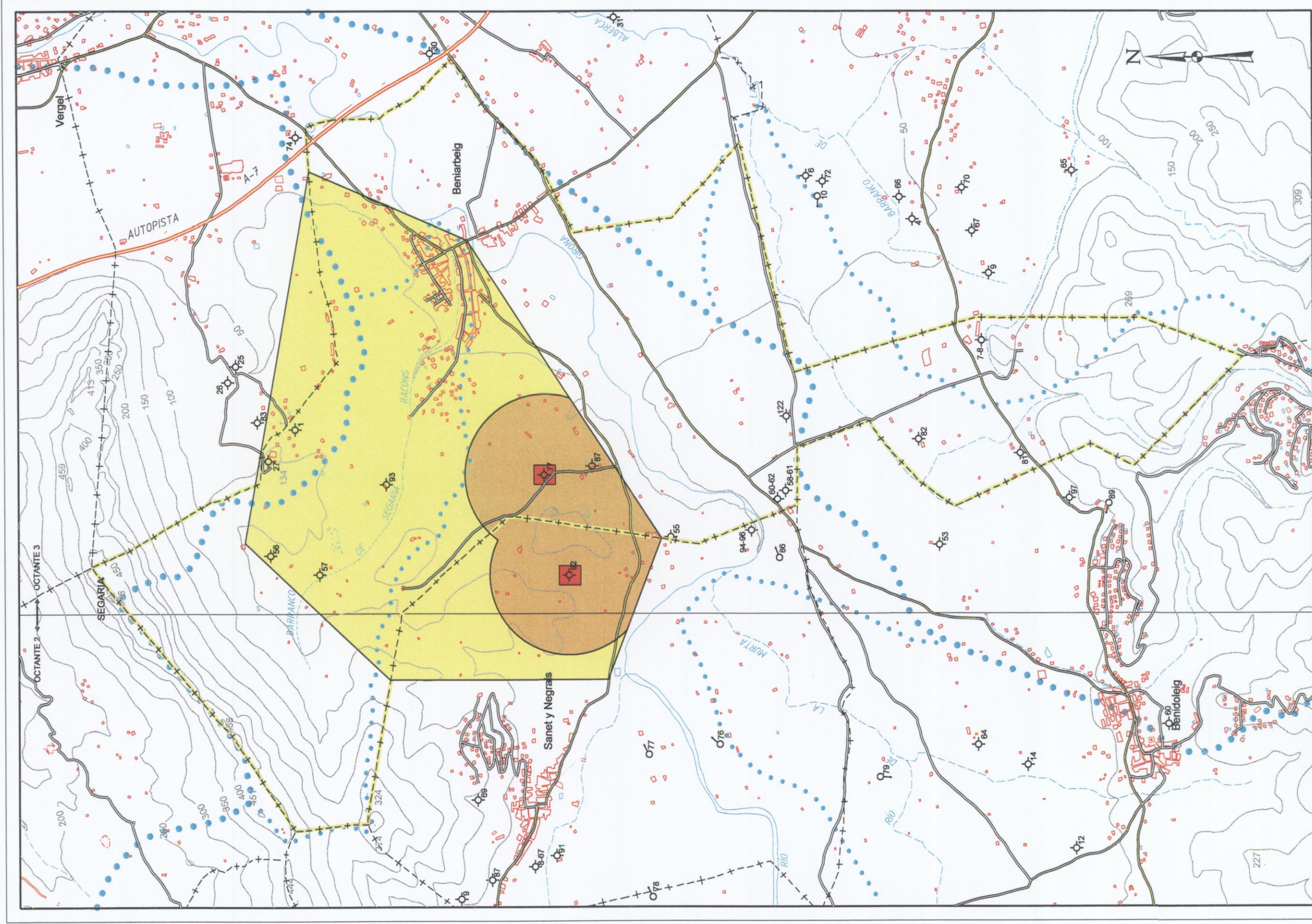
Esta propuesta de perímetro se podría aplicar para la zona de restricción moderada.

Para la zona de restricciones máximas, se podría aplicar el método de Bolsenkötter (ITGE, 1991), que considera la depuración en la zona no saturada y en el acuífero. Así:

$M_x = M_a + M_r$, siendo M_x depuración total, M_a depuración en el acuífero y M_r depuración en la Zona no Saturada.

Como los sondeos se emplazan sobre calizas, se considera que el valor de M_r es inferior a 1 y por tanto la depuración no es completa, por lo que la depuración se producirá en el acuífero. La distancia que debe recorrer un contaminante en el mismo es:

$L = M_a / I_a$, siendo el valor de M_a igual a 1, e la según tabla consultada, corresponde al valor 0,0025, así L es igual a 400 m y la zona de protección máxima correspondería a una superficie alrededor de los sondeos de radio 400 m.



LEYENDA

 ZONACIÓN DE RESTRICCIONES	 ABSOLUTA	 MÁXIMA	 MODERADA
	 SONDEO		

PROYECTO: MANUAL DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA
ESTADO ACTUAL, ALTERNATIVAS Y DIRECTRICES
MUNICIPIO DE BENIARBEIG.

ESCALA GRÁFICA
0 1 km

FECHA: 2003
AUTOR: M. MARTÍNEZ
DELINEACIÓN: E. DE LA CRUZ

 Instituto Geológico y Minero de España	 Zona de Protección Provincial de Alicante	AREAS DE PROTECCIÓN DE LAS CAPTACIONES DE BENIARBEIG	PLANO: 12
	DENOMINACIÓN:		

3. POBLACIÓN

El municipio de Beniarbeig tiene actualmente una población de derecho, según el INE, de 1.315 habitantes (año 2001), de los que 660 son mujeres y 655 varones. En periodos vacacionales la población puede alcanzar, en conjunto, los 1500 habitantes.

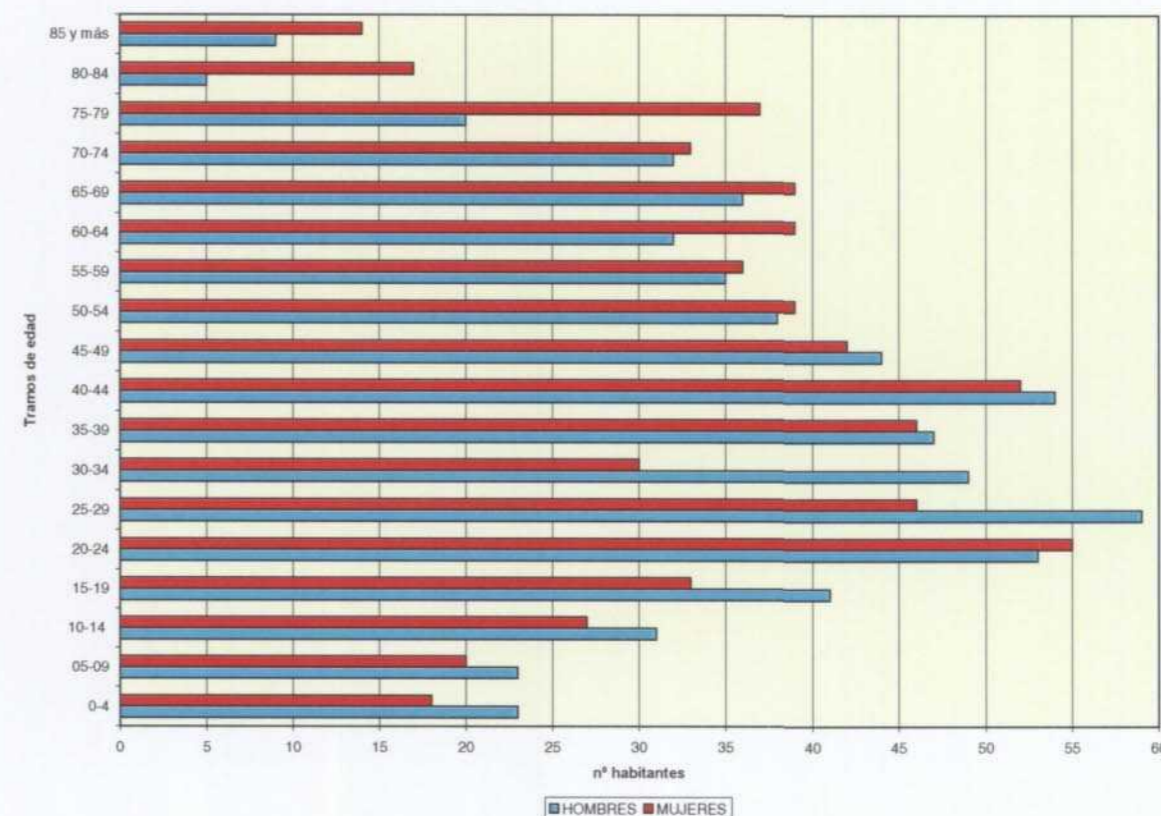
La evolución de la misma, se refleja en la tabla siguiente, según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2001):

AÑO	POBLACION DE DERECHO DE BENIARBEIG
1900	917
1910	885
1920	849
1930	909
1940	936
1950	969
1960	1146
1970	1163
1981	1091
1985	1151
1986	1165
1987	1169
1988	1188
1989	1214
1990	1193
1991	1160
1992	1201
1993	1187
1994	1188
1995	1191
1996	1208
1997	---
1998	1205
1999	1205
2000	1172
2001	1315

Se observa una evolución ascendente hasta 1989, a partir de ese año se comporta de manera fluctuante, con pequeños ascensos y descensos, hasta el año 2001, en el que se produce un incremento de 143 personas.

La pirámide poblacional del censo, para intervalos de edad de cinco años, correspondiente al año 2001, queda expuesta en la siguiente tabla y figura:

EDAD	VARONES	MUJERES	TOTAL
0-4	23	18	41
5-9	23	20	43
10-14	31	27	58
15-19	41	33	74
20-24	53	55	108
25-29	59	46	105
30-34	49	30	79
35-39	47	46	93
40-44	54	52	106
45-49	44	42	86
50-54	38	39	77
55-59	35	36	71
60-64	32	39	71
65-69	36	39	75
70-74	32	33	65
75-79	20	37	57
80-84	5	17	22
>85	9	14	23



Con estos datos se puede concluir que la tendencia general de la población es hacia el envejecimiento, predominando el tramo de 25-29 años para los varones y de 20-24 años para las mujeres, aunque también es elevado, para ambos sexos, el tramo de 40-44 años.

Por último, la zona de restricciones absolutas corresponden a un perímetro en torno a la captación de una superficie de 400 m², esto es un cuadrado de 20 m de lado (plano 12).

14.2. NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LOS ACUÍFEROS DEL TÉRMINO DE BENIARBEIG

El establecimiento de las normas de explotación de un acuífero debe permitir optimizar los recursos hídricos en cuanto a explotación y garantizar la disponibilidad de los mismos para los usos prioritarios como son los abastecimientos a poblaciones. Estas normas se aplican sobre una superficie concreta mediante la definición de un área o perímetro de protección. No existe una metodología específica en la elaboración de perímetros, sino variadas metodologías; una de ellas es el Método de Wyssling (ITGE, 1991). Asimismo, se pueden definir zonaciones en las que se establezca unas restricciones en las actividades a realizar en estas superficies.

Si bien los perímetros de protección salvaguardan el recurso en cuanto a calidad, es preciso determinar una zona que proteja "la cantidad" del recurso, ya que esta puede ser afectada, entre otros factores, por otros bombeos y obras civiles. Para ello es preciso disponer de un balance hidrogeológico que contemple las entradas y salidas del acuífero; en el área de estudio. La Diputación Provincial de Alicante ha instalado aparatos de telecontrol en las captaciones de abastecimiento, no obstante es preciso una mayor definición en las destinadas a riego, una aproximación se recoge en la siguiente tabla.

Balance hídrico del acuífero de Beniarbeig

ACUÍFERO	ENTRADAS (hm ³ /año)		SALIDAS (hm ³ /año)	
Beniarbeig	Lluvia útil	0,2	Bombeo	0,2

14.2.1. Normativa general

La propuesta se realiza para los acuíferos utilizados para el abastecimiento urbano, que corresponden al de Beniarbeig. Dicha propuesta se basa en el informe elaborado por el IGME en 1993 "Propuestas de normas de explotación y perímetro de protección del acuífero de Beniarbeig (Alicante)".

En dicho informe se hace mención expresa de que el acuífero, al presentar un alto contenido en nitratos, no resultan aptas para el consumo humano.

La propuesta es aplicable a la totalidad de la superficie y se centra en las siguientes recomendaciones, aunque se han contemplado algunas nuevas:

- a) Realización de estudios hidrogeológicos de detalle, que contemplen la realización de sondeos mecánicos y geofísica para conocer la geometría del acuíferos, sus relaciones con los otros acuíferos y su funcionamiento hidrodinámico.
- b) Los pozos y perforaciones abandonadas deberán cerrarse herméticamente.
- c) Prohibición de otorgamiento de cualquier nueva concesión para la explotación de aguas subterráneas.
- d) Volúmen máximo a explotar para el conjunto acuífero: 0,2 hm³/año.
- e) Considerar como caso particular cualquier perforación que trate de investigar o captar acuíferos más profundos al considerado y, en cualquier caso, aquellos sondeos cuya profundidad exceda los 250 m. la autorización de dicha investigación compartirá entre otras actuaciones la obligatoriedad de que sea realizado por técnico competente en la materia, un detallado control geológico de la obra. Los resultados y conclusiones de los estudios complementarios que se efectúen (aforos, etc) deberán determinar con precisión cuál es el acuífero captado. En caso de no corresponder al de Beniarbeig, la concesión quedaría fuera de la normativa aplicada a este acuífero, con la única condición de que la captación quedase perfectamente aislada del mismo, mediante una cementación adecuada del tramo correspondiente a dicho acuífero, tanto si la perforación fuese positiva como negativa.
- f) Dado los escasos recursos del sistema se considera oportuno no permitir o limitar, los pequeños aprovechamientos, citados en el artículo 54.2 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, cuyas extracciones no superen los 7.000 m³/año.

- g) Debido al carácter de impotabilidad que presenta el acuífero, con contenidos elevados en nitratos, se recomienda que sus aguas dejen de ser utilizadas para abastecimiento urbano, siempre y cuando no exista ningún tipo de tratamiento posterior que las haga ajustarse a la actual normativa sobre potabilidad de las aguas.
- h) Sobre las superficies delimitadas como áreas de protección, y a falta de una definición más ajustada de un perímetro de protección, deben controlarse las actividades potencialmente contaminantes que pudieran ocasionar un deterioro de la calidad de las aguas subterráneas, por lo que se debe realizar los oportunos estudios de afección para cada actividad concreta que pretenda realizarse dentro del área.

14.3. PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL DE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS

La protección de la calidad de los recursos hídricos subterráneos requiere de un sistema de vigilancia y control para detectar cualquier tipo de contaminación. Esta vigilancia se basa en:

- Red de control de la calidad del agua, con la realización de análisis periódicos; para ello pueden utilizarse las dos captaciones del Ayuntamiento.
- Vigilancia sobre los focos de contaminación actuales y futuros que puedan instalarse dentro del área de protección.

También, desde el punto de vista de cantidad del recurso, es preciso conocer la evolución piezométrica de los acuíferos; para ello es preciso el establecimiento de una adecuada red de control piezométrico y evaluar el volumen extraído por las captaciones que explotan el acuífero. Al igual que con la red de calidad, para la red de piezometría pueden utilizarse las captaciones municipales, realizándose las medidas con una cadencia mensual.

14.4. ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Al igual que se recomendaba para el municipio de Xixona (IGME, 2001), la protección de los recursos hídricos precisa de una adecuada ordenación del territorio, que permitiría regular las actividades potencialmente contaminantes y que pudiese afectar al medio hídrico. Es preciso que

el plan de ordenación de Beniarbeig contemple los perímetros de protección a realizar, así como las normas de explotación de los acuíferos.

15. DEMANDAS TOTALES Y RECURSOS DISPONIBLES

15.1. DEMANDAS TOTALES

El análisis de las dotaciones y demandas hídricas del municipio de Beniarbeig, muestra que los volúmenes solicitados en el futuro no deberían ser muy superiores a la demanda actual. Sin embargo el municipio tiene prevista una importante urbanización, solicitándose el permiso de investigación para un sondeo en Solana de la Llosa (IGME, 2000). El agua empleada en el municipio es de procedencia subterránea. El consumo urbano es del orden de 92330 m³/año (con la media de los años 1996, 1999 y 2000) equivalente a una dotación real de 192 L/hab/día (1500 habitantes en el periodo de máxima demanda y 1315 el resto del año). Esta dotación no contempla el 72 % de pérdidas de la red, lo que elevaría la dotación real a 686 L/hab/día, excesiva y muy superior al consumo teórico, que es de 210 L/hab/día. Ello implica que existe un superávit de 476 L/hab/día y que la extracción real asciende a unos 329.000 m³/año

La dotación teórica urbana se incrementa en el futuro hasta los 220 L/hab/día (horizonte año 2014) y el volumen teórico demandado se establece en 111.861 m³/año, inferior al consumo real actual, incluyendo pérdidas. En estas condiciones es de esperar que el consumo urbano se estabilice por la mejora de la red de abastecimiento y producir, en cambio, una reducción de las fugas.

La demanda agrícola deberá, al menos, mantenerse en el futuro, ya que una gran parte del terreno cultivable es de regadío, con un total estimado de 393 ha. El posible incremento de la superficie regable deberá compensarse con la generalización de sistemas de ahorro de agua mediante riego localizado por goteo.

HORIZONTE TEMPORAL		Actual	Año 2004	Año 2014
Demanda Urbana	Dotaciones (L/hab/día)	686	210	220
	Volúmenes (m ³ /año)	329.202	109.691	111.861
Demanda Agrícola	Dotaciones (L/ha/día)	6960		7047
	Volúmenes (m ³ /año)	2.735.333		2.769.373

Los datos mencionados se ponen de manifiesto en las tablas adjuntas. Como se puede observar en ellas, en este momento el volumen de agua para abastecimiento está sobredimensionado, al extraerse un 301 % más que la dotación teórica, es decir, gastan unos 219.511 m³/año más de lo que sería apropiado.

La demanda agrícola se ha calculado con los datos históricos existentes de explotación; se estima una dotación media de 7.263 m³/ha/año, ligeramente superior a la teórica del Plan Hidrológico del Júcar. Se extraen un 3 % más que la dotación teórica, unos 84.865 m³/año.

TIPO DE CONSUMO		Consumo actual	Demanda teórica	Diferencia real/Teórica
Urbano-industrial	Dotaciones (L/hab/día)	686	210	+476
	Volúmenes (m ³ /año)	329.202	109.691	+219.511
Agrícola	Dotaciones (m ³ /ha/año)	7.263	7047	+216
	Volúmenes (m ³ /año)	2.854.238	2.769.373	+84.865
DEMANDA TOTAL m ³ /año		3.192.440	2.879.064	304.376

15.2. RECURSOS ACTUALMENTE DISPONIBLES

Actualmente los recursos hídricos utilizados en el municipio de Beniarbeig proceden exclusivamente de las aguas subterráneas que se captan en los acuíferos de Beniarbeig, Almudaina-Alfaro-Segaría, Pego-Denia, Cretácico del Girona y Solana de la Llosa. La mayoría de estos acuíferos están compartidos con otros municipios, y es en estos términos municipales donde se sitúan numerosas captaciones de riego y la de abastecimiento urbano de Masils (Acuífero de Beniarbeig, término municipal de Sanet i Negrals).

- El acuífero Almudaina-Alfaro-Segaría, es, según IGME (2001) un acuífero excedentario. Sin embargo, definir cual es el recurso utilizable es más complejo, ya que corresponde al que fluye por el río Racons, Marjaloría y la Balsa Sineu, utilizándose 7 hm³ para el cultivo del arroz, pero, precisando de un caudal ecológico de mantenimiento de los ecosistemas asociados, lo que precisaría de un estudio específico. No obstante, la calidad química del agua para abastecimiento humano es deficiente, debido a su salobridad.

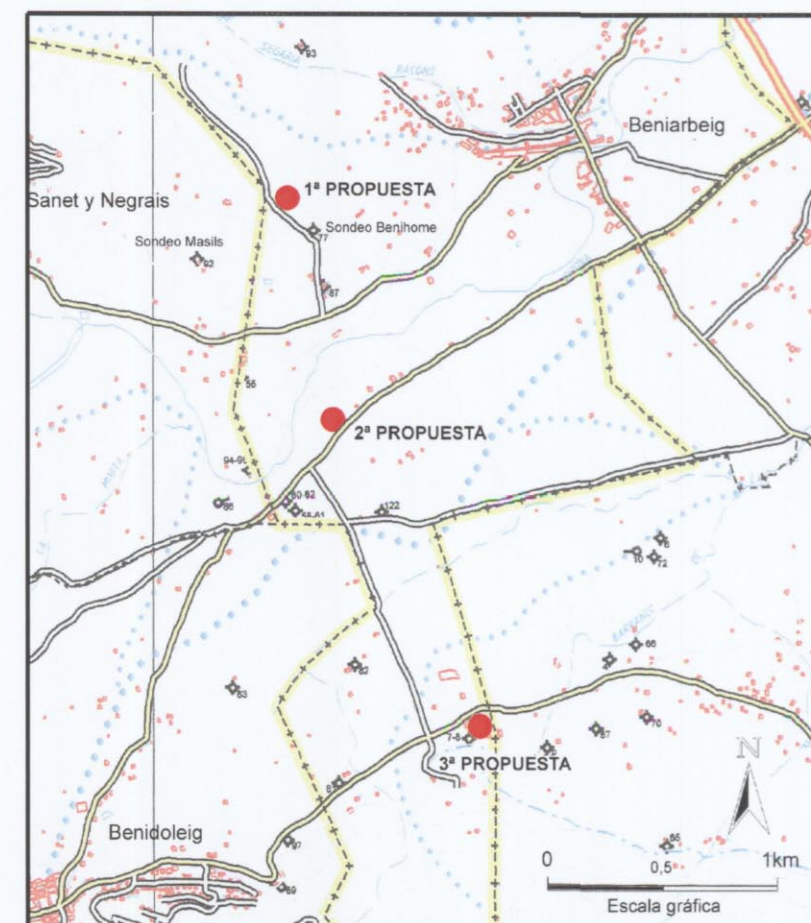
- El acuífero de Solana de la Llosa presenta problemas de fuertes explotaciones, por lo que no es recomendable asumir un incremento de sus extracciones. Igual ocurre con el Cretácico del Girona.
- El acuífero de Pego-Denia, aunque potencialmente puede ser explotado, existe la problemática costera de intrusión marina inducida por bombeos. La detracción de una cantidad importante del recurso aguas arriba, como sería el caso, podría agravar dicho fenómeno. Asimismo existen flujos laterales a acuíferos ya muy explotados, como son Solana de la Llosa y Cretácico de Girona, lo que podría agravar también su situación. Es por ello que su explotación debe controlar la evolución en los ámbitos hidrogeológicos que pudieran verse afectados.
- El acuífero de Sanet, con un excedente de 0,15 hm³/año (IGME-DPA, 2001) tiene una posibilidad actual de ser explotado.
- El acuífero de Beniarbeig es el actualmente explotado para abastecimiento urbano, estando en equilibrio extracciones y entradas (IGME, 2001) por lo que no es recomendable realizar nuevas explotaciones.

ACUIFEROS	RECURSOS (hm ³ /año)		POSIBILIDADES DE USO ACTUAL Y FUTURO	CAUSAS	OBSERVACIONES
	TOTALES	DISPONIBLES			
Almudaina-Alfaro-Segarfa	26,4	16,7	Posible explotación de una parte de los recursos.		El recurso disponible corresponde al drenaje al río Racons, Marjalera y Balsa Sineu, descontando el riego (7 hm ³). Es necesario establecer el caudal ecológico que no afecte al ecosistema. Agua salobre en la zona.
Beniarbeig	0,2	0	Recursos actualmente utilizados.		
Sanet	0,2	0,15	Posible explotación de una parte.		El término municipal capta una estrecha franja del acuífero, sería preciso realizar las obras en el término de Sanet i Negrais.
Pego-Denia	44,03	10,53	Bajas	La extracción puede afectar a: - Los acuíferos del Cretácico de Girona y Solana de la Llosa. - Aumento de la intrusión en la zona costera por extracción en zona de recarga.	Corresponden a las salidas al mar.
Cretácico del Girona	3,9	0	Presenta un déficit de 0,74 hm ³ /año.	Fuerte explotación desde 1993.	No es recomendable su explotación.
Solana de la Llosa	9,4	0	Presenta un déficit de 3,02 hm ³ /año.	Consumo de reservas por explotación.	No es recomendable su explotación.

15.3. ALTERNATIVAS DE CAPTACIONES

En el año 2000, la Excm. Diputación Provincial de Alicante y el Instituto Geológico y Minero de España realizaron un estudio para contemplar la posibilidad de realizar un nuevo sondeo de abastecimiento (ITGE, 2000). Establecieron 3 alternativas en las que se proponían las tres captaciones situadas en la figura adjunta.

- La 1ª, de 150 m, captaría el acuífero Beniarbeig en una zona con menor incidencia agrícola.
- La 2ª, de 300 m, captaría en profundidad, las calizas del cretácico del Girona.
- La 3ª, de 200 m, captaría más calizas del acuífero Solana de la Llosa, para el abastecimiento a un potencial complejo urbanístico.



Situación de las propuestas realizadas.

16. CONSIDERACIONES FINALES

El municipio de Beniarbeig tiene una población censada en el año 2001 de 1315 habitantes, que durante los periodos vacacionales alcanzan los 1500 habitantes. Se abastecen únicamente de aguas subterráneas, mediante la explotación de 2 captaciones: el sondeo de Benihome y el de Masils, situado este último en el municipio de Sanet i Negrals. El sondeo Benihome también se emplea para riego.

La dotación para el año 2000 era de 680 L/hab/día, muy superior a la teórica de 210 L/hab/día; ello se debe a la baja efectividad del abastecimiento, entre un 21 y un 32 %, que evidencia de un deficiente estado de las redes de distribución.

En lo referente al sistema de saneamiento, el municipio dispone de una estación depuradora de aguas residuales, gestionada por PROAGUAS, que en el año 2000 depuró un volumen de 100.284 m³. No obstante, existe población diseminada fuera del casco urbano que realiza sus vertidos a fosas sépticas y que, para evitar la posible contaminación de los acuíferos, debería conectarse a la red de saneamiento.

Los recursos hídricos naturales explotados en el municipio para el abastecimiento corresponden al acuífero Beniarbeig en equilibrio hidrológico. Los recursos totales ascienden a 0,2 hm³/año, empleándose la totalidad de los mismos. Sin embargo, una gran parte del suelo está dedicado al cultivo de cítricos, explotando para el riego, además del acuífero Beniarbeig, otros acuíferos como son el de Almudaina-Segarí, Vergel, Solana de la Llosa y Cretácico del Girona. Así, las extracciones de aguas subterráneas en el municipio de Beniarbeig corresponden a un 97 % a riego y tan solo un 3 % a abastecimiento. También resulta destacable que se produce importación de agua para riego y abastecimiento desde otros términos municipales y que corresponde a algo más de un 10 % del total consumido. La mayoría de las captaciones para riego son empleadas por Comunidades de regantes, algunas de las cuales se extienden por otros municipios.

El IGME propuso en 1993 unas normas de explotación y perímetro de protección del acuífero de Beniarbeig (IGME, 1993) aplicable a la totalidad de la superficie del acuífero, recomendándose el abandono del empleo para abastecimiento de las aguas procedentes de este

acuífero a causa del contenido en nitratos, si bien la Diputación Provincial de Alicante está finalizando la construcción de la potabilizadora, lo que eliminará el problema existente.

Asimismo se debería contemplar en los planes urbanísticos municipales la realización de perímetros de protección de las captaciones de abastecimiento urbano. La elaboración de dichos perímetros- en el presente trabajo se ha elaborado una primera estimación que se han denominado áreas de protección- es una tarea de futuro contemplada en las legislaciones europeas y españolas en cuanto a las aguas subterráneas; además, la mayoría de las captaciones se encuentran en formaciones con riesgo variable a alto frente a la contaminación. Con ello se garantizará la protección de la calidad de las aguas y, con el seguimiento de las normas de explotación de los acuíferos, se asegurará también la cantidad de recurso disponible.

Si la situación socio-económica de la región hace inviable la aplicación de dichas normas, es preciso investigar las posibilidades de otros acuíferos, preferentemente los que se encuentren confinados, para poder garantizar la demanda existente en época estival y la calidad de sus aguas. Ello se refleja en el informe realizado por el IGME en el año 2000, donde, entre otras, se programa un sondeo para captar confinado el acuífero de Solana de la Llosa.

17. BIBLIOGRAFÍA

DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ALICANTE (1984): Estudio hidrogeológico para el abastecimiento de agua a Beniarbeig (Alicante).

DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ALICANTE (1992): Mapa del agua de la provincia de Alicante. E 1:150.000.

DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ALICANTE (1993-1995): Optimización de explotaciones en Municipios Provinciales. Instalaciones electromecánicas.

DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ALICANTE (1997): Optimización de redes de distribución municipales. Cartografía, análisis de los consumos no controlados.

DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ALICANTE (1998): Infraestructuras de reutilización de los efluentes de las EDAR provinciales. Propuestas de optimización. Plan de tratamientos terciarios.

DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ALICANTE (2003): Mapa Hidrogeológico de la Provincia de Alicante.

IGME (1983): Estudio hidrogeológico para abastecimiento de agua a Beniarbeig.

IGME (1988): Mapa de riesgo de contaminación de las aguas subterráneas por vertidos sobre el terreno. Provincia de Alicante.

IGME (1999): Estudio para la delimitación de perímetros de protección a las captaciones de abastecimiento urbano de Benifallim (Alicante). IGME.

IGME-DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ALICANTE (2001): Análisis y ordenación de recursos hídricos de la Marina Alta (Alicante). Alternativas y directrices (1ª fase). Volumen II Evaluación de los recursos hídricos subterráneos.

IGME-DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ALICANTE (2003): Determinación de las reservas útiles en acuíferos de abastecimiento público en Alicante. Acuíferos Solana, Maigmó, Sella, Beniarda-Polop y Solana de la Llosa.

ITGE (1975): Mapa geológico 1:50.000 n° 796. Gandía.

ITGE (1989): Estudio para la regulación y gestión de los recursos hídricos subterráneos del Sistema Acuífero Mediodía (Alicante). Determinación de régimen hiperanual de descarga.

ITGE (1990): Estudio actualizado de los recursos hidráulicos subterráneos en la Marina Alta (Alicante).

ITGE (1991): Guía metodológica para la elaboración de perímetros de protección de captaciones de aguas subterráneas 1ª Edición. 289 p. Ed. ITGE.

ITGE (1993): Propuestas de normas de explotación y perímetros de protección del acuífero de Beniarbeig.

ITGE (1994): Mapa Geológico 1:50.000 n° 822 Benissa. Inédito.

ITGE (1996): Investigación geofísica en el acuífero Solana de la Llosa (Alicante).

ITGE (1997): Manual del ciclo integral del agua. Estado actual. Alternativas y directrices. Municipio de Orba. 102 p. Ed. ITGE.

ITGE (2000): Nota técnica sobre la ubicación de un sondeo a perforar para la captación de aguas subterráneas y mejora del abastecimiento a la población de Beniarbeig (Alicante).

PROAGUAS-DIPUTACIÓN DE ALICANTE (1999): Estudio de las infraestructuras hidráulicas municipales de abastecimiento en alta. Beniarbeig.

4. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El Ayuntamiento de Beniarbeig tiene elaborado un plan de ordenación que recibe el nombre de "Revisión y adaptación de las normas subsidiarias" aprobado el 2-2-1996 y al que se le adjunta un plano de escala 1:5000, realizado en octubre de 1995 con el título de "Ordenación y calificación del suelo"

Según este plan, el municipio queda dividido en cinco tipos de suelo:

1. Residencial intensivo
2. Residencial semi-intensivo
3. Residencial extensivo
4. Industrial
5. No urbanizable

Los tres primeros se corresponden con el suelo urbano y urbanizable.

4.1. RESIDENCIAL INTENSIVO

Esta parte incluye el casco antiguo así como áreas del casco urbano más recientes. Incluye las siguientes zonas:

1. Zona A. Casco Histórico. Se corresponde con la tipología de una edificación entre medianerías con edificación en toda la parcela y fachada a la alineación de la calle.
2. Zona B. Ampliación del Casco "AC1". Igual que en zona A.
3. Zona C. Ampliación del Casco "AC2". Responde a la tipología de edificación entre medianerías con alineación interior y exterior.

4.2. RESIDENCIAL SEMI-INTENSIVO

Referido a las áreas circunvecinas al casco urbano y aisladas pero cercanas al mismo. Incluye las siguientes zonas:

1. Zona D. Residencial en Fila "RF1". Responde a la tipología de edificación unifamiliar adosada. Su uso característico es el de residencial en fila.
2. Zona E. Residencial en Fila "RF2". No responde a ninguna tipología concreta, sino a la superposición de varias de ellas, con el fin de regularizar una situación existente en una determinada zona. Su uso característico es el residencial en fila, en manzana densa, en unifamiliar aislada y en unifamiliar pareada.

4.3. RESIDENCIAL EXTENSIVO

Esta categoría de suelo viene referida a las edificaciones aisladas que se reparten por el término municipal.

1. Zona F. Residencial Aislada Urbana "RU". Responde a la tipología de edificación aislada en parcela, pero con características urbanas, al permitirse la posibilidad de adosarse a las medianerías de partes de la construcción, principal o secundaria, en determinadas condiciones. Su uso característico es el residencial en vivienda unifamiliar aislada, pareada o en fila.
2. Zona G. Residencial Aislada Extensiva "RE". Responde a la tipología de edificación aislada en parcela. Su uso característico es el residencial en vivienda unifamiliar aislada, adosada o en fila.
3. Zona H. Residencial Agrupada "AG". Responde a la tipología de edificación unifamiliar aislada, adosada, adosada o dispuesta libremente en la parcela. Su uso característico es el residencial aislado o en fila.

4.4. INDUSTRIAL

Referido a la parte reservada al establecimiento de industrias.

1. Zona I. Industrial "I". Responde a la tipología de bloque abierto y su uso característico es el industrial. Presenta dos grados: uno para parcelas menores de 500 m² ("I-1^o") y otro para parcelas mayores de esa superficie ("I-2^o").

4.5. NO URBANIZABLE

Constituyen el suelo no urbanizable, aquellos terrenos del término municipal que bien por sus características agrícolas o de escaso valor urbanístico, se pretende preservar de la acción urbanizadora y aquellos terrenos que por sus características ecológicas, paisajísticas o de otra índole, se pretenden proteger.

Los usos característicos de suelo no urbanizable son los siguientes:

- Los derivados de las actividades de producción y explotación agropecuaria.
- La defensa y mantenimiento del medio natural, así como la protección de las especies y parajes naturales.

El plan del municipio de Beniarbeig permite no obstante los siguientes usos, obras y actividades mediante una autorización:

- Obras, instalaciones y servicios públicos.
- Vivienda aislada y familiar.
- Obras e instalaciones precisas para la explotación agrícola, ganadera o forestal.
- Explotación de canteras.
- Actividades de servicios vinculados funcionalmente a las carreteras.

También se permiten usos, obras y actividades sujetas a previa declaración de interés comunitario:

- Actividades mineras y urbanísticas.
- Actividades industriales y productivas.
- Actividades turísticas, deportivas, recreativas, de ocio, esparcimiento y terciarias.
- Vertidos sólidos.

Los tipos de suelo no urbanizable se pueden dividir en los siguientes:

1. Suelo no urbanizable común. Se corresponde en general con el suelo destinado a uso agrícola.
2. Suelo no urbanizable de protección ecológico-paisajística. Se trata de zonas forestales con arbolado o matorral.
3. Suelo no urbanizable de protección de los cauces fluviales. Referido a los cauces del río Girona, Barranco de la Cueva y al Barranco de Segaria Racons.
4. Otros suelos no urbanizables. Se incluyen en este apartado algunos de los equipamientos de los que se dota este municipio como es el caso del depósito de aguas potables, la depuradora de aguas residuales, el entorno del cementerio en un radio de unos 140 m, un denominado parque municipal situado al norte del municipio en los parajes de Vinyals y Racons en una zona de monte y una parcela situada al sur, limítrofe con el término municipal de Pedreguer y próxima al Barranco de la Cueva. También se incluyen en este punto las carreteras y las vías pecuarias, ampliándose la protección a una banda de 10 m de anchura en el caso de estas últimas en tanto que para las carreteras se dispone de una banda de 18 m a ambos lados de las mismas. En el caso de la autopista A-7 que atraviesa el municipio en un pequeño sector al NE, las bandas se amplían a 50 m.



62691



Excma. Diputación Provincial
de Alicante
DEPARTAMENTO DE CICLO HÉDRICO

MANUAL DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA

Municipio de La Torre de les Maçanes



2003