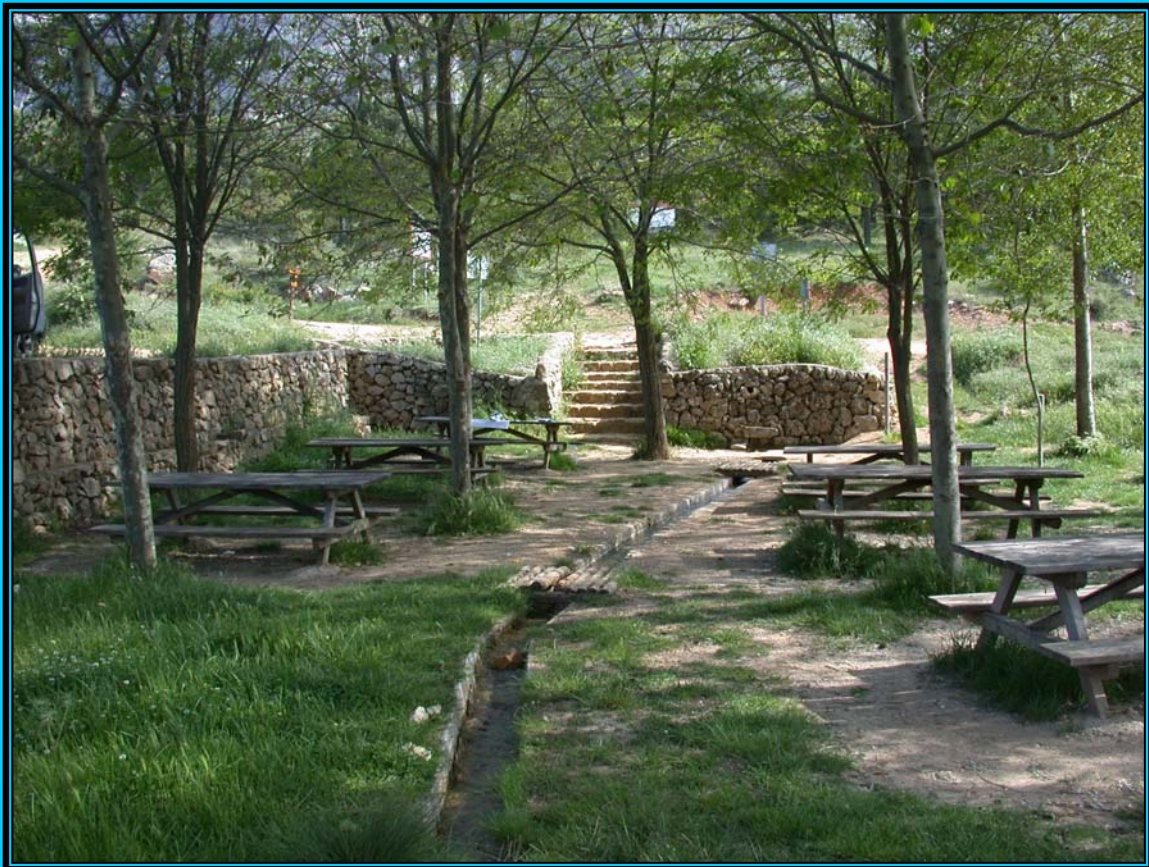




# ACUÍFEROS DE SIERRA AITANA Y SU ENTORNO (ALICANTE)



*Este documento ha sido elaborado a partir del estudio para la “Mejora del conocimiento de la Unidad Hidrogeológica 08.45 “Sierra Aitana”, realizado por el **Instituto Geológico y Minero de España (IGME)**, Organismo Público de Investigación adscrito al Ministerio de Ciencia e Innovación, en Convenio con la **Excelentísima Diputación Provincial de Alicante (DPA)**, con la colaboración de la Universidad Politécnica de Cartagena. El estudio puede ser consultado en los Centros de Documentación de ambos Organismos.*

*En la redacción y preparación de esta síntesis, ha participado el siguiente equipo técnico:*

*José Luis García Aróstegui (IGME)*

*Jorge Enrique Hornero Díaz (IGME)*

*Ramón Aragón Rueda (IGME)*

*Luis Rodríguez Hernández (DPA)*

*Juan Antonio Hernández Bravo (DPA)*

*Miguel Fernández Mejuto (DPA)*

## INDICE

<b>PRESENTACIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1. ANTECEDENTES .....</b>	<b>3</b>
<b>2. CLIMATOLOGÍA .....</b>	<b>5</b>
<b>3. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.....</b>	<b>8</b>
3.1 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN MARINA BAJA.....	9
3.2 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN SERPIS .....	15
<b>4. USOS Y DEMANDAS DE AGUA .....</b>	<b>16</b>
<b>5. GEOLOGÍA.....</b>	<b>19</b>
<b>6. CARACTERIZACIÓN HIDROGEOLOGICA DE LA UNIDAD .....</b>	<b>23</b>
6.1 GEOMETRÍA .....	23
6.2 DEFINICIÓN DE ACUÍFEROS .....	24
6.3 BALANCE HÍDRICO DE LA UNIDAD .....	28
6.4 HIDROQUÍMICA E ISÓTOPOS.....	31
<b>7. ACUÍFEROS DEFINIDOS.....</b>	<b>38</b>
7.1 ACUÍFERO BENIARDÁ-POLOP .....	38
7.2 ACUÍFERO BENIMANTELL.....	44
7.3 ACUÍFERO MELA.....	47
7.4 ACUÍFERO MACHELIS .....	50
7.5 ACUÍFERO XORRETS .....	51
7.6 ACUÍFERO FAVARA.....	54
7.7 ACUÍFERO PUIG CAMPANA .....	57
7.8 ACUÍFERO ALQUERÍA .....	61
7.9 ACUÍFERO SELLA .....	62
7.10 ACUÍFERO CASTELLETS .....	70
7.11 ACUÍFERO ESCUDERS .....	73
7.12 ACUÍFERO PENÁGUILA.....	76
7.13 ACUÍFERO RIOLA.....	80
7.14 ACUÍFERO ULL DE LA FONT .....	81
7.15 ACUÍFERO CAMARELL .....	84
7.16 OTROS ACUÍFEROS.....	86
<b>8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>93</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>102</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>103</b>

## **PRESENTACIÓN**

En el marco de la colaboración existente desde finales de los años setenta entre el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y la Diputación Provincial de Alicante (DPA), se vienen realizando estudios en la provincia de Alicante encaminados a mejorar el conocimiento de los acuíferos para contribuir a una mejor gestión de sus recursos hídricos. Dicha colaboración queda al amparo de la Disposición Adicional Cuarta del texto refundido de la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio), en la que se establece que el IGME formulará y desarrollará planes de investigación tendentes al mejor conocimiento y protección de los acuíferos y prestará asesoramiento técnico a las distintas Administraciones Públicas en materias relacionadas con las aguas subterráneas.

A finales del año 2005 se finalizó un completo estudio de la unidad hidrogeológica de Sierra Aitana, por lo que se ha creído oportuno realizar el presente documento de síntesis donde se reflejan los avances obtenidos en la mejora de la caracterización de las masas de agua subterránea existentes en esta Unidad Hidrogeológica, aspecto además prioritario y de especial interés en el actual marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas de la Unión Europea, tal y como queda definido en la Directiva Marco del Agua.

Hasta la fecha, han sido realizados diferentes estudios sobre la Unidad Hidrogeológica de Sierra Aitana, debido a su localización estratégica, magnitud y calidad de sus recursos hídricos. Sin embargo, la mayor parte de los estudios efectuados abordan aspectos de carácter puntual, especialmente centrados en la optimización y gestión de los recursos hídricos, o bien, con objetivos concretos de resolver determinados problemas locales. Esta circunstancia ha puesto de manifiesto la necesidad de proceder a un análisis más integral para actualizar y mejorar la caracterización hidrogeológica y evaluar con mayor precisión sus recursos y grado de aprovechamiento. Todo ello con el objetivo

de resolver las incertidumbres existentes y contribuir al planteamiento de las opciones de aprovechamiento racional de sus recursos.

Para alcanzar los objetivos marcados uno de los trabajos esenciales ha sido el estudio de la geometría de las masas de agua subterránea, lo que ha requerido del conocimiento geológico detallado en dos aspectos fundamentales: la distribución espacial y características litoestratigráficas de las formaciones geológicas y la complejidad estructural derivada de la tectónica bética.

Desde el punto de vista estrictamente hidrogeológico, se ha profundizado en la actualización de la información de carácter infraestructural, así como en el conocimiento y comprensión de los factores que controlan el comportamiento del sistema. En consecuencia se ha procedido a una exhaustiva actualización del inventario de puntos de agua, con determinación de sus principales características, que, junto con el análisis de los datos históricos ha permitido obtener una aproximación de la morfología de la superficie piezométrica, el sentido del flujo subterráneo, la magnitud y distribución de sus parámetros hidráulicos, así como las zonas de recarga/descarga del sistema, en definitiva mejorar la información sobre su funcionamiento. A raíz del nuevo Mapa del Agua de Alicante (DPA, 2007), algunos balances hídricos han sido modificados respecto a los que figuran en el Informe que sustenta esta Síntesis.

Los resultados obtenidos han sido contrastados con la información proporcionada por la caracterización hidroquímica de las aguas subterráneas, centrada principalmente en el análisis de los componentes mayoritarios y en la evolución de sus principales parámetros. Se han aplicado también técnicas de caracterización mediante isótopos naturales (oxígeno 18 y deuterio) y determinación de tritio. Dichos datos han aportado información complementaria de interés para comprender mejor el funcionamiento del sistema hidrogeológico, así como para la identificación de sectores acuíferos y sus posibles relaciones.

## **1. ANTECEDENTES**

Uno de los primeros informes donde se tratan la mayor parte de los acuíferos de la unidad de Sierra Aitana es el estudio de “Análisis del abastecimiento de agua a los núcleos urbanos de la Marina Baja de Alicante” (IGME-DPA, 1978). En este informe se analizan las futuras demandas de agua a los núcleos urbanos de esta comarca hasta el año 2000. Se establece una demanda entre 35 y 43 hm<sup>3</sup>/año para el año horizonte de 1985 y entre 40 y 90 hm<sup>3</sup>/año para el horizonte del año 2000, con el 70% de las demandas concentradas entre los meses de junio a septiembre.

En el marco del “Proyecto de Conservación y Gestión de los recursos hídricos subterráneos de la cuenca Media y Baja del río Júcar” (IGME, 1978) se realiza el “Estudio hidrogeológico sobre las posibilidades de abastecimiento a Benidorm”, en el que se plantea la regulación del río Algar mediante dos embalses superficiales, así como un óptimo empleo de la estación elevadora río Algar-embalse Guadalest. Otro de los trabajos incluidos en citado Proyecto marco fue el “Estudio sobre las posibilidades de abastecimiento de agua a la comarca de la Marina Baja (Alicante)”, donde se plantea la posibilidad de construcción de sondeos en las sierras de Aitana, Serrella, Aixorta, Puig Campana y en la zona de Beniardá, para solucionar problemas de sequía a corto plazo.

En el estudio de síntesis de “Las aguas subterráneas en la provincia de Alicante” (IGME-DPA, 1982), que constituye uno de los principales referentes históricos sobre la hidrogeología provincial, se aborda de forma particular la mayor parte de los acuíferos de la unidad de Sierra Aitana (Figura 2.1). No obstante, sólo se asignan a la unidad de Aitana, los acuíferos Cretácico y Eoceno que, a grandes rasgos, tienen su correspondencia en el presente Estudio con los acuíferos de Beniardá-Polop, y Sella y Benimantell, respectivamente. Los acuíferos Puig Campana y Penáguila son objeto de descripción individualizada.

Posteriormente, en el informe sobre el “Estado actual de los manantiales de la provincia de Alicante. Acondicionamiento para su control” (DPA, 1987) se revisan la mayor parte de los manantiales de la Unidad de Sierra Aitana y se proponen estaciones de aforo cuyo diseño en buena parte de los casos puede considerarse aún vigente.

En el capítulo de referencias bibliográficas se relacionan otros documentos de carácter general y específicos para cada acuífero definido.

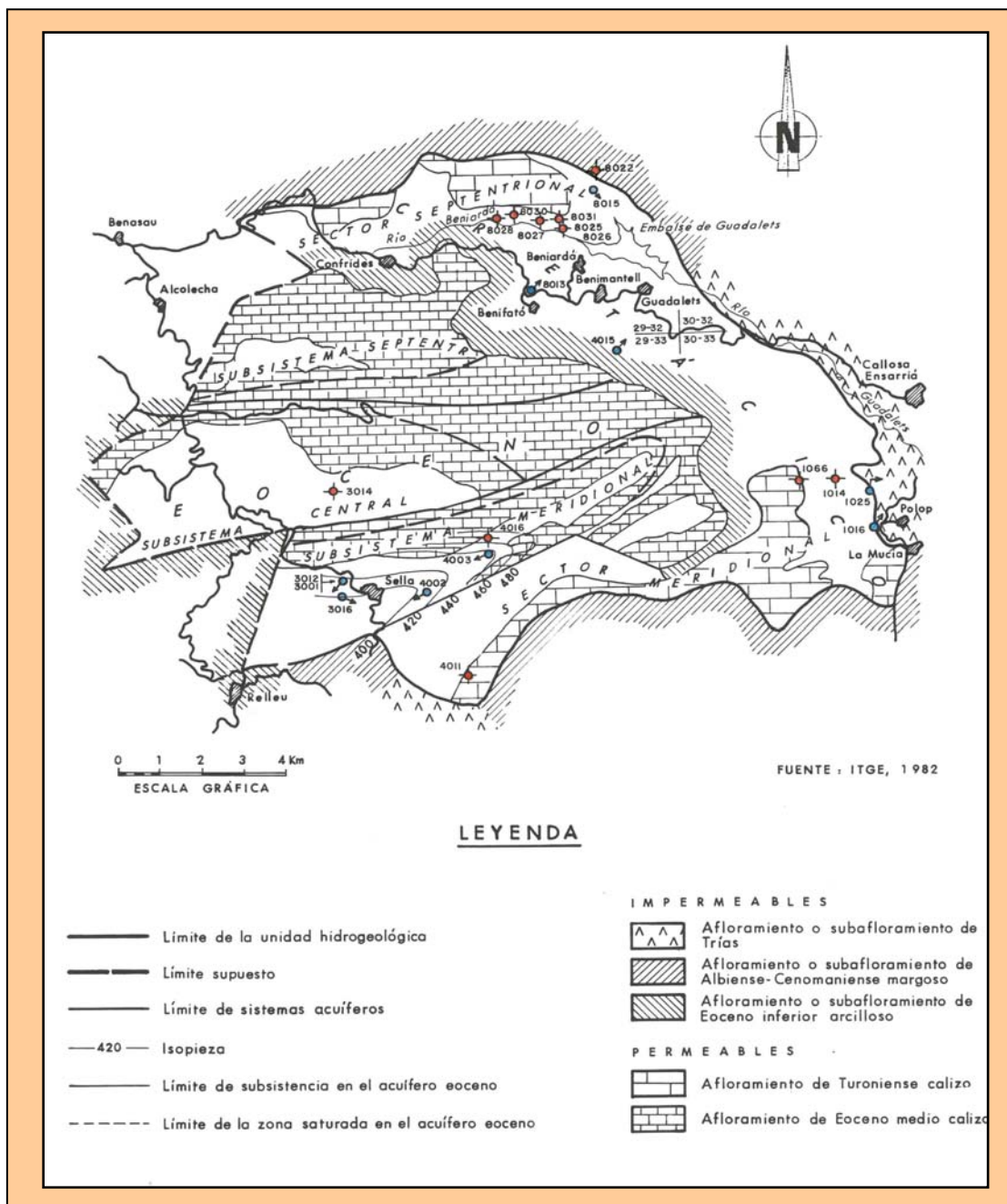


Figura 2.1. Delimitación previa de acuíferos en Sierra Aitana (IGME-DPA, 1982).



## 2. CLIMATOLOGÍA

El tipo de clima dominante en la zona, según la clasificación de Papadakis, es mediterráneo semiárido, caracterizado por la existencia de inviernos relativamente suaves y una estación seca bien definida (junio, julio y agosto).

El rango de altitudes en las que se ubican las diferentes estaciones con datos termopluviométricos oscila entre 100 m s.n.m. de la estación del INM nº 8040C “Callosa de Ensarriá El Algar” y 739 m s.n.m. de la estación INM nº 8060 “Alcolecha”.

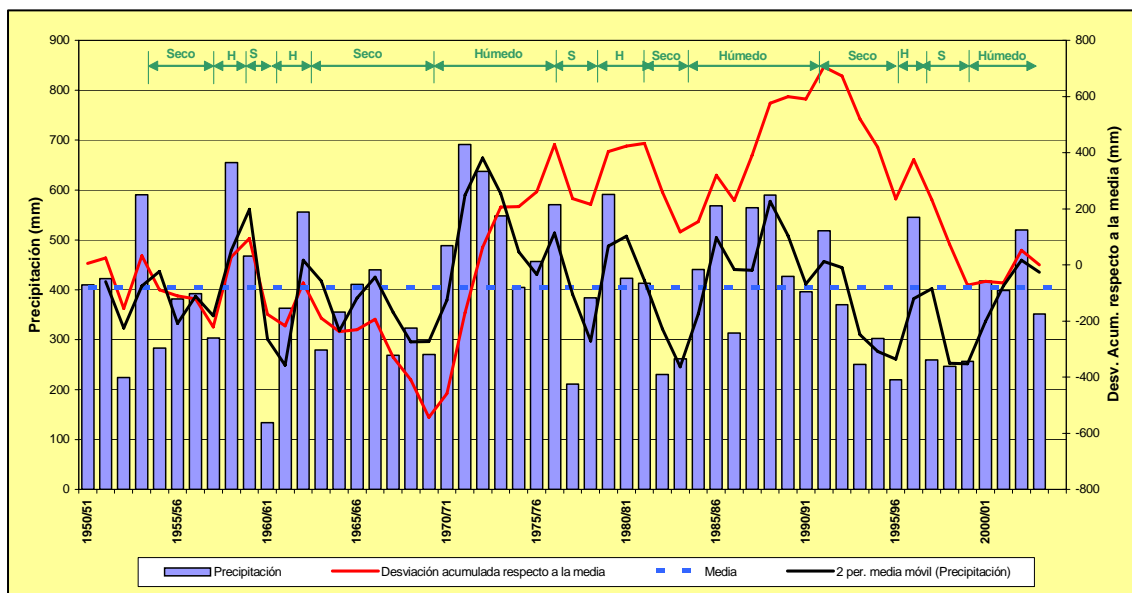
El análisis de las precipitaciones se ha realizado a partir de los datos disponibles en las estaciones pluviométricas que presentan la serie de datos más completa, como son las de Relleu, Sella, Callosa de Ensarriá, Gorga y embalse de Guadalest. La evolución temporal de las precipitaciones anuales de estas estaciones muestra con claridad los periodos secos y húmedos. Los años hidrológicos 1958/59 y 1971/72 han sido los más húmedos de los últimos 55 años. Si se tiene en cuenta el periodo considerado para el estudio de la recarga (1974/75 a mediados de 2004/05), se observa que el año hidrológico más lluvioso ha sido 1991/92 y el más seco es 1982/83. El análisis a nivel mensual indica que las mayores precipitaciones se producen en los meses de octubre, noviembre y diciembre, y las menores en los meses de julio y agosto (Tabla 2.1).

*Tabla 2.1. Precipitaciones medias mensuales (mm/mes) en las estaciones más representativas.*

Mes	8033A Relleu	8034 Sella	8040I Embalse de Guadalest	8041A Callosa de Ensarriá	8063 Gorga
Octubre	58	63	101	93	93
Noviembre	34	44	64	58	67
Diciembre	38	42	71	66	73
Enero	28	34	62	51	66
Febrero	25	31	57	47	49
Marzo	26	31	48	41	50
Abril	36	36	45	47	53
Mayo	37	42	47	47	54
Junio	24	22	23	23	29
Julio	6	5	5	4	8
Agosto	12	11	10	9	12
Septiembre	41	42	53	45	47
Total anual medio	365	403	586	531	601



Desde el punto de vista de la variabilidad espacial, las menores precipitaciones se presentan en la parte baja de la cuenca del río Amadorio y aumentan de suroeste a norte-noreste. En Relleu y Sella las precipitaciones medias se aproximan a 400 mm/año (Figura 2.1). En la cuenca baja del río Guadalest (Callosa de Ensarriá-Polop-La Nucía) superan ligeramente los 500 mm/año, y en el entorno del embalse de Guadalest (parte central del valle) son de unos 590 mm/año. Las mayores precipitaciones se concentran en el área Alcolecha-Gorga-Penáguila-Benifallim donde superan 600 mm/año. Conviene señalar que no se dispone de datos de estaciones meteorológicas en la parte alta de Sierra Aitana donde suelen ser frecuentes las precipitaciones sólidas en forma de nieve. La precipitación media para toda la unidad podría considerarse del orden de 525 mm/año.



**Figura 2.1. Precipitaciones anuales en la estación INM 8034 "Sella".**

La temperatura media anual es de 17°C en las estaciones del Instituto Nacional de Meteorología en Callosa de Ensarriá (8041 y 8041C) y las de la Diputación Provincial de Alicante en Sella (6E Sabatera) y Polop (74). Hacia el este y noreste las temperaturas medias anuales descienden a los 14-15°C que registran las estaciones INM de Alcolecha y Benifallim, y las estaciones de la DPA en Relleu (4D Masets del Vicarí) y Penáguila (74 Pedrera Penáguila). La estación termométrica que contiene un mayor periodo de registro es la nº 8041C "Callosa de Ensarriá SE Agraria", con datos desde 1956 a 1997. Los

meses más fríos son enero y febrero con temperaturas de 6-7 °C, y los más calurosos julio y agosto con temperaturas medias mensuales de unos 25 °C (tabla 2.2)

**Tabla 2.2 Temperaturas medias mensuales en las diferentes estaciones meteorológicas.**

Mes	4D Masets-Vicari	6E Sabatera-Sella	8041 Callosa GE	8041C Callosa SE Agraria	74 Polop	8060 Alcolecha	70 Pedrera Penáguila	8061E Benifallim-Carrascalet
Octubre	15.1	17.7	17.9	18.0		15.1	16.0	14.7
Noviembre	10.3	12.8	13.1	14.2		10.8	10.3	10.7
Diciembre	8.5	10.4	10.5	11.5		8.1	7.9	8.4
Enero	7.2	9.4	9.7	10.9		7.4	6.3	7.2
Febrero	7.0	8.2	10.8	11.6		8.3	6.8	8.4
Marzo	9.4	12.1	12.9	13.0	14.3	10.0	10.4	10.1
Abril	11.7	14.2	15.0	14.7	14.8	12.1	13.1	11.8
Mayo	14.5	16.7	18.5	17.7	17.8	15.9	16.2	14.6
Junio	20.8	23.8	21.7	21.0	21.6	19.8	23.3	20.1
Julio	21.9	24.6	25.0	24.0		23.5	24.8	23.2
Agosto	22.1	25.0	25.4	24.5		23.6	24.7	22.4
Septiembre	18.6	21.5	22.8	22.1		20.4	20.2	20.6
Media	13.9	16.4	16.9	16.9	17.1	14.6	15.0	14.3
Nº años considerados	3	3	11	49	0	49	3	9

La evapotranspiración potencial, necesaria para el cálculo de la recarga a los acuíferos, ha sido obtenida por el método de Thornthwaite mediante el programa Visual Balan (Samper et al., 2004), con datos de la estación 8041C “Callosa de Ensarriá SE Agraria” (Tabla 3.3). La ETP media anual es de 824 mm, con un valor mínimo de 717 mm en el año 1997/98 y máximo de 916 mm en el año 1993/94. A nivel mensual, los valores medios de ETP están comprendidos entre 23 mm en los meses de enero y 138 mm en los meses de julio.



**Fuente de Xorrets en invierno de 2004.**

### 3. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Desde la década de los años setenta, la explotación de los recursos hídricos en la comarca de la Marina Baja esta diseñada teniendo en cuenta la estrecha relación existente entre la hidrología superficial y la subterránea, bajo un esquema de explotación denominado uso conjunto o alternativo de aguas superficiales y subterráneas. El estado actual se puede observar en la figura 3.1. En ésta se sintetizan las principales infraestructuras y elementos de aportación y regulación, áreas principales de demanda y sus posibles variaciones.

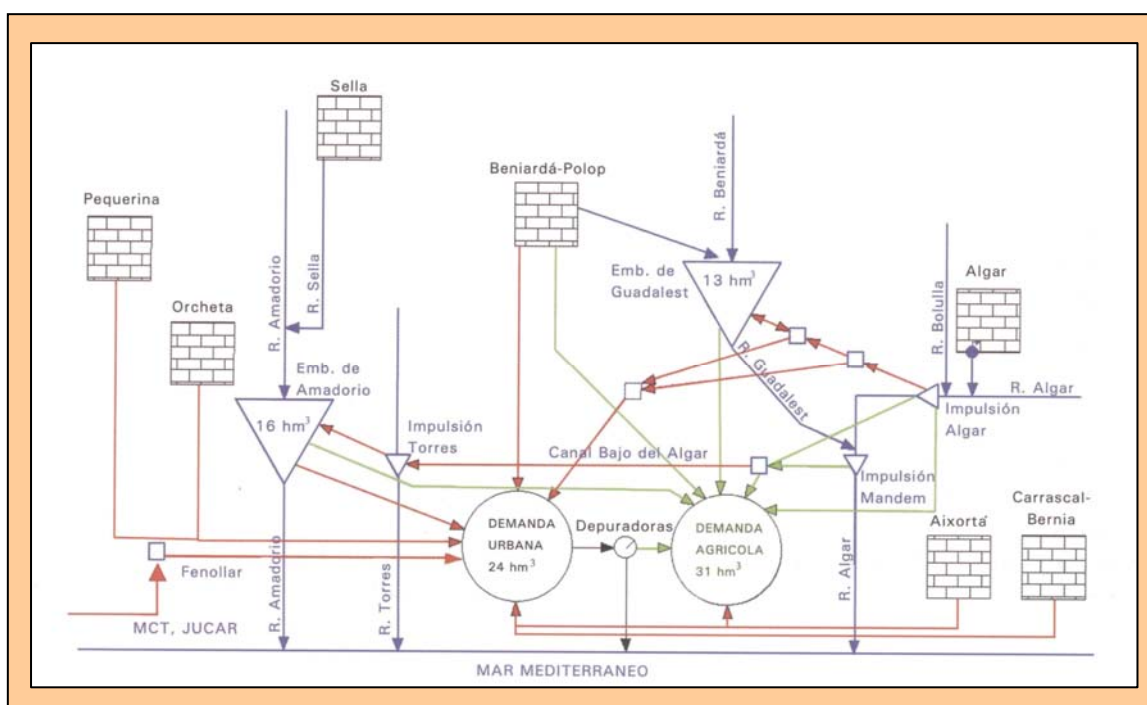


Figura 3.1. Esquema simplificado de uso conjunto de la Marina Baja (Mapa Hidrológico Provincial de Alicante, DPA, 2003).

De acuerdo con el Plan Hidrológico de la cuenca del Júcar –PHCJ- (CHJ, 1997), la Unidad Hidrogeológica 08.45 “Sierra Aitana” queda adscrita al Sistema de Explotación Marina Baja (sistema nº 8), aunque, también debería considerarse que parte de la zona norte de la unidad queda dentro del Sistema de Explotación Serpis (sistema nº 6).

### 3.1 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN MARINA BAJA

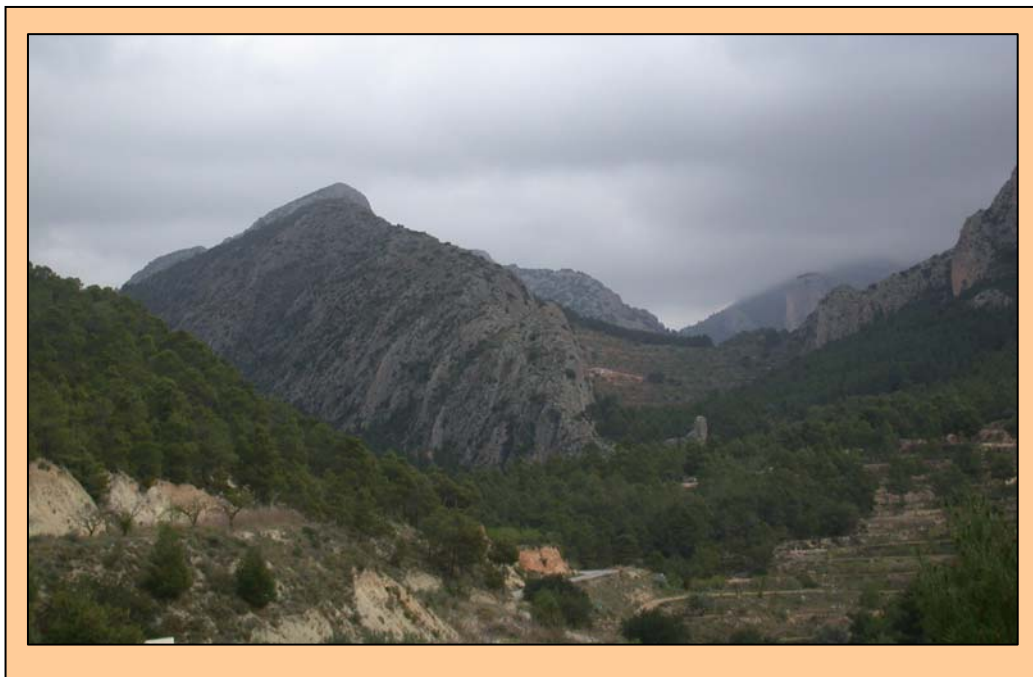
El sistema de explotación Marina Baja comprende las cuencas de los ríos Algar y Amadorio y las subcuencas litorales comprendidas entre el río Algar y el límite sur del término municipal de Villajoyosa. Ocupa una superficie total de 583 km<sup>2</sup>. Con tan solo 49 hm<sup>3</sup>/año, es el sistema de explotación que posee menores recursos hídricos de todos los del ámbito de gestión de la Confederación Hidrográfica del Júcar; los usos consuntivos se cifran en 62,64 hm<sup>3</sup>/año, de los que 30,49 hm<sup>3</sup>/año corresponden a la demanda urbana, 31,15 hm<sup>3</sup>/año a la agrícola y 1,00 hm<sup>3</sup>/año a la demanda industrial (CHJ, 1997). Por otro lado, según el mapa del Agua (DPA, 2007), en la Comarca de la Marina Baja, no coincidente exactamente con el sistema de explotación anteriormente citado, los usos urbanos ascienden a 26 hm<sup>3</sup>/año, 18 hm<sup>3</sup>/año los agrarios y 4 hm<sup>3</sup>/año los recreativos.

La comarca de la Marina Baja está considerada como área de alto riesgo relacionado con las sequías. De producirse éstas, el impacto socioeconómico puede ser significativo, al tratarse de una de las zonas con regadío y con una alta demanda urbana. Con el fin de tratar de paliar los efectos de las sequías se han realizado diversas actuaciones tendentes a ampliar la oferta de abastecimiento mediante infraestructuras de captación y regulación y el aprovechamiento de sobrantes. Estas actuaciones llevadas a cabo parecen haber alcanzado el techo teórico de aprovechamiento de los recursos, y la sostenibilidad en el uso de los recursos hídricos subterráneos es todavía posible.

La cuenca del río Amadorio tiene una superficie de 205,2 km<sup>2</sup>. El río Amadorio, con una longitud de 28,4 kilómetros, nace a partir de varios barrancos en las sierras de Retamar (Rogull por el centro, Monferri por la derecha y Escuders por la margen izquierda). Hacia el sureste, entre las Sierras de la Grana y del Aguilar, se le unen, por su margen izquierda, los barrancos de la Surca y de los Bartolóns. Cambia de dirección de nuevo a sureste por debajo de Orxeta, en

cuyo término municipal y el de Villajoyosa se encuentra el embalse de Amadorio (16 hm<sup>3</sup> de capacidad) que se destina al abastecimiento urbano y regadío. Antes de alcanzar el embalse, el río Amadorio recibe las aportaciones uno de los principales afluentes por la margen izquierda, el río Sella. La desembocadura del río se encuentra en Villajollosa.

El río Sella nace al pie de la sierra Aitana por la unión del barranco de Seguró y el de Tagarina. Aguas abajo de la localidad de Sella recibe las aportaciones del barranco del Arc y, más abajo, de los barrancos de Charquer y el arroyo Salado, todos ellos por la margen izquierda.



*Barranco de L' Arc (Sella)*

La cuenca del río Algar tiene una superficie de 93,1 km<sup>2</sup> y una longitud de recorrido de 12,2 km. El río Algar nace en la sierra del Ferrer, desciende en sentido norte-sur por las laderas occidentales de la Sierra de Bernia donde se encuentra la surgencia de la "Fuente del Algar" en el término de Callosa de Ensarriá. Por la margen derecha recibe al río Bolulla, de reducido caudal, que recoge las aguas del valle del mismo nombre. Aguas abajo de la incorporación del río Bolulla, se encuentra el Canal del Bajo del Algar que tiene su toma en la presa del Paredo, donde existe la estación de bombeo de agua al embalse de Guadalest para el abastecimiento gestionado por el Consorcio de la Marina

Baja. La estación entra en funcionamiento cuando se origina un excedente de agua en el río Algar. El afluente más importante del río Algar es el río Guadalest cuya confluencia se produce a la altura de Elchepsar y en la presa de Mandem sus aguas son derivadas posteriormente para riego. Finalmente, en las cercanías de Altea, desemboca en el mar Mediterráneo.

La subcuenca del río Guadalest tiene una superficie de 112,5 km<sup>2</sup>. El río Guadalest nace en la confluencia de los barrancos de Favara y Beniardá, al pie de la sierra de Serrella, en el término municipal de Confrides, y circula aproximadamente paralelo a la sierra de Aixorta. El barranco de Favara es el principal receptor de las aportaciones superficiales y subterráneas de gran parte de la vertiente norte de Sierra Aitana, así como de los excedentes del aprovechamiento urbano y agrícola que se realiza de las principales surgencias o manantiales (Partagat, Xorrets, Benialet, etc). Por otro lado, el barranco de Beniardá o barranco de Mela recoge las aportaciones subterráneas del acuífero de Mela y es el principal eje de drenaje de la escorrentía superficial que se genera en el sector suroeste de la sierra de Serrella. El embalse de Guadalest (capacidad de 16 hm<sup>3</sup>) recibe todas estas aportaciones superficiales, así como las aguas bombeadas desde la estación del Algar. Aguas abajo del embalse, el cauce lleva el caudal ecológico y la escorrentía que se genera a partir de las escasas precipitaciones que se generan en la cuenca no regulada. En las cercanías de Polop se incorporan aguas procedentes del río Xirles, cuando las intensas precipitaciones producen la descarga en las surgencias existentes cerca del río.

### **El uso conjunto en la Marina Baja**

El aprovechamiento de agua para el abastecimiento urbano y agrícola en la comarca alicantina de la Marina Baja representa uno de mejores ejemplos españoles de utilización conjunta o alternativa de los recursos hídricos superficiales y subterráneos. El esquema de uso conjunto comenzó a gestarse a finales de la década de los años sesenta para tratar de solucionar los problemas recurrentes de escasez de agua para el riego y, especialmente, para hacer frente a una demanda creciente en el abastecimiento urbano a la



localidad costera de Benidorm. A principios de los años setenta se inicia la creación del Consorcio de Aguas de la Marina Baja (CAMB) como órgano de gestión, que se constituye como entidad pública local dotada de personalidad jurídica propia e independiente de sus miembros (Organismos estatales y entidades locales).



*El abastecimiento a Benidorm constituye el principal núcleo de demanda urbana que se satisface con los recursos de la unidad hidrogeológica de Sierra Aitana.*

En el sistema de regulación resultan piezas clave los embalses de Guadalest y Amadorio. Se trata de dos presas con escasa regulación de la escorrentía natural y pequeña capacidad (13 hm<sup>3</sup> y 16 hm<sup>3</sup> respectivamente), lo que ha hecho necesario y trascendente la explotación de las formaciones acuíferas existentes de gran productividad hidrogeológica. En concreto, actualmente los acuíferos de Beniardá-Polop (U.H. 08.45 “Sierra Aitana”) y Carrascal-Ferrer (U.H. 08.46 “Serrella-Aixorta-Algar”) intervienen en el sistema general de abastecimiento gestionado por el Consorcio, a través del embalse de Guadalest.

Si se hace referencia exclusivamente a las entradas de agua al embalse de Guadalest, éstas proceden de las aportaciones subterráneas y superficiales de la vertiente norte de Sierra Aitana y sur de la sierra de Serrella; de los denominados sondeos de Beniardá, de los que actualmente existen 3 captaciones activas, próximos a la cola del embalse; y por último, de las



fuentes de El Algar, a través de un canal reversible que requiere de impulsión para elevar el agua hasta el embalse.



*Embalse de Guadalest*

Hay que significar la importancia que tienen en el balance temporal de aportaciones al embalse de Guadalest, y por tanto en la gestión conjunta, las entradas procedentes de los bombeos que se realizan desde la estación de impulsión de las fuentes de El Algar y desde los sondeos de Beniardá. De los estudios disponibles y la información que se deriva de la gestión que actualmente realiza el CAMB, se desprende que la aportación media diaria que recibe el embalse de Guadalest desde las fuentes de El Algar ratifica que, a largo plazo, estas entradas son indispensables para la correcta gestión y regulación de todos los recursos hídricos. Se observa que existe una dependencia notable de los recursos subterráneos, ya que suponen el 90% y que, como es lógico, se ven afectados en épocas de sequía, si bien, en el caso de las fuentes de El Algar, al tratarse de un enclave de uso ambiental y recreativo, están artificialmente reguladas por un sondeo, construido con el objetivo de bombear temporalmente amortiguando tales situaciones cíclicas de sequía. De cualquier manera está perfectamente constatado el incremento en la regulación del embalse tras la incorporación de los caudales subterráneos de El Algar y Beniardá, lo que pone de manifiesto la importancia de las aguas subterráneas en la gestión de los recursos.

Además de los elementos del sistema anteriormente señalados, el CAMB gestiona otros dos sondeos para abastecimiento y riego, situados en el término

municipal de Polop (sondeos Polop I y II), que complementan las demandas parcialmente satisfechas con los caudales procedentes del embalse de Guadalest.



*Fuentes del Algar*

En el embalse de Amadorio, el balance hídrico tiene como entradas principales las procedentes de las aportaciones de su cuenca vertiente, a las que hay que añadirle las del sistema Guadalest-Algar-Beniardá que son bombeadas, cuando existen excedentes, desde la estación de impulsión situada en el río Torres. Esta parte del sistema general de uso conjunto, podría incorporar los excedentes del acuífero de Sella (Font de l'Arc) o bien, los que procediesen de la explotación adecuadamente planificada de los dos sondeos existentes en el barranco del Arc (sondeos La Sabatera y Casas del Arc), construidos por el Instituto Geológico y Minero de España.

Como resumen, se puede concluir que el sistema cumple los fundamentos del uso conjunto y coordinado de agua subterránea y superficial. Por un lado, el embalse de Guadalest se convierte en una infraestructura de almacenamiento y regulación de los principales aprovechamientos de agua subterránea en la Marina Baja, y por otro, el embalse de Amadorio recibe las aportaciones que se producen en su cuenca vertiente, en la que se puede asegurar que los recursos subterráneos llegan a ser cuantitativamente importantes.

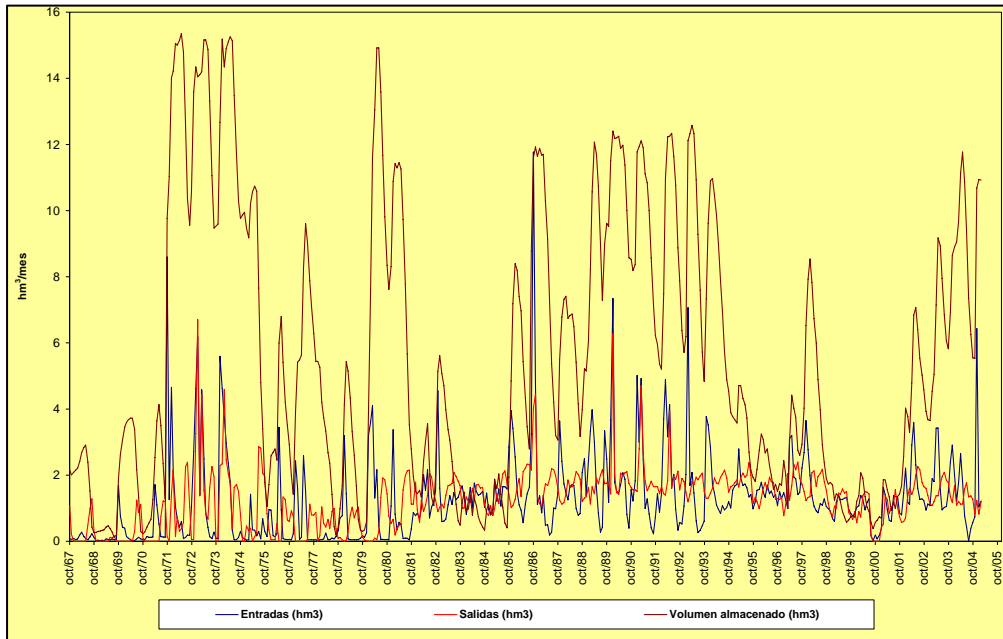


Figura 3.2. Embalse de Guadalest: entradas, salidas y volumen almacenado entre octubre de 1967 y febrero de 2005.

### 3.2 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN SERPIS

El Sistema de Explotación Serpis comprende la totalidad de las cuencas de los ríos Serpis, Jaraco y Beniopa y las subcuencas litorales comprendidas entre el límite sur del término municipal de Cullera y el límite norte del término municipal de Oliva, ocupando una superficie de 990 km<sup>2</sup>.

El río Valleseta, principal afluente del río Serpis por la margen derecha, recibe los aportes de los cauces vertientes de los barrancos y redes de drenaje implicados en la hidrología superficial de una parte importante de la unidad hidrogeológica de Sierra Aitana. En concreto, son importantes los aportes de los ríos Penáguila, Frainos y Ares, que a su vez están relacionados con las surgencias de la fuente Mayor de Penáguila (regulada mediante bombeo), Ull de la Font y las fuentes de Ares y Camarell, respectivamente.

En el entorno de la localidad de Benifallim no hay cauces de carácter permanente y los barrancos como los del Tormo, del Puente, o Torre del Sena sólo llevan agua en periodos de intensas lluvias. De igual manera, los barrancos del Troncho y Charquera, en el término de Alcolecha, son cauces de carácter intermitente.

#### **4. USOS Y DEMANDAS DE AGUA**

El conocimiento de la hidrología superficial ha aportado información concreta y detallada de los sistemas de explotación y del estado actual en que se encuentra el esquema de gestión conjunta agua superficial-agua subterránea. Por otro lado, el estudio de los usos y demandas permite analizar el grado de aprovechamiento de los recursos y su distribución espacial y temporal. Así mismo, es fundamental a la hora de examinar las variables e incertidumbres que intervienen en el grado de dotación de las demandas vinculadas al sector agrícola y urbano. Una de las aplicaciones derivadas de un análisis de estas características es integrar estos datos en las herramientas de gestión de los recursos incrementando el grado de conocimiento en aquellos parámetros que afectan a las demandas existentes (población, dotaciones, cultivos, distribución espacial, etc.).

Para los abastecimientos públicos se han calculado las demandas teóricas de agua teniendo en cuenta las poblaciones censadas y una dotación teórica de 270 l/hab/día de acuerdo con la indicada en el Plan Hidrológico del Júcar. Los datos obtenidos se han comparado con el volumen realmente suministrado, de tal manera que se ha obtenido el grado de dotación existente. La tabla 4.1 sintetiza los resultados obtenidos.

La estimación de las demandas de agua para uso agrícola requiere del conocimiento detallado de los diferentes cultivos, los volúmenes aplicados y las dotaciones (tabla 4.2), además de concretar la vinculación entre las superficies de regadío y el origen del agua (superficial y/o subterráneo). La información ha sido tratada a nivel municipal teniendo en cuenta las siguientes fuentes de información: estadísticas agrarias, información de campo, información agrícola aportada por los municipios, datos de comunidades de regantes, etc. En la tabla 4.3 se presentan las Unidades de Demanda Agraria definidas en el Plan Hidrológico de la cuenca del Júcar.

**Tabla 4.1. Resumen del estado de los abastecimientos públicos analizados.**

Municipio	Población de derecho (año 2004)	Demanda teórica estimada (m <sup>3</sup> /año)	Estimación del agua suministrada (m <sup>3</sup> /año)	Origen del agua	Observaciones
Benifallim	132	13009	13000	Sondeos El Morral (293320043), Barranco del Tormo (293320053), Manantial Rincón de la Balsa	Ubicado fuera de la zona de estudio, se emplea para el abastecimiento el manantial Rincón de la Balsa que sólo tiene agua en época invernal.
Penáguila	344	33901	30000	Pozo Fuente Mayor (293260006). Sondeo La Rubia (293260027) en reserva	Los datos de volúmenes suministrados por el ayuntamiento no discriminan el uso mixto de las aguas (abto. Penáguila, Gorga y uso agrícola)
Alcoleja	241	23751	21200	Manantiales Ull de la Font (293270002) y Riola (293330004)	No existen problemas de abastecimiento relacionados con la escasez de recursos.
Ares del Bosque (Benasau)	39 (198)	3843	1600	Manantiales de Ares (293270006) y Camarell (293270059)	La población de hecho es menor, por lo que a nivel anual no existen problemas de abastecimiento relacionados con la escasez de recursos.
Confrides	301	29664	31500	Fuente de Machelis (293280002) y Peñas Machelis (293280054)	La pedanía de L'Abdet se abastece a partir de la Fuente de Mela (293280003). El sondeo de Mela (La Pepa 293280047) es de reserva.
Beniardá	199	19611	18500	Fuente de Benialet (293280013)	Este municipio cuenta con la posibilidad de obtener caudales adicionales del sondeo Beniardá III (293280025)
Benifato	173	17049	18100	Fuente de Xorrets (293340018)	Se ha considerado un incremento del 10% del volumen suministrado en periodo estival (julio y agosto), en el que se incrementa la población
Benimantell	447	44052	42500	Fuente del Molí de Benimantell (293340015)	Los datos facilitados por el ayuntamiento duplican el valor consignado de agua suministrada
Guadalest	204	20104	31500	Fuentes de Ondarella (293280011) y La Mata (293340020). Recibe agua del embalse de Guadalest.	En época estival se incrementan 2200 m <sup>3</sup> /mes. El consumo medio parece alto a pesar de tratarse de un municipio de naturaleza turística con una población estacional difícil de cuantificar
Polop	2934	289146	460434	Sondeos Polop I (303310046) y Polop II (303310049)	El alto consumo medio responde al incremento estacional de la población debido al carácter turístico del municipio.
La Nucía	10672	1051726	2159191	Pozos San Antonio de Padua-Paletes (303310033) y Rotes (303310050), y aguas proporcionadas por el Consorcio	El alto consumo medio responde al incremento estacional de la población debido al carácter turístico del municipio. En el informe IGME-DPA (1999) se indica un volumen suministrado de 1645750 m <sup>3</sup>
Finestrat	3377	332803	707216	Fuente del Molí de Finestrat (293380093) para el casco urbano antiguo. El CMB abastece a la zona costera	El alto consumo medio responde al importante incremento de población estacional en la zona costera del municipio.
Sella	620	61101	40665	Fuente Mayor de Sella (293330001)	No existen problemas de abastecimiento relacionados con la escasez de recursos. El bajo consumo medio resultante debe ser consecuencia de la gestión eficiente de la demanda.
Relleu	925	91159	83000	Sondeos Maset-El Vicari (293330007) y La Pequerina (293370011; fuera de la unidad hidrogeológica), y manantial La Tosca (293330009)	Los problemas de escasez de recursos parecen haberse solucionado con el sondeo La Pequerina.
Orxeta	675	66521	63000	Sondeo El Realet (293340017)	Los volúmenes suministrados pueden estar comprendidos entre 63.000 y 129.000 m <sup>3</sup> /año
<b>TOTAL</b>		<b>2093596</b>	<b>3714766</b>		

**Tabla 4.2 Dotaciones adoptadas para cada tipo de cultivo.**

Cultivos	Dotación (m <sup>3</sup> /ha/año)
Cítricos	5.400
Almendros	2.400
Hortalizas tubérculo	6.100
Hortalizas hoja	4.900
Hortalizas bulbo	4.000
Hortalizas flor	6.300
Hortalizas raíz	4.900
Hortalizas fruto	7.700
Frutales hueso	5.800
Frutales pepita	5.800
Cereales	1.450
Olivos	3.300
Forrajeros	12.150

**Tabla 4.3. Unidades de Demanda Agraria relacionadas con la unidad hidrogeológica 08.45 "Sierra Aitana".**

Sistema de Explotación	Nombre	Origen del agua
Serpis	Pequeños regadíos de la Alcoia y El Comtat	Superficial según PHCJ. (En realidad, mixto)
Marina Baja	Pequeños regadíos Marina Baja	Mixto
	Riegos del Sindicato Algar-Guadalest	Mixto
	Riegos del Canal Bajo del Algar	Mixto
	Riegos del Amadorio	Mixto

En la tabla 4.4 se resumen, por municipios, las superficies totales de cultivo, sus demandas brutas de agua (demandas teóricas potenciales máximas; correspondientes a las superficies potencialmente regables), y el origen del recurso con las que se atienden, observándose el uso prioritario que el agua subterránea presenta en la satisfacción de las demandas agrícolas.

**Tabla 4.4. Superficies de cultivo y demandas de agua por municipios de la zona.**

Municipio	Superficies de cultivo		Demanda de agua para riego (m <sup>3</sup> /año)	Origen del agua
	Secano (ha)	Regadío (ha)		
Benifallim	241	14	81200	Subterránea
Penáguila	1053	138	699700	Subterránea
Alcoleja	240	24	132250	Subterránea
Ares del Bosque(Benasau)	309	0	0	Subterránea
Confrides	169	53	209900	Subterránea
Beniardá	216	68	229500	Subterránea
Benifato	137	40	152000	Subterránea
Benimantell	377	33	677900	Subterránea
Guadalest	132	52	287600	Subterránea
Polop	78	303	1510400	Mixto
Nucía	20	255	1372300	Mixto
Finestrat	105	142	528150	Mixto
Sella	648	49	256600	Subterránea
Relleu	3622	372	1151200	Mixto
Orxeta	76	82	427800	Mixto
<b>TOTAL</b>	<b>7423</b>	<b>1625</b>	<b>7716500</b>	

## 5. GEOLOGÍA

El ámbito de estudio se encuadra en la zona Prebética de las Cordilleras Béticas, y más concretamente, en el dominio paleogeográfico del Prebético de Alicante o Prebético Meridional. Dado que sus depósitos tuvieron lugar en una zona de talud continental, éstos presentan características litológicas intermedias entre la Prebética (zona nerítica) y Subbética (zona pelágica). Por otro lado, puesto que frecuentemente existe una barrera (alto fondo) entre la plataforma y el talud, en ella se localizan formaciones coralinas, que han sido localizadas desde el Eoceno inferior hasta el Mioceno. Esta situación paleogeográfica especial de la Sierra Aitana ha originado cambios de facies y de potencia que son detectables en cortas distancias y que van a tener evidentes efectos en los aspectos hidrogeológicos.

Desde el punto de vista estratigráfico pueden distinguirse las zonas central, septentrional y meridional. En la zona central predominan los materiales eocénicos que ocupan las cotas topográficas más elevadas de todo el ámbito de estudio. Las potencias de las formaciones, especialmente la del Eoceno medio, son mayores en el sector oriental que en el occidental; en éste último sector las facies son más margosas. La zona septentrional está ocupada en gran parte por afloramientos de materiales cretácicos y en menor proporción eocénicos, triásicos y miocénicos.

En la zona meridional existen afloramientos de materiales cretácicos, jurásicos y triásicos. Los materiales del Trías, compuestos por arcillas con yesos, presentan una disposición alargada O-E y constituyen el límite de la unidad hidrogeológica. En el sector oriental destaca el fuerte relieve del Puig Campana en el que aflora el Jurásico superior constituido por calizas micríticas claras y oolíticas. Sobre el Jurásico superior, en contacto tectónico, afloran más de 500 m de margocalizas y margas del Albiense. Sobre el tramo anterior aparecen, en contacto normal, unos 300 m de calizas micríticas grises, a veces con sílex, y algunas pasadas margosas de edad Cenomaniense-Turoniense. A techo de este último tramo, mediante contacto tectónico, se sitúan más de 250 m de calizas,



margocalizas rosadas y algunas pasadas de margas blancas de edad Santoniense-Campaniense. En el sector occidental afloran los mismos materiales cretácicos que en el sector suroriental, sin embargo, el tramo Cenomaniense-Turonense de la Sierra del Castellet es más margoso y de menor potencia que en el monte Ponoig.

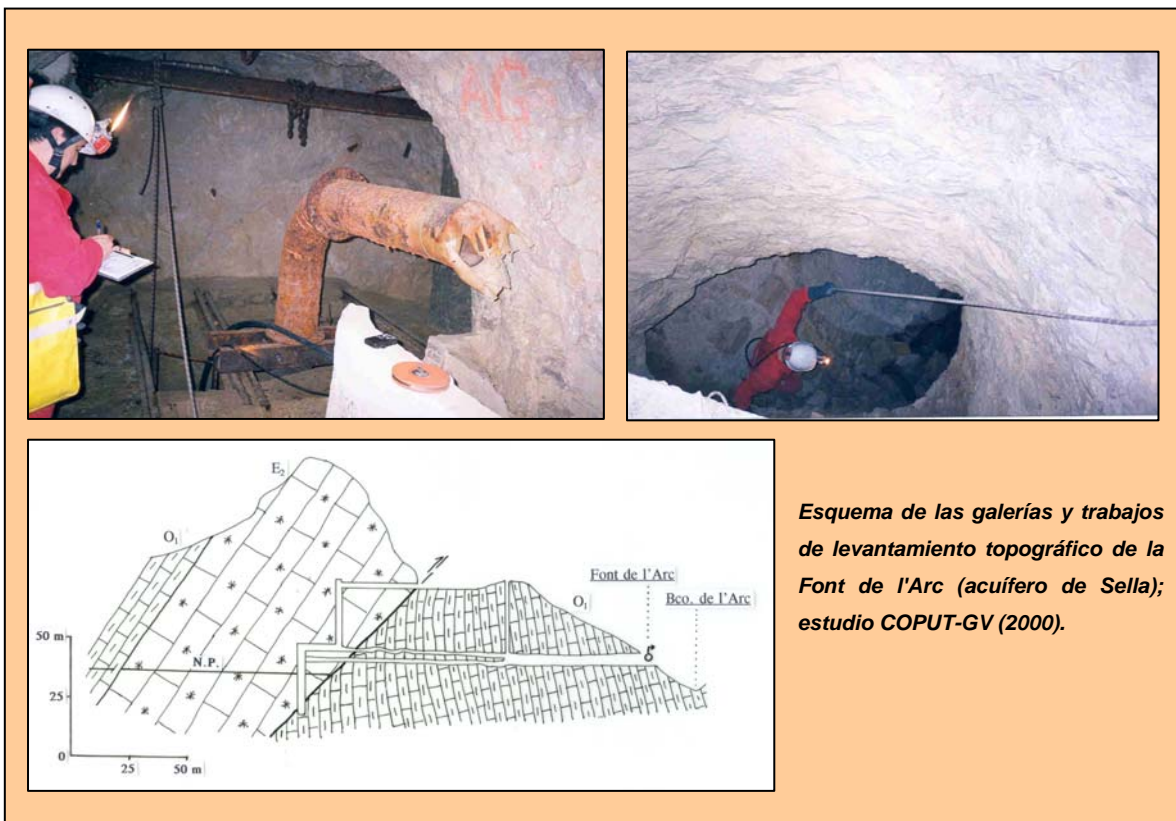


*Calizas del Cenomaniense-Turonense en Monte Ponoig (acuífero Beniardá-Polop)*

Aparte de los términos descritos, en la zona meridional afloran los materiales del Plio-Cuaternario, constituidos fundamentalmente, por conglomerados más o menos cementados. Tienen una escasa representación en la unidad y se reducen a los pies de montes, no obstante, presentan un cierto interés hidrogeológico, ya que suelen servir de vehículo de paso del agua subterránea y a ellos están relacionados muchos manantiales. Los materiales aluviales tienen una representación muy escasa en la unidad y están ligados a barrancos y ríos.

Desde el punto de vista estructural, la unidad de Sierra Aitana está caracterizada por una disposición en escamas con vergencia norte. En el

sector centro oriental destacan hasta tres sinclinales estrechos de gran envergadura, de norte a sur, Barranco de Tagarina, Barranco de l'Arc y Alto de la Capitanía. Estas estructuras son las responsables de acumular en esta zona, dentro del Eoceno, las mayores reservas hídricas subterráneas de la unidad hidrogeológica. A grandes rasgos, la estructura general del sector corresponde a un sinclinorio cabalgado hacia el norte, afectado por fallas inversas de vergencia norte. La estructura en escamas característica ha sido también observada en un levantamiento topográfico realizado en las galerías artificiales de la Font de l'Arc. El estilo tectónico del sector centro occidental corresponde a pliegues volcados con vergencia norte, aunque existe también alguna falla inversa con la misma inclinación.



Por otro lado, la zona septentrional presenta una estructura de arco tectónico convexo hacia el norte. Dentro de esta zona, las estructuras del sector nororiental presentan una dirección NO-SE motivadas por una falla, con esa dirección, por la que se ha inyectado el Trías en la zona de Callosa de Ensarriá. En la depresión del embalse de Guadalest y en el cauce del río, además del Trías referido, afloran un relleno margoso del Mioceno medio-superior ("tap") y margas del Senoniense. Entre las cumbres de Sierra Aitana y los materiales senonienses de la

depresión de Guadalest, existe un predominio de materiales eocenos y oligocenos afectados por numerosas fallas inversas de vergencia norte, en donde se observan pliegues estrechos, sin llegar a ser invertidos, y fallas normales.

El sector noroccidental, comienza en el extremo oeste de Peña Martí. Al norte de la misma afloran materiales del Cretácico y al oeste, en el cerro de Solancia de Mela, aparecen, entre materiales del Albiense, las calizas del Aptiense que constituyen un horst tectónico. Los afloramientos cretácicos continúan unos 3 km más hacia el oeste del cerro de Mela donde se interrumpen bruscamente por la acción de la falla Más Pedás-Más el Galeró. Los materiales cretácicos citados están afectados por fallas normales de gran salto (más de 600 m), hasta el punto de que llegan a ponerse en contacto con los materiales carbonatados del Luteciense, con las implicaciones hidrogeológicas que ello supone (conexión hidrogeológica entre el eoceno y el cretácico).

En la zona meridional existe un único estilo tectónico que corresponde a la extrusión jurásica del Puig Campana situada al norte del afloramiento diapírico de Finestrat. Se trata de un anticlinorio de pliegues volcados y cabalgamientos con vergencia norte en la parte septentrional, y fallas normales en la meridional. Esta estructura se interpreta con origen en la acción diapírica del Trías cuya extrusión produjo deslizamientos gravitacionales de materiales competentes.

Al noreste del Puig Campana se encuentra el Monte Ponoig, constituido por calizas del Cenomaniense-Turonense, afectadas por fallas inversas en su falda septentrional y por fallas normales en la meridional. Hacia el oeste, este afloramiento cretácico extenso de calizas potentes se ve reducido a solo una cresta de calizas margosas en la sierra del Castellet, donde existe una falla inversa en el norte y una normal en el sur. El cambio de una facies a otra es relativamente brusco y viene condicionado por la acción de la Falla Más Pedás-Más el Galeró.

Entre el Jurásico superior del Puig Campana y el Cretácico superior de la sierra Castellet y monte Ponoig aflora extensamente el Albiense que también es afectado, sobre todo en el Oeste, por cabalgamientos de vergencia norte.

## **6. CARACTERIZACIÓN HIDROGEOLOGICA DE LA UNIDAD**

La definición del ámbito geográfico de la Unidad Hidrogeológica 08.45 “Sierra Aitana” viene establecida en el Plan Hidrológico de la cuenca del Júcar mediante su correspondiente poligonal. A partir de la revisión cartográfica y de la nueva definición de acuíferos y sus límites, se considera que esta poligonal debe ser modificada para que se ajuste mejor a los límites reales.

Esta unidad se encuentra situada al noreste de la provincia de Alicante y dentro de sus límites están parte de las comarcas de la Marina Baixa (incluye total o parcialmente los términos municipales de Beniardá, Benidorm, Benifato, Benimantell, Callosa de Ensarriá, Confrides, Finestrat, Guadalest, La Nucía, Orxeta, Polop, Relleu y Sella), L’Alcoia (parcialmente los municipios de Benifallim y Penáguila), el Comtat (parcialmente los municipios de Alcolecha y Benasau) y L’Alacantí (parcialmente el término municipal de Torremanzanas).

### **6.1 GEOMETRÍA**

Los límites hidrogeológicos de la unidad vienen establecidos por los materiales impermeables del Trías, Albiense y Senoniense-Ypresiense. Estos quedan definidos en su límite noroeste con un potente relleno de formaciones margosas del Mioceno (fosa tectónica de Alcoy). Al noreste, la unidad tiene como límite una potente formación margocaliza y margosa del Albiense, que aflora entre la zona norte de Peña Martí y el este de Ares del Bosque. Así mismo las margocalizas y margas del Senoniense superior, actúan como impermeable lateral debido a fallas inversas de gran salto. Al este y sureste, el límite viene dado por los materiales yesíferos-arcillosos del Trías que afloran extensamente entre Finestrat, Polop/Guadalest y Callosa de Ensarriá. Se trata del impermeable lateral principal de la unidad, que aparece inyectado en grandes fallas, constituyendo hojas diapíricas. El límite suroccidental se ha tomado de forma convenida para hacerlo coincidir con una falla de dirección NO-SE que tiene en su bloque occidental una potente formación nummulítica margosa, sin apenas presencia de niveles carbonatados. Por último, el límite

oeste se ha establecido también de forma convencional coincidente con el afloramiento conjunto de arcillas del Eoceno inferior y de margocalizas del Senoniense superior del Puerto del Rentonar.

Las principales rocas permeables de la unidad son las siguientes:

- Calizas micríticas del Cenomaniense-Turonense (Cretácico superior) con una potencia entre 150 y 300 m. Constituyen lo que se podría denominar como "acuífero inferior de la unidad". El impermeable de base está formado por margocalizas y margas del Albiense.
- Calizas arrecifales del Luteciense (Eoceno). La potencia se estima entre 100 m y 300 m, y corresponderían al denominado "acuífero superior de la unidad". El impermeable de base viene definido por las arcillas del Ypresiense junto con las margocalizas del Senoniense superior.

## **6.2 DEFINICIÓN DE ACUÍFEROS**

Se han identificado un total de 47 acuíferos y sectores (Figura 6.1; Tabla 6.1), cuya delimitación ha supuesto una mejora sustancial respecto a la preexistente. La mayor parte de los acuíferos son de nueva definición y corresponden a una revisión o actualización del grado de conocimiento de acuíferos preexistentes. La superficie permeable total aflorante es 107 km<sup>2</sup>, principalmente correspondientes a calizas del Eoceno medio (56%) y a calizas del Cretácico superior (19%).

A grandes rasgos, son escasas las discrepancias entre las divisorias hidrográficas y las hidrogeológicas. Por ello, de cara a la planificación hidrológica, se ha estimado conveniente relacionar los acuíferos con las cuencas o subcuencas vertientes lo que, en definitiva, permite realizar una clasificación de los mismos según el sistema de explotación en el que deberían inscribirse. Las cuencas sobre las que se sitúan los diferentes acuíferos son: cuenca hidrográfica del Serpis, subcuenca hidrográfica del río Guadalest (cuenca del río Algar), cuencas litorales y cuenca del río Amadorio.





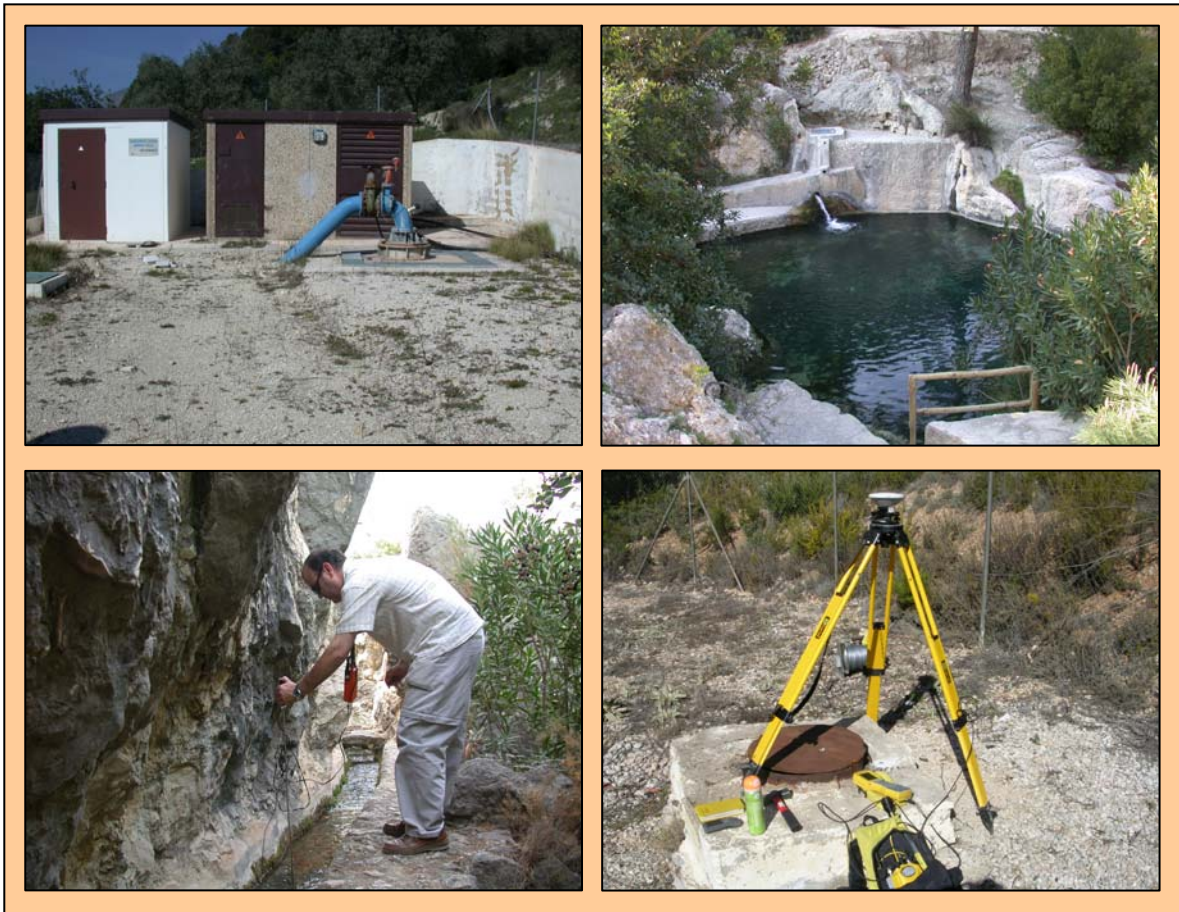
**Tabla 6.1. Principales características de los acuíferos definidos en la Unidad hidrogeológica 08.45 "Sierra Aitana".**

Nº de orden	Acuífero	Extensión del acuífero (km <sup>2</sup> )	Superficies permeables aflorantes (km <sup>2</sup> )	Litología	Edad	Acuífero DPA antiguo correspondiente	Cuenca hidrográfica principal hacia la que se produce el drenaje	Cauce hacia el que se produce el drenaje
08.45.01	Beniardá-Polop	105.5	13.8	Calizas micríticas con radiolarios	Cenomaniense-Turoniense (Cretácico superior)	Beniardá-Polop	Subc. Guadalest (cuenca Algar)	Barrancos de Xirles y La Canal
			3.7	Gravas, arenas y limos	Plio-Cuaternario			Río Guadalest aguas abajo del embalse
08.45.02	Benimantell	3.91	3.54	Calizas arrecifales	Luteciense (Eoceno)	Benimantell		Barranco Ansanet (afluente Barranco Favara)
			0.10	Conglomerados de piedemonte	Cuaternario			Barranco de Mela
08.45.03	Terella	0.48	0.48	Calizas arrecifales	Luteciense (Eoceno)	Benimantell		Barranco de Mela
08.45.04	Mela	1.03	1.03	Calizas con orbitolinas	Aptiense (Cretácico inferior)	Mela		Barranco de Mela
08.45.05	Fonteta de Mela	0.12	0.12	Conglomerados de piedemonte	Cuaternario	Interés local		Barranco de Mela
08.45.06	El Tosal	0.31	0.31	Calizas arrecifales	Luteciense (Eoceno)	Aitana		Barranco Tosal de Florent
08.45.07	Florent	0.09	0.09	Conglomerados de piedemonte	Cuaternario	Interés local		Barranco Tosal de Florent
08.45.08	Figueretes	0.35	0.35	Areniscas	Tortonense	Camarell		Barranco Tosal de Florent
08.45.09	Racó	4.34	1.13	Calizas arrecifales	Luteciense (Eoceno)	Aitana		Barranco Tosal de Florent
08.45.10	Confrides	0.77	0.77	Calizas arrecifales	Luteciense (Eoceno)	Aitana		Barranco Tosal de Florent
08.45.11	Flare	0.33	0.33	Calizas arrecifales	Luteciense (Eoceno)	Aitana		Barranco Tosal de Florent
08.45.12	Machelis	1.03	1.03	Calizas arrecifales	Luteciense (Eoceno)	Aitana		Barranco Buenavista
08.45.13	Llorca	1.20	1.20	Calizas arrecifales	Luteciense (Eoceno)	Aitana		Barranco Buenavista
08.45.14	Buenavista	0.04	0.04	Calizas arrecifales	Luteciense (Eoceno)	Beniardá-Polop		Barranco Buenavista
08.45.15	Xorrets	5.60	4.30	Calizas arrecifales	Luteciense (Eoceno)	Aitana		Barranco de Favara
08.45.16	Partagat	0.55	0.55	Calizas arrecifales	Luteciense (Eoceno)	Aitana		Barranco de Favara
08.45.17	Forata	0.24	0.05	Calizas arrecifales	Luteciense (Eoceno)	Aitana		Barranco de Favara
			0.19	Conglomerados de piedemonte	Cuaternario			Barranco de Favara
08.45.18	Arbol de Benifato	0.16	0.16	Calizas arrecifales	Luteciense (Eoceno)	Aitana	Barranco de Favara	
08.45.19	Benialet	0.41	0.41	Gravas, arenas y limos	Plio-Cuaternario	Beniardá-Polop	Barranco de Favara	
08.45.20	Font Vella	0.09	0.09	Gravas, arenas y limos	Plio-Cuaternario	Beniardá-Polop	Barranco de Favara	
08.45.21	Guadalest	0.49	0.49	Calizas arrecifales	Luteciense (Eoceno)	Beniardá-Polop	Río Guadalest aguas arriba del embalse	
08.45.22	Peña Moia	0.54	0.54	Calizas arrecifales	Luteciense (Eoceno)	Beniardá-Polop	Barranco de Xirles	
08.45.23	Favara	2.68	0.67	Calizas micríticas con radiolarios	Cenomaniense-Turoniense (Cretácico superior)	Beniardá-Polop	Río Guadalest ligeramente aguas arriba confluencia río Algar	
			1.94	Gravas, arenas y limos	Plio-Cuaternario		Río Guadalest ligeramente aguas arriba confluencia río Algar	
08.45.24	Cautivador	2.75	2.31	Areniscas	Tortonense	No definido	Río Guadalest ligeramente aguas arriba confluencia río Algar	
			0.64	Gravas, arenas y limos	Plio-Cuaternario		Río Anchero	
08.45.25	Puig Campana	6.15	6.15	Calizas	Kimmeridgiense medio-Portlandiense (Jurásico superior)	Puig Campana	Río Tapiada	
08.45.26	Alquería	1.48	1.48	Calizas micríticas con radiolarios	Cenomaniense-Turoniense (Cretácico superior)	Alquería	Río Tapiada	
08.45.27	Los Manueles	0.47	0.47	Calizas micríticas con radiolarios	Cenomaniense-Turoniense (Cretácico superior)	Los Manueles	Río Tapiada	
08.45.28	Canets	0.24	0.24	Calizas micríticas con radiolarios	Cenomaniense-Turoniense (Cretácico superior)	Canets	Río Anchero	
08.45.29	Geromí	0.26	0.26	Calizas micríticas con radiolarios	Cenomaniense-Turoniense (Cretácico superior)	No definido	Río Anchero	
08.45.30	Adsubia	0.27	0.27	Calizas micríticas con radiolarios	Cenomaniense-Turoniense (Cretácico superior)	No definido	Río Anchero	
08.45.31	Asester	0.39	0.39	Calizas micríticas con radiolarios	Cenomaniense-Turoniense (Cretácico superior)	No definido	Río Anchero	
08.45.32	Sella	54.24	25.80	Calizas arrecifales	Luteciense (Eoceno)	Sella	Río Sella	
			0.58	Calizas arenosas	Oligoceno medio		Barranco del Realet (afluente río Sella)	
08.45.33	Castellets	1.60	1.60	Calizas micríticas con radiolarios	Cenomaniense-Turoniense (Cretácico superior)	Beniardá-Polop	Barranco del Escuders	
08.45.34	Escuders	15.06	2.63	Calizas arrecifales	Luteciense (Eoceno)	Escuders	Barranco del Escuders	
			1.90	Calizas arenosas	Oligoceno medio		Barranco la Surca	
08.45.35	Molí Vell	16.12	1.33	Calizas arrecifales	Luteciense (Eoceno)	No definido	Barranco la Surca	
			1.42	Calizas arenosas	Oligoceno medio		Barranco Regall	
08.45.36	Regall	8.80	2.94	Calizas arrecifales	Luteciense (Eoceno)	Penáguila	Barranco Regall	
			1.25	Calizas arenosas	Oligoceno medio		Río Penáguila	
08.45.37	Penáguila	18.78	6.60	Calizas arrecifales	Luteciense (Eoceno)	Penáguila	Río Penáguila	
			0.64	Calizas arenosas	Oligoceno medio		Río Penáguila	
08.45.38	Codina	1.07	1.07	Calizas arenosas	Oligoceno medio	Penáguila	Río Penáguila	
08.45.39	Mahoma	1.16	1.16	Calizas arenosas	Oligoceno medio	Penáguila	Río Penáguila	
08.45.40	Olcina	0.34	0.34	Calizas arenosas	Oligoceno medio	Penáguila	Barranco la Charquera	
08.45.41	Retor	0.64	0.64	Calizas arenosas	Oligoceno medio	Penáguila	Barranco la Charquera	
08.45.42	Riola	1.02	0.57	Calizas arrecifales	Luteciense (Eoceno)	Penáguila	Río Frainos	
08.45.43	Ull de la Font	6.31	4.10	Calizas arrecifales	Luteciense (Eoceno)	Aitana	Río Frainos	
08.45.44	Arbre	0.07	0.07	Calizas arrecifales	Luteciense (Eoceno)	Aitana	Río Frainos	
08.45.45	Espinar	0.13	0.13	Calizas arrecifales	Luteciense (Eoceno)	Aitana	Río Frainos	
08.45.46	Camarell	0.94	0.94	Areniscas	Tortonense	Camarell	Barranco de Ares	
08.45.47	Beniafé	0.06	0.06	Areniscas	Tortonense	Camarell	Barranco la Charquera	
	Aislado		0.73	Calizas micríticas con radiolarios	Cenomaniense-Turoniense (Cretácico superior)			
			1.03	Calizas arrecifales	Luteciense (Eoceno)			
			0.36	Areniscas	Tortonense			
<b>TOTAL</b>			<b>107.49</b>					



El inventario de puntos de agua de la unidad consta de 195 puntos, de los que 114 han sido actualizados y 21 son de nuevo inventariado que se distribuyen según su naturaleza y actividad de la siguiente manera:

- 57 sondeos, de los cuales 14 son sondeos instalados y en funcionamiento actualmente, 34 sondeos sin uso o inactivos y en 9 puntos se desconoce su estado actual,
- 96 manantiales, de los cuales 66 manantiales no están secos y se utilizan, 15 secos o sin uso y 15 de uso desconocido,
- 12 pozos de excavación manual, todos ellos sin uso o inactivos en la actualidad.



*Los trabajos de inventario consisten en la localización, identificación, toma de información y situación georeferenciada de los puntos acuíferos.*

### **6.3 BALANCE HÍDRICO DE LA UNIDAD**

Con objeto de disponer de datos suficientes que ayuden a resolver la incertidumbre del balance, se ha estimado conveniente realizarlo para un amplio periodo (1974/75 a 2004/05) y con especial esfuerzo en el cálculo de la recarga, que ha sido estimada mediante un código numérico de balance hídrico y por balances químicos. En relación a la explotación por bombeo y la descarga por manantiales, se han recopilado y tratado los datos existentes y se ha procedido a un exhaustivo trabajo de campo.

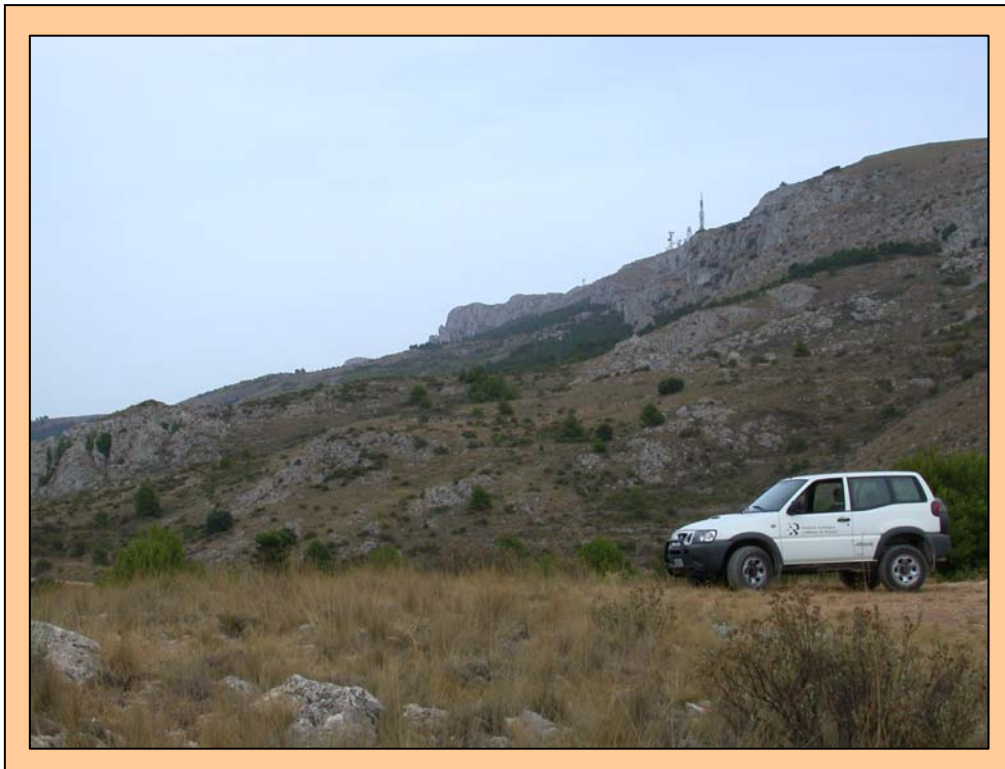
El cálculo de la recarga mediante la aplicación del código de balance hídrico Visual BALAN v.2.0 (Samper et al., 2004) se ha iniciado con la selección de varios acuíferos que funcionan en régimen natural en los que se dispone de los datos necesarios para aplicar el método (serie extensa de datos de caudales en manantiales y/o niveles piezométricos): Benimantell, Mela, Puig Campana, Sella y Ull de la Font. Tales acuíferos han sido considerados como de referencia, de tal manera que la recarga obtenida en ellos (mm/año) ha sido extrapolada al resto de los acuíferos teniendo en cuenta criterios de cercanía, litología y proporcionalidad de superficies aflorantes.

Para contrastar los datos obtenidos de recarga mediante el modelo de balance se ha efectuado una estimación de la recarga por balance de cloruros del agua que requiere conocer la precipitación media (550 mm/año), concentración media de cloruro en el agua de lluvia (3,6 mg/l), la recarga y la escorrentía. Los resultados obtenidos indican que, si se exceptúan los casos en los que el método no resulta aplicable por aporte de cloruros del terreno, y se fija la atención sobre los principales acuíferos de la zona, se ha obtenido un ajuste razonable en los acuíferos de Beniardá-Polop, Llorca, Machelis, Benimantell y Puig-Campana, todos ellos situados en la zona oriental de la Unidad Hidrogeológica. Por otro lado, se ha obtenido un ajuste inadecuado en los acuíferos de Mela, Ull de la Font, Xorrets, Penáguila y Sella, todos ellos situados en la mitad occidental de la unidad; salvo el primer caso, si se hubiese tenido en cuenta un menor contenido de cloruros en la precipitación, el ajuste mejoraría significativamente.

En la tabla 6.2 se sintetizan los resultados totales de entradas y salidas medias plurianuales a la unidad, que se derivan de la agregación de las obtenidas para cada acuífero. A raíz de los datos recientes que figuran en el Mapa del Agua (DPA, 2007), los balances de algunos acuíferos se han modificado ligeramente respecto a los que figuran en el estudio IGME-DPA (2005).

- Recarga por la infiltración de la precipitación: 15,7 hm<sup>3</sup>/año.
- Entradas laterales de otras Unidades Hidrogeológicas: 3,3 hm<sup>3</sup>/año.
- Explotación por bombeo: 7,8 hm<sup>3</sup>/año.
- Salidas por manantiales: 11,3 hm<sup>3</sup>/año.

Si se tienen en cuenta sólo los acuíferos que funcionan en régimen natural (64 km<sup>2</sup>), la recarga por infiltración de la precipitación es igual a las salidas por manantiales y sus valor es de 8 hm<sup>3</sup>/año. No obstante, los caudales reales aforados en manantiales ascienden a unos 5 hm<sup>3</sup>/año, por lo que la diferencia se considera que queda justificada por los caudales punta no controlados que se producen, especialmente, por la Font del Arc (acuífero de Sella), Forat de Favara (acuífero Xorrets) y Ull de la Font (acuífero Ull de la Font).



*Cumbres de Sierra Aitana*

Tabla 6.2. Síntesis de balances hídricos de los acuíferos de la Unidad hidrogeológica 08.45 "Sierra Aitana".

Nº de orden	Acuífero	Superficie permeable aflorante (km <sup>2</sup> )	Recarga por infiltración de la precipitación 1974/75-2004/05			Entradas laterales de otra UH		Explotación por bombeo (media estimada)		Descarga por manantiales		Régimen del acuífero	Observaciones	
			L/s	hm <sup>3</sup> /año	Observ.	L/s	hm <sup>3</sup> /año	L/s	hm <sup>3</sup> /año	L/s	hm <sup>3</sup> /año			
08.45.01	Beniarda-Polop	17,48	179,2	5,65	(9)	103,1	3,25	222,0	7,00	60,2	1,90	Influenciado	La recarga supone 50% de la precip. e incluye entradas laterales de otros sectores	
08.45.02	Benimantell	3,64	13,1	0,41	(1)	-	-	-	-	13,1	0,41	Natural	Acuífero de referencia para el cálculo de la recarga. Obs.(6).	
08.45.03	Terella	0,48	1,7	0,05	(1)	-	-	-	-	1,6	0,05	Natural	Obs.(6)	
08.45.04	Mela	1,03	9,7	0,31	(2)	-	-	-	-	10,4	0,33	Natural	Acuífero de referencia para el cálculo de la recarga. Obs.(6).	
08.45.05	Fonteta de Mela	0,12	1,1	0,04	(2)	-	-	-	-	1,8	0,06	Natural	Obs.(6)	
08.45.06	El Tosal	0,31	0,09 hm <sup>3</sup> /año incluidos en B-P			-	-	-	-	-	-	-	-	Obs.(7)
08.45.07	Florent	0,09	0,9	0,03	(2)	-	-	-	-	0,7	0,02	Natural	Obs.(6)	
08.45.08	Figueretes	0,35	0,3	0,08	(9)	-	-	-	-	0,3	0,08	Natural	Obs.(6). Se considera recarga igual al caudal medio de manantiales	
08.45.09	Racó	1,13	0,34 hm <sup>3</sup> /año incluidos en B-P			-	-	-	-	-	-	-	-	Obs.(7)
08.45.10	Confrides	0,77	0,23 hm <sup>3</sup> /año incluidos en B-P			-	-	-	-	-	-	-	-	Obs.(7)
08.45.11	Flare	0,33	0,10 hm <sup>3</sup> /año incluidos en B-P			-	-	-	-	-	-	-	-	Obs.(7)
08.45.12	Machelis	1,03	7,9	0,25	(9)	-	-	-	-	7,9	0,25	Natural	Obs.(6)	
08.45.13	Llorca	1,20	2,2	0,07	(9)	-	-	-	-	2,2	0,07	Natural	La descarga resulta baja en relación a la superficie de afloramiento. Obs.(6)	
08.45.14	Buenavista	0,04	0,4	0,01	(2)	-	-	-	-	1,8	0,06	Natural	La descarga resulta alta en relación a la superficie de afloramiento. Obs.(6)	
08.45.15	Xorrets	4,30	15,9	0,50	(9)	-	-	-	-	15,9	0,50	Natural	Manantiales referidos a Xorrets (6 l/s) y estimado de Forat de Favara. Obs.(6)	
08.45.16	Partagat	0,55	2,0	0,06	(1)	-	-	-	-	2,6	0,08	Natural	Obs.(6)	
08.45.17	Forata	0,24	0,9	0,03	(1)	-	-	-	-	0,6	0,02	Natural	Obs.(6)	
08.45.18	Arbol de Benifato	0,16	0,6	0,02	(1)	-	-	-	-	1,3	0,04	Natural	Obs.(6)	
08.45.19	Benialet	0,41	15,9	0,50	(*)	-	-	-	-	15,8	0,50	Natural	La descarga resulta alta en relación a la superficie aflorante (recarga igual a descarga)	
08.45.20	Font Vella	0,09	0,3	0,01	(1)	-	-	-	-	1,8	0,06	Natural	Obs.(6)	
08.45.21	Guadalest	0,49	3,2	0,10	(1)	-	-	-	-	1,0	0,03	Natural	Manantiales supuestos (escasa entidad y/o dentro embalse de Guadalest)	
08.45.22	Peña Moia	0,54	0,05 hm <sup>3</sup> /año incluidos en B-P			-	-	-	-	-	-	-	-	Obs.(7)
08.45.23	Favara	2,61	8,1	0,25	(3)	-	-	8,9	0,28	10,5	0,33	Influenciado	Caudales de manantiales influenciados	
08.45.24	Cautivador	2,95	9,1	0,29	(3)	-	-	-	-	9,1	0,29	Natural	Manantiales supuestos (no se dispone de datos), iguales a la recarga estimada	
08.45.25	Puig Campana	6,15	19,0	0,60	(9)	-	-	-	-	19,0	0,60	Natural	Acuífero de referencia para el cálculo de la recarga. Obs.(6).	
08.45.26	Alqueria	1,48	4,6	0,14	(3)	-	-	-	-	3,0	0,09	Natural	Obs.(6)	
08.45.27	Los Manueles	0,47	1,5	0,05	(3)	-	-	-	-	0,9	0,03	Natural	Obs.(6)	
08.45.28	Canets	0,24	0,7	0,02	(3)	-	-	0,3	0,01	-	-	Influenciado	Único dato de caudal de manantial (F. Canets 5 l/s; 7/7/77). Actualmente seco. Obs.(3)	
08.45.29	Geromi	0,26	0,9	0,03	(4)	-	-	-	-	0,6	0,02	Natural	Obs.(6)	
08.45.30	Adsubia	0,27	0,9	0,03	(4)	-	-	-	-	0,6	0,02	Natural	Obs.(6)	
08.45.31	Asester	0,39	1,3	0,04	(4)	-	-	-	-	1,4	0,04	Natural	Obs.(6)	
08.45.32	Sella	26,38	90,1	2,84	(4)(9)	-	-	-	-	90,1	2,84	Natural	Acuífero referencia recarga. Manantiales por cierre (Font del Arc sin datos) Obs.(6).	
08.45.33	Castellets	1,60	5,4	0,17	(4)	-	-	0,6	0,02	0,0	0,00	Influenciado	Único dato de caudal manantial (F. Bañets 0,4 l/s; 3/2/77). Actualmente seco.	
08.45.34	Escuders	4,53	1,0	0,03	(9)	-	-	1,0	0,03	-	-	Influenciado	No se han encontrado manantiales (escasa entidad).	
08.45.35	Moli Vell	2,75	9,3	0,29	(4)	-	-	9,5	0,30	0,7	0,02	Influenciado	Obs.(6). Explotación por bombeo supuesta	
08.45.36	Regall	4,19	14,2	0,45	(4)	-	-	-	-	14,0	0,44	Natural	Único dato de caudal de manantial (F. Bernarda 38,1 l/s -punta-; 14/12/04). Obs.(6)	
08.45.37	Penáguila	7,24	41,2	1,30	(9)	-	-	5,7	0,18	35,5	1,12	Influenciado	Caudales de manantiales influenciados	
08.45.38	Codina	1,07	0,21 hm <sup>3</sup> /año incl. en Penág.			-	-	-	-	-	-	-	-	No se han encontrado manantiales. Es posible que alimente a Penáguila.
08.45.39	Mahoma	1,16	7,2	0,23	(5)	-	-	-	-	7,2	0,23	Natural	Manantiales no encontrados (escaso Q o difusos). Se consideran igual la recarga	
08.45.40	Olcina	0,34	0,6	0,02	(9)	-	-	-	-	0,6	0,02	Natural	Único dato de caudal de manantial (F. Olcina <1 l/s; 6/7/04). Obs.(6)	
08.45.41	Retor	0,64	1,0	0,03	(9)	-	-	-	-	0,8	0,03	Natural	Único dato de caudal de manantial (F. Retor <1 l/s; 6/7/04). Obs.(6)	
08.45.42	Riola	0,57	1,3	0,04	(9)	-	-	-	-	1,2	0,04	Natural	Obs.(6)	
08.45.43	Ull de la Font	4,10	19,0	0,60	(9)	-	-	-	-	19,0	0,60	Natural	Acuífero de referencia para el cálculo de la recarga. Obs.(6).	
08.45.44	Arbre	0,07	0,4	0,01	(5)	-	-	-	-	1,2	0,04	Natural	La descarga resulta alta en relación a la superficie de afloramiento. Obs.(6)	
08.45.45	Espinar	0,13	0,8	0,03	(5)	-	-	-	-	0,6	0,02	Natural	Obs.(6)	
08.45.46	Camarell	0,94	1,9	0,06	(9)	-	-	-	-	1,9	0,06	Natural	Obs.(6). La descarga sólo incluye la fuente de Camarell.	
08.45.47	Beniafé	0,06	0,4	0,01	(5)	-	-	-	-	0,3	0,01	Natural	Obs.(6)	
<b>TOTAL</b>		<b>105</b>	<b>495</b>	<b>15,7</b>		<b>103</b>	<b>3,3</b>	<b>248</b>	<b>7,8</b>	<b>357</b>	<b>11,3</b>			
<b>Total en regimen natural</b>		<b>65</b>	<b>250</b>	<b>8,0</b>		-	-	-	-	<b>250</b>	<b>8,0</b>	-	Obs.(8)	

**Observaciones:** (1),(2),(3),(4),(5) Recarga calculada mediante estimación proporcional a su superficie teniendo en cuenta los respectivos acuíferos de referencia: Benimantell, Mela, Puig Campana, Sella y Ull de la Font  
(6) Balance aproximadamente equilibrado. Los datos de caudales de manantiales son escasos (se considera un valor medio) y, a veces, los caudales medidos no reflejan los "valores punta".  
(7) No se han encontrado manantiales. Es posible que alimente a Beniardá-Polop.  
(8) Los caudales punta no controlados pueden justificar la diferencia entre recarga y descarga. Especialmente se producen importantes salidas por la Font del Arc, Forat de Favara y Ull de la Font  
(9) Balance tomado del Mapa del Agua de la Provincia de Alicante (DPA, 2007).



## 6.4 HIDROQUÍMICA E ISÓTOPOS

Para el análisis espacial y temporal de las características físico-químicas de la unidad, se ha dividido en cinco zonas: Penáguila-Relleu; sierra Aitana-borde Norte de la unidad; Sella; La Nucía-Polop; y borde Sur de la unidad.



*Diseño de trabajos de campo y medida de parámetros físicoquímicos "in situ"*

En la zona de Penáguila-Relleu se han muestreado los acuíferos de Penáguila, Regall, Escuders y Moli Vell. La conductividad eléctrica de las aguas en los dos primeros acuíferos apenas varía estacionalmente con valores no superiores a  $575 \mu\text{S}/\text{cm}$ ; la temperatura está comprendida entre  $13^{\circ}\text{C}$  y  $14,3^{\circ}\text{C}$  en invierno, con subidas térmicas en verano hasta alcanzar los  $16,3^{\circ}\text{C}$ ; la facies mayoritaria es bicarbonatada cálcica, si bien, en algunos puntos pasa a cálcico-magnésica. Es relativamente significativa la presencia de  $\text{SiO}_2$  que puede llegar hasta los  $14 \text{ mg}/\text{l}$ . En esta misma zona, en su parte más meridional, se encuentran los acuíferos de Escuders y Moli Vell que presentan facies bicarbonatada-sulfatada cálcico-magnésica y conductividades cercanas a los  $940 \mu\text{S}/\text{cm}$ .

Los acuíferos de la zona norte de Sierra Aitana presentan una relativa homogeneidad hidroquímica. En general, la facies es bicarbonatada cálcica y

las conductividades están comprendidas entre 160  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y 580  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Se trata de aguas en su mayor parte de excelente calidad.

El sector de Sella se sitúa sobre la vertiente sur de la Sierra de Aitana. Sus parámetros hidroquímicos apenas experimentan variabilidad temporal con una conductividad media de 360  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

En la zona de La Nucía-Polop se ubican los acuíferos de Favara, Cautivador y el sector sureste del acuífero Beniardá-Polop. Se puede indicar que existe una evidente variabilidad espacial en el tipo de facies del agua. Concretamente, en el acuífero de Favara, las facies son de tipo bicarbonatada-clorurada cálcica o bicarbonatada-clorurada-sulfatada cálcico-sódica, muy diferente a la facies bicarbonatada cálcica que presenta, en general, el acuífero Beniardá-Polop. Asimismo la conductividad es muy superior en el acuífero de Favara y se aprecia con claridad el incremento de salinidad motivado por el lixiviado de los materiales del Trías existentes en su borde.

En el borde sur de la unidad hidrogeológica destaca el acuífero de Puig-Campana y, en su periferia, existen unos pequeños acuíferos (Alquería, Los Manueles, Canet, Adsubia, Realet y Geromi). En esta zona existe una cierta variabilidad espacial de los valores de conductividad eléctrica (entre 280 y 780  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ); en cambio, desde el punto de vista temporal no se observan variaciones importantes. En esta misma zona se encuentra el acuífero de Castellet, independiente del acuífero Beniardá-Polop, pues los valores de conductividad y temperatura así lo demuestran, ya que son sensiblemente más altos, hasta el punto de presentar cierto geotermismo; su facies es muy diferente (bicarbonatada-clorurada cálcico-sódica), lo que contrasta con la facies bicarbonatada cálcica del acuífero Beniardá-Polop.

Tabla 6.3. Determinaciones fisicoquímicas realizadas en el proyecto.

Código	Nombre	Acuífero	Tipo de captación	X	Y	Altitud (m snm)	Fecha de toma	Caudal (l/s)	pH	Cond	Temp	DQO	CL	SO4	HCO3	CO3	NO3	NA	MG	CA	K	NO2	NH4	P2O5	SI	BR	SR	Oxígeno disuelto	
293260006	POZO FUENTE MAYOR DE PENAGUILA	Acuífero Penaguila	Sondeo	729476	4284502	685	27/04/2004																						
293260006	POZO FUENTE MAYOR DE PENAGUILA	Acuífero Penaguila	Sondeo	729476	4284502	685	02/11/2004		7.41	388	15.6	0.5	7	8	230	0	3	5	10	67	0	0.00	0.00	0.00	8.1	0.032	0.500		
293270002	ULL DE LA FONT	Acuífero Ull de la Font	Manantial	733610	4283458	820	27/04/2004																						
293270002	ULL DE LA FONT	Acuífero Ull de la Font	Manantial	733610	4283458	820	05/07/2004	16.37	7.73	310	13.2	1.0	8	7	206	0	2	4	4	70	0	0.46	0.00	0.00	5.2			1.23	
293270002	ULL DE LA FONT	Acuífero Ull de la Font	Manantial	733610	4283458	820	02/11/2004	3.5	8.27	285	12.8	0.8	8	2	157	2.4	2	4	3	52	0	0.00	0.00	0.00	4.4	0.011	<0.5		
293270059	FUENTE DE CAMARELL	Acuífero Camarell	Manantial	734195	4285903	785	28/04/2004	3		291	14.7	1.4	6	7	173	0	2	5	3	58	0	0.00	0.00	0.00	3.9				
293270059	FUENTE DE CAMARELL	Acuífero Camarell	Manantial	734195	4285903	785	02/11/2004	1.5	7.66	290	12.4	1.2	8	2	163	0	3	4	2	56	0	0.00	0.00	0.00	3.7	0.022	<0.5		
293270061	FUENTE DE BENIAEF	Acuífero Beniaef	Manantial	733850	4284975	960	06/07/2004	0.27																					
293270062	FUENTE FIGUERETES	Acuífero Figueretes	Manantial	735226	4285382	960	06/07/2004	0.25	8.11	268	15.2	1.1	6	4	162	0	1	4	2	55	0	0.00	0.00	0.00	3.4			0.47	
293280001	FUENTE DE TONI	Acuífero Buenavista	Manantial	738146	4285188	745	03/11/2004	1.25	7.85	265	13.5	0.8	11	9	118	0	17	6	3	46	0	0.00	0.00	0.00	5.2	0.020	<0.5		
293280002	FUENTE DE MACHELIS	Acuífero Machelis	Manantial	737640	4284466	875	07/07/2004	0.49	8.33	172	11.0	0.6	7	5	96	0	1	4	2	33	0	0.00	0.00	0.00	3.9			1.03	
293280003	FUENTE DE MELA	Acuífero Mela	Manantial	738226	4287750	730	07/07/2004	3																					
293280003	FUENTE DE MELA	Acuífero Mela	Manantial	738226	4287750	730	03/11/2004	4.6	7.47	387	14.4	0.6	9	10	213	0	2	7	5	69	0	0.00	0.00	0.00	7.6	0.025	1.500		
293280005	FUENTE DE LLORCA	Acuífero Llorca	Manantial	738903	4286082	645	07/07/2004	1.45																					
293280005	FUENTE DE LLORCA	Acuífero Llorca	Manantial	738903	4286082	645	03/11/2004	0.75	7.87	175	12.3	0.5	8	3	93	1.2	3	5	2	30	0	0.00	0.00	0.00	4.1	0.024	<0.5		
293280010	FUENTE TERELLA	Acuífero Terella	Manantial	741539	4283699	745	24/03/2004																						
293280010	FUENTE TERELLA	Acuífero Terella	Manantial	741539	4283699	745	03/11/2004	1.04	7.67	256	12.9	0.6	13	4	124	0	9	6	2	45	0	0.00	0.00	0.00	5.2	0.021	<0.5		
293280011	FUENTE DE ONDARELLA	Acuífero Benimantell	Manantial	743489	4284067	582	23/03/2004																						
293280011	FUENTE DE ONDARELLA	Acuífero Benimantell	Manantial	743489	4284067	582	04/11/2004	2.82	7.58	422	14.6	0.6	16	16	213	0	16	12	6	70	1	0.00	0.00	0.00	9.3	0.079	0.700		
293280012	FUENTE DE FUSTER	Acuífero Machelis	Manantial	738308	4284461	912	29/04/2004	5		163	10.9	0.7	7	4	94	0	7	5	5	26	0	0.00	0.00	0.00	3.8				
293280012	FUENTE DE FUSTER	Acuífero Machelis	Manantial	738308	4284461	912	03/11/2004	4	8.11	168	11.0	0.5	7	3	86	2.4	6	5	2	28	0	0.00	0.00	0.00	3.7	0.019	<0.5		
293280013	FUENTE DE BENIALET	Acuífero Benialet	Manantial	741018	4284686	615	24/03/2004	0.6+A		327	13.2	0.6	11	4	167	0	6	6	4	56	0	0.00	0.00	0.00	5.5				
293280013	FUENTE DE BENIALET	Acuífero Benialet	Manantial	741018	4284686	615	04/11/2004	7.87	7.58	337	13.4	0.6	10	7	181	0	11	7	5	60	0	0.00	0.00	0.00	5.6	0.034	<0.5		
293280014	FUENTE DEL ARBOL DE BENIFATO	Acuífero Arbol de Benifato	Manantial	740308	4285250	708	29/04/2004	1.6		197	13.0	0.6	9	7	112	0	5	7	31	0	0.00	0.00	0.00	37.2					
293280034	FUENTE PENAS MACHELIS	Acuífero Machelis	Manantial	737566	4284411	885	03/11/2004	1.8	8.00	222	12.1	0.8	7	3	131	1.2	3	5	2	42	0	0.00	0.00	0.00	3.9	0.025	<0.5		
293280037	SONDEO BENIARDA IX	Acuífero Beniarda-Polop	Sondeo	741643	4286292	411	04/11/2004		7.63	347	16.2	0.5	10	7	182	0	6	7	7	56	0	0.00	0.00	0.00	7.2	0.019	<0.5		
293280041	PONTETA DE MELA	Acuífero Fonteta de Mela	Manantial	738166	4287592	775	28/04/2004	1.5		348	15.4	0.6	9	9	153	0	2	5	4	52	0	0.00	0.00	0.00	6.9				
293280053	PONT VELLA DE BENIARDA	Acuífero Font Vella	Manantial	742041	4285453	474	07/07/2004	2																					
293280053	PONT VELLA DE BENIARDA	Acuífero Font Vella	Manantial	742041	4285453	474	04/11/2004	0.8	7.68	584	16.1	0.6	20	35	264	0	43	12	9	105	1	0.00	0.00	0.00	9.9	0.055	0.800		
293320035	FUENTE PLANET-EL ALGABON DEL TIO SERRA	Acuífero de Interés Local	Manantial	726253	4282161	782	05/07/2004	0.03	7.33	526	15.5	0.6	8	23	326	0	0	7	17	94	0	0.00	0.00	0.00	20.9			0.66	
293320043	SONDEO EL MORRAL	Acuífero Penaguila	Sondeo	726334	4281954	832	05/07/2004	0.1		422	16.3	0.7	8	7	233	0	1	5	3	79	0	0.00	0.00	0.30	7.0			0.8	
293320043	SONDEO EL MORRAL	Acuífero Penaguila	Sondeo	726334	4281954	832	02/11/2004		7.49	392	14.3	0.9	8	3	230	0	3	5	4	76	0	0.00	0.00	0.00	7.0	0.022	<0.5		
293320053	SONDEO BARRANCO DEL TORMO	Acuífero Penaguila	Sondeo	727066	4282647	840	02/11/2004		7.60	508	14.2	0.7	11	19	290	0	1	7	23	72	0	0.00	0.00	0.00	14.7	0.041	1.200		
293320059	FUENTE DE LA BERNARDA	Acuífero Regall	Manantial	729499	4280133	840	14/12/2004	38.5	7.90	465	13.9	2.3	13.0	14.0	284	0	5.0	7.0	7.0	89.0	0	0.00	0.00	0.00	8.5				
293330001	FUENTE MAYOR DE SELLA	Acuífero Sella	Manantial	736996	4277481	425	09/07/2004	7.07	7.52	357	19.3	0.5	6	7	184	0	1	7	4	58	0	0.00	0.00	0.00	5.1			1.14	
293330001	FUENTE MAYOR DE SELLA	Acuífero Sella	Manantial	736996	4277481	425	04/11/2004	16.55	7.50	355	19.2	0.6	10	3	196	0	4	7	5	62	0	0.00	0.00	0.00	5.1	0.035	<0.5		
293330004	FUENTE RIOLA-REMEU	Acuífero Riola	Manantial	733175	4282803	865	27/04/2004	2.3		240	14.7	0.9	7	4	150	0	3	4	3	50	0	0.00	0.00	0.00	5.3				
293330004	FUENTE RIOLA-REMEU	Acuífero Riola	Manantial	733175	4282803	865	02/11/2004	0.2	8.15	280	13.0	0.7	10	4	155	2.4	4	4	54	0	0.00	0.00	0.00	5.6	0.025	<0.5			
293330005	FUENTE BASE AITANA	Acuífero de Interés Local	Manantial	733021	4281923	970	02/11/2004	0.15		22	50	5	482	0	11	9	160	0	0.00	0.00	0.00	10.7	0.130	0.500					
293330007	MASET EL VICARI	Acuífero Escuders	Sondeo	730934	4277319	570	10/11/2004		7.72	942	16.1	2.3	33	222	396	0	1	42	52	112	2	0.00	0.00	0.00	14.7	0.227	5.100		
293330012	FONT L'ARBRE-AITANA	Acuífero Arbre	Manantial	735864	4282982	1165	07/06/2004	2		400	12.3	0.3	14	11	256	0	0	5	7	86	0	0.00	0.00	0.00	7.2				
293330012	FONT L'ARBRE-AITANA	Acuífero Arbre	Manantial	735864	4282982	1165	03/11/2004	0.11	7.32	465	12.8	0.6	9	9	268	0	3	5	7	87	0	0.00	0.00	0.00	8.0	0.019	<0.5		
293340002	FUENTE DE ALCANTARA	Acuífero Sella	Manantial	739038	4277289	391	09/07/2004	7.21	7.47	358	17.7	0.5	12	6	199	0	1	7	5	65	0	0.00	0.00	0.00	5.3			1.08	
293340002	FUENTE DE ALCANTARA	Acuífero Sella	Manantial	739038	4277289	391	04/11/2004	9.95	7.51	352	17.8	0.6	11	4	198	0	3	7	4	65	0	0.00	0.00	0.00	5.4	0.032	<0.5		





La investigación isotópica se ha centrado en el muestreo de isótopos estables ( $^{18}\text{O}$  y el  $^2\text{H}$ ) y Tritio, cuyas determinaciones han sido realizadas en el Laboratorio de Aplicaciones Isotópicas del Centro de Estudios de Técnicas Aplicadas del CEDEX, en el marco del convenio con el IGME. En la figura 6.3 se presenta la composición isotópica de los puntos muestreados, agrupados por acuíferos, junto a la Línea Meteorica Mundial ( $\delta^2\text{H}=8 \cdot ^{18}\text{O}+10$ ), así como la recta que caracterizaría a la mayor parte de las muestras de la región estudiada ( $\delta^2\text{H}=8 \cdot ^{18}\text{O}+13$ ). Los datos de  $\delta^{18}\text{O}$  y  $\delta^2\text{H}$  del agua subterránea del presente estudio se agrupan en torno a los valores  $\delta^{18}\text{O}$  entre -6,1 y -8,2‰ SMOW, y  $\delta^2\text{H}$  entre -37 y -52‰ SMOW. El exceso de deuterio está comprendido entre +8 y +17‰.

A grandes rasgos se observa una variabilidad isotópica espacial, de tal manera que existe un gradiente E-W y los contenidos en oxígeno-18 se hacen más negativos hacia el oeste. En la variabilidad descrita deben intervenir factores tales como la altitud, la lejanía de la costa (continentalidad) y la intensidad de precipitación. En principio, se plantea además la hipótesis de un origen diferente de las masas de agua entre la zona de la Nucía (origen mediterráneo) y la zona de Penáguila (origen Atlántico).

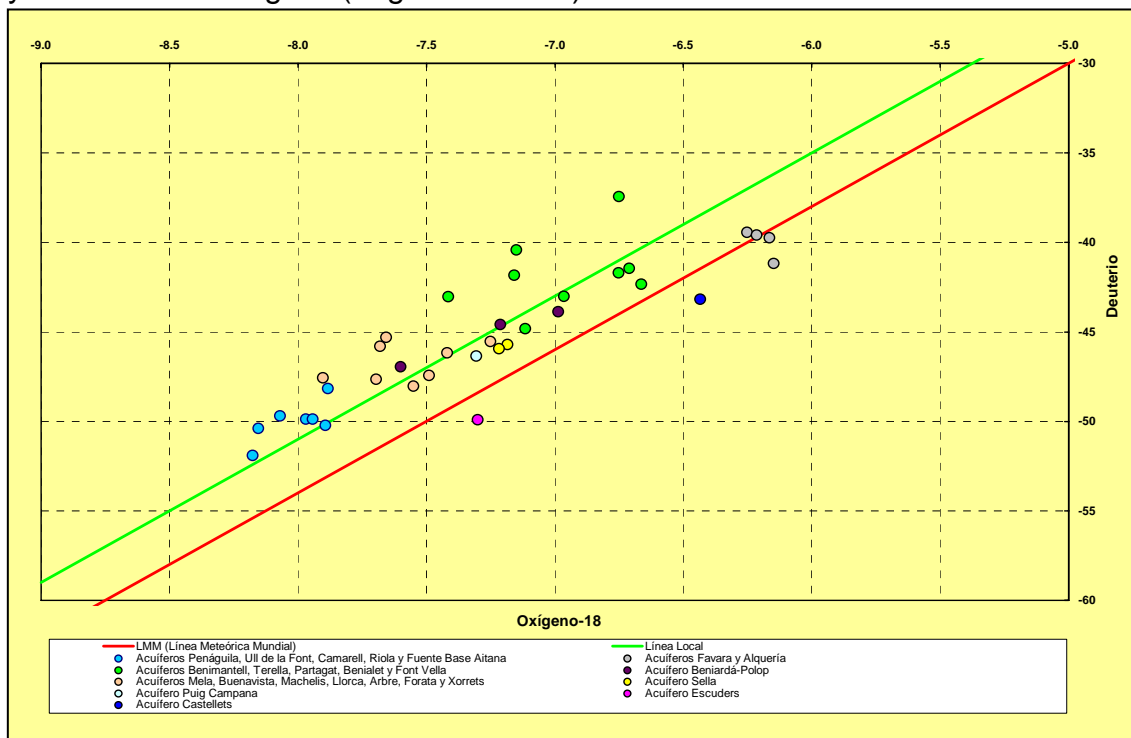
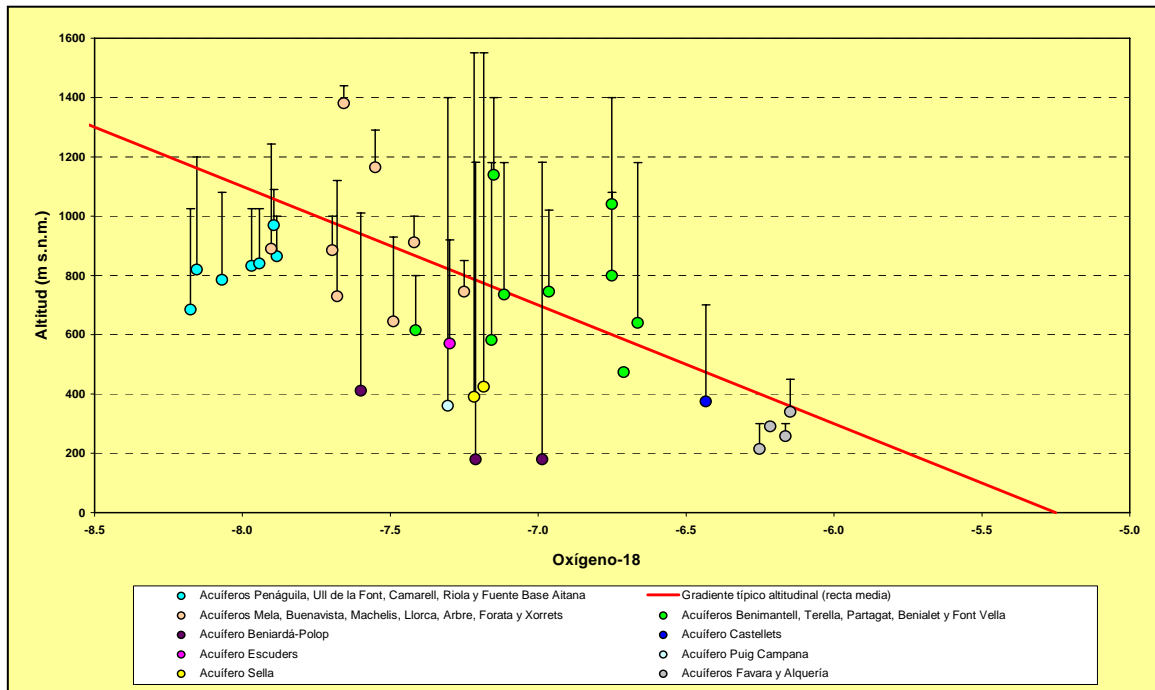


Figura 6.3. Relación entre oxígeno-18 y deuterio.

Por otro lado, teniendo en cuenta el alto número de muestras tomadas en manantiales y sondeos situados y la variabilidad de cotas (180 a 1.380 m s.n.m.) se ha tratado de establecer el gradiente altitudinal. En la figura 6.4 se presenta la correlación entre altitud y oxígeno-18 así como el gradiente típico altitudinal (-25‰ para cada 100 m). Esta relación entre las cotas de descarga y oxígeno-18 deja entrever que parecen existir varias líneas de gradiente altitudinal que caracterizan a diferentes sectores de la unidad.



**Figura 6.4. Relación entre oxígeno-18 y altitud.**

Se observan diferencias entre los puntos atribuidos a los acuíferos Favara y Alquería, con cotas y contenidos isotópicos similares, y los de Beniardá-Polop y Castellet, cuya zona de recarga se encontraría a mayor altitud. La muestra del acuífero de Alquería, cuya cota de recarga se encuentra bien definida, sirve para trazar la recta altitudinal, en la que coinciden las muestras de Favara, de tal manera que pone de manifiesto que las aguas de este acuífero no pueden recargarse a cotas elevadas. El valor medio de la zona de recarga sería de unos 700 m s.n.m. para los manantiales de Rovira y Garrofer y de unos 950 m s.n.m. para el agua de los sondeos de Beniardá. El acuífero de Castellet presenta un contenido en oxígeno-18, próximo a la línea del gradiente altitudinal, que implicaría una cota media de recarga de unos 500 m s.n.m., muy diferente de los puntos que caracterizan al acuífero Beniardá-Polop.

Las aguas de la Font de Molí de Finestrat (acuífero Puig Campana) presentan contenidos en oxígeno-18 mucho más negativos que las del acuífero Alquería a pesar de la cercanía y similitud de cotas de sus manantiales (360 y 340 m s.n.m., respectivamente). Teniendo en cuenta que el acuífero de Alquería presenta una cota de recarga bien definida (unos 400 m snm), que permite trazar la recta media del gradiente típico altitudinal, se deduce que la cota media de recarga en el acuífero Puig Campana sería de unos 800 m s.n.m.

Las dos muestras del acuífero de Sella presentan contenidos isotópicos muy parecidos lo que implica recarga a cota similar (unos 800 m s.n.m.).

Las aguas de Benialet presentan contenidos más negativos que las de algunas fuentes del entorno, que surgen a cota parecida por lo que, es posible, que la recarga se produzca a mayor cota; este hecho lleva a reconsiderar la delimitación de este acuífero. Algunas muestras quedan por encima de la recta media, para las cuales convendría definir otra recta altitudinal.

El estudio de los acuíferos situados en la mitad noroccidental muestra que el agua de la fuente Mayor de Penáguila parece tener una cota de recarga media próxima a los 1000 m s.n.m., al igual que Ull de la Font; ambas muestras son las que presentan menores valores de oxígeno-18.

En el caso del tritio todos los valores, excepto una muestra, son iguales o superiores a los de las lluvias actuales (3-5 U.T.), lo que indica que se trata en general de aguas de rápida renovación, y que no hay descargas que representen grandes volúmenes almacenados de agua subterráneas con muchas décadas de tiempo de residencia. Únicamente la fuente del Molí de Finestrat (acuífero Puig Campana) muestra la descarga con una componente más antigua, aunque posiblemente se trate de una mezcla de agua de diferentes edades. Los valores de tritio en el acuífero Puig Campana resultan coherentes con las deducciones de los isótopos estables que indicaban recarga a cotas elevadas, lo que implica un elevado tiempo de tránsito (el agua debe circular por unos 440 m de zona no saturada, desde la cota media de recarga estimada a 800 m s.n.m., hasta la salida por el manantial a cota 360 m snm).

## **7. ACUIFEROS DEFINIDOS**

### **7.1 ACUÍFERO BENIARDÁ-POLOP**

Este acuífero ocupa gran parte de la mitad oriental de la unidad hidrogeológica. Su altitud oscila entre los 200 m s.n.m de la zona de Polop y las elevadas cotas de los relieves montañosos de El Florent, Peña Martí y El Casals en el norte, y Monte Ponoig (1.182 m) en el sur. En la parte centroriental del acuífero se encuentra el Embalse de Guadalest. El acuífero presenta una extensión total de 105,5 km<sup>2</sup>, pero la superficie de afloramientos permeables es de tan solo 17,5 km<sup>2</sup>, de los que 13,8 km<sup>2</sup> corresponden a calizas del Cretácico superior y 3,7 km<sup>2</sup> a materiales detríticos cuaternarios.

Desde el punto de vista litológico, el tramo acuífero principal tiene una potencia entre 200 m (zona norte) y 300 m (zona sur) de calizas grises micríticas del Cenomaniense-Turonense (Cretácico superior). La litología del impermeable de base corresponde a las margocalizas y margas del Albiense y, el impermeable de techo, está formado por las margocalizas y margas del Senoniense superior. El impermeable lateral está constituido por arcillas con yeso del Trías, por margocalizas y margas del Senoniense superior, y, en algunos casos, incluso por facies más margosas del propio Cenomaniense-Turonense. La geometría del acuífero resulta difícil de conocer teniendo en cuenta que se trata de un acuífero confinado y profundo en gran parte de su extensión ya que continúa de forma no visible bajo los materiales eocenos de Sierra Aitana. Sin embargo, considerando los espesores y las estructuras de los materiales suprayacentes, se puede afirmar que debe tratarse de un sinclinorio habida cuenta que los afloramientos septentrionales de roca permeable buzan hacia el sur, en tanto que los meridionales lo hacen hacia el norte.

De manera selectiva se han revisado y actualizado los datos de 41 puntos de agua, de los que 23 son sondeos, 10 son manantiales y 8 pozos excavados (Tabla 7.1).



**Tabla 7.1. Principales características de los puntos de agua del acuífero Beniardá-Polop. Abreviaturas: S: Sondeo. M: Manantial. P: Pozo. CBM: Consorcio Marina Baja.**

Código	Nombre	X	Y	Z	Ntza.	Estado	Observaciones
293280022	SONDEO BENIARDA I	742826	4287602	556.59	S	Inactivo	Abastecimiento y Agricultura. CBM.
293280023	SONDEO ONDARELLA	744654	4283816	400.00	S	No se utiliza	Sondeo de investigación
293280024	SONDEO BENIARDA III	741686	4286253	412.08	S	Inactivo	Abastecimiento y Agricultura. CBM.
293280025	SONDEO BENIARDA III GRANDE	741683	4286298	412.08	S	Activo	Abastecimiento y Agricultura. CBM.
293280026	SONDEO BENIARDA IV PEQUEÑO	741531	4286407	457.93	S	Inactivo	Abastecimiento y Agricultura. CBM.
293280027	SONDEO BENIARDA II	741184	4286555	456.79	S	Inactivo	Abastecimiento y Agricultura. CBM.
293280028	SONDEO BENIARDA VI	740065	4286548	457.00	S	Inactivo	Abastecimiento y Agricultura. CBM.
293280029	SONDEO BENIARDA V	740330	4286485	457.00	S	Inactivo	Abastecimiento y Agricultura. CBM.
293280030	SONDEO BENIARDA V-BIS	740695	4286642	465.00	S	Inactivo	Abastecimiento y Agricultura. CBM.
293280037	SONDEO BENIARDA IX	741643	4286292	411.00	S	Activo	Abastecimiento y Agricultura. CBM.
293280038	SONDEO BENIARDA VII	741264	4286528	431.00	S	Inactivo	Abastecimiento y Agricultura. CBM.
293280039	SONDEO BENIARDA VIII	741298	4286588	456.79	S	Inactivo	Abastecimiento y Agricultura. CBM.
293280040	FUENTE DEL SELLAR	742915	4286877	409.00	M	Desconocido	No localizado
293280043	SONDEO BENIARDA X	741990	4286300	409.00	S	Activo	Abastecimiento y Agricultura. CBM.
303250024	ONDARELLA	744958	4283977	390.00	S	No se utiliza	
	PIEZÓMETRO GUADALEST	744940	4283880	420.00	S	No se utiliza	Sondeo de investigación DPA (ejecutado año 2005)
303310011	FINCA RABASA	749236	4279989	250.00	P	No se utiliza	
303310012	FINCA RABASA	749307	4279964	256.00	P	No se utiliza	
303310013	POZO SAN FRANCISCO	748800	4280000	256.00	S	No se utiliza	
303310014	POZO SAN VICENTE	748715	4279960	265.00	S	Activo	CR Pozo San Vicente
303310015	POZO SAN JOSÉ	748900	4279940	251.00	P	No se utiliza	
303310016	FUENTE LA SALUD-BRAZALET	749477	4278999	180.00	M	Seco	Agricultura (CR Riego Mayor de Polop). Fuente pública Polop de la Marina
303310017	FUENTE DEL GARROFER	749599	4278907	180.00	M	Activo	
303310018	POZO TEJAR ALTO	749360	4278579	245.00	S	No se utiliza	
303310019	POZO TEJAR BAJO	749639	4278652	230.00	P	No se utiliza	
303310020	PARTIDA LAS FUENTES FOUS	749311	4279022	238.00	P	No se utiliza	
303310021	URBANIZACION LA PAZ	749394	4278959	230.00	P	No se utiliza	
303310022	FINCA EL PLANET	749498	4279125	230.00	P	No se utiliza	
303310023	FUENTE MONTROY	748971	4280215	220.00	M	No se utiliza	
303310024	POZO BUNEA	749351	4280069	222.00	P	No se utiliza	
303310025	FUENTE DE COTELLES	749480	4279960	220.00	M	Activo	Agricultura (CR Cotelles)
303310026	FUENTE BUNEA-BIS	749216	4280280	220.00	M	Seco	
303310027	FUENTE BUNEA	749308	4280060	270.00	M	Seco	
303310028	FUENTE DE XIRLES	748870	4280280	220.00	M	Activo	Agricultura (CR Fuente de Xirles)
303310035	POZO SAN RAFAEL	749941	4276827	255.00	S	No se utiliza	
303310042	CALVARIO	749942	4278537	214.00	S	No se utiliza	
303310043	CABAL	748312	4279311	317.00	S	No se utiliza	
303310046	SONDEO POLOP I	747819	4279910	320.00	S	Activo	CBM. Abastecimiento y agricultura.
303310048	LEÓN DORMIDO	749612	4278996	222.00	S	Desconocido	
303310049	SONDEO POLOP II	747571	4280458	310.00	S	Activo	CBM. Abastecimiento y agricultura.
303310051	FUENTE DE ROVIRA	749993	4278768	180.00	M	Activo	Agricultura (CR Riego Mayor de La Nucía, Alfáz del Pí y Benidorm)
303310055	FUENTE DE GALLO	749805	4278882	180.00	M	Activo	

El funcionamiento del acuífero es relativamente complejo pues se trata de un acuífero de carácter predominantemente confinado en el que la recarga se produce únicamente por infiltración de la lluvia sobre los afloramientos permeables de las sierras de la zona de Beniardá (área de recarga). Dichos afloramientos constituyen una zona en la que no existen manantiales significativos y el acuífero es captado, bajo materiales margosos del

impermeable de techo, por los sondeos de Beniardá, destinados al abastecimiento de la Marina Baja (el agua se vierte al embalse de Guadalest). El área de descarga se encuentra en la zona de Polop (al sureste) donde existen una serie de manantiales cuyos caudales se han visto reducidos debido a la explotación por bombeo tanto de los sondeos de Beniardá como de los situados en la zona de Polop. La conexión hidráulica entre el sector de Beniardá y Polop se realiza bajo una potente serie de materiales margosos eocenos y cretácicos (Senoniense). El flujo subterráneo preferente se realiza de NO a SE (Figura 7.1).



*Sondeos de Beniardá, gestionados por el Consorcio de Agua Marina Baja.*

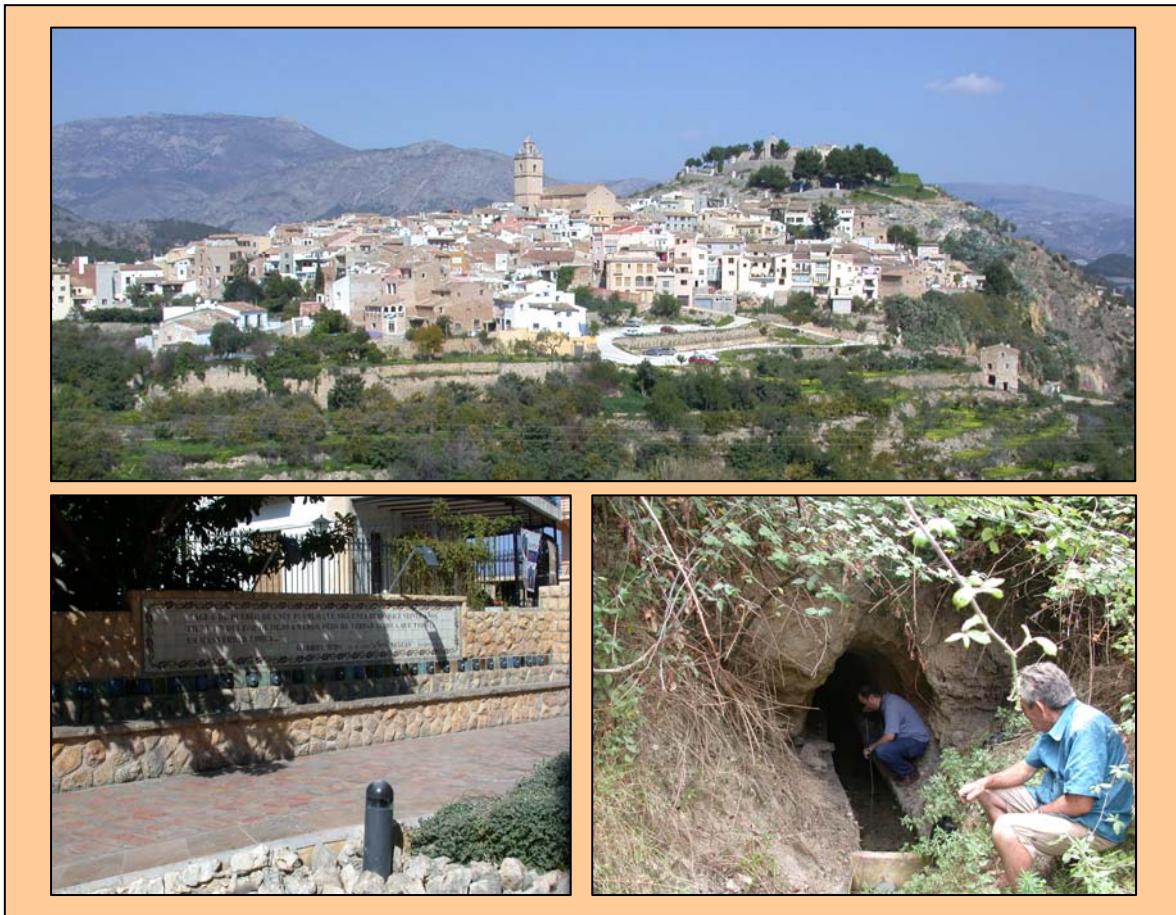
La evolución de los niveles piezométricos de los sondeos de Beniardá desde 1973 a 2005 presenta notables fluctuaciones relacionadas con la climatología y la explotación del acuífero. Esta situación tan variable se ha visto reflejada en determinados periodos en los que algunos pozos han pasado de encontrarse en estado de surgencia con cotas de 430 m s.n.m. (1990-1993), a cotas mínimas históricas cercanas a los 150 m s.n.m. (año 2001). En el área de Polop, la evolución histórica de niveles piezométricos presenta tramos similares



a los de los sondeos de Beniardá, si bien por su situación aguas abajo en el sentido del flujo subterráneo, las fluctuaciones del nivel son de menor rango. Es significativa la influencia de la explotación en los sondeos de Beniardá sobre los puntos de descarga natural del sector sureste del acuífero (Figura 7.1).

Estas salidas naturales del acuífero Beniardá-Polop se producen a través de varios manantiales localizados dentro o en las proximidades de los núcleos urbanos de La Nucía, Polop y la pedanía de Xirles. Los más relevantes históricamente se conocen con los nombres de La Salud (303310016), Garrofer (303310017), Cotelles (303310025), Xirles (303310028) y Rovira (303310051). Los manantiales de Favara (303310010) y Planet (303310031), anteriormente incluidos dentro del acuífero Beniardá-Polop, han quedado asignados al nuevo acuífero de Favara.

Se han identificado dos cotas principales de descarga: 220 m s.n.m. para los manantiales de Montroy, Cotelles, Bunea y Xirles y 180 m s.n.m. para los manantiales de La Salud, Garrofer, Rovira y Gallo. Algunos consisten en galerías de notable longitud, con una cierta pendiente y construídas sobre materiales propios de un cuaternario coluvial que debe funcionar como superficie de tránsito desde las calizas cretácicas. Actualmente funcionan de forma permanente, la fuente del Garrofer con un caudal medio de 36 l/s, y las fuentes de Rovira y Gallo (Acequia Madre) con un caudal medio conjunto de 11 l/s. Por otro lado, se ha observado (mayo de 2005) que si las condiciones pluviométricas son óptimas y los volúmenes de bombeo en los sondeos de Beniardá disminuyen notablemente, el acuífero, en el sector de Polop, experimenta una notable recuperación piezométrica, lo que permite que se reactiven las descargas en los manantiales de Cotelles y Xirles. Esta situación está contrastada y por lo tanto se puede seguir dando de manera cíclica, si las condiciones no cambian, es decir, que no se produzca un notable incremento en las demandas de agua subterránea, fundamentalmente de tipo urbano, sumado al efecto positivo de un ciclo prolongado de periodos de lluvia frente a los de sequía.



*La descarga natural del acuífero Beniardá-Polop se produce en el área de Polop a través de diversos como los el Garrofer y las fuentes de Rovira y Gallo.*

El balance del acuífero procede del Mapa del Agua de Alicante (DPA, 2007). La recarga ha sido estimada en  $8,9 \text{ hm}^3/\text{año}$ , de los que  $5,7 \text{ hm}^3/\text{año}$  proceden de la infiltración de la precipitación caída sobre los materiales cretácicos del propio acuífero ( $4,9 \text{ hm}^3/\text{año}$ ) y en los sectores acuíferos definidos que no tienen salidas visibles y que parecen alimentar a Beniardá-Polop (sectores El Tosal, Racó, Confrides, Flare y Peña Moia;  $0,8 \text{ hm}^3/\text{año}$  en total), y  $3,2 \text{ hm}^3/\text{año}$  de entradas laterales de la Unidad Serrella-Aixorta-Algar (acuífero Carrascal-Ferrer). La explotación por bombeo queda cifrada en  $7 \text{ hm}^3/\text{año}$  y las salidas por manantiales han sido estimadas en  $1,9 \text{ hm}^3/\text{año}$ , correspondientes al caudal medio conjunto considerando los principales manantiales (La Salud-Brazalet, Garrofer, Cotelles, Xirles, Rovira y Gallo). A partir de los datos de recarga por lluvia, entradas laterales, bombeos y salidas por manantiales el balance hídrico resulta compensado.

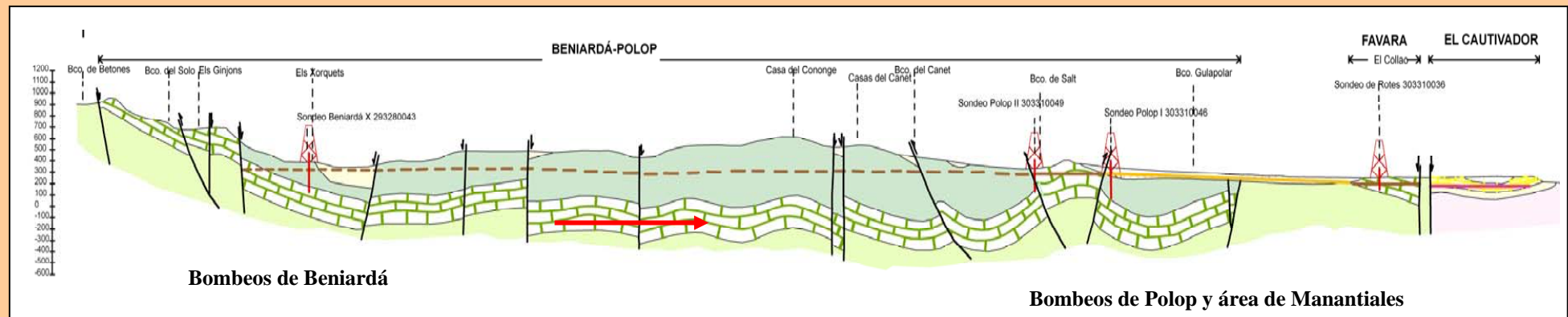
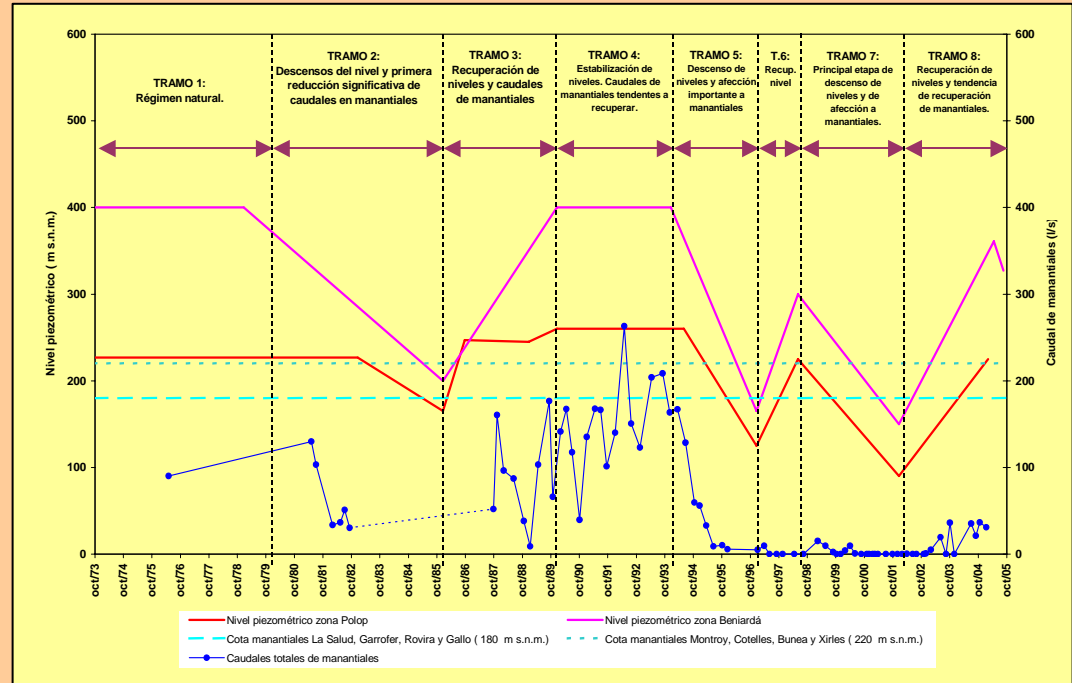
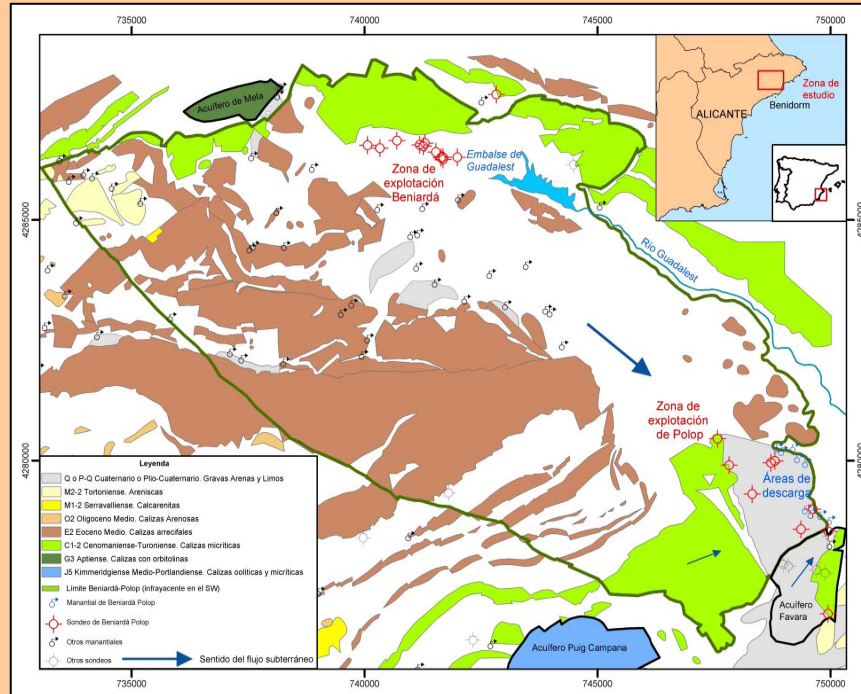


Figura 7.1. Mapa y corte hidrogeológico del acuífero Beniardá-Polop (corte A-A' indicado en el mapa de acuíferos), y esquematización de la evolución temporal de niveles piezométricos y caudales totales de manantiales.



Desde el punto de vista químico, las aguas subterráneas presentan mineralización baja o media (347-412  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), con facies predominante de tipo bicarbonatada cálcica. El agua es de buena calidad para abastecimiento y riego. El estudio hidroquímico confirma la diferenciación del acuífero Beniardá-Polop respecto a los nuevos acuíferos de Favara (facies bicarbonatada-clorurada cálcica y bicarbonatada-clorurada-sulfatada cálcico-sódica) y Castellet (bicarbonatada-clorurada cálcico-sódica).

## 7.2 ACUÍFERO BENIMANTELL

El acuífero presenta una extensión total de 3,91 km<sup>2</sup>, de los que 3,54 km<sup>2</sup> corresponden a afloramientos de calizas arrecifales eocenas (Luteciense) con una potencia de unos 250 m, y 0,10 km<sup>2</sup> a materiales cuaternarios, ambos en contacto lateral. El acuífero tiene como impermeable de muro a las arcillas verdes del eoceno inferior (Ypresiense) y como impermeable de techo a las margocalizas y margas del Oligoceno inferior. Por razones tectónicas, el impermeable lateral viene definido por las margocalizas y margas del Oligoceno inferior y por el propio impermeable de base.



*El Corral del Albirec constituye una de las dolinas principales donde se produce la mayor parte de la recarga del acuífero de Benimantell.*

Las salidas principales del acuífero se realizan por la Font del Molí de Benimantell (735 m s.n.m.), que emerge a una cota inferior en unos 100 m del contacto entre la roca carbonatada permeable y el impermeable (Figura 7.2). Este hecho se debe a que existe un conglomerado plio-cuaternario sobre las arcillas del Ypresiense que, al estar en contacto con el material acuífero principal, hace que el agua circule por aquel hasta que su espesor se reduce y, por razones topográficas, surge la fuente.

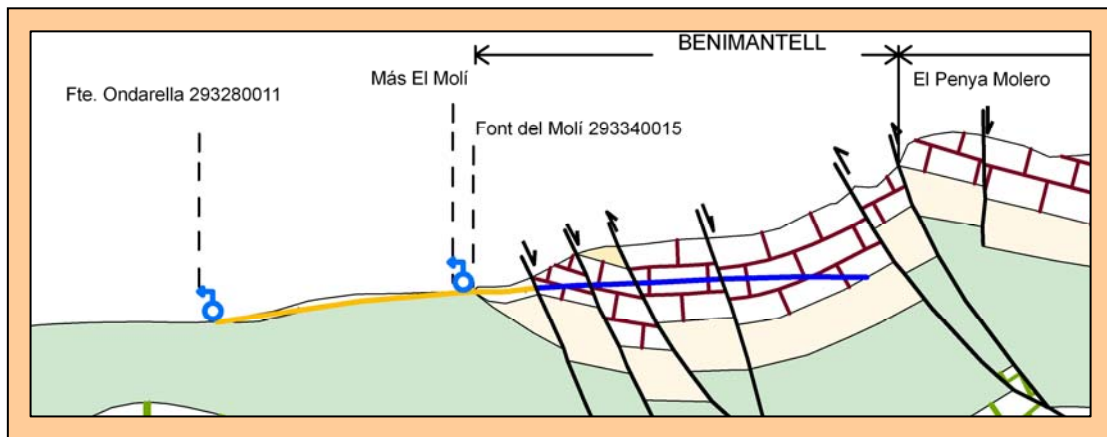


Figura 7.2. Corte hidrogeológico esquemático del acuífero Benimantell (B-B' indicado en el Mapa de acuíferos).

El número total de puntos de agua asignados al acuífero de Benimantell ha sido de 7, todos ellos manantiales (Tabla 7.2). Además de la Font del Molí, destinada principalmente al abastecimiento a Benimantell, se encuentran las fuentes de Salinas y el Pí, así como las fuentes de Ondarella y La Mata que abastecen a Guadalest. Éstas dos últimas, en realidad, se encuentran asociadas al cuaternario que se desarrolla por debajo de la Font del Molí.

Tabla 7.2. Principales características de los puntos de agua del acuífero Benimantell.

Código	Nombre	X	Y	Z	Observaciones
293280006	FUENTE MOLINO ONDARA	742710	4283884	660.00	Uso para Agricultura
293280011	FUENTE DE ONDARELLA	743489	4284067	582.00	Usos para Abastecimiento a Guadalest y Riego en Benimantell y Guadalest
293340015	FUENTE DEL MOLÍ DE BENIMANTELL	743050	4283236	735.00	Usos para Abastecimiento a Benimantell y Riego en Benimantell y Guadalest
293340020	FUENTE DE LA MATA	743912	4283142	640.00	Abastecimiento a Guadalest
293340021	FUENTE DE LA MORERA	744005	4283086	640.00	Riego en Benimantell
293340022	FUENTE DE SALINAS	742175	4283350	800.00	Riego en Benimantell
293340024	FUENTE DEL PÍ	744265	4282398	785.00	Riego en Benimantell

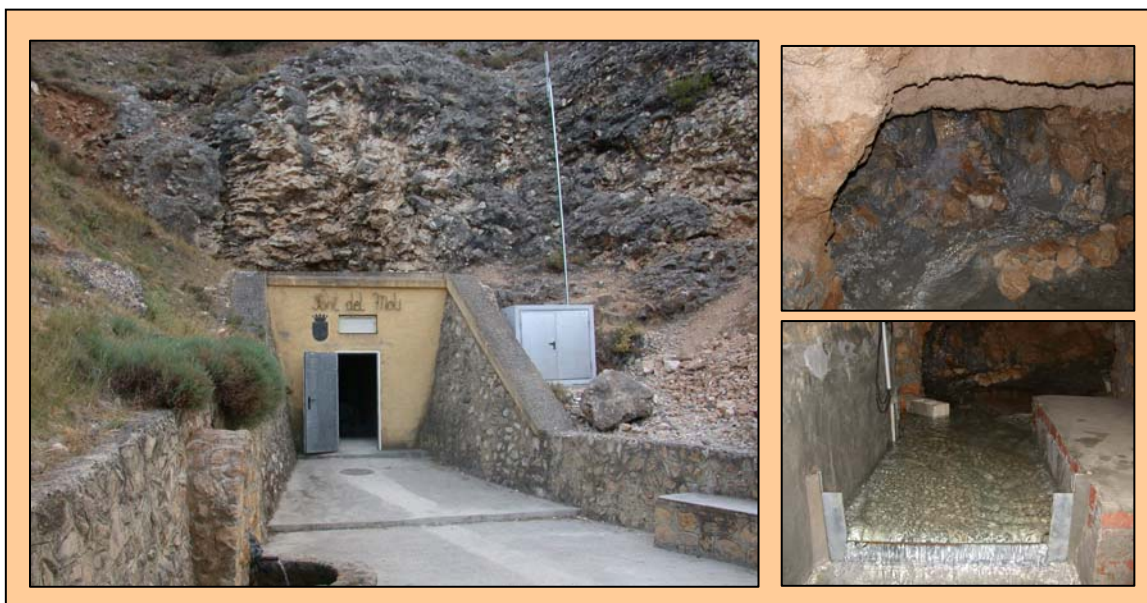
El acuífero presenta carácter libre y se encuentra en régimen natural. La recarga, evaluada en 0,41 hm<sup>3</sup>/año (13,1 l/s), se realiza exclusivamente por infiltración de la lluvia útil sobre los afloramientos de la formación acuífera principal que ocupa la casi totalidad de su extensión. El flujo subterráneo se produce en sentido sur hacia el norte-noreste, descargando en gran medida, a través de materiales cuaternarios y bloques caídos que recubren la ladera, por la “Font del Molí”. En su funcionamiento se observan otras surgencias a menor cota, favorecidas por sucesivas surgencias y reinfiltraciones de sobrantes a lo largo de la ladera hasta alcanzar el embalse de Guadalest. Entre estas últimas, las más significativas son las fuentes de Ondarella y La Mata.

Según el estudio IGME-DPA (2001), en los años 1999, 2000 y 2001, la Fuente del Molí ha presentado un caudal máximo de 60 l/s, mínimo (en verano) de 4-5 l/s, y medio de 10-20 l/s. En el presente estudio, el caudal medio conjunto de todos los manantiales (fundamentalmente de la Font del Molí) ha sido estimado en 13,1 l/s. Por otro lado, se ha efectuado el equipamiento para el telecontrol foronómico de la Fuente del Molí, que ha permitido disponer de datos de lámina de agua registrada y el posterior establecimiento de la curva de gasto. El sensor instalado ha registrado la importante punta de caudales que siguió a las precipitaciones de finales de diciembre de 2004 (entre el 4 y el 9 de diciembre); la punta de caudal (unos 26 l/s) se observa a los 25 días de la última precipitación importante. El agua presenta carácter bicarbonatado cálcico y escasa mineralización (190 µS/cm). Se trata de un agua de excelente calidad química, que cumple con las condiciones idóneas para su uso como agua de consumo público.

Las muestras tomadas en el conjunto de manantiales del acuífero indican un rango de conductividad que oscila entre 184 y 422 µS/cm; los valores más altos se observan en puntos situados en su borde norte y este, coincidiendo a su vez con un ligero incremento en el contenido de cloruros y nitratos, que en el caso de los nitratos pueden llegar a los 15 mg/l (fuente de La Mata). Las temperaturas muestran aguas de recarga reciente con valores por debajo de los 10°C, salvo en los puntos situados aguas abajo de la fuente del Molí, que incrementan su temperatura hasta alcanzar los 14,3°C-17,3°C, como efecto a



un mayor tiempo de tránsito, ya que el flujo subterráneo discurre a través de un paquete detrítico pliocuaternario antes de su punto de descarga.



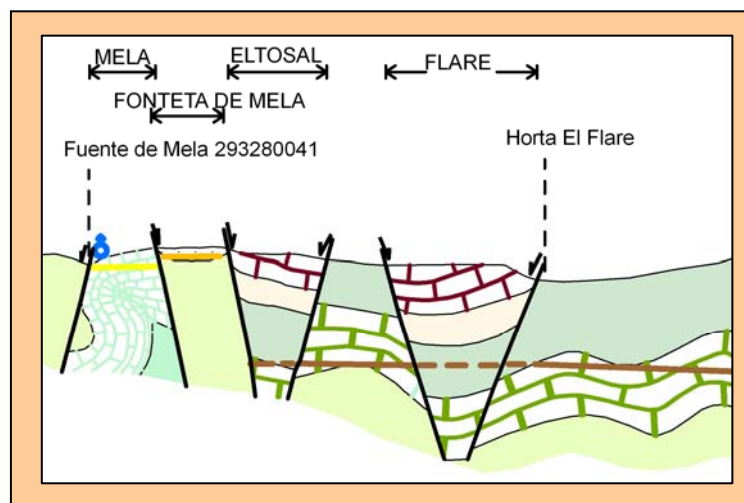
*Font del Moli de Benimantell y detalle del acondicionamiento para el telecontrol de caudales*

### 7.3 ACUÍFERO MELA

Esta situado al norte de la unidad hidrogeológica coincidiendo con el cerro de Solancia de Mela, próximo a la localidad de El Abdet. El acuífero tiene una superficie de 1,03 km<sup>2</sup>, y está compuesto por unos 150 m de calizas biomicríticas del Aptiense. El impermeable lateral está formado por margocalizas y margas del Albiense, puestas en contacto con el acuífero mediante fallas normales (Figura 7.3). La estructura corresponde a un anticlinal volcado con vergencia norte probablemente afectado por alguna escama tectónica dentro de las calizas. En conjunto, constituye un horst tectónico, ya que está afectado por fallas normales en todos sus contactos, donde aflora el impermeable lateral.

Tan sólo tiene dos puntos de agua, la fuente de Mela y el sondeo de Mela. El manantial se utiliza para abastecimiento y riego en la pedanía del Abdet. El sondeo fue realizado por la DPA a finales de 2001 con objeto de regular el manantial de Mela, y así garantizar el suministro de agua durante épocas de

sequía, si bien, hasta el momento no se ha puesto en marcha de forma permanente. En el ensayo de bombeo realizado en el sondeo se obtuvo una transmisividad de 499 m<sup>2</sup>/día, estimando un caudal medio bombeado de 28,56 l/s; las posibilidades de explotación fueron evaluadas entre 50 y 100 l/s con una depresión teórica de unos 10 metros. El propio ensayo produjo un desarrollo del sondeo y conviene señalar que la Fuente de Mela se secó en apenas unos 40 minutos desde el inicio del bombeo.



*Figura 7.3. Corte hidrogeológico esquemático del acuífero de Mela y relaciones con otros acuíferos del entorno (corte C-C´ indicado en el Mapa de acuíferos).*

El funcionamiento del acuífero es simple, presenta carácter libre y se encuentra en régimen natural. La recarga se produce sobre los afloramientos calizos del Aptiense y la descarga se realiza únicamente por la Fuente de Mela. La piezometría del acuífero viene representada por la Fuente (730 m s.n.m.). y el sondeo de Mela que apenas tiene variaciones de nivel piezométricos debido su cercanía a la fuente. Con los datos disponibles, el caudal medio se estima en 10,4 l/s y se ha llegado a registrar una punta de 58 l/s.

La recarga del acuífero presenta un valor medio de 0,31 hm<sup>3</sup>/año (9,7 l/s), aunque en algunos años llega a ser hasta tres veces mayor (Figura 7.4). Conviene señalar este último hecho pues la alta variabilidad de la recarga, como respuesta al clima mediterráneo, condiciona de forma significativa el

régimen hidrológico del acuífero y el de su descarga, especialmente en cuanto a sus puntas de caudal.



Vista del acuífero de Mela desde el acceso a su único punto de descarga natural (fuente de Mela)

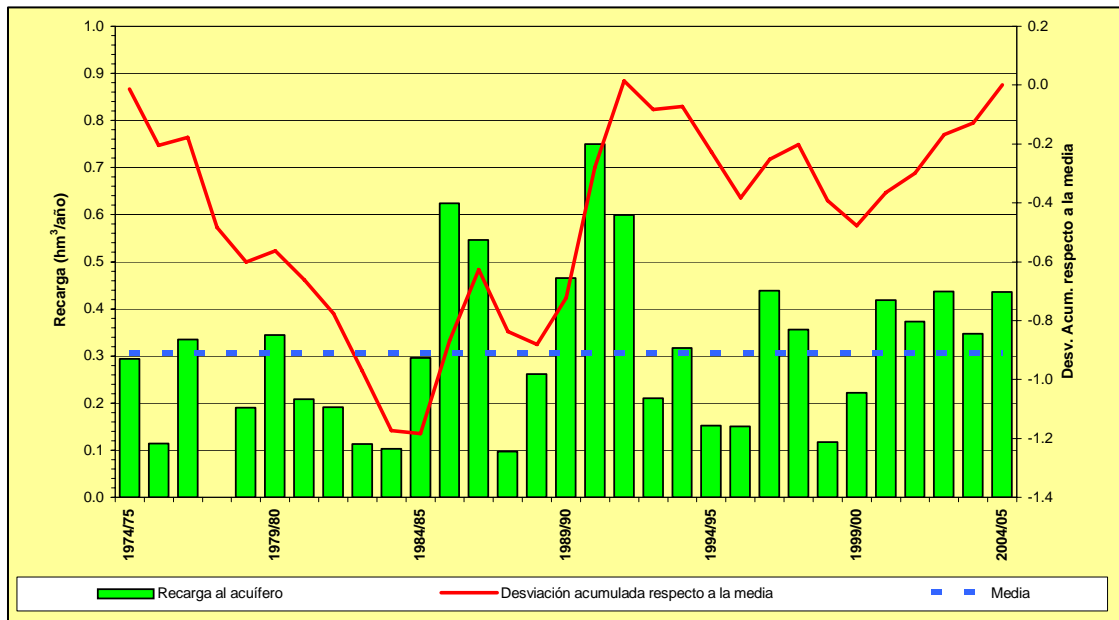


Figura 7.4. Recarga anual al acuífero de Mela.

El agua del acuífero de Mela es de facies predominante bicarbonatada cálcica con una conductividad cercana a los 380  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . El contenido en sulfatos es ligeramente superior respecto a su entorno hidrogeológico lo que puede

deberse posiblemente a la presencia de materiales margosos de borde. La temperatura del agua es de 14,4 °C y el pH es de 7,47. En general, presenta buenas aptitudes para el abastecimiento y regadío.

#### **7.4 ACUÍFERO MACHELIS**

Se sitúa al sur de la localidad de Confrides e incluye la zona de Peñas Machelis y Fuster. La superficie total del acuífero es de 1,03 km<sup>2</sup>, coincidente con los afloramientos permeables formados por al menos 100 m de calizas arrecifales del Luteciense. El impermeable de base es el Ypresiense de arcillas verdes.



*Vista del acuífero de Machelis.*

Desde el punto de vista estructural, se trata de un pequeño sinclinatorio muy apretado de calizas del Luteciense, con dirección O-E y NO-SE. Todos los límites vienen definidos por afloramientos del impermeable de base. En el contacto permeable-impermeable de base emergen las fuentes de Machelis,



Peñas Machelis y Fuster. Las dos primeras se encuentran a escasa distancia entre ellas y se destinan al abastecimiento y riego en Confrides; la Fuente de Fuster se destina al riego.

El balance de este acuífero procede del Mapa del Agua de Alicante (DPA, 2007). La recarga se produce a partir de la lluvia sobre los afloramientos carbonatados eocenos ( $0,25 \text{ hm}^3/\text{año}$ ) y la descarga se realiza a través de los tres manantiales con un caudal medio conjunto idéntico. El acuífero presenta carácter libre y se encuentra en régimen natural.

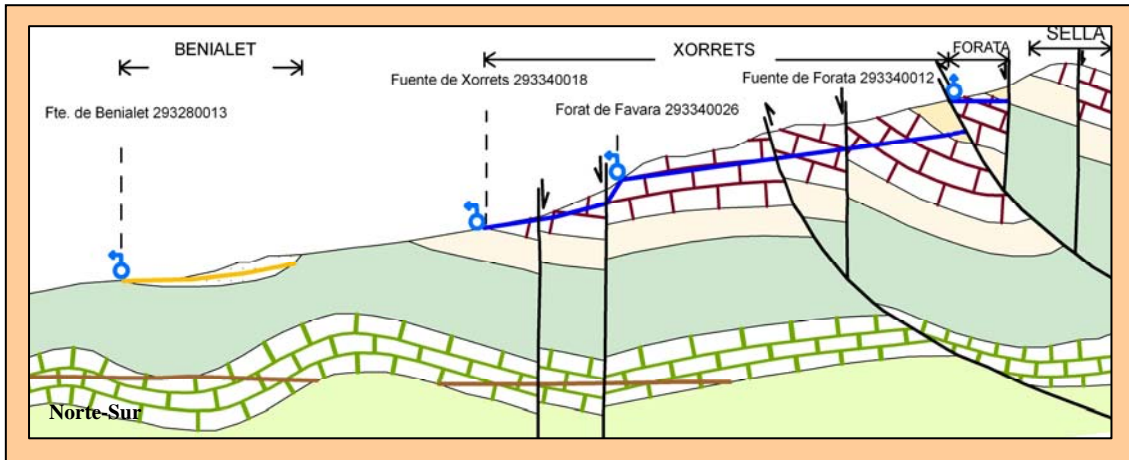
Las aguas son de excelente calidad tanto para el abastecimiento como para el regadío. Se trata de aguas de tipo bicarbonatadas cálcicas o ligeramente cálcico-magnésicas y mineralización baja. Los valores de conductividad oscilan entre  $160$  y  $220 \text{ }\mu\text{S/cm}$ . La temperatura de las aguas oscila entre  $10,9^\circ\text{C}$  y  $12,1^\circ\text{C}$  y un pH ligeramente básico.

## **7.5 ACUÍFERO XORRETS**

El acuífero está situado en la vertiente norte de Sierra Aitana, en la zona del paraje del Ventisquer e incluye el cerro Corral de Bernal. Presenta una extensión total de  $5,60 \text{ km}^2$ , de los que  $4,30 \text{ km}^2$  corresponden a afloramientos permeables de calizas eocenas, con una potencia estimada en al menos  $250 \text{ m}$ . El impermeable de base corresponde a las arcillas verdes del Ypresiense y el impermeable de techo viene dado por margocalizas y margas del Oligoceno inferior. Como impermeable lateral puede actuar el mismo impermeable de base o las margocalizas y margas del Senoniense superior.

Se han inventariado dos puntos de agua en este acuífero. Uno de ellos es la Fuente de Xorreets que se destina al abastecimiento y riego en Benifato (Figura 7.5). El otro punto de agua es Forat de Favara, que tiene un acceso complicado y se trata de un manantial tipo “trop plein” del que no se tenían referencias hidrogeológicas previas, a pesar de ser relativamente conocido en la zona. Su funcionamiento es intermitente y suele surgir todos los años durante varios meses si se producen lluvias intensas. Este manantial ha aportado en algunos

casos elevados caudales al embalse de Guadalest a través del barranco de Favara.



*Figura 7.5. Corte hidrogeológico esquemático del acuífero Xorrets y relaciones con los acuíferos de Forata y Sella (corte D-D' indicado en el Mapa de acuíferos).*



*Vista del macizo de calizas eocenas correspondientes al acuífero de Xorrets. En los bordes de la ladera de la izquierda surgen las fuentes de Xorrets y Forat de Favara.*

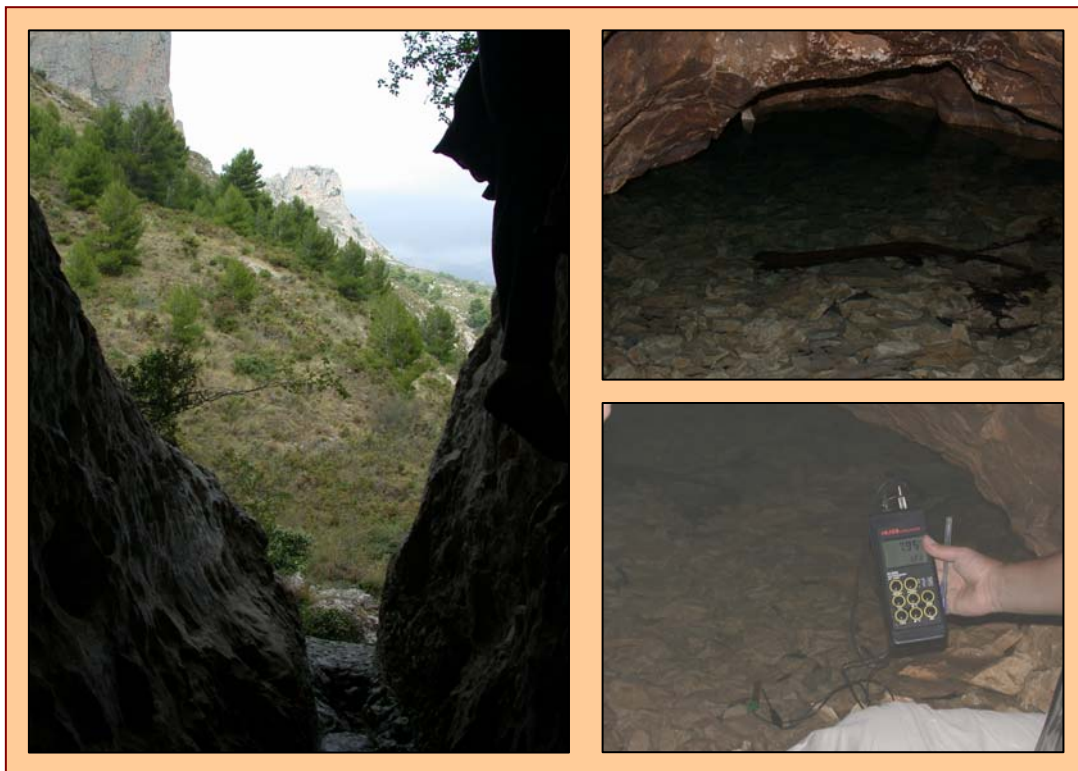
El acuífero presenta carácter libre y se encuentra en régimen natural. Su funcionamiento es relativamente complejo, debido a las incertidumbres relacionadas con sus límites y de la descarga a través del manantial Forat de Favara. La mayor parte del año, la recarga se produce sobre los afloramientos carbonatados eocenos y la descarga se realiza exclusivamente por la Fuente



de Xorrets cuyo caudal medio observado se estima en 6 l/s. Respecto a Forat de Favara cabe decir que no se dispone más que de apreciaciones esporádicas y referencias de paisanos de la zona.



*Fuente de Xorrets*



*Manantial tipo "Trop Plein" de Forat de Favara.*

El balance hídrico se ha obtenido del Mapa del Agua de Alicante, donde figura una recarga por infiltración de lluvia de  $0,5 \text{ hm}^3/\text{año}$  igual a las descargas por manantiales. Sin embargo, sólo se dispone de datos de descarga media observada en la Fuente de Xorrets ( $0,2 \text{ hm}^3/\text{año}$ ; 6 l/s), y dado que el balance

debe resultar equilibrado, se estima que las salidas no controladas a través de Forat de Favara tendrían un valor medio de 0,3 hm<sup>3</sup>/año (9,4 l/s).

Las aguas del acuífero Xorrets son de excelente calidad para abastecimiento y riego. Poseen una baja mineralización con una conductividad entre 260 y 300 µS/cm. La temperatura y el pH del agua presentan valores medios de 12,4°C y 7,8, respectivamente, con escasas variaciones estacionales. Las aguas son de tipo bicarbonatadas cálcicas.

## **7.6 ACUÍFERO FAVARA**

Está situado al sur del acuífero Beniardá-Polop y se extiende entre los términos municipales de Polop y La Nucía. La superficie del acuífero es de 2,68 km<sup>2</sup> de los que 0,67 km<sup>2</sup> corresponden a calizas micríticas del cretácico y 1,94 km<sup>2</sup> a depósitos detríticos cuaternarios.

Desde el punto de vista litológico, la roca permeable principal está constituida por un máximo de 150 m de calizas grises micríticas con radiolarios, del Cenomaniense-Turonense. A estos materiales hay que añadirles los depósitos detríticos cuaternarios. El impermeable de base lo forman las margocalizas y margas del Albiense. No existe impermeable de techo, pues sobre las calizas descansan hasta 100 m de gravas arenas y arcillas del Plio-Cuaternario, que también constituyen materiales permeables. El impermeable lateral viene dado por las arcillas con yeso del Trias y con límite abierto hacia el acuífero de Beniardá-Polop.

Se han asignado a este acuífero un total de 8 puntos de agua (Tabla 7.3). El punto más característico es la fuente de Favara que se encuentra acondicionada como área recreativa y se emplea para uso público y riego. En régimen natural otro punto de descarga era la Fuente de Planet. El resto de puntos corresponden a sondeos de los cuales sólo funcionan dos: el Pozo San Antonio de Padua y Rotes nº 2 que se emplean para el abastecimiento a La Nucía y, en el segundo caso, también para riego.

**Tabla 7.3. Principales características de los puntos de agua del acuífero Favara. Leyenda: S-Sondeo; M-Manantial.**

Código	Nombre	X	Y	Z	Ntza.	Estado	Observaciones
303310010	FUENTE DE FAVARA	750408	4278065	215.00	M	Activo	Fuente pública y riego (CR La Nucía)
303310030	SONDEO CR PLANET	749975	4278435	225.00	S	No se utiliza	
303310031	FUENTE DEL PLANET	750005	4278267	240.00	M	Inactivo	
303310032	POZO DE SAN ANTONIO DE PADUA-PALETES	748977	4277854	290.00	S	Activo	Abastecimiento a La Nucía
303310033	SAN ANTONIO	749091	4277818	278.00	S	No se utiliza	
303310034	SONDEO IBORRA	749690	4277741	248.00	S	No se utiliza	
303310036	POZO DE ROTES- EL BLANCO	749878	4277672	255.00	S	No se utiliza	
303310050	POZO ROTES Nº 2	749878	4277672	258.00	S	Activo	Abastecimiento a La Nucía y riego (CR La Nucía)

El funcionamiento del acuífero presenta ciertas incertidumbres derivadas de la existencia de un límite abierto con el acuífero Beniardá-Polop. Se trata de un acuífero de carácter libre en el que la recarga se produce por infiltración de la precipitación sobre los afloramientos permeables y el flujo subterráneo se realiza de O a E. El área de descarga se encuentra en la localidad de La Nucía, donde los manantiales han visto reducidos sus caudales debido a la explotación por bombeo, hasta el punto que actualmente la fuente de Planet está seca. El caudal medio conjunto de ambas fuentes está estimado en 10,5 l/s, de los que 4 l/s corresponden a Favara.



**Fuente de Favara.**

El descenso paulatino de caudales en los manantiales puede apreciarse con claridad en la figura siguiente, donde se muestran también los niveles piezométricos en los pozos San Antonio de Padua y Rotes Nº 2 (Figura 7.6). Al no existir históricamente un adecuado control de niveles, sumado a que la mayor parte de los datos disponibles corresponden a condiciones dinámicas, resulta difícil conocer en detalle la relación con las cotas de las surgencias. No obstante, según los antecedentes comprobados en el ayuntamiento de La Nucia, el descenso piezométrico en el pozo Rotes nº 2 debe mantenerse por encima de unos 55 m), ya que de no ser así afectaría a la fuente de Favara anulando su descarga.

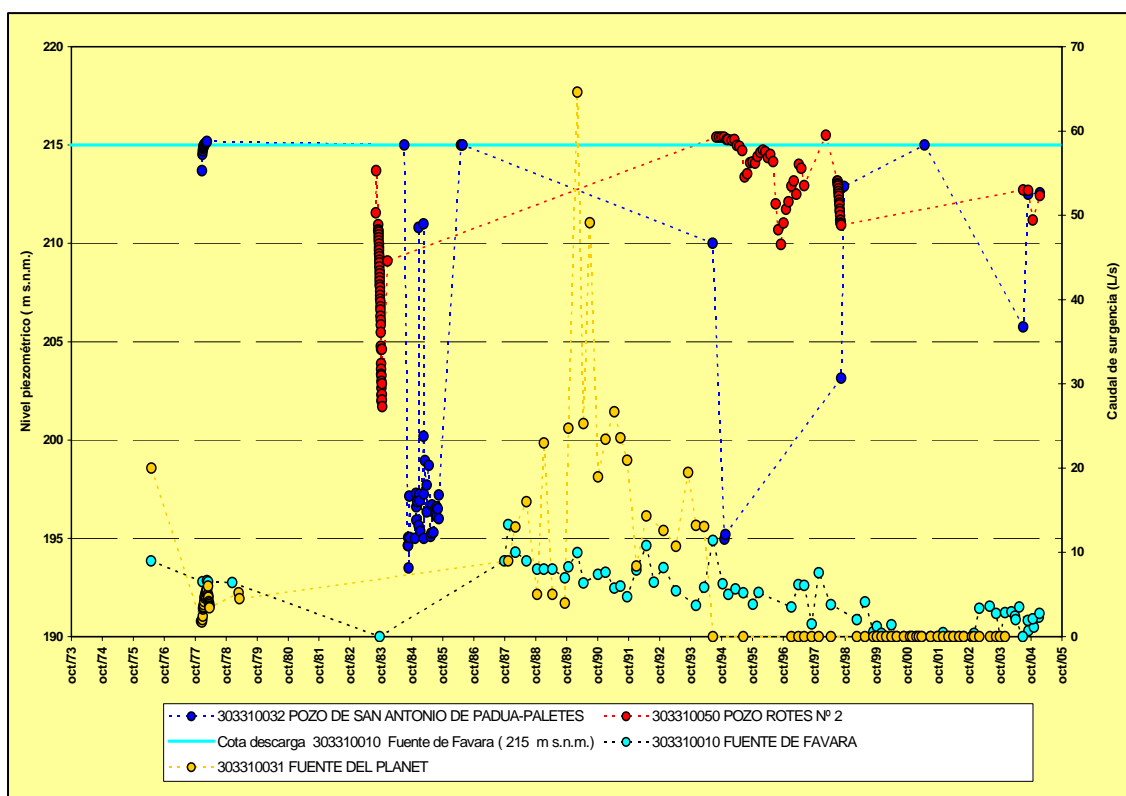


Figura 7.6. Evolución de niveles piezométricos y caudales de puntos de agua del acuífero Favara.

La recarga del acuífero se estima en  $0,25 \text{ hm}^3/\text{año}$  ( $8,1 \text{ l/s}$ ). La explotación por bombeo presenta gran variabilidad, aunque se puede cifrar una explotación media anual de  $0,28 \text{ hm}^3/\text{año}$  con un valor máximo de  $0,74 \text{ hm}^3$  (año 1997/98). Si se tiene en cuenta que las salidas por manantiales, han sido estimadas en  $0,33 \text{ hm}^3/\text{año}$  ( $10,5 \text{ l/s}$ ) se obtiene un balance hídrico deficitario ( $-0,36$

hm<sup>3</sup>/año), aunque podría equilibrarse si se consideran las posibles entradas desde el acuífero Beniardá-Polop a través del límite abierto.



*El pozo San Antonio de Padua abastece a Polop de la Marina.*

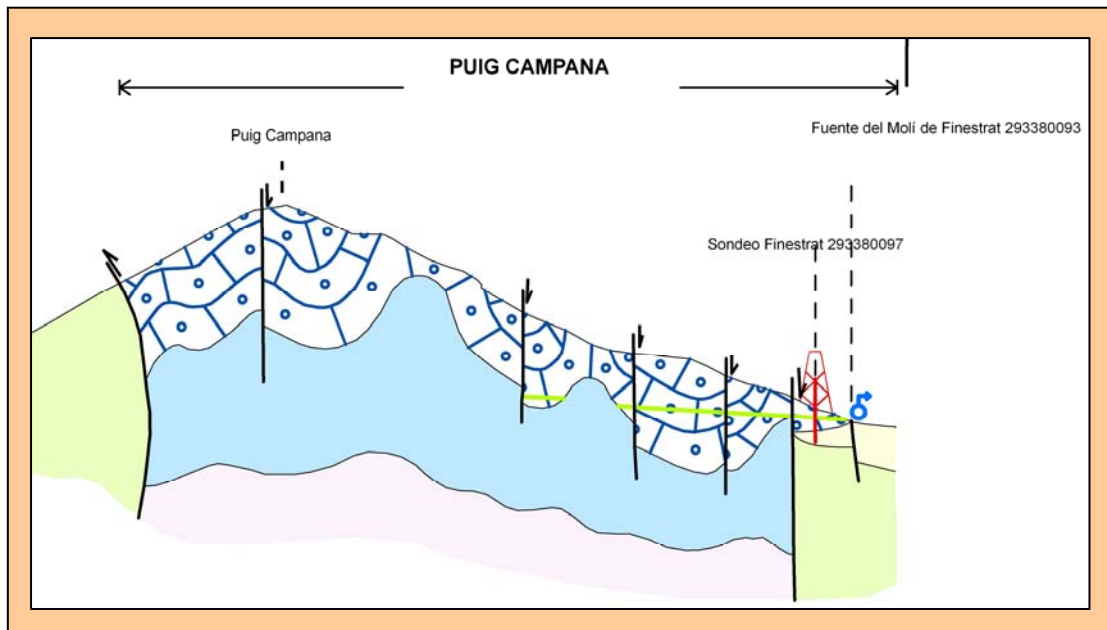
El agua presenta facies de tipo bicarbonatada-clorurada cálcica y bicarbonatada-clorurada-sulfatada cálcico-sódica, por tanto muy diferente a los acuíferos de la unidad y más concretamente a la que presenta el acuífero Beniardá-Polop. Se observa una gran influencia de sales solubles tales como sulfatos y cloruros, que están relacionados con la presencia de materiales del Trias. La conductividad está cercana a los 800  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y la temperatura media es de 19,5° C.

## **7.7 ACUÍFERO PUIG CAMPANA**

Comprende el cerro del Puig Campana (1.406 m), al pie del cual se encuentra la localidad de Finestrat. La superficie del acuífero es de 6,15 km<sup>2</sup> y está constituido por unos 500 m de dolomías y calizas micríticas y oolíticas del Jurásico (Figura 7.7). El impermeable lateral viene definido por las margocalizas y margas del Albiense, salvo en el sur donde aflora o subaflora el Trías.



Desde el punto de vista estructural corresponde a un anticlinorio de pliegues volcados muy apretados y cabalgamientos con vergencia norte en la parte septentrional, y fallas normales en la meridional. Se trata de una extrusión originada por la acción diapírica del Trías y en cuyos movimientos verticales ascensionales se produjeron deslizamientos gravitacionales de materiales competentes.



*Figura 7.7. Corte hidrogeológico esquemático del acuífero Puig Campana (corte E-E' indicado en el Mapa de acuíferos).*

Se han asignado a este acuífero un total de cuatro puntos de agua. El manantial principal es la Fuente del Molí que junto a la Fuente Ramal del Olch es gestionada por la Comunidad de Regantes de Finestrat. El Ayuntamiento de Finestrat tiene una concesión de la Font del Molí para complementar el abastecimiento a la localidad. Los dos sondeos construidos, cerca de la galería de la fuente del Molí, permanecen inactivos desde hace años.

La recarga del acuífero se produce sobre los afloramientos calizos jurásicos y la circulación del agua subterránea tiene lugar en sentido general norte-sur, descargando casi exclusivamente por la Fuente de Molí de Finestrat y, en menor medida, por el Ramal del Olch (1 l/s). La piezometría del acuífero viene definida por la Fuente del Molí (360 m s.n.m.) y los sondeos Finestrat I y Puig Campana II que presentan niveles piezométricos con escasas variaciones



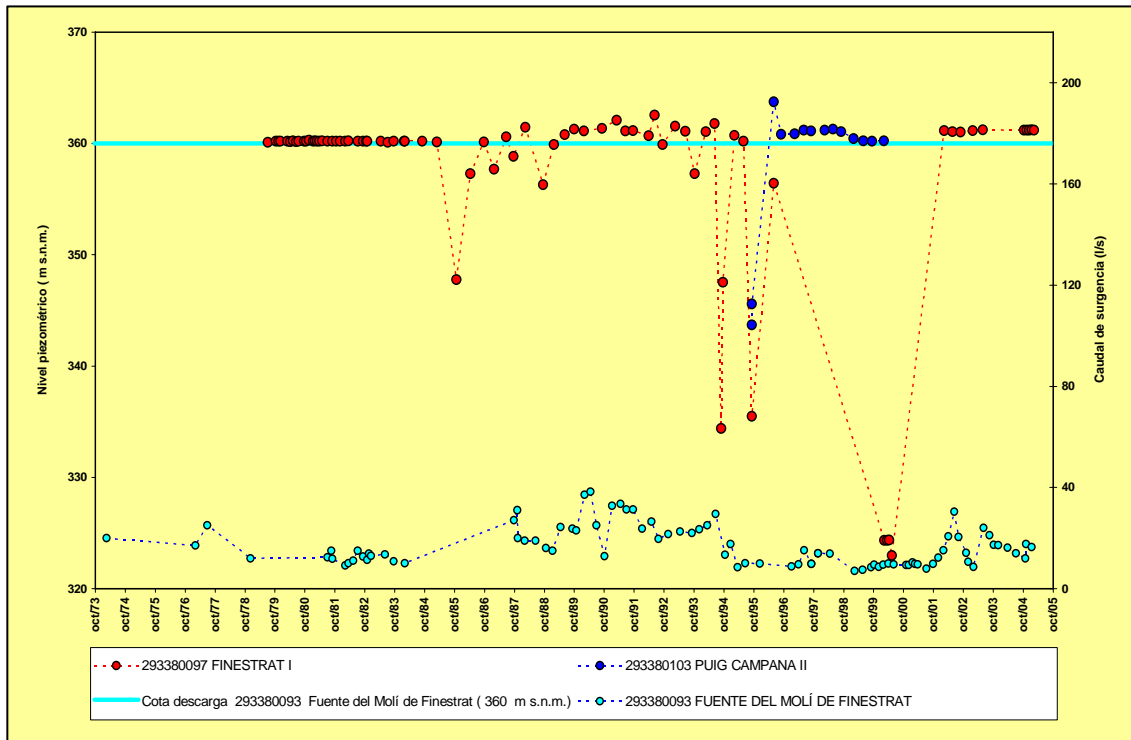
debido a la cercanía a la fuente (Figura 7.8). El caudal medio de la Fuente del Molí se ha cifrado en 16,6 l/s y se ha llegado a registrar un caudal punta de hasta 38,3 l/s (28/4/1990). El acuífero presenta carácter libre y se encuentra en régimen natural.



*Afloramientos jurásicos del acuífero Puig Campana.*

En el estudio de ajuste por deconvolución precipitación-descarga del manantial, para el periodo 1962/63-1992/93 que realizó la Diputación Provincial de Alicante, se ponía de relieve la existencia de dos regímenes de circulación kárstica: uno de ellos, muy "sensible" a las lluvias, ya que reacciona de forma inmediata y se agota en pocos días, que debe de corresponder a la infiltración que se produce en la zona de los bloques deslizados; el otro, responsable de la mayor parte del volumen drenado por la galería, presenta una regularidad muy superior –el desfase entre los picos de recarga y de descarga es del orden de 1 mes, los máximos de caudal se llegan a prolongar durante varios meses, y los agotamientos subsiguientes son sumamente lentos–, como corresponde a un acuífero de acusada inercia, debido a sus mayores dimensiones y a la existencia de una zona no saturada de varios hectómetros de espesor. Del

esquema de funcionamiento descrito se deriva que el acuífero presenta una notable capacidad de regulación subterránea.



**Figura 7.8. Evolución de niveles piezométricos del acuífero Puig Campana y caudales de la Fuente del Molí de Finestrat.**



**Galería de acceso y fuente del Molí de Finestrat.**

Para el cálculo de la recarga se ha empleado el código de balance hídrico Visual BALAN que ha proporcionado un valor medio de 0,60 hm<sup>3</sup>/año (19 l/s), aunque los valores interanuales muestran una alta variabilidad como respuesta al clima típicamente mediterráneo, lo que condiciona de forma significativa el régimen hidrológico del acuífero. Las salidas por manantiales deben equipararse a las entradas, si bien los caudales observados en la principal fuente se han estimado en 0,52 hm<sup>3</sup>/año (16,6 l/s), cifra ligeramente inferior a la recarga obtenida. El acuífero se encuentra en régimen natural y estado libre. El balance hídrico citado coincide con el del Mapa del Agua de Alicante (DPA, 2007).

La facies química del agua es bicarbonatada cálcica, con ligeras oscilaciones de mineralización que corresponden a las variaciones naturales del régimen infiltración-descarga. Los valores registrados de conductividad eléctrica están comprendidos entre 200 y 322 µS/cm y la temperatura media es de 19,1°C. En general, son aguas idóneas para abastecimiento urbano y regadío.

## **7.8 ACUÍFERO ALQUERÍA**

Se localiza al sureste del Puig Campana e incluye a los cerros de Costera Blanca. La superficie del acuífero es de 1,48 km<sup>2</sup>, definida conforme a los siguientes límites: afloramientos del impermeable de base por el este y noreste, y el límite abierto por noroeste. La roca permeable corresponde a unos 100 m de calizas y margocalizas grises del Cenomaniense-Turoniense. El impermeable de base es el Albiense compuesto por margocalizas y margas. No existe impermeable de techo y el lateral es el mismo de base que se coloca al lado, mediante fallas normales. Desde el punto de vista estructural se trata de un monoclinal buzante hacia el sur, afectado por numerosas fallas normales.

Este acuífero presenta carácter libre y se encuentra en régimen natural. La recarga se produce sobre los afloramientos carbonatados cretácicos y la descarga se realiza principalmente por la fuente de la Alquería, y en menor medida, por la del Embiscador. Se trata de dos manantiales de escaso caudal

que se destinan al riego y cuyo titular de la concesión es la comunidad de regantes de La Alquería.

La recarga ha sido estimada por extrapolación, de forma proporcional a la superficie aflorante, teniendo como referencia la obtenida en el vecino acuífero de Puig Campana resultando 0,14 hm<sup>3</sup>/año (4,6 l/s). La descarga media observada 0,09 hm<sup>3</sup>/año (3 l/s), resulta ligeramente baja en relación a la recarga y la superficie de afloramiento. Se estima que el balance debe estar equilibrado, si se considera un incremento temporal en la descarga dado los caudales punta no medidos.

La hidrofacies presente es bicarbonatada cálcico-magnésica con valores de conductividad entre 360 y 390 µS/cm. Desde el punto de vista físico-químico son aptas para el abastecimiento y regadío.

## **7.9 ACUÍFERO SELLA**

Se localiza el centro de la unidad hidrogeológica, constituyendo las mayores cumbres de Sierra de Aitana, cuyo vértice geodésico tiene una altitud de 1.559 m s.n.m. Otras elevaciones topográficas importantes son el Alto de la Peña de Sella, La Peña Cacha y el Alto de Tafarmats. En el extremo suroccidental se sitúa la población de Sella.

El acuífero presenta una extensión total de 54 km<sup>2</sup> de los que 26 km<sup>2</sup> corresponden a afloramientos de la roca permeable compuesta en su inmensa mayoría de calizas arrecifales del eoceno y, en menor superficie, de calizas arenosas del oligoceno medio.

Se han asignado a este acuífero un total de 10 puntos de agua (tres sondeos y siete manantiales). Los principales manantiales son la Font de l'Arc, Fuente Alcántara y Fuente Mayor de Sella. En la tabla 7.4 se muestran los datos más relevantes de los puntos de agua existentes.

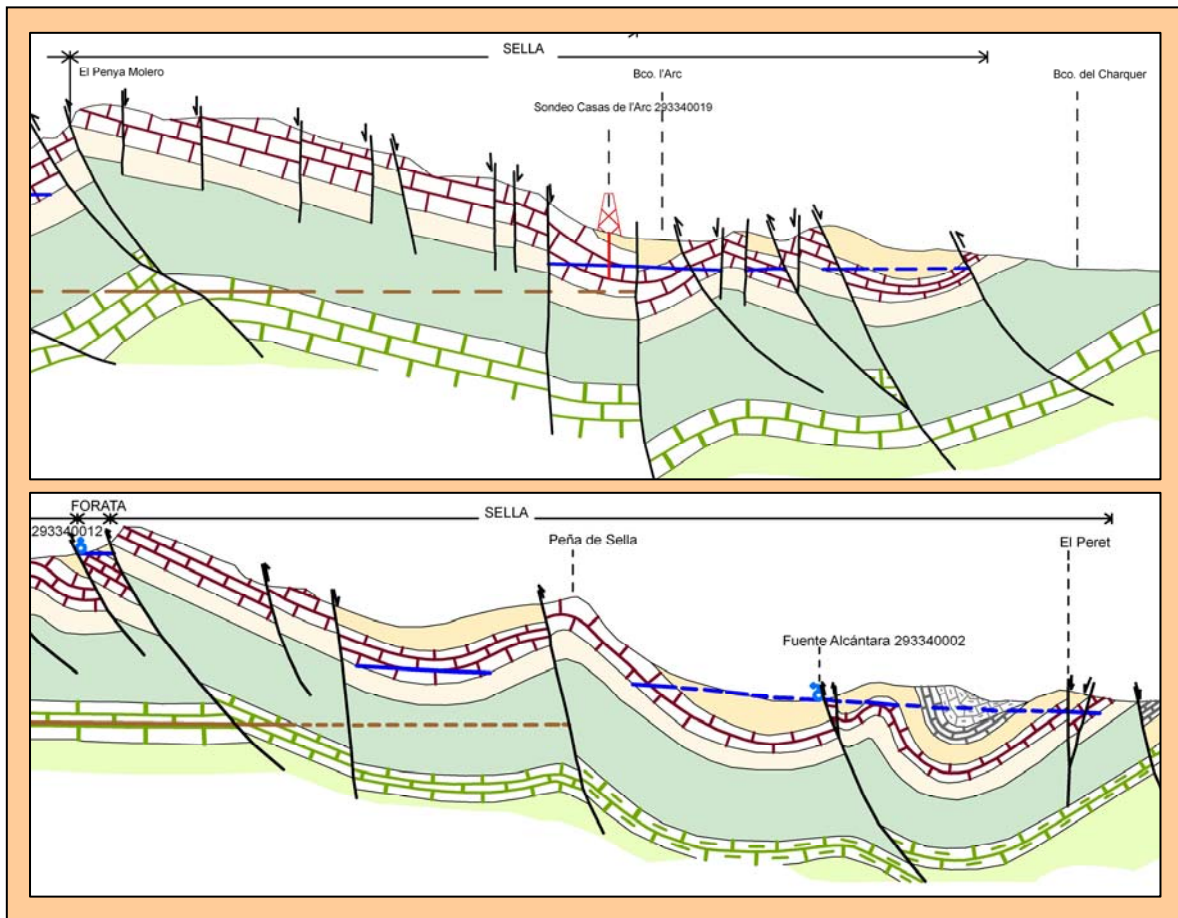


Figura 7.9. Cortes hidrogeológicos esquemáticos del acuífero de Sella (cortes F-F' y G-G' indicados en el Mapa de acuíferos).

Tabla 7.4 Principales características de los puntos de agua del acuífero de Sella. Abreviaturas: S: Sondeo; M: Manantial.

Código	Nombre	X	Y	Z	Ntza.	Estado	Observaciones
293330001	FUENTE MAYOR DE SELLA	736986	4277481	425.00	M	Activo	Abastecimiento a Sella y riego (CR Sella)
293330013	FUENTE DE GREGORIO	736582	4279603	690.00	M	Activo	Riego (CR Sella)
293330014	SONDEO TAGARINA	736641	4279736	735.00	S	Inactivo	
293330016	MOLINO NUEVO TERS	736950	4277153	395.00	M	Activo	Uso desconocido
293330017	RIEGOS DEL TERS	737011	4277361	420.00	M	Activo	Riego (CR Sella)
293340002	FUENTE DE ALCANTARA	739038	4277289	391.00	M	Activo	Riego (CR de Alcántara)
293340003	FONT DE L'ARC	740970	4278440	458.00	M	Activo	Manantial tipo "Trop plein". Z acceso galería
293340016	SONDEO LA SABATERA	739975	4278404	503.46	S	Inactivo	Abastecimiento Sella
293340019	SONDEO CASAS DE L'ARC	741805	4279330	568.70	S	Inactivo	Sin instalar. Abastecimiento Sella
293340023	FUENTE DEL MOLINO-SELLA	737927	4276769	340.00	M	Activo	Riego (CR Sella)



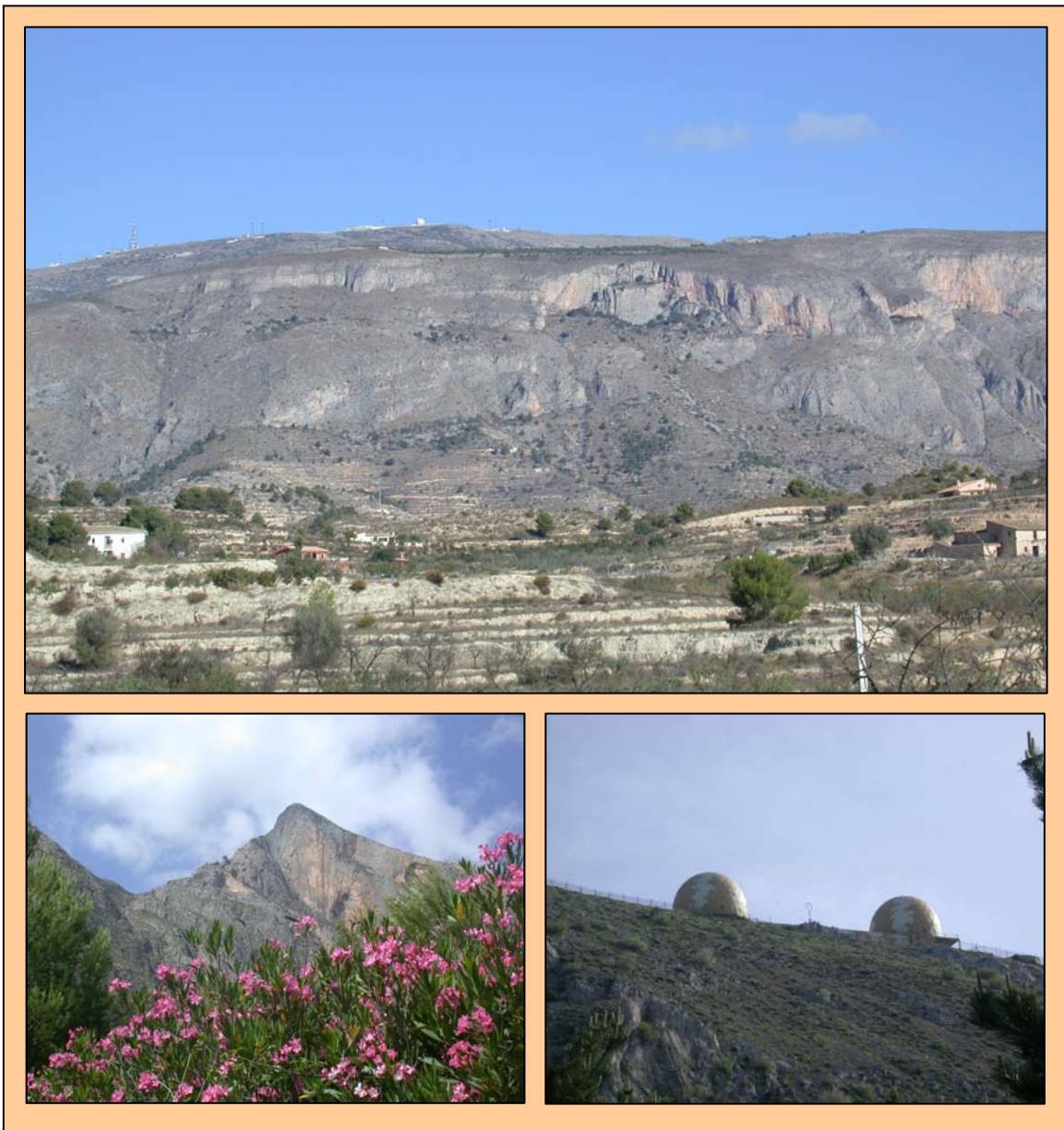
La Font de l'Arc es uno de los manantiales más interesantes de la unidad hidrogeológica. Está situada en el término municipal de Benimantell, al pie de un escarpe donde se encuentra el emboquillado de una galería de acceso al manantial. La galería tiene una longitud de más de 75 m y un ancho que oscila entre 1 y 2 m. Al final de esta galería hay un pozo de 2 m de diámetro que descende 22 m y a su vez conecta con otra galería horizontal inferior, en la cual hay otro pozo de 2,5 m de diámetro y 22 m de profundidad. La galería horizontal inferior discurre bajo el valle del barranco del Arc y fue construida para la distribución del agua para riego en Villajollosa. El nivel del agua en la actualidad se sitúa en el segundo pozo inferior. Aguas abajo, a unos 200 m del acceso a la galería, descendiendo por el valle del barranco del Arc, se hallan dos respiraderos o pozos que acceden a la galería inferior. El primero de los respiraderos se encuentra en estado ruinoso, es de piedra, con planta circular. A su lado hay otro más moderno, de hormigón con una rejilla metálica. Aguas abajo, el cauce del río muestra un colapso originado por el posible hundimiento de la galería. La boca de salida de la galería inferior se sitúa a poca distancia aguas abajo de la zona colapsada, y su acceso es impracticable debido a que la zona está invadida por vegetación y maleza. En la actualidad cuando las aguas emergen, las aguas circulan por el Barranco del Arc y río Sella hasta llegar al embalse de Amadorio.



*Barranco del Arc y galería de acceso a la Font de l'Arc.*

La Font de l'Arc es un manantial kárstico del tipo "trop plein" que surge sólo cuando se producen importantes precipitaciones, manteniéndose la salida de agua durante periodos más o menos largos. El caudal de descarga más

elevado del que se tiene constancia se produjo en marzo de 1991, con 2390 l/s; otros caudales importantes fueron 1080 l/s y 688 l/s, en abril y diciembre de 1997 respectivamente (DPA, op. cit.). Este manantial resulta clave en el funcionamiento del acuífero y, sin embargo, los datos de caudales son muy escasos por lo que sería interesante acometer el telecontrol de caudales aprovechando la infraestructura de galerías o el establecimiento de una curva de gasto relacionando los niveles piezométricos en el sondeo La Sabatera con los caudales de surgencia.



*Acuífero de Sella, Peña de Sella (abajo- izquierda) y cumbre de sierra Aitana(abajo-derecha).*

La Fuente de Alcántara (Font de l'Alcàntara) está localizada en el término municipal de Sella. La captación del agua subterránea es una galería de unos 50 metros de longitud y el agua se utiliza para riego de las fincas situadas aguas abajo de la captación por medio de las dos acequias que discurren por ambos márgenes del valle. El aprovechamiento está a favor de la Comunidad de Regantes de Alcántara con una concesión de 10 l/s. En el año 2005 fue acondicionada por la DPA para telecontrolar los caudales surgentes. En DPA (2001) se evalúa el caudal medio de la Fuente de Alcántara, determinado a partir de 17 medidas puntuales efectuadas en el periodo 1977/78-1997/98, en 8,3 l/s, con mínimo de 1,9 l/s y máximo de 10,3 l/s, aunque se indica que los datos no pueden considerarse suficientemente representativos para deducir a partir de ellos conclusiones acerca del régimen de descarga de la surgencia, porque corresponden a un número muy reducido de datos, en un periodo muy amplio de tiempo. En el presente estudio se ha evaluado en 11,8 l/s el caudal medio de la Fuente de Alcántara.



*Fuente de Alcántara.*

La Fuente Mayor de Sella (Font Major) se halla en el término municipal de Sella, a unos 750 m al este de dicha localidad, en la margen derecha del río Sella. El agua se utiliza para abastecimiento a la población de Sella y para regadío. El caudal medio se cifra en 16,3 l/s. En el entorno están situadas otras fuentes de menor entidad que también aportan agua al río.





*Fuente Mayor de Sella y aforo en una de las derivaciones para riego.*

En aspectos relacionados con el funcionamiento del acuífero hay que indicar que la recarga se realiza exclusivamente por infiltración de lluvia y la descarga se produce principalmente por la Font de l'Arc, Fuente de Alcántara y Fuente Mayor de Sella. La circulación subterránea se produce con sentido general de norte a sur, desde los afloramientos de la formación acuífera hacia las zonas de descarga naturales, situadas en el eje de drenaje coincidente con el barranco del Arc. El funcionamiento del acuífero es algo complejo y actualmente se encuentra en régimen natural. Presenta carácter libre o confinado dependiendo del sector y de la posición del nivel piezométrico



*Sondeo La Sabatera de Sella.*

La piezometría viene definida por los valores obtenidos en los sondeos La Sabatera y Casas del Arc, y por las cotas de salida de los diferentes manantiales. En la figura 7.10 se pueden observar que las cotas de surgencia

de los manantiales y la evolución de niveles los niveles piezométricos que ponen de manifiesto los distintos periodos de bombeo y explica perfectamente al comportamiento de los manantiales. Ante ciclos de bombeo intensos, se desactivan, según la cota de salida, algunas fuentes, y de igual manera, se puede observar cómo al recuperarse los niveles, gracias a las intensas precipitaciones, se reactivan los puntos de descarga, cómo sucede temporalmente en la font de L´Arc.

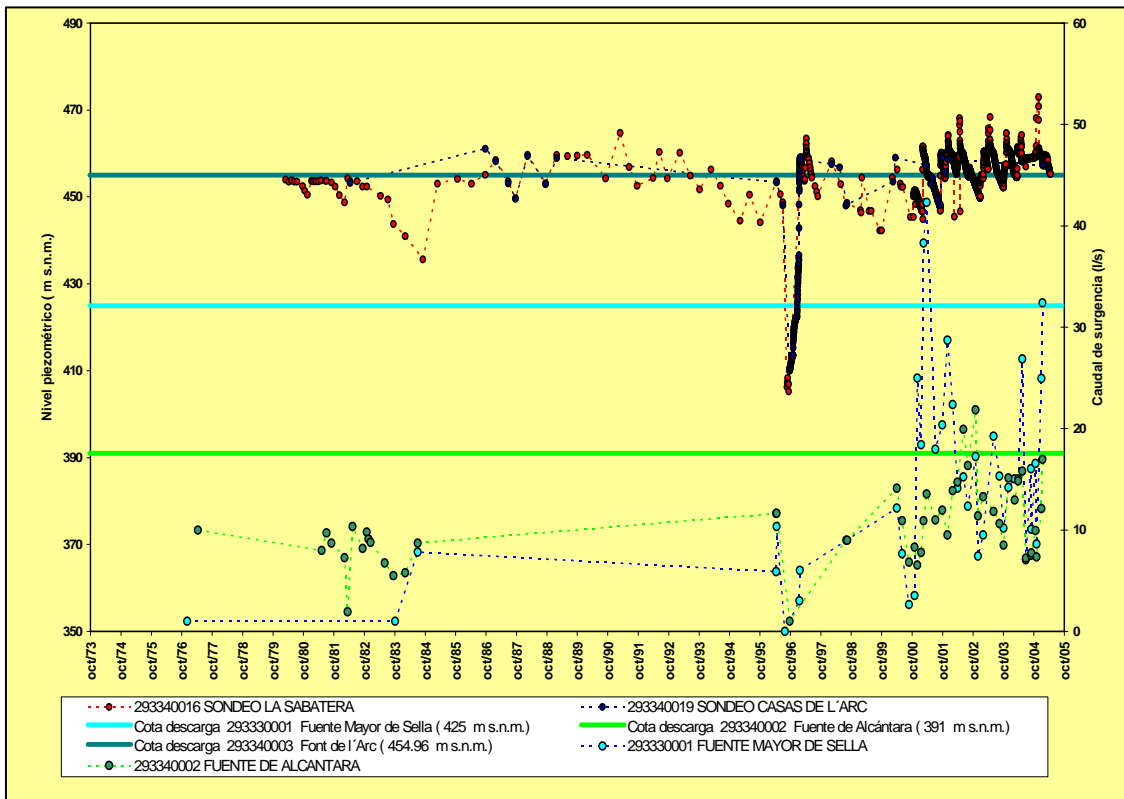


Figura 7.10. Evolución temporal de niveles piezométricos y caudal en el el acuífero de Sella.

La cota absoluta de la superficie piezométrica se ha mantenido entre 450 m y 470 m, ofreciendo puntas ligeramente más altas y ocasionalmente más bajas, en especial la producida en el año hidrológico 1983/84, en el que la cota descendió hasta alcanzar los 436 m a causa de las escasas precipitaciones del año 1983. En los meses de febrero/95 y octubre/95 la cota rondaba los 445 m s.n.m., igualmente a causa de la reducida precipitación del año 1994. Apenas existen datos de caudales en manantiales para contrastar el descenso de niveles registrado. Los niveles piezométricos ponen de manifiesto que el bombeo efectuado entre julio de 1996 y enero de 1997 y se explica el hecho



observado de que se secó la fuente Mayor al descender los niveles por debajo de su cota de descarga y no se secó la Fuente de Alcántara puesto que su cota de descarga es menor. Asimismo se puede observar cómo se recuperaron los niveles al cesar el bombeo y cómo surgió la font de l'Arc (gracias a las intensas precipitaciones los niveles subieron por encima de su cota de descarga). En el estudio COPUT (2000) se indica que la explotación realizada contribuyó a la desobstrucción de muchos conductos kársticos (desarrollo del acuífero), y, con ello, a la elevación del nivel piezométrico por encima del habitual y al aumento de los caudales de los manantiales.

Los valores de recarga obtenidos aplicando un código de balance hídrico han determinado un valor medio de 2,8 hm<sup>3</sup>/año, aunque en algunos años esta cifra puede triplicarse (Figura 7.11). La explotación por bombeo sólo se ha efectuado en el año 1996/97 con motivo del bombeo de ensayo en los pozos Sabatera y Casas de l'Arc, con un volumen de unos 0,72 hm<sup>3</sup>. Desde esa fecha no se han vuelto a poner en funcionamiento. El acuífero se encuentra en régimen natural, por lo que el balance hídrico debe resultar equilibrado. Si se tiene en cuenta que, en el presente estudio, las salidas observadas por los manantiales Fuentes Mayor y Alcántara se han estimado con un valor medio de 0,9 hm<sup>3</sup>/año, se deduce que el resto, hasta su equivalencia con la recarga, correspondería a caudales punta no aforados en ambas fuentes y sobre todo a la Font de l'Arc.

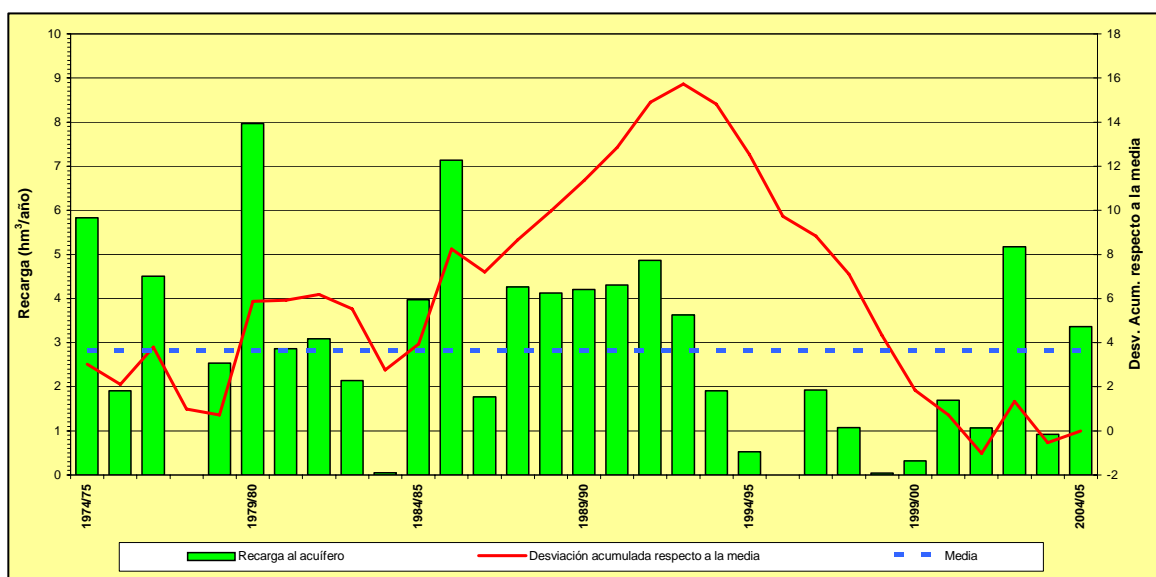


Figura 7.11. Recarga al acuífero de Sella.

Las muestras tomadas en los principales puntos de descarga determinan una cierta homogeneidad, ya sea a partir de su facies predominante, tipo bicarbonatada cálcica, o bien, por mantener unos niveles de conductividad entre 352 y 368  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y un pH medio ligeramente básico 7,5. Si parece significativa la variación que experimenta la temperatura del agua en los manantiales de salida (16,9-19,3°C), apreciándose un gradiente positivo de temperatura en la dirección del flujo noreste-suroeste, es decir, desde la font de L`Arc hasta la fuente Mayor, lo que puede justificar que sea ésta dirección la preferente en el flujo subterráneo, al presentar la fuente Mayor un incremento en la temperatura, en correlación con un mayor tiempo de circulación del agua dentro del acuífero. En general, se trata de aguas de excelente calidad química tanto para el abastecimiento como para el regadío.



*Afloramientos de margocalizas y margas del Cretácico Inferior (en primer término), calizas micríticas del Cretácico Superior pertenecientes al acuífero Castelletts (en segundo término) y calizas arrecifales eocenas del acuífero de Sella (al fondo).*

## **7.10 ACUÍFERO CASTELLETS**

Coincide aproximadamente con la sierra del mismo nombre situada en el sur de la unidad hidrogeológica, cerca de la población de Finestrat. El acuífero tiene una superficie de 1,6  $\text{km}^2$  y presenta una estructura monoclinial con estratos verticales o incluso invertidos. La roca permeable está formada por unos 200 m de margocalizas y margas grises del Cenomaniense Turoniense. El impermeable de base es el Albiense de margocalizas y margas y el

impermeable de techo lo constituyen las margocalizas y margas del Senoniense superior. Las margocalizas y margas del Olicoceno pueden actuar de impermeable lateral. Por el noreste presenta límite abierto con el acuífero Beniardá-Polop, aunque la transferencia debe ser reducida.

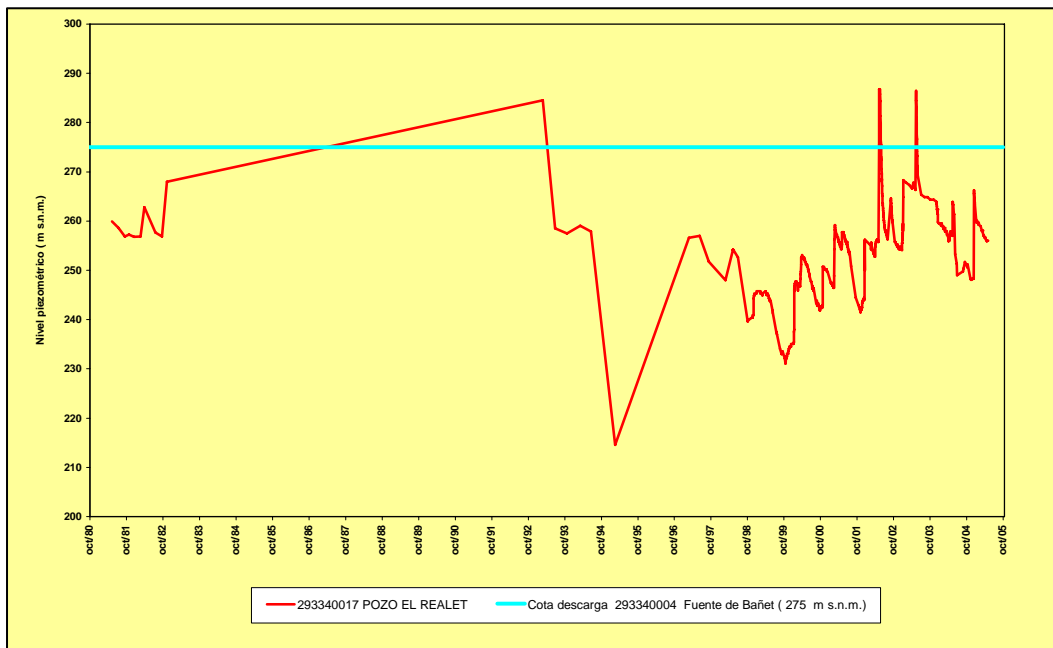


*Aspecto de la sierra del Castellet*

Se han asignado dos puntos de agua a este acuífero situados en su extremo occidental, la Fuente de Bañet y el Pozo Realet, que actualmente está siendo utilizado para el abastecimiento de la localidad de Orcheta. En condiciones naturales la salida del sistema debía realizarse exclusivamente por la fuente de Bañet, con una cota de surgencia de 275 m s.n.m y de la que no existen datos históricos de caudal; en la actualidad está seca.



**Sondeo del Realet, destinado al abastecimiento de Orcheta.**



**Figura 7.12. Evolución temporal del nivel piezométrico en el sondeo Realet y relación con la cota de descarga de la Fuente de Bañet.**

La recarga ha sido cifrada en un valor de  $0,17 \text{ hm}^3/\text{año}$  ( $5,4 \text{ l/s}$ ) que si se compara con una explotación media anual del sondeo Realet de  $0,02 \text{ hm}^3/\text{año}$  resulta un balance hídrico excententario, lo que resulta incoherente con los

niveles piezométricos observados y con la inexistencia de descarga en la Fuente de Bañet. Por ello, teniendo en cuenta que el acuífero presenta por el noreste un límite abierto con el acuífero Beniardá-Polop, es posible que tal separación esté desplazada hacia el SO de tal manera que se reduzca la superficie de afloramiento del acuífero Castelletts y, por tanto, la recarga calculada; en definitiva, parte de los recursos alimentan al acuífero Beniardá-Polop.

Las aguas de acuífero presentan claras diferencias respecto a la mayoría de acuíferos de la unidad, al presentar una facies del tipo bicarbonatada-clorurada cálcico-sódica. Resulta muy significativo el carácter ligeramente termal de sus aguas con una temperatura media de 23,9°C que se justificaría con un mayor tiempo de tránsito del agua en el acuífero, o quizá, por la existencia de flujos más profundos que producen un enriquecimiento en determinadas sales solubles (sulfatos, cloruros y sodio). El valor de su conductividad oscila entre los 590 y 625  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y el pH está cerca de 7,42. El hecho de profundizar en el conocimiento geométrico e hidrogeoquímico ha permitido la nueva definición de este acuífero que parece desconectado lateralmente de Beniardá-Polop.

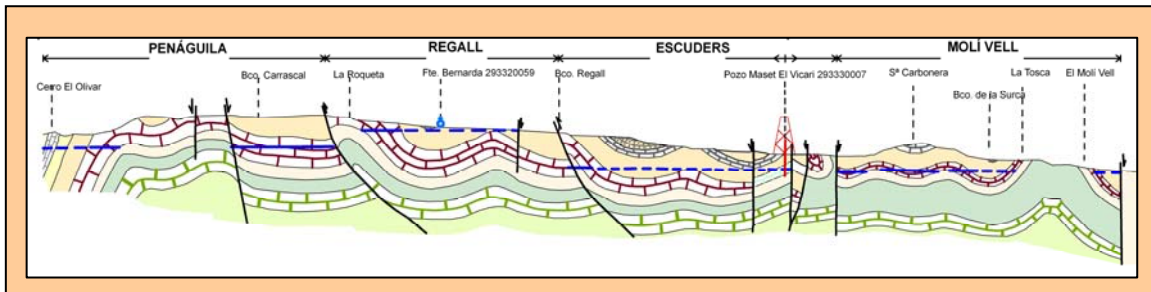
### **7.11 ACUÍFERO ESCUDERS**

El acuífero de Escuders está situado en el sector noroccidental de la unidad hidrogeológica, al oeste del acuífero de Sella, al norte de Molí Vell y al sur de Regall (Figura 7.13). Está comprendido entre el Alto de Campedrana, al norte, y la sierra de la Real, al sur. El acuífero presenta una extensión total de 15,1  $\text{km}^2$  de los que sólo 2,6  $\text{km}^2$  corresponden a afloramientos permeables compuestos por calizas arrecifales del Luteciense y 1,9  $\text{km}^2$  de calizas arenosas del Oligoceno medio. La estructura corresponde a un sinclinal en el norte y a un anticlinal en el sur, ambos de dirección NE-SO. El flanco septentrional del sinclinal está cabalgado hacia norte.

Desde el punto de vista litológico, la roca permeable principal está formada en la zona norte por 100 m de calizas arrecifales (Alto de Campedrana) y en el sur por 60 m de calizas arrecifales con pasadas de margas del Luteciense. El



impermeable de base es el Ypresiense de arcillas verdes. El impermeable lateral viene dado por un cambio lateral de facies margosas del propio eoceno y posiblemente el Trías inyectado por fallas.



**Figura 7.13. Corte hidrogeológico esquemático del acuífero Escuders y relaciones con Penáguila, Regall y Molí Vell (corte H-H'-H'' indicado en el Mapa de acuíferos).**

Se han asignado a este acuífero dos puntos de agua correspondientes a los sondeos Maset El Vicarí destinados al abastecimiento de Relleu. En la figura 7.14 se muestra la evolución temporal de niveles piezométricos en el sondeo Maset El Vicarí que cuenta con telecontrol de niveles, caudales de bombeo y otros parámetros. Se han representado niveles estáticos y dinámicos dado que los primeros apenas difieren de los segundos (menos de 1 m), probablemente porque el sondeo está la mayor parte del tiempo en funcionamiento. En los veranos de los años 1988 y 1990 se ha observado surgencia en el sondeo (cota de emboquille 570 m snm). El descenso acumulado del nivel del agua desde el primer dato disponible (año 1976) es de unos 90 m, que es la profundidad actual a la que se encuentra el nivel piezométrico.

El conocimiento sobre su funcionamiento se considera escaso, ya que los datos disponibles de los sondeos del Maset El Vicarí y de su entorno, probablemente coincidente en condiciones naturales, con la zona del surgencia del acuífero no permiten extraer conclusiones al respecto. El balance de este acuífero procede del mapa del Agua de Alicante (DPA, 2007), en el que la recarga ha sido evaluada en 0,03 hm<sup>3</sup>/año y la explotación media anual presenta un valor similar. Este acuífero presenta incertidumbres en el balance y se debería efectuar una revisión del modelo geométrico y conceptual, especialmente en lo que se refiere a la definición del acuífero, su extensión y la geometría del acuífero en el entorno de los sondeos del Vicarí. Así mismo,

debe tenerse en cuenta que la superficie de recarga incluye varios afloramientos que no parecen tener continuidad ni relación con la zona del Vicarí, y deben tener su pequeña surgencia que los justifique.

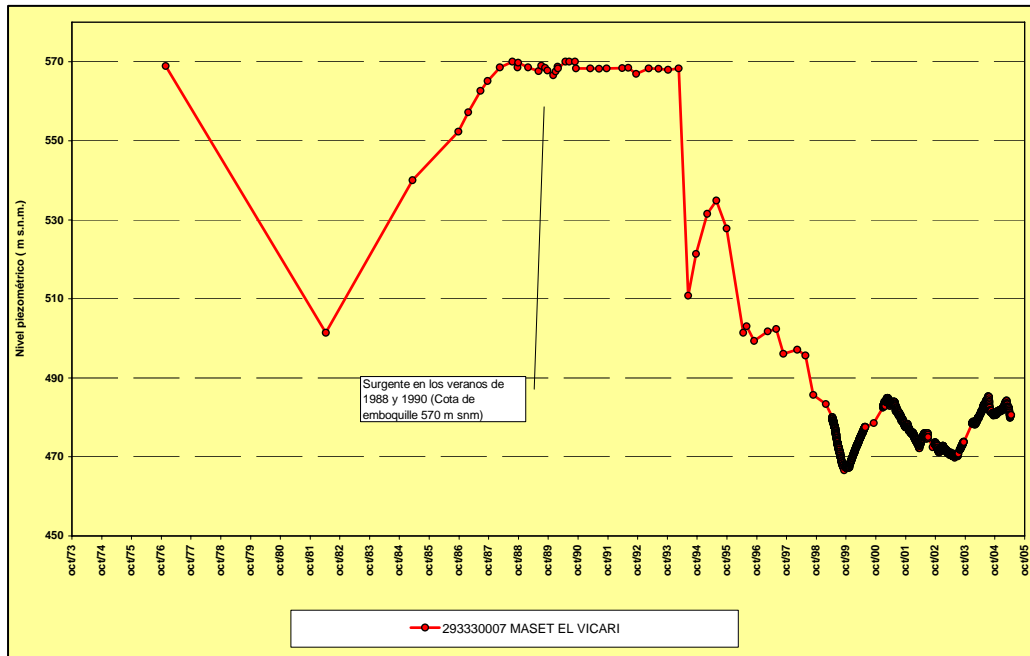


Figura 7.14. Evolución temporal del nivel piezométrico en el sondeo Maset El Vcari.



Sondeos Maset El Vicarí

Las muestras de agua tomadas en el sondeo Maset El Vicari presentan un nivel de mineralización medio, con una conductividad cercana a los 940  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . La facies es del tipo bicarbonatada-sulfatada cálcico-magnésica y su temperatura de 16,1°C. La geometría del acuífero parece tener relación con la calidad del agua, ya que la presencia de arcillas y margas en la base y techo de la formación permeable, induce a una tasa de recarga escasa, lo que no favorece la renovación del agua en el acuífero y que, por tanto, resulta determinante en

sus niveles de salinidad. Asimismo, se ha detectado la presencia de hierro y amonio que ha obligado a construir una potabilizadora.

## 7.12 ACUÍFERO PENÁGUILA

Se extiende al sur y suroeste de las localidades de Benifallim y Penáguila, y comprende los relieves montañosos de Els Castell, La Moleta, El Paraet, Els Penjats y la Foia Redonda. El acuífero presenta una extensión total de 18,78 km<sup>2</sup>, de los que 7,24 km<sup>2</sup> corresponden a afloramientos de la roca permeable (6,60 km<sup>2</sup> a calizas arrecifales del Eoceno y sólo 0,64 km<sup>2</sup> a calizas arenosas del Oligoceno). La roca permeable principal está formada por 150 a 200 m de calizas arrecifales del Luteciense. El impermeable de base es el Ypresiense de arcillas verdes. El impermeable de techo lo constituyen las margocalizas y margas del Oligoceno inferior. Como impermeable lateral actúa el Mioceno superior margoso.



*Calizas arrecifales del Eoceno en el entorno de la fuente Mayor de Penáguila*

En régimen natural la recarga del acuífero de Penáguila se produce principalmente por infiltración de lluvia, y las descarga se realiza a través de la fuente Mayor de Penáguila, que constituye la salida natural del sistema acuífero. La circulación del agua subterránea tiene lugar en sentido SSO-NNE.



Actualmente el régimen de funcionamiento de la fuente está fuertemente condicionado por los bombeos.



*Fuente Mayor de Penáguila, tras su reactivación en enero de 2005.*

Se han asignado a este acuífero cinco puntos de agua, cuatro sondeos y un manantial (Tabla 7.5). La Font Major de Penáguila está situada a unos 400 metros al SO de dicha población, en el barranco de la Moleta. Justo en el lugar de surgencia se sitúa la obra más antigua de la zona que es un pozo, de 46 metros de profundidad, excavado en el punto de surgencia del manantial, que ha estado seco desde la sequía de 1994-95 hasta finales de 2004 que se recuperó (evidenciado en el presente estudio). Actualmente se destina al riego mediante las acequias del Lavadero (por la margen derecha) y Llorca (por la margen izquierda). Este pozo, que se dedicaba al riego, no es objeto de explotación en la actualidad debido al descenso del nivel piezométrico causado por los bombeos en los sondeos. Muy próximo a la fuente se encuentra el denominado pozo Fuente Mayor (80 m de profundidad), que fue construido como consecuencia de la sequía de los años 1984-1985. A su lado, está

situado el sondeo La Rubia, construido en el año 1999 para regular el manantial; tiene 200 metros de profundidad, entubado hasta 100 metros y el 28 de mayo de 1999 fue aforado con un caudal de 100 l/s. Dentro del acuífero de Penáguila también se han incluido los sondeos El Morral y Barranco del Tormo que abastecen a Benifallim.

**Tabla 7.5. Principales características de los puntos de agua del acuífero de Penáguila. Abreviaturas: S: Sondeo; M: Manantial.**

Código	Nombre	X	Y	Z	Ntza.	Estado	Observaciones
293260001	FUENTE MAYOR DE PENÁGUILA	729520	4284550	675.00	M	Activo	Antiguo abastecimiento a Penáguila (y Gorga) Riego (CR Penáguila; acequia Llorca)
293260006	POZO FUENTE MAYOR DE PENÁGUILA	729476	4284502	685.00	S	Activo	Abastecimiento a Penáguila (y Gorga). Riego
293260027	SONDEO LA RUBIA	729461	4284586	693.06	S	Inactivo	Abastecimiento a Penáguila (y Gorga). Telecontrol.
293320043	SONDEO EL MORRAL	726334	4281954	832.00	S	Activo	Abastecimiento a Benifallim
293320053	SONDEO BARRANCO DEL TORMO	727066	4282647	840.00	S	Activo	Abastecimiento a Benifallim



**Sondeos del acuífero de Penáguila: Pozo Fuente Mayor de Penáguila (superior izquierda), Sondeo La Rubia (superior derecha), sondeo El Morral (inferior izquierda), sondeo Barranco del Tormo (inferior derecha).**

El análisis de la evolución hidrométrica muestra que la descarga del manantial tiene dos componentes: una de fondo, con oscilaciones de gran amplitud, ligadas a las variaciones estacionales de las precipitaciones que refleja la descarga de la parte saturada del acuífero, a la que se superponen picos muy



agudos y de corta duración correspondientes a descargas subsiguientes a lluvias puntuales intensas, de un aparato kárstico poco desarrollado, tanto en sentido lateral como en profundidad (DPA, 2001).

En el presente estudio se ha efectuado un análisis de la piezometría y las cotas y caudales de surgencia en la fuente Mayor de Penáguila (Figura 7.15). Desde el año 1995, debido a la explotación por bombeo para paliar la sequía, la fuente ha permanecido seca, y se ha recuperado a finales del año 2004 cuando los niveles piezométricos se han situado muy próximos a la cota del manantial. El caudal medio observado en la Fuente Mayor se ha estimado en 34,7 l/s.

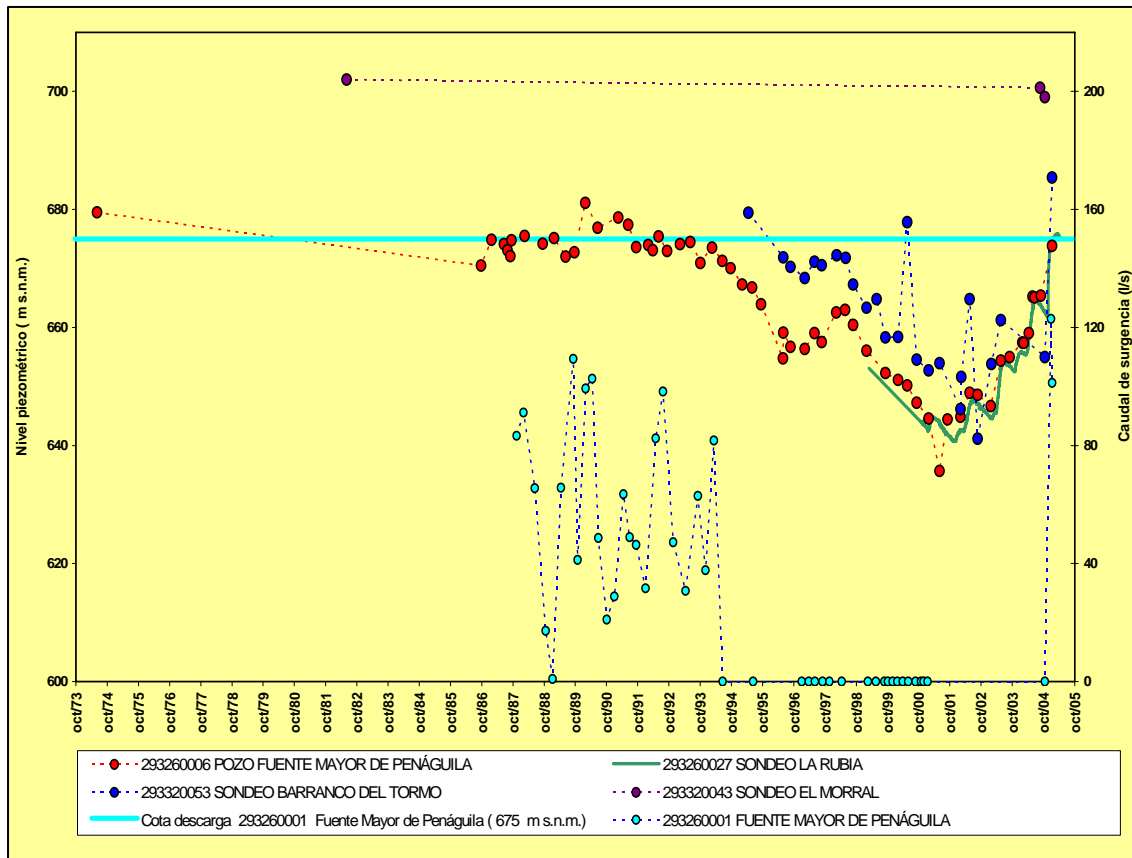


Figura 7.15. Evolución temporal de niveles piezométricos y caudal en el el acuífero de Penáguila.

En relación a los sondeos de Benifallim (Barranco del Tormo y Morral) se considera que la piezometría es coherente para que sean incorporados a este acuífero de Penáguila. El nivel piezométrico en el sondeo Barranco del Tormo muestra una evolución similar a la del pozo Fuente Mayor aunque difiere del

sondeo El Morral que está cercano. Más dudas pueden plantear los escasos datos de nivel del sondeo El Morral que indican cotas más elevadas lo que puede ser coherente con el hecho de situarse en el área de recarga.

La recarga ha sido estimada en 1,3 hm<sup>3</sup>/año. La explotación total del acuífero de Penáguila puede considerarse entorno a 0,18 hm<sup>3</sup>/año. En cuanto a la salidas por manantiales se estiman en 1,12 hm<sup>3</sup>/año (35 l/s). El balance hídrico resultante está prácticamente compensado, lo que resulta coherente con la evolución de niveles registrada y la recuperación de la Fuente Mayor.

El análisis de la calidad química muestra que la salinidad es moderada (conductividades entre 380 y 510 μS/cm), la temperatura del agua oscila entre 14,3 °C y 16,3 °C, y el pH es de 7,40. La facies hidroquímica es bicarbonatada cálcica o bicarbonatada cálcico-magnésica. Las aguas aptas son de buena calidad para abastecimiento y riego.

### **7.13 ACUÍFERO RIOLA**

El acuífero de Riola está situado a unos 2 km al sur de la localidad de Alcolecha y anteriormente estaba incluido dentro de la superficie del acuífero Penáguila. Con la nueva definición efectuada, el acuífero presenta una extensión total de 1,02 km<sup>2</sup>, de los que 0,57 km<sup>2</sup> corresponden a afloramientos de la roca permeable formada por unos 200 m visibles de calizas arrecifales eocenas (Luteciense). El impermeable de base viene definido por las arcillas verdes del Ypresiense. El impermeable de techo lo constituyen las margocalizas y margas del Oligoceno inferior que también actúa como impermeable lateral. Desde el punto de vista estructural, se trata de una escama tectónica, de vergencia norte, constituida por calizas del Luteciense que cabalgan sobre las margocalizas y margas del Oligoceno inferior.

Este acuífero cuenta con un solo punto de agua que corresponde a la Fuente de Riola-Remeu, cuyas aguas se destinan para abastecimiento a Alcolecha y para riego por parte de la Comunidad de Regantes de Alcolecha-Beniafé.



*Fuente de Riola-Remeu en Julio de 2004 (izquierda) y enero de 2005 (derecha).*

El funcionamiento del acuífero es simple. La recarga se produce sobre los afloramientos carbonatados eocenos, la circulación se realiza hacia NO y la descarga se produce por la fuente de Riola (865 m s.n.m.). El caudal medio observado es de 1,2 l/s, cifra que no parece reflejar los caudales-punta que deben registrarse ocasionalmente; después de algunos periodos de fuertes precipitaciones que elevan su caudal hasta superar los 10 l/s.

El acuífero presenta carácter libre y se encuentra en régimen natural. La recarga se ha cifrado en 0,04 hm<sup>3</sup>/año que se ha hecho equivaler a la descarga media observada de 0,04 hm<sup>3</sup>/año (1,2 l/s).

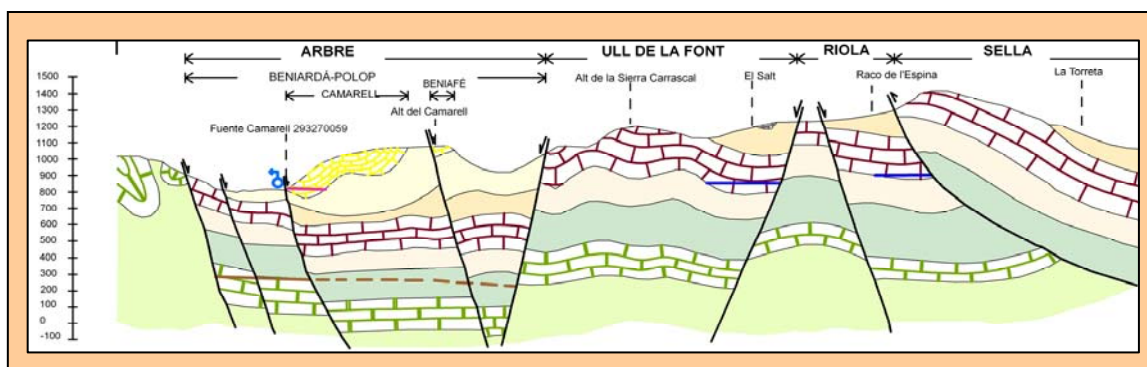
La mineralización de las aguas de este acuífero es baja, con valores de conductividad entre 240 y 280  $\mu$ S/cm. La temperatura del agua registrada ha estado comprendida entre 13 y 14,7<sup>o</sup> C. Las aguas son de facies bicarbonatada cálcica y son aptas para el riego y abastecimiento.

#### **7.14 ACUÍFERO ULL DE LA FONT**

Se sitúa al NE del acuífero de Riola y al Norte de Sella, e incluye a los cerros de Alt de la Sierra del Carrascal (1.211 m) y Alt de Saliquet (Figura 7.16). Al sur

de estos relieves se extiende la depresión del Arbre. Constituye los relieves más elevados de la vertiente noroccidental de Sierra Aitana. Es uno de los principales acuíferos en los que se ha segregado el acuífero Aitana según denominación anterior.

El acuífero presenta una extensión total de 6,31 km<sup>2</sup>, de los que 4,1 km<sup>2</sup>, corresponden a afloramientos permeables compuestos de 250 m visibles de calizas arrecifales del Luteciense. El impermeable de base es el Ypresiense de arcillas verdes y el impermeable de techo lo constituyen las margocalizas y margas del Oligoceno inferior, que están representadas ampliamente en la depresión del Arbre. Como impermeable lateral puede actuar el propio impermeable de techo, las margas del Mioceno superior o las margocalizas y margas del Senoniense superior. Desde el punto de vista estructural, el acuífero se corresponde con un anticlinorio en el norte y un sinclinorio en el sur.



**Figura 7.16. Corte hidrogeológico esquemático del acuífero Ull de la Font y relación con Arbre, Riola y Sella. (corte J-J' indicado en el Mapa de acuíferos).**

La descarga se produce por el manantial Ull de la Font (“Ojos de la Fuente”), una de las principales surgencias de la vertiente noroeste de Sierra Aitana. Sus aguas se destinan para abastecimiento de Alcolecha y al riego (Comunidad de Regantes de Alcolecha-Beniafé).

La compleja geometría del acuífero con un límite oriental abierto conlleva ciertas incertidumbres sobre el funcionamiento y las relaciones con el acuífero de Xorrets.



*Calizas eocenas correspondientes al acuífero de Ull de la Font (izquierda) y vereda de acceso al manantial (derecha).*

La recarga se produce sobre los afloramientos calizos eocenos, la circulación se realiza en sentido E-O descargando principalmente por Ull de la Font. El caudal medio se estima en 15,2 l/s y se han llegado a registrar puntas superiores a los 40 l/s, aunque se estima que en algunos momentos pueden alcanzar valores muy superiores. El acuífero presenta carácter libre y se encuentra en régimen natural. La recarga del acuífero se ha obtenido mediante la aplicación del código de balance hídrico Visual BALAN, que ha proporcionado un valor de la recarga de 0,8 hm<sup>3</sup>/año (25 l/s), aunque en algunos años puede llegar a ser hasta tres veces mayor. Por otro lado las salidas observadas por el manantial se han estimado con un valor medio de 0,48 hm<sup>3</sup>/año (15,2 l/s), que resultan inferiores a la recarga ya que no incluyen los importantes valores punta que sin duda deben existir. En el Mapa del Agua de Alicante (DPA, 2007) se proporciona un balance con 0,06 hm<sup>3</sup>/año de recarga y salidas por manantiales idéntica.





*Manantial "Ull de la Font"*

Desde el punto de vista hidroquímico son aguas de baja mineralización y facies bicarbonatada cálcica. La conductividad gira en torno a los 300  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y su temperatura oscila en torno a los 13  $^{\circ}\text{C}$ . Sus parámetros muestran aguas con escaso tiempo de tránsito en el acuífero y sin apenas variabilidad temporal. Sus aguas son aptas para el consumo humano y de excelente calidad para el regadío.

### **7.15 ACUÍFERO CAMARELL**

Se sitúa al oeste de Ares del Bosque, en el cerro del mismo nombre. Con anterioridad a este Estudio, este acuífero incluía los afloramientos que se han asignado a los nuevos acuíferos definidos de Beniafé y Figueretes.

La superficie del acuífero es de 0,94  $\text{km}^2$ , coincidente con la de los afloramientos permeables, formada por 100 m de areniscas del Tortoniense. El impermeable de base y lateral viene dado por margas del Tortoniense.

Desde el punto de vista estructural corresponde al flanco de un sinclinorio buzante hacia el norte, que es interrumpido en esa dirección por una falla normal. Todos los límites vienen definidos por los afloramientos normales del impermeable de base, salvo el septentrional que corresponde a una falla normal y en cuyo contacto emergen las fuentes de Assut (760 m s.n.m.), Bardalet (765 m) y Camarell (785 m).

En la tabla 7.6 se indican los puntos de agua asignados a este acuífero. Se trata de cinco manantiales, dos de ellos destinados al abastecimiento y riego de la pedanía Ares del Bosque y a la localidad de Benasau.

**Tabla 7.6. Principales características de los puntos de agua del acuífero de Camarell. Abreviaturas: M: Manantial.**

Código	Nombre	X	Y	Z	Ntza.	Estado	Observaciones
293270006	MANANTIAL DE ARES	734613	4285687	910.00	M	Activo	Abastecimiento a Ares del Bosque y Benasau. Riego en Ares del Bosque
293270017	FUENTE ASSUT	733695	4285836	760.00	M	Activo	Riego en Ares del Bosque
293270029	FUENTE BARDALET	734007	4285973	765.00	M	Activo	Riego en Ares del Bosque
293270031	FUENTE SECARET	733496	4286263	820.00	M	Activo	Riego en Ares del Bosque
293270059	FUENTE DE CAMARELL	734195	4285903	785.00	M	Activo	Abastecimiento a Ares del Bosque y Benasau. Riego en Ares del Bosque

La recarga se produce sobre los afloramientos de areniscas tortonienses, la circulación se realiza hacia el norte y la descarga se produce por las citadas fuentes, que justifican el drenaje de varios pequeños sectores. Sólo se dispone de datos de caudal en la fuente de Camarell cuyo valor medio observado es de 1,9 l/s. El acuífero presenta carácter libre y se encuentra en régimen natural.

El balance de este acuífero procede del Mapa del Agua de Alicante (DPA, 2007). La recarga es de 0,06 hm<sup>3</sup>/año (5,8 l/s), cifra que se ha hecho equivaler a la descarga media observada que se ha estimado en 0,06 hm<sup>3</sup>/año (1,9 l/s), correspondiente a la fuente de Camarell.



*Manantiales de Camarell (izquierda) y Bardalet (derecha)*

El agua presenta facies bicarbonatada cálcica y una conductividad de 290  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . El contenido iónico es bajo no apreciándose, como cabría esperar, influencia del borde margoso en contacto con el punto de surgencia, quizá porque tras la recarga, a cota topográfica bastante más alta que el punto de surgencia, predomine preferentemente un flujo vertical a lo que se une que la propia estructura del acuífero y un escaso tiempo de tránsito no favorecen el contacto con estos materiales. Son aguas aptas para el consumo humano y de excelente calidad para el regadío.

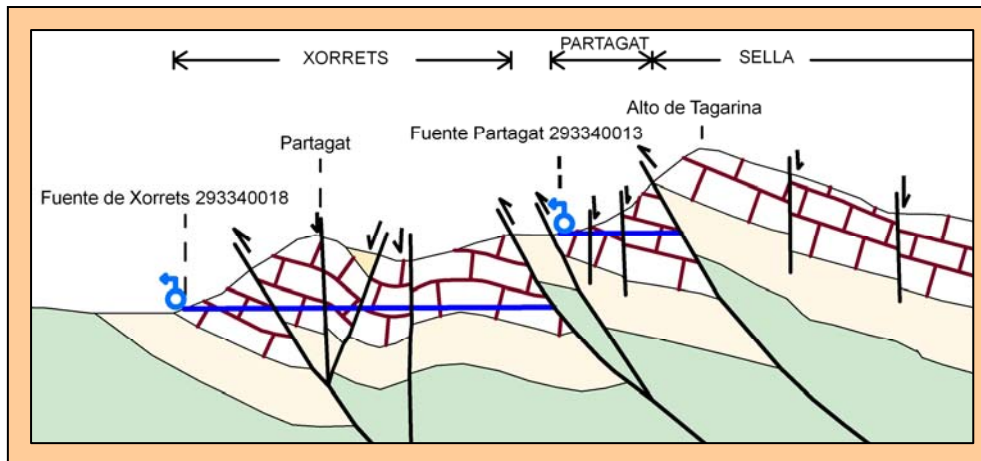
## **7.16 OTROS ACUÍFEROS**

En este apartado se hace un breve repaso a una serie de acuíferos de menor entidad que se han agrupado siguiendo un criterio geográfico e hidrogeológico, si bien no presentan relaciones hidráulicas entre ellos.

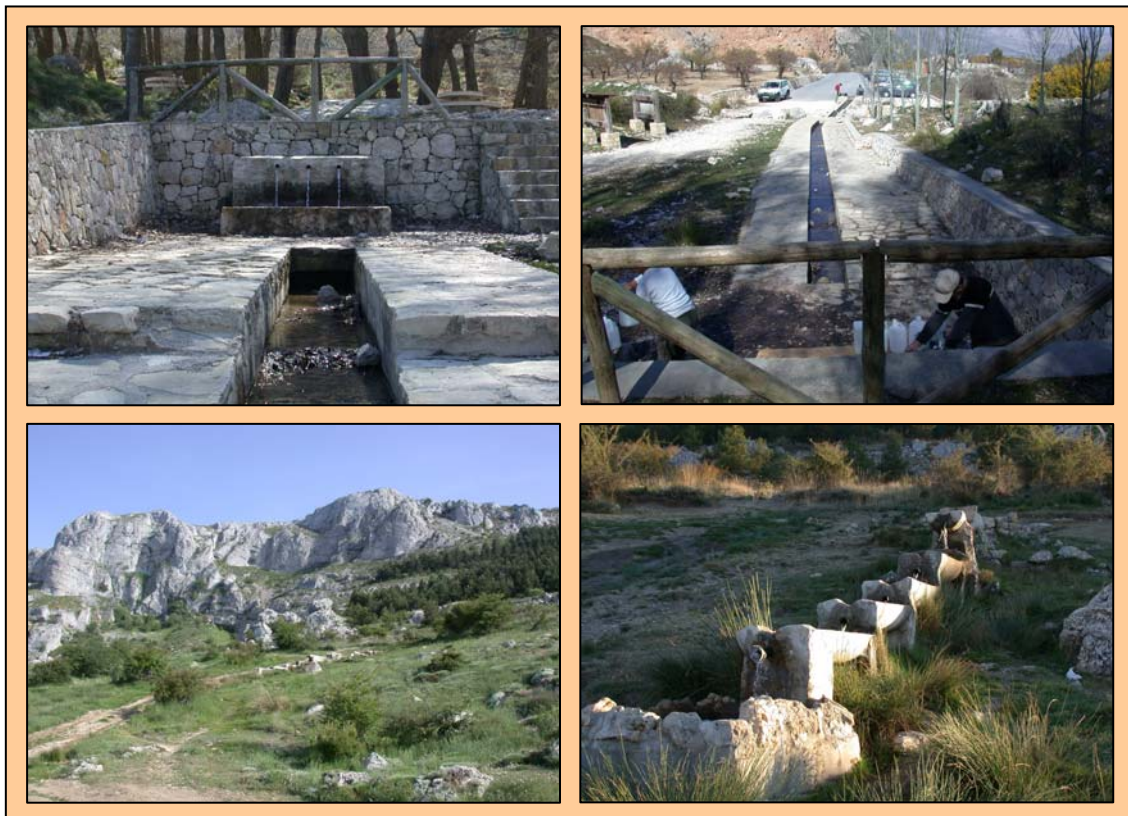
En la vertiente norte de sierra Aitana, limitando con el acuífero de Sella, se encuentran los acuíferos de Forata, Partagat, Arbre y Espinar, representadas por sendos manantiales. Desde el punto de vista litológico, la roca permeable principal está formada por las calizas arrecifales del Luteciense y por afloramientos de un pie de monte muy desarrollado relacionado con el escarpe que ha provocado la falla de cornisa de la Sierra Aitana. El impermeable de base es el Ypresiense de arcillas verdes y el de techo lo constituyen las



margocalizas y margas del Oligoceno inferior. Sus balances están equilibrados, funcionan en régimen natural y presentan carácter libre. La calidad del agua es excelente, presentando buena aptitud para su uso en abastecimiento y riego, tal como indica su baja mineralización, conductividades entre 190  $\mu\text{S/cm}$  y 460  $\mu\text{S/cm}$ , y temperaturas frías que van desde los 8,9°C hasta los 12,5°C. La facies del agua es bicarbonatada cálcica.



**Figura 7.17. Corte hidrogeológico esquemático del acuífero Partagat y relación con Xorrets y Sella.**



**Fuentes de Partagat (arriba) y Forata (abajo)**

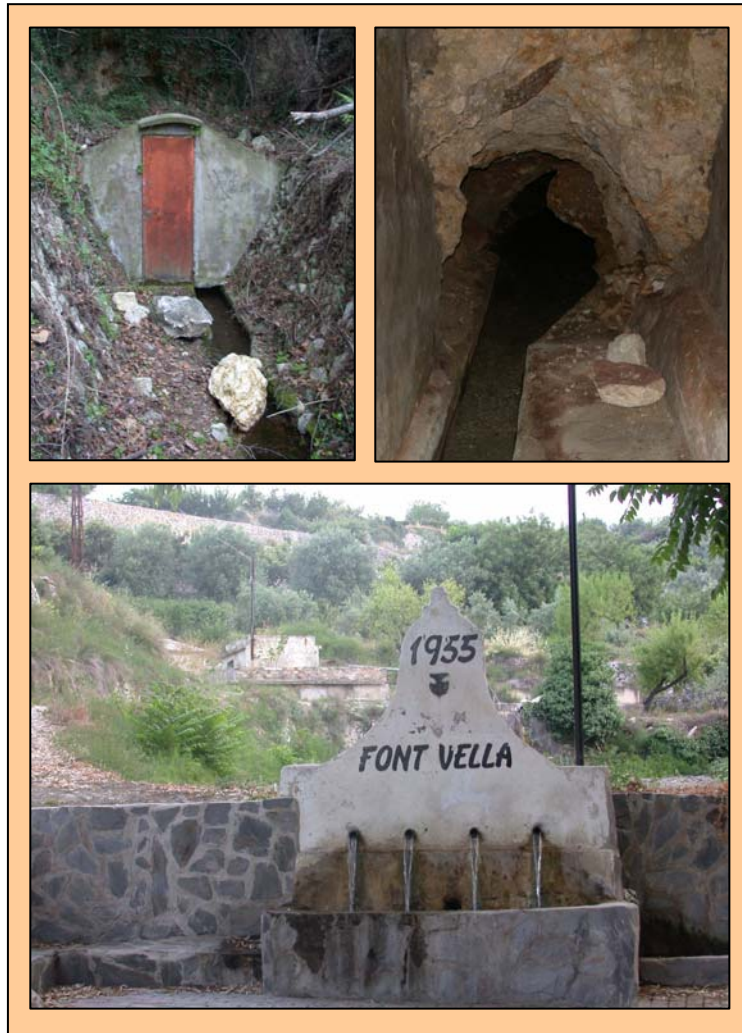
En el entorno de Benimantell se encuentran una serie de acuíferos formados por materiales carbonatados del Eoceno (acuíferos de Guadalest, Font Vella, Árbol de Benifato y Llorca), y por materiales detríticos del Plio-Cuaternario, que presentan conexión hidráulica con las calizas eocenas subyacentes (acuífero Terrella y Benialet). En todos los casos su funcionamiento es simple, con un punto de descarga principal, coincidente con un manantial que aporta los recursos existentes en el acuífero. Son destacables como puntos de agua principales, la fuente de Terella, y las fuentes Font Vella y Benialet en Beniardá. Todas ellas son utilizadas para abastecimiento y regadío de pequeñas parcelas de cultivo en su entorno.



*Fuente de Terella*

Los valores de salinidad y temperatura indican una óptima calidad, lo que las hace idóneas para cualquier uso. La conductividad media se mueve entre 175  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y 330  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , y las temperaturas se acercan a los 13  $^{\circ}\text{C}$ , salvo las agua de Font Vella que presentan un notable incremento en sus contenidos salinos y temperatura, posiblemente como efecto negativo, dada su ubicación, a una más que probable contaminación de tipo agrícola.





*Fuentes de Benialet (arriba) y Font Vella de Beniardá*

En las inmediaciones de Confrides se han distinguido los pequeños acuíferos de Florent y Fonteta de Mela, que presentan materiales conglomeráticos muy cementados del pliocuaternario. Funcionan en régimen natural descargando por una surgencia principal que da nombre al acuífero. Los recursos que aportan son muy escasos y se usan para el riego de parcelas próximas. La conductividad está cercana a los 350  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y su facies es bicarbonatada cálcica. En el entorno de esta misma zona se ha catalogado un nuevo acuífero y cuatro sectores acuíferos en conexión hidráulica con el acuífero Beniardá-Polop, que son Buenavista, y Confrides, Racó, Flare y El Tosal respectivamente. Su litología es carbonatada y los escasos recursos son equivalentes a sus pequeñas áreas de recarga. Del inventario de puntos de agua destaca la fuente de Toni, que es la salida principal del acuífero Buenavista, su calidad química es óptima, salvo por un ligero incremento en el

contenido de nitratos, posiblemente transportados por escorrentía superficial desde zonas cultivadas topográficamente más altas. En los demás casos, sus descargas se integran lateralmente en el importante acuífero de Beniardá-Polop. En general, los balances están equilibrados y su funcionamiento es simple, tal como se observa en los procesos de recarga-descarga.



*La Fuente de Toni, situada en la inmediaciones de Confrides, constituye la descarga del acuífero de Buenavista. Fotos de abril de 2004 (izquierda) y enero de 2005 (derecha).*

Al este del municipio de Alcolecha, se encuentran una serie de pequeños acuíferos, que son; Mahoma, Olcina, Retor, y Codina, con una litología compuesta de calizas arenosas del Oligoceno. Estos acuíferos están limitados a partir de pequeños afloramientos que descargan temporalmente, según ciclos pluviométricos lluviosos, de forma natural, o bien, como es el caso del acuífero Codina alimentando lateralmente al acuífero de Penáguila. Los escasos datos obtenidos reflejan balances equilibrados, si se considera la existencia de caudales punta. Así mismo, junto a la pedanía de Ares del Bosque, existen dos afloramientos permeables de edad Tortoniense, que se corresponden con los acuíferos de Beniafé y Figueretes, formados principalmente por areniscas. Ambos funcionan en régimen natural y con carácter libre, descargando pequeños caudales de forma natural. La conductividad media está cerca de los 260  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y la facies es bicarbonatada cálcica. No presentan problemas, desde el punto de vista hidroquímico, de cara a su uso para abastecimiento y mantienen buenas aptitudes para el regadío.



*"Pou de la neu", pozo de nieve de Sierra Aitana, utilizados hasta mediados del siglo XX para almacenar hielo.*

En su borde suroeste, la unidad hidrogeológica de sierra Aitana limita con la U.H. Barrancones-Carrasqueta. Este sector es algo complejo y se han definido, entre otros, los acuíferos de Regall y Moli Vell, ambos formados por rocas calizas del Eoceno. La recarga se produce sobre los afloramientos carbonatados del eoceno-oligoceno y la descarga se produce principalmente, en el primero de éstos, por la fuente de la Bernarda, y en el acuífero de Moli Vell, por las fuentes de la Tosca y del Molino. Es posible que los pequeños afloramientos oligocenos considerados den lugar a surgencias que se mantienen temporalmente activas a lo largo del año. Los balances están equilibrados y en su comportamiento hidrogeológico (acuífero de Regall) interviene en gran medida los periodos de recarga. Los valores obtenidos en el acuífero de Regall muestran aguas de baja mineralización, con una conductividad de 465  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , temperatura de 13°C y facies del tipo bicarbonatada cálcica.

En el cuadrante sureste de la unidad hidrogeológica, cerca de las localidades de Polop-La Nucia, se encuentran los acuíferos de Peña Moia y Cautivador, de características litológicas muy diferentes; el primero, está formado por calizas del eoceno con estructura en forma de isleo tectónico y en conexión hidráulica con el acuífero de Beniarda-Polop, y el segundo, está constituido por areniscas del Tortoniense. Apenas existen datos de ambos acuíferos y las conclusiones que se pueden obtener, en cuanto a su funcionamiento e hidroquímica proceden del entorno hidrogeológico en el que se encuentran, ya que no hay evidencias de salidas naturales, lo que implica relaciones hidráulicas laterales (sector Peña Moia), o bien, explotación de agua subterránea no controlada (acuífero Cautivador).

Por último, la formación permeable de calizas del Cenomaniense-Turoniense también está representada en el sector más meridional de la unidad, donde se encuentran una serie de pequeños acuíferos junto al Puig Campana que son Geromí, Asester, Absubia, Canet y Los Manueles. Todos ellos presentan pequeños manantiales que justifican los escasos recursos de que disponen, con un funcionamiento simple y en régimen natural, salvo el acuífero Canet donde se han perforado en los últimos años pequeños pozos para uso doméstico de las numerosas casas y chalets de campo, lo que ha motivado un evidente agotamiento y un cambio en su funcionamiento. La calidad del agua es buena para riego y es apta para abastecimiento, aunque se aprecia un cierto contenido no muy alto de sales evaporíticas, relacionado probablemente con lixiviación de los materiales impermeables de borde. En general, presentan facies bicarbonatada cálcica, la conductividad oscila entre 490 y 600  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y la temperatura del agua se mueve entre valores de 15°C y 18°C.



## **8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

El estudio realizado ha supuesto una mejora sustancial del grado de conocimiento de los acuíferos de Sierra Aitana y su entorno. La investigación se ha centrado especialmente en los aspectos relativos a la definición de acuíferos y su funcionamiento. La cartografía hidrogeológica realizada con el apoyo de un inventario de puntos de agua exhaustivo, y las distintas campañas de campo para el control hidrométrico, piezométrico, hidroquímico e isotópico han permitido identificar 47 acuíferos y sectores. Se ha mejorado, por tanto, la caracterización de las masas de aguas subterráneas en este territorio, tema de especial interés que constituye una de las grandes líneas maestras definidas en la Directiva Marco del Agua.

La descarga del “acuífero Penáguila” se realiza en régimen natural a través de la Font Major de Penáguila. Muy próximo a la fuente se encuentran el pozo Fuente Mayor y el sondeo La Rubia, que satisfacen las demandas de abastecimiento y regadío en la localidad de Penáguila. El acuífero también es captado para el abastecimiento de Benifallim mediante los sondeos El Morral y Barranco del Tormo, cuyas productividades hidrogeológicas son reducidas lo que ha supuesto que, en determinadas épocas, ésta población haya presentado algunos problemas de suministro; estos sondeos han sido mejorados recientemente con obras de acondicionamiento. Entre las posibles soluciones para asegurar el abastecimiento de Benifallim podría plantearse la reubicación de alguna de las captaciones citadas hacia sectores más interiores del acuífero. Respecto al estado cuantitativo del acuífero, cabe señalar que los datos de balance hídrico indican la existencia de aproximadamente un 15% de recursos susceptibles de ser explotados mediante bombeo, si bien tales recursos presentan una importante variabilidad interanual que debe ser tenida en cuenta. No obstante se considera que tanto la explotación actual, como cualquier incremento de ésta, y especialmente en épocas de sequía, debe procurar la sostenibilidad medioambiental estableciendo correctamente el caudal ecológico del río y su relación con el régimen de descarga del manantial.



Los manantiales Ull de la Font y la fuente de Riola, salidas respectivas de los acuíferos del mismo nombre, satisfacen sin problemas significativos las demandas de abastecimiento y riego en Alcolecha. Ambos acuíferos se encuentran en régimen natural y su régimen hidrológico se caracteriza por importantes fluctuaciones de caudal propias de un sistema kárstico. Cerca del municipio de Alcolecha se encuentra la pequeña pedanía de Ares del Bosque (Benasau), cuyas reducidas demandas se atienden con los manantiales de Ares y Camarell, que aunque presentan caudales poco significativos estos se mantienen estables y con una buena calidad química.

La localidad de Confrides y la pedanía de L'Abdet se abastecen de los manantiales que drenan los acuíferos de Machelis y Mela, respectivamente. Ambos acuíferos están en régimen natural y satisfacen las demandas sin problemas significativos. Tan solo cabría efectuar pequeñas obras para adecuar las infraestructuras de captación a los incrementos notables en los caudales de descarga de los manantiales y mejorar la arqueta de distribución de L'Abdet.

La población de Beniardá se abastece a partir de la fuente de Benialet que drena un pequeño acuífero igualmente denominado. Dicho acuífero presenta algunas incertidumbres en sus límites y funcionamiento. Por otro lado, en periodo estival y sobre todo en épocas de sequía, los caudales de surgencia del manantial se reducen notablemente, lo que ha requerido el suministro complementario a partir de los sondeos del Consorcio de la Marina Baja. Sería recomendable estudiar la posibilidad de mejorar la captación del manantial con el fin de optimizar su regulación e incrementar el grado de conocimiento sobre el funcionamiento del acuífero.

Las aguas del acuífero de Xorrets se destinan principalmente al abastecimiento y riego en Benifato, cuyas demandas no presentan problemas significativos. Además del manantial de Xorrets, el acuífero incluye otro punto de agua denominado Forat de Favara; se trata éste de un manantial tipo "trop plein" que suele surgir todos los años durante varios meses si se producen lluvias

intensas. Este manantial ha aportado en algunos casos elevados caudales al embalse de Guadalest, no cuantificados en detalle.

Los municipios de Benimantell y Castell de Guadalest satisfacen sus demandas a partir del “acuífero Benimantell” mediante las fuentes de Molí, Ondarella y La Mata. Con los datos disponibles parece que está garantizado el abastecimiento actual y los previsibles incrementos de demanda que muestran los planes urbanísticos municipales. No obstante, puede ser recomendable disponer de infraestructuras que permitan obtener recursos adicionales en caso de sequía. Algunas alternativas al respecto han sido planteadas por la Diputación Provincial de Alicante. El comportamiento hidrogeológico del acuífero de Benimantell parece garantizar las demandas actuales existentes, con independencia de posibles afecciones inducidas por la evolución temporal de caudales excedentarios en las fuentes ubicadas aguas arriba de los manantiales de Ondarella y La Mata y que repercuten en sus caudales de salida.

Los importantes núcleos de Polop, La Nucía, Finestrat y Sella soportan gran parte de las demandas totales de agua, tanto en abastecimiento como en regadío. Los dos primeros presentan las dotaciones medias (l/hab/día) más altas, debido al impacto urbanístico y turístico. El mayor porcentaje de los recursos utilizados son de origen subterráneo y proceden de los acuíferos Favara y Beniardá-Polop, desempeñando éste último un papel fundamental por el uso y explotación de los sondeos “Beniardá”, desde los que se bombean importantes volúmenes de agua al embalse de Guadalest, infraestructura de regulación utilizada por el Consorcio para dotar de agua a los municipios de la Marina Baja. La calidad del agua es excelente en el acuífero Beniardá-Polop y presenta un incremento notable en su salinidad la del acuífero de Favara, si bien, no hasta el punto de comprometer sus posibilidades de uso. Actualmente el abastecimiento y regadío están garantizados, aunque como es más que previsible que en esta zona costera las demandas a medio plazo se incrementen, deberá debatirse y reflexionar sobre las posibilidades que tiene el acuífero Beniardá-Polop para atender, a través del Consorcio de la Marina

Baja, estos incrementos de la demanda haciéndolos sostenibles con los recursos disponibles.

La población existente en el término municipal de Finestrat se distribuye entre el casco urbano y el área costera, la primera se abastece con recursos procedentes de la histórica fuente del Molí, de la que también dependen las importantes demandas de riego, y la segunda está dotada con recursos que gestiona el Consorcio de la Marina Baja. Aunque hay incertidumbres en cuanto a la disponibilidad de los recursos, no se ha evidenciado infradotación de la demanda, inclusive con el fuerte incremento de población que estacionalmente repercute en su franja costera. La fuente del Molí es la principal salida del acuífero Puig Campana, funciona en régimen natural y mantiene unos caudales medios de descarga muy estables, sobre los que el Ayuntamiento y la Comunidad de Regantes hacen una óptima y adecuada gestión compartida.

El municipio de Sella se viene caracterizando desde hace años por una especial sensibilización por el uso sostenible de sus recursos hídricos, lo que se traduce en una eficiente gestión de sus demandas. El manantial Fuente Mayor abastece principalmente a la localidad, obteniéndose además otros recursos de la fuente de Alcántara y de la font de L'Arc, ésta última de carácter estacional. Además también disponen de un sondeo de reserva denominado "La Sabatera", el cual hasta la fecha no ha entrado en funcionamiento de manera permanente, siendo sólo recomendable su uso si las condiciones naturales del acuífero se ven seriamente alteradas ante periodos de escasez pluviométrica. En general, todas estas salidas presentan una excelente calidad química, tanto para el abastecimiento como para el regadío, y los caudales medios de descarga son suficientes para garantizar actualmente las demandas existentes.

Por último, los municipios de Orcheta y Relleu aprovechan los recursos de los acuíferos Castellet y Maset del Vicarí respectivamente. En el caso de Orcheta su captación principal es el sondeo Realet, que con los datos de campo analizados no presenta problemas cuantitativos y su calidad es aceptable y con un cierto carácter hidrotermal. La creciente expansión urbanística asociada al

sector turístico justifica el apoyo puntual de otras captaciones situadas fuera de la unidad hidrogeológica (fuente de Choi y sondeo Amatorio III), lo que revela una cierta problemática relacionada con el nivel de garantía que presenta temporalmente el municipio. El caso de Relleu es similar, si bien, el principal punto de captación “Maset del Vicarí” ha presentado algunos problemas relacionados con su calidad resueltos con diversas actuaciones de la Diputación Provincial de Alicante. Asimismo éste Organismo solucionó la escasez de recursos construyendo el sondeo “La Pequerína”. En ambos casos, la garantía para atender las demandas actuales y futuras debería pasar por estudiar las posibilidades hidrogeológicas de los acuíferos Escuders y Regall, así como analizar la regulación natural existente de las descargas subterráneas al barranco de L´Arc que posteriormente se incorporan al río Amatorio. El mecanismo de regulación que ayude a mejorar la disponibilidad de estos recursos se puede diseñar de dos maneras; una incrementando el conocimiento sobre el funcionamiento en régimen no influenciado del acuífero, es decir, evaluando correctamente la relación precipitación-descarga, y otra, activando bajo criterios hidrogeológicos el sondeo “La Sabatera”, lo que implicaría cambios temporales en el funcionamiento del acuífero y por tanto en los caudales de descarga.

Desde el punto de vista científico, pueden identificarse como actividades futuras en el ámbito de la investigación, entre otras, las siguientes recomendaciones:

- Contrastar los valores de recarga obtenidos mediante la aplicación de un código de balance hídrico con otros métodos (eventualmente ensayos de trazadores, métodos de distribución espacial de la recarga, etc...). En concreto, sería conveniente profundizar en la determinación del rango de validez de aplicación de los diferentes métodos de evaluación de la recarga en “acuíferos-tipo” y las posibilidades de extrapolación a acuíferos del entorno de características similares.
- Mejorar la investigación isotópica, especialmente en el acuífero Beniardá-Polop.
- Ensayos de trazadores para determinar tiempos de tránsito.

- Ejecución de sondeos de investigación en los sectores de Racó, Confrides, Frade y El Tosal para tratar de establecer su relación hidráulica con el acuífero Beniardá-Polop.

Finalmente, se propone una red de observación basada en la información obtenida de los puntos de control que se han mantenido operativos durante la realización del estudio. Se trata de una red de control en la que tiene un mayor peso el control hidrométrico e hidroquímico, debido fundamentalmente a que gran parte de los acuíferos se encuentran en régimen natural y, por otro lado, basado en el criterio de controlar aquellos puntos que son utilizados en el abastecimiento de los núcleos de población. El control piezométrico estará localizado en los sectores de explotación, o bien, en acuíferos donde esta información es importante para entender su funcionamiento. En cuanto a los puntos de control de explotación se han incluido la totalidad de sondeos o pozos que mantienen un régimen de explotación más o menos continuo y que están vinculados al abastecimiento público. Los puntos seleccionados se exponen en la tabla 8.1 indicando, entre otros datos, el acuífero al que pertenecen, situación espacial (coordenadas X-Y-Z) y naturaleza del punto. En tabla 8.2 se expresa por acuífero el total de puntos de control y el tipo de red. En síntesis, la unidad hidrogeológica de Sierra Aitana puede controlarse adecuadamente mediante el control piezométrico de 18 sondeos, control hidrométrico de 26 manantiales, una red de calidad de 29 puntos y el control de la explotación en un máximo de 16 sondeos, ya que algunos de ellos están actualmente en reserva.



**Tabla 8.1. Propuesta de control de la unidad hidrogeológica 08.45 "Sierra Aitana".**

Código	Nombre	Coord. X	Coord. Y	Z m snm	Referencia nivelación	Naturaleza	Acuífero	Perteneencia a redes previas				Propuesta de control	Observaciones
								Piezometría	Hidrometría	Calidad	Explotación		
293260001	FUENTE MAYOR DE PENÁGUILA	729520	4284550	675.00	Sin nivelar	Manantial	PENÁGUILA		DPA Manual	DPA		Mantener el control actual	Requiere obra de acondicionamiento. Efectuar nivelación de precisión. Establecer relación entre niveles piezométricos en los sondeos y caudales de surgencia de la Fuente Mayor.
293260006	POZO FUENTE MAYOR DE PENÁGUILA	729476	4284502	685.00	Sin nivelar	Sondeo	PENÁGUILA	DPA Manual		DPA	Red DPA	Mantener el control actual	Efectuar nivelación de precisión. Establecer relación entre niveles piezométricos en los sondeos y caudales de surgencia de la Fuente Mayor.
293260027	SONDEO LA RUBIA	729461	4284586	693.06	Sin nivelar	Sondeo	PENÁGUILA	DPA Manual y Telecontrol			Telecontrol DPA	Mantener el control actual	Efectuar nivelación de precisión. Establecer relación entre niveles piezométricos en los sondeos y caudales de surgencia de la Fuente Mayor.
293270002	ULL DE LA FONT	733610	4283458	820.00	Sin nivelar	Manantial	ULL DE LA FONT					Hidrometría y Calidad (abastecimiento)	Requiere obra de acondicionamiento y telecontrol (muy necesario)
293280002	FUENTE DE MACHELIS	737640	4284466	875.00	Sin nivelar	Manantial	MACHELIS		DPA Manual			Mantener control Hidrométrico actual y establecer control de Calidad (abastecimiento)	Requiere obra de acondicionamiento (conjunta Machelis-Peñas Machelis)
293280011	FUENTE DE ONDARELLA	743489	4284067	582.00	Sin nivelar	Manantial	BENIMANTELL					Hidrometría y Calidad (abastecimiento)	Requiere obra de acondicionamiento sencilla
293280003	FUENTE DE MELA	738226	4287750	730.00	Sin nivelar	Manantial	MELA		DPA Manual			Mantener control Hidrométrico actual y establecer control de Calidad (abastecimiento)	Requiere obra de acondicionamiento y telecontrol (conveniente)
293280012	FUENTE DE FUSTER	738308	4284461	912.00	Sin nivelar	Manantial	MACHELIS					Hidrometría	Requiere obra de acondicionamiento
293280013	FUENTE DE BENIALET	741018	4284686	615.00	Sin nivelar	Manantial	BENIALET					Hidrometría y Calidad (abastecimiento)	Requiere obra de acondicionamiento. Vigilar focos potenciales de contaminación
293280022	SONDEO BENIARDA I	742826	4287602	556.59	Nivelado	Sondeo	BENIARDA-POLOP					Piezometría	Medir nivel piezométrico para definir conexión hidráulica con el resto de sondeos Beniardá
293280025	SONDEO BENIARDA III GRANDE	741683	4286298	412.08	Nivelado	Sondeo	BENIARDA-POLOP	Consorcio y CHJ		DPA	Consorcio	Mantener el control actual	Telecontrolar. Tener en cuenta el control de la explotación en otros sondeos que se puedan poner en marcha
293280034	FUENTE PEÑAS MACHELIS	737566	4284411	885.00	Nivelado	Manantial	MACHELIS		DPA Manual			Mantener control Hidrométrico actual y establecer control de Calidad (abastecimiento)	Requiere obra de acondicionamiento (conjunta Machelis-Peñas Machelis)
293280037	SONDEO BENIARDA IX	741643	4286292	411.00	Nivelado	Sondeo	BENIARDA-POLOP	Consorcio			Consorcio	Mantener el control actual	Tener en cuenta el control de la explotación en otros sondeos que se puedan poner en marcha
293280043	SONDEO BENIARDA X	741990	4286300	409.00	Nivelado	Sondeo	BENIARDA-POLOP	Consorcio			Consorcio	Mantener el control actual	Tener en cuenta el control de la explotación en otros sondeos que se puedan poner en marcha
293280047	POZO DE MELA (6 LA PEPA)	738174	4287697	775.00	Sin nivelar	Sondeo	MELA	DPA Manual				Piezometría (telecontrol) y Explotación (si se pone en explotación)	Efectuar nivelación de precisión. Establecer relación entre niveles piezométricos en los sondeos y caudales de surgencia de la Fuente de Mela
293320043	SONDEO EL MORRAL	726334	4281954	832.00	Sin nivelar	Sondeo	PENÁGUILA	DPA Manual y Telecontrol		DPA	Telecontrol DPA	Mantener el control actual	Establecer relación Morral-Barranco del Tormo
293320053	SONDEO BARRANCO DEL TORMO	727066	4282647	840.00	Sin nivelar	Sondeo	PENÁGUILA					Piezometría, Calidad (abastecimiento) y Explotación	Establecer relación Morral-Barranco del Tormo
293320059	FUENTE DE LA BERNARDA	729499	4280133	840.00	Sin nivelar	Manantial	REGALL					Hidrometría	Salida difusa. Definir el lugar preciso de control. Valorar conveniencia de control periódico.
293330001	FUENTE MAYOR DE SELLA	736986	4277481	425.00	Sin nivelar	Manantial	SELLA		DPA Manual y Telecontrol	DPA		Mantener el control actual	Tener en cuenta la derivación para abastecimiento y otras salidas del entorno
293330004	FUENTE RIOLA-REMEU	733175	4282803	865.00	Sin nivelar	Manantial	RIOLA					Hidrometría y Calidad (abastecimiento)	Requiere obra de acondicionamiento
293330005	FUENTE BASE AITANA	733021	4281923	970.00	Sin nivelar	Manantial	INTERÉS LOCAL					Hidrometría y Calidad	Investigación de la contaminación por hidrocarburos
293330007	MASET EL VICARI	730934	4277319	570.00	Sin nivelar	Sondeo	ESCUDEERS	DPA Manual y Telecontrol		DPA	Telecontrol DPA	Mantener el control actual	El control actual resulta adecuado
293340002	FUENTE DE ALCANTARA	739038	4277289	391.00	Sin nivelar	Manantial	SELLA		DPA Manual y Telecontrol			Mantener el control actual	El control actual resulta adecuado
293340003	FONT DE L'ARC	740970	4278440	458.00	Sin nivelar	Manantial	SELLA					Hidrometría	Diseñar obra de acondicionamiento en el cauce (aguas abajo de la salida final de galería) o en galerías (respiraderos). Tener en cuenta eventuales caudales elevados. Nivelación de precisión.

**Tabla 8.1 (continuación). Propuesta de control de la unidad hidrogeológica 08.45 "Sierra Aitana".**

Código	Nombre	Coord. X	Coord. Y	Z m snm	Referencia nivelación	Naturaleza	Acuífero	Pertenencia a redes previas			Propuesta de control	Observaciones	
293340015	FUENTE DEL MOLÍ DE BENIMANTELL	743050	4283236	735.00	Sin nivelar	Manantial	BENIMANTELL		DPA Manual y Telecontrol			Mantener el control piezométrico actual y Calidad (abastecimiento)	El control actual resulta adecuado
293340016	SONDEO LA SABATERA	739975	4278404	503.46	Borde de tubo guía	Sondeo	SELLA	DPA Manual y Telecontrol		DPA	Telecontrol DPA	Mantener el control actual	Establecer relación entre nivel piezométrico y caudales de surgencia Font de l'Arc
293340017	POZO EL REALET	740056	4274912	375.00	Sin nivelar	Sondeo	CASTELLETS	DPA Manual y Telecontrol		DPA	Telecontrol DPA	Mantener el control actual	Investigar ligero termalismo
293340018	FUENTE DE XORRETS	739751	4283271	890.00	Sin nivelar	Manantial	XORRETS					Hidrometría y Calidad (abastecimiento)	Requiere obra de acondicionamiento y telecontrol (conveniente). Relacionar con Forat de Favara
293340019	SONDEO CASAS DE L'ARC	741805	4279330	568.70	Borde de orificio abierto en tubería	Sondeo	SELLA					Piezometría	Control esporádico para contrastar
293340020	FUENTE DE LA MATA	743912	4283142	640.00	Sin nivelar	Manantial	BENIMANTELL					Hidrometría y Calidad (abastecimiento)	Requiere obra de acondicionamiento. Actualmente sólo se puede controlar en la salida al depósito.
293340026	FORAT DE FAVARA	739526	4283074	966.00	Sin nivelar	Manantial	XORRETS					Hidrometría	Mejorar el conocimiento del funcionamiento de este manantial en Trop Plein. Controlar la repercusión de eventos de lluvia.
293380093	FUENTE DEL MOLÍ DE FINESTRAT	743380	4274070	360.00	Sin nivelar	Manantial	PUIG CAMPANA		DPA Manual y Telecontrol	DPA		Mantener el control actual	El control actual resulta adecuado
293380097	FINESTRAT I	743505	4274075	400.00	Sin nivelar	Sondeo	PUIG CAMPANA	CHJ				No parece adecuado mantener el control manual (apenas varía el nivel)	Existe telecontrol en la Fuente del Molí de Finestrat
303310010	FUENTE DE FAVARA	750408	4278065	215.00	Sin nivelar	Manantial	FAVARA		DPA Manual	DPA		Mantener el control actual	Nivelación de precisión. Establecer relación entre niveles piezométricos en los sondeos 303310032 y 303310050 y caudales de surgencia de la Fuente Favara.
303310014	POZO SAN VICENTE	748715	4279960	265.00	Sin nivelar	Sondeo	BENIARDA-POLOP	DPA Manual y Telecontrol				Mantener el control actual	Tener en cuenta su eventual puesta en explotación
303310016	FUENTE LA SALUD-BRAZALET	749477	4278999	180.00	Sin nivelar	Manantial	BENIARDA-POLOP		DPA Manual	DPA		Incluida en Fuente del Garrofer	Incluida en Fuente del Garrofer
303310017	FUENTE DEL GARROFER	749599	4278907	180.00	Sin nivelar	Manantial	BENIARDA-POLOP		DPA Manual	DPA		Hidrometría y Calidad	Mejorar la sección actual de control hidrométrico
303310025	FUENTE DE COTELLES	749480	4279960	220.00	Sin nivelar	Manantial	BENIARDA-POLOP		DPA Manual			Mantener el control actual	Caudales reducidos
303310028	FUENTE DE XIRLES	748870	4280280	220.00	Sin nivelar	Manantial	BENIARDA-POLOP		DPA Manual	DPA		Mantener el control actual	Caudales reducidos
303310032	POZO DE SAN ANTONIO DE PADUA-PALETES	748977	4277854	290.00	Sin nivelar	Sondeo	FAVARA			DPA		Piezometría, Calidad (abastecimiento) y Explotación	Nivelación de precisión. Establecer relación entre niveles piezométricos en los sondeos 303310032 y 303310050 y caudales de surgencia de la Fuente Favara.
303310046	SONDEO POLOP I	747819	4279910	320.00	Sin nivelar	Sondeo	BENIARDA-POLOP	Consorcio			Consorcio	Mantener el control piezométrico actual. Controlar Calidad (abastecimiento)	Telecontrolar. Tener en cuenta el control de la explotación en otros sondeos que se puedan poner en marcha
303310049	SONDEO POLOP II	747571	4280458	310.00	Sin nivelar	Sondeo	BENIARDA-POLOP	Consorcio			Consorcio	Mantener el control piezométrico actual. Controlar Calidad (abastecimiento)	Telecontrolar. Tener en cuenta el control de la explotación en otros sondeos que se puedan poner en marcha
303310050	POZO ROTES Nº 2	749878	4277672	258.00	Sin nivelar	Sondeo	FAVARA					Piezometría, Calidad (abastecimiento) y Explotación	Nivelación de precisión. Establecer relación entre niveles piezométricos en los sondeos 303310032 y 303310050 y caudales de surgencia de la Fuente Favara.
303310051	FUENTE DE ROVIRA	749993	4278768	180.00	Sin nivelar	Manantial	BENIARDA-POLOP		DPA Manual			Mantener el control actual	Acceso complicado. Diferenciar los caudales de salida de la Fuente de Rovira respecto a la Fuente de Gallo
303310055	FUENTE DE GALLO	749805	4278882	180.00	Sin nivelar	Manantial	BENIARDA-POLOP		DPA Manual			Mantener el control actual	Acceso muy complicado. Diferenciar los caudales de salida de la Fuente de Rovira respecto a la Fuente de Gallo

**Tabla 8.2. Síntesis de puntos a controlar por acuíferos.**

Acuífero	Código	Nombre	Piezometría	Hidrometría	Calidad	Explotación
08.45.01-BENIARDA- POLOP	293280022	SONDEO BENIARDA I	X			
	293280025	SONDEO BENIARDA III GRANDE	X		X	X
	293280037	SONDEO BENIARDA IX	X			X
	293280043	SONDEO BENIARDA X	X			X
	303310014	POZO SAN VICENTE	X			
	303310016	FUENTE LA SALUD-BRAZALET		X	X	
	303310017	FUENTE DEL GARROFER		X	X	
	303310025	FUENTE DE COTELLES		X		
	303310028	FUENTE DE XIRLES		X	X	
	303310046	SONDEO POLOP I	X		X	X
	303310049	SONDEO POLOP II	X		X	X
	303310051	FUENTE DE ROVIRA		X		
303310055	FUENTE DE GALLO		X			
08.45.02-BENIMANTELL	293280011	FUENTE DE ONDARELLA		X	X	
	293340015	FUENTE DEL MOLÍ DE BENIMANTELL		X	X	
	293340020	FUENTE DE LA MATA		X	X	
08.45.04-MELA	293280003	FUENTE DE MELA		X	X	
	293280047	POZO DE MELA (ó LA PEPA)	X			X
08.45.12-MACHELIS	293280002	FUENTE DE MACHELIS		X	X	
	293280012	FUENTE DE FUSTER		X		
	293280034	FUENTE PEÑAS MACHELIS		X	X	
08.45.15-XORRETS	293340018	FUENTE DE XORRETS		X	X	
	293340026	FORAT DE FAVARA		X		
08.45.19-BENIALET	293280013	FUENTE DE BENIALET		X	X	
	303310010	FUENTE DE FAVARA		X	X	
08.45.23-FAVARA	303310032	POZO DE SAN ANTONIO DE PADUA-PALETES	X		X	X
	303310050	POZO ROTES Nº 2	X		X	X
	293380093	FUENTE DEL MOLÍ DE FINESTRAT		X	X	
08.45.25-PUIG CAMPANA	293380097	FINESTRAT I				
	293330001	FUENTE MAYOR DE SELLA		X	X	
	293340002	FUENTE DE ALCANTARA		X		
	293340003	FONT DE L'ARC		X		
	293340016	SONDEO LA SABATERA	X		X	X
	293340019	SONDEO CASAS DE L'ARC	X			
08.45.33-CASTELLETS	293340017	POZO EL REALET	X		X	X
08.45.34-ESCUDEERS	293330007	MASET EL VICARI	X		X	X
08.45.36-REGALL	293320059	FUENTE DE LA BERNARDA		X		
	293260001	FUENTE MAYOR DE PENÁGUILA		X	X	
08.45.37-PENÁGUILA	293260006	POZO FUENTE MAYOR DE PENÁGUILA	X		X	X
	293260027	SONDEO LA RUBIA	X			X
	293320043	SONDEO EL MORRAL	X		X	X
	293320053	SONDEO BARRANCO DEL TORMO	X		X	X
08.45.42-RIOLA	293330004	FUENTE RIOLA-REMEU		X	X	
08.45.43-ULL DE LA FONT	293270002	ULL DE LA FONT		X	X	
INTERÉS LOCAL	293330005	FUENTE BASE AITANA		X	X	
<b>Puntos totales a controlar</b>			<b>18</b>	<b>26</b>	<b>29</b>	<b>16</b>

## **AGRADECIMIENTOS**

*Se agradece la colaboración prestada por las siguientes Organismos, Entidades y Empresas:*

- *Ayuntamiento de Alcolecha*
- *Comunidad de Regantes de Alcolecha*
- *Ayuntamiento de Benasau*
- *Ayuntamiento de Beniardá*
- *Ayuntamiento de Benifallim*
- *Ayuntamiento de Benifato*
- *Ayuntamiento de Benimantell*
- *Ayuntamiento de Confrides*
- *Ayuntamiento de Guadalest*
- *Ayuntamiento de Finestrat*
- *Comunidad de Regantes de la Fuente del Molí de Finestrat*
- *Comunidad de Regantes de La Alquería*
- *Ayuntamiento de La Nucía*
- *Aqualia (Empresa de servicios de gestión del abastecimiento de La Nucía)*
- *Ayuntamiento de Orxeta*
- *Aquagest (Empresa de servicios de gestión del abastecimiento de Orxeta)*
- *Ayuntamiento de Penáguila*
- *Ayuntamiento de Polop de la Marina*
- *Ayuntamiento de Relleu*
- *Ayuntamiento de Sella*
- *Oficina de Planificación de la Confederación Hidrográfica del Júcar.*
- *Consortio de Aguas de la Marina Baja*

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

### **Referencias generales**

- CAMB (1990). Posibilidades de actuación en materia de recursos hidráulicos para mejora y optimización del abastecimiento de agua a la Marina Baja (Alicante).
- CHJ (1997). Plan Hidrológico de la cuenca del Júcar.
- CHJ (2004). Seguimiento del Plan Hidrológico de la cuenca del Júcar.
- COPUT-GV (2000). Estudios hidrogeológicos complementarios del acuífero de Sella. Realizados por el Área de Geodinámica de la Universidad Politécnica de Cartagena. 3 tomos. (Documento Interno).
- DGOH-IGME (1988). Delimitación de las unidades hidrogeológicas del territorio peninsular e Islas Baleares y síntesis de sus características.
- DGOHCA-ITGE (1994). Libro blanco de las aguas subterráneas.
- DGOHCA-ITGE (1998). Calidad y contaminación de las aguas subterráneas. Propuestas de protección.
- DGOHCA-ITGE (1999). Programa de actualización del inventario hidrogeológico (P.A.I.H.). Análisis del conocimiento actual. Evaluación y programación de estudios en las cuencas intercomunitarias.
- DPA (1987). Estado actual de los manantiales de la provincia de Alicante. Acondicionamiento para su control.
- DPA (1992). El Mapa del Agua de la Provincia de Alicante. Documento de divulgación regional.
- DPA (2004). Mapa Hidrológico de la provincia de Alicante.
- DPA (2007). Mapa del Agua de la Provincia de Alicante. Segunda edición.
- IGME. (1978). Estudio climatológico de las Cuencas Costeras de Alicante.
- IGME (1978). Proyecto de Conservación y Gestión de los recursos hídricos subterráneos de la cuenca Media y Baja del río Júcar.
- IGME (1986). Proyecto para la preparación de un informe actualizado de los R.H. subterráneos y su uso presente y futuro en la cuenca media y baja del Júcar.
- ITGE (1989). Las aguas subterráneas en la Comunidad Valenciana. Uso, calidad y perspectivas de utilización. Colección Informe.
- ITGE (1989). Las aguas subterráneas en España.
- ITGE (1997). Calidad química y contaminación de las aguas subterráneas en España, período 1982-1993. Cuenca del Júcar.
- IGME-DPA (1978). Análisis del abastecimiento de agua a los núcleos urbanos de la Marina Baja de Alicante.
- IGME-DPA (1982). Las aguas subterráneas de la provincia de Alicante.
- IGME-DPA (2003). Determinación de las reservas útiles en acuíferos de abastecimiento público en Alicante: acuíferos Solana, Maigmó, Sella, Beniardá-Polop y Solana de la Llosa.
- IGME-DPA (2005). Mejora del conocimiento de la Unidad Hidrogeológica 08.45 "Sierra Aitana.
- ITGE-DPA (1999). Análisis del estado actual de regulación de los recursos hídricos en la Marina Baja. Reglas de operación y recomendaciones de gestión.



- ITGE-GV (1995). La calidad de los recursos hídricos en la Comunidad Valenciana.
- ITGE-GV (1996). Los recursos hídricos en la Comunidad Valenciana.
- MOPTMA-ITGE (1993). Inventario de recursos de agua subterránea en España. 1ª fase.
- Rodríguez Estrella, T. (1977). Síntesis geológica del Prebético de la Provincia de Alicante. I y II. *Bol. Geol. y Min. de España. IGME. T. LXXXVIII-III y IV.* 183-214 y 273-299. Madrid.
- Rodríguez Estrella, T. (1979). Geología e Hidrogeología del sector de Alcaraz-Liótor-Yeste (prov. de Albacete). Síntesis geológica de la Zona Prebética. Tesis doctoral. Univ. de Granada. 97: 566 pp. *Colec. Memorias. IGME.* Madrid.
- Rodríguez Estrella, T. (1983). Neotectónica relacionada con las estructuras diapíricas en el Sureste de la Península Ibérica. III Semin. de Neotectónica. Univ. Compl. Madrid. *Tecniterrae S-318.* Año IX. nº 51. pp. 14-30. Madrid.
- Rodríguez Estrella, T. (1996). Estudio de los recursos hídricos subterráneos, usos y demandas de agua del término municipal de Sella (Alicante). *Informe interno*, para el Ayuntamiento de Sella.
- Rodríguez Estrella, T. (2002). Definición geométrica del acuífero calizo eocénico, kárstico y arrecifal, de Sella (Alicante), perteneciente a la Sierra Aitana. *Geogaceta*, 21: 51-54. Madrid.
- Rodríguez Estrella, T. (2002). Mapa geológico e hidrogeológico de la zona central de Sierra Aitana.
- Rodríguez Estrella, T. (2004a). El acuífero kárstico eocénico de Sella.(Alicante).Explotación intensiva transitoria y correlación entre piezometría y caudales de manantiales. *Bol. Geol. y Min.* V.115, nº 2. pp. 223-236. Madrid.
- Rodríguez Estrella, T. (2004b). Análisis sobre las consecuencias que tendría una explotación descontrolada por bombeo en los manantiales del acuífero de Sella (Alicante). *Informe interno*, para el Ayuntamiento de Sella.
- Rodríguez Estrella, T. (2004c). Acuíferos y unidades hidrogeológicas. Curso sobre Título de Especialista Universitario en Planificación Hídrica. CEMACAM, UPCT y CAM.
- Samper, J. y García Vera, M. A (2004). Visual-Balan, un modelo interactivo de balance hidrológico: estado actual y desarrollos futuros. *VIII Simposio de Hidrogeología, Zaragoza, 18-22 octubre2004, 595-604.*
- Samper, J., Huguet, LL, Ares, J., y García Vera, M.A. (1999). Manual del usuario del programa VISUAL BALAN V.1.0: Código interactivo para la realización de balances hidrológicos y la estimación de la recarga. Technical Publication ENRESA. 5/99, Madrid, 205pp.
- SGOP (1990). Unidades hidrogeológicas de la España peninsular e Islas Baleares. Síntesis de sus características y mapa a escala 1:1.000.000. *Informaciones y Estudios nº 52.*

### **Acuífero Beniardá-Polop**

- COPUT-GV (1984). Estudio base del sistema de abastecimiento y saneamiento integral de las comarcas de la Marina Alta y Marina Baja (Alicante).
- DPA (1990). Volúmenes de agua subterránea bombeada para abastecimiento público en diversos acuíferos en la provincia de Alicante.
- DPA (1992). Estudio sobre la calidad y aprovechamiento de las aguas destinadas a la producción de agua potable en el ámbito territorial de la cuenca del Júcar. Alfaz del Pi y Polop de la Marina (Alicante). Fuente Garrofer
- DPA (1992). Estudio sobre la calidad y aprovechamiento de las aguas destinadas a la producción de agua potable en el ámbito territorial de la cuenca del Júcar. Consorcio de la Marina Baja (Alicante). Embalse de Guadalest
- DPA (1992). Estudio sobre la calidad y aprovechamiento de las aguas destinadas a la producción de agua potable en el ámbito territorial de la cuenca del Júcar. Consorcio de la Marina Baja (Alicante). Embalse de Amadorio.
- DPA (1995). El abastecimiento de agua en la provincia de Alicante. Situación prevista para el verano de 1.995. Propuesta de actuaciones (Alicante).
- DPA (1999). Determinación de caudales hiperanuales en manantiales provinciales de la red hidrométrica. Generación de series sintéticas.
- DPA (2001). Los manantiales de la provincia de Alicante, antecedentes históricos, origen, aportaciones, utilización y valores naturales. Informe final
- DPA (2002). Mapa hidrológico provincial.
- IGME (1978). Estudio hidrogeológico sobre las posibilidades de abastecimiento a Benidorm. Proyecto de Conservación y Gestión de los recursos hídricos subterráneos de la cuenca Media y Baja del río Júcar.
- IGME (1978). Estudio sobre las posibilidades de abastecimiento de agua a la comarca de la Marina Baja. Estudio hidrogeológico sobre las posibilidades de abastecimiento a Benidorm. Proyecto de Conservación y Gestión de los recursos hídricos subterráneos de la cuenca Media y Baja del río Júcar.
- IGME-DPA (1978). Análisis del abastecimiento de agua a los núcleos urbanos de la Marina Baja de Alicante.
- IGME-DPA (1979). Estado de los sondeos de abastecimiento a la Marina Baja al 1.10.79.
- IGME-DPA (1979). Informes sobre el estado de los sondeos de abastecimiento a la Marina Baja.
- IGME-DPA (1979). Informe final del sondeo de Guadalest.
- IGME-DPA (1979). Informe de los sondeos Puig-Campana, sierra de Parcent, sierra Aitana y el Realet para abastecimiento público a la Marina Baja.
- IGME-DPA (1980). Análisis del funcionamiento de los sondeos de Beniardá.
- IGME-DPA (1980). Bombeo de ensayo en el sondeo "El Realet". Orcheta (Alicante).

- IGME-DPA (1980). Posibilidades de captación de aguas subterráneas en Polop de la Marina. Estudio geofísico para la ubicación de un sondeo de abastecimiento en el T.M. de Polop de la Marina. Alicante.
- IGME-DPA (1980). Estudio sobre las posibilidades de abastecimiento con aguas subterráneas al municipio de Castell de Guadalest (Alicante )
- IGME-DPA (1980). Informe final del sondeo de Guadalest.
- IGME-DPA (1981). Estudio hidrogeológico para el abastecimiento urbano de Castell de Guadalest.
- IGME-DPA (1981). Informe final del sondeo para abastecimiento público a la Marina.
- IGME-DPA (1982). Informe del sondeo de "Ponocho II" para abastecimiento público a Polop de la Marina (Alicante).
- IGME-DPA (1982). Informe final del sondeo de "Beniardá V-bis" (Alicante).
- IGME-DPA (1982). Informe técnico sobre la posible afección entre un pozo y un manantial situados en el paraje Terrer Roig del T.M. de Nucía (alicante).
- IGME-DPA (1982). Las aguas subterráneas de la provincia de Alicante
- IGME-DPA (1982). Nota sobre las características hidrogeológicas de los sondeos Beniardá (Alicante) y posible actuación del IGME en algunos de ellos.
- IGME-DPA (1982). Nota técnica sobre el bombeo de ensayo realizado en Beniardá, Alicante.
- IGME-DPA (1983). Informe sobre el bombeo de ensayo realizado en el sondeo de Polop, Alicante.
- IGME-DPA (1984). Distintas soluciones de explotación de aguas subterráneas para resolver el problema de abastecimiento publico a Benidorm, Alicante.
- IGME-DPA (1992). Actualización del grado de explotación del acuífero Beniardá-Polop (Alicante)
- IGME-DPA (1992). Estudio de actualización del grado de explotación del acuífero Beniardá-Polop (Alicante )
- IGME-DPA (1996). Investigación geofísica en Polop - La Nucía (Alicante).
- IGME-DPA (1999). Análisis del estado actual de regulación de los recursos hídricos en la Marina Baja. Reglas de operación y recomendaciones de gestión. Determinación de las aportaciones naturales a los embalses Amadorio y Guadalest y a la estación de impulsión de El Algar.
- IGME-DPA (1999). Análisis del estado actual de regulación de los recursos hídricos en la Marina Baja. Reglas de operación y recomendaciones de gestión. Estimación de las demandas y modelo de simulación de la gestión de los recursos hídricos de la Marina Baja.
- IGME-DPA (1999). Análisis del estado actual de regulación de los recursos hídricos en la Marina Baja. Reglas de operación y recomendaciones de gestión. Resumen.
- IGME-DPA (2003). Determinación de las reservas útiles en acuíferos de abastecimiento público en Alicante: acuíferos Solana, Maigmo, Sella, Beniardá-Polop y Solana de la Llosa.

### **Acuífero Benimantell**

- DPA (1995). El abastecimiento de agua en la provincia de Alicante. Situación prevista para el verano de 1.995. Propuesta de actuaciones (Alicante).
- DPA (2001). Los manantiales de la provincia de Alicante, antecedentes históricos, origen, aportaciones, utilización y valores naturales. Informe final.
- IGME-DPA (1982). Las aguas subterráneas de la provincia de Alicante.
- IGME-DPA (1985). Estudio de la mejora del aprovechamiento de la Font del Molí. Benimantell (Alicante).
- IGME-DPA (1986). Estudio hidrogeológico de abastecimiento a Benimantell.
- IGME-DPA (1988). Posibilidades de captación de aguas subterráneas a los municipios de Benimantell y Guadalest (Alicante).
- IGME-DPA (1990). Campaña de investigación geofísica en Benimantell-Guadalest (Alicante).
- IGME-DPA (2001). Estudio para la delimitación del perímetro de protección a la captación de abastecimiento urbano a Benimantell (Alicante).

### **Acuífero Mela**

- DPA (1998). Informe sobre la contaminación del abastecimiento al Abdet, Confrides (Alicante).
- DPA (2001). Informe de bombeo de ensayo del sondeo “La Pepa” de Abdet en el término municipal de Confrides (Alicante).

### **Acuífero Machelis**

- IGME-DPA (1985). Estudio de la galería de Confrides (Alicante).

### **Acuífero Partagat**

- DPA (2001). Los manantiales de la provincia de Alicante, antecedentes históricos, origen, aportaciones, utilización y valores naturales. Informe final.

### **Sector Peña Moia (Acuífero Beniardá-Polop)**

- DPA (1999). Determinación de caudales hiperanuales en manantiales provinciales de la red hidrométrica. Generación de series sintéticas.

### **Acuífero Favara**

- DPA (1999). Determinación de caudales hiperanuales en manantiales provinciales de la red hidrométrica. Generación de series sintéticas.
- DPA (2001). Los manantiales de la provincia de Alicante, antecedentes históricos, origen, aportaciones, utilización y valores naturales. Informe final.
- IGME-DPA (1982). Las aguas subterráneas de la provincia de Alicante.
- IGME-DPA (2003). Determinación de las reservas útiles en acuíferos de abastecimiento público en Alicante: acuíferos Solana, Maigmo, Sella, Beniardá-Polop y Solana de la Llosa.

### **Acuífero Puig Campana**

- DPA (1992). Estudio sobre la calidad y aprovechamiento de las aguas destinadas a la producción de agua potable en el ámbito territorial de la cuenca del Júcar. Finestrat (Alicante). Fuente los Molinos.
- DPA (1994). Estudio para la determinación por deconvolución de las aportaciones subterráneas de varios acuíferos en la provincia de Alicante e incremento del grado actual de regulación 1993-1994.
- DPA (1995). El abastecimiento de agua en la provincia de Alicante. Situación prevista para el verano de 1.995. Propuesta de actuaciones (Alicante).
- DPA (1995). Ensayo de bombeo en el sondeo "Finestrat" (2933-8-0103) en el término municipal de Finestrat (Alicante).
- DPA (2001). Los manantiales de la provincia de Alicante, antecedentes históricos, origen, aportaciones, utilización y valores naturales. Informe final.
- IGME-DPA (1979). Informe de los sondeos Puig-Campana, sierra de Parcent, sierra Aitana y el Realet para abastecimiento público a la Marina Baja.
- IGME-DPA (1981). Informe final del sondeo "Finestrat II", Alicante
- IGME-DPA (1982). Las aguas subterráneas de la provincia de Alicante
- IGME-DPA (1987). Nota técnica sobre el bombeo de ensayo realizado en el sondeo Finestrat (Alicante).
- IGME-DPA (1989). El abastecimiento público de agua potable en el municipio de Finestrat (Alicante).
- IGME-DPA (1989). Estudio hidrogeológico del termino municipal de Finestrat (Alicante).
- IGME-DPA (1995). Estudio hidrogeológico del acuífero Puig-Campana para abastecimiento a Finestrat (Alicante).

### **Acuífero Alquería**

- IGME-DPA (1989). El abastecimiento público de agua potable en el municipio de Finestrat (Alicante).

### **Acuífero Los Manueles**

- IGME-DPA (1989). El abastecimiento público de agua potable en el municipio de Finestrat (Alicante).

### **Acuífero Canets**

- IGME-DPA (1989). El abastecimiento público de agua potable en el municipio de Finestrat (Alicante).

### **Acuífero Sella**

- Ayuntamiento de Sella (1996). Estudio de los recursos hídricos subterráneos, usos y demandas de agua del T.M. de Sella (Alicante).
- Ayuntamiento de Sella (2002). Estudio hidrogeológico de la "Font Xoi" Sella.



- Ayuntamiento de Sella (2004). Análisis sobre las consecuencias que tendría una explotación descontrolada por bombeo en los manantiales del acuífero de Sella (Alicante).
- COPUT-GV (2000). Estudios hidrogeológicos complementarios del acuífero de Sella. Realizados por el Área de Geodinámica de la Universidad Politécnica de Cartagena. 3 t. (Documento Interno).
- DPA (2001). Los manantiales de la provincia de Alicante, antecedentes históricos, origen, aportaciones, utilización y valores naturales. Informe final.
- IGME (1978). Proyecto de Conservación y Gestión de los recursos hídricos subterráneos de la cuenca Media y Baja del río Júcar.
- IGME (2001). Análisis de la posible incidencia de bombeos en el sondeo *Casas del Arch* (Benimantell) en los perímetros de protección propuestos para el sondeo *Aitana* y la *Font Mayor* empleados para abastecimiento urbano de Sella (Alicante).
- IGME-DPA (1980). Estudio sobre las posibilidades de captación de aguas subterráneas en el T.M. de Sella.
- IGME-DPA (1982). Las aguas subterráneas de la provincia de Alicante.
- IGME-DPA (1985). Informe final del sondeo "Arch" para abastecimiento público a Benidorm (Alicante).
- IGME-DPA (1985). Bombeo de ensayo realizado en el sondeo de Benimantell.
- IGME-DPA (1988). Previsiones del sondeo Fuente del Arch. Posibilidades de abastecimiento a Villajoyosa. Alicante.
- IGME-DPA (1999). Análisis del estado actual de regulación de los recursos hídricos en la Marina Baja. Reglas de operación y recomendaciones de gestión. Estimación de las demandas y modelo de simulación de la gestión de los recursos hídricos de la Marina Baja.
- IGME-DPA (1999). Estudio para la delimitación de perímetros de protección a las captaciones de abastecimiento urbano a Sella (Alicante).
- IGME-DPA (2003). Determinación de las reservas útiles en acuíferos de abastecimiento público en Alicante: acuíferos Solana, Maigmo, Sella, Beniardá-Polop y Solana de la Llosa.

#### **Acuífero Castelletts**

- IGME-DPA (1979). Informe de los sondeos Puig-Campana, sierra de Parcent, sierra Aitana y el Realet para abastecimiento público a la Marina Baja.
- IGME-DPA (1980). Bombeo de ensayo en el sondeo "El Realet". Orcheta (Alicante).
- IGME-DPA (2003). Determinación de las reservas útiles en acuíferos de abastecimiento público en Alicante: acuíferos Solana, Maigmo, Sella, Beniardá-Polop y Solana de la Llosa.

#### **Acuífero Escuders**

- DPA (1985). Informe sobre la visita realizada a los sondeos Vicario, en el término municipal de Relleu (Alicante).
- DPA (1988). Nota informativa sobre el abastecimiento de agua a Relleu desde el sondeo "Maset del Vicari" (Alicante).

- DPA (1995). El abastecimiento de agua en la provincia de Alicante. Situación prevista para el verano de 1.995. Propuesta de actuaciones (Alicante).
- DPA (1995). Situación actual de los pozos Mases del Vicarí para abastecimiento público de agua a Relleu.
- DPA (1996). Posibilidades de captación de aguas subterráneas en el término municipal de Relleu (Alicante).
- IGME-DPA (1982). Las aguas subterráneas de la provincia de Alicante.
- IGME-DPA (1984). Informe final de los trabajos realizados en el sondeo para abastecimiento a Relleu (Alicante).
- IGME-DPA (1987). Informe final del sondeo "Maset del Vicarí" en Relleu (Alicante).
- IGME-DPA (1988). Informe sobre la contaminación del pozo "Maset del Vicarí" de abastecimiento a Relleu (Alicante).
- IGME-DPA (2003). Determinación de las reservas útiles en acuíferos de abastecimiento público en Alicante: acuíferos Solana, Maigmó, Sella, Beniardá-Polop y Solana de la Llosa.

#### **Acuífero Molí Vell**

- COPUT-GV (2000). Estudios hidrogeológicos complementarios del acuífero de Sella. Realizados por el Área de Geodinámica de la Universidad Politécnica de Cartagena. 3 t. (Documento Interno).
- DPA (1995). Ensayo de bombeo en el sondeo Relleu (293330015) en el término municipal de Relleu (Alicante).
- IGME-DPA (1981). Informe final del sondeo de "Relleu"(Alicante).

#### **Acuífero Penáguila**

- DPA (1994). Estudio para la determinación por deconvolución de las aportaciones subterráneas de varios acuíferos en la provincia de Alicante e incremento del grado actual de regulación 1993-1994.
- DPA (1995). El abastecimiento de agua en la provincia de Alicante. Situación prevista para el verano de 1.995. Propuesta de actuaciones (Alicante).
- DPA (1995). Informe sobre la prueba de bombeo de ensayo del sondeo de Benifallim (Alicante).
- DPA (1996). Informe final del sondeo "Barranco del Tormo", situado en el término municipal de Benifallim (Alicante).
- DPA (1996). Previsiones técnicas de ocho sondeos situados en los términos municipales de Benifallim, Torremanzanas y Penáguila (Alicante).
- DPA (1999). Informe sobre la posibilidad de bombeo de ensayo del sondeo de Penáguila en el T.M. de Penáguila (Alicante).
- DPA (2001). Los manantiales de la provincia de Alicante, antecedentes históricos, origen, aportaciones, utilización y valores naturales. Informe final.
- IGME-DPA (1980). Posibilidad de captación de aguas subterráneas en el término municipal de Benifallim (Alicante).
- IGME-DPA (1981). Informe final del sondeo del Castillo de Benifallim (Alicante).

- IGME-DPA (1982). Las aguas subterráneas de la provincia de Alicante.
- IGME-DPA (1993). Estudio hidrogeológico del T.M. de Benifallim y posibles soluciones al problema de su abastecimiento.
- IGME-DPA (1999). Estudio para la delimitación de perímetros de protección a las captaciones de abastecimiento urbano de Benifallim (Alicante).

#### **Acuífero Camarell**

- IGME-DPA (1982). Las aguas subterráneas de la provincia de Alicante.
- IGME-DPA (1986). Posibilidades de captación de aguas subterráneas en el municipio de Benasau (Alicante).

**Acuíferos sin referencias específicas:** Terella, Fonteta de Mela, Sector Tosal (acuífero Beniardá-Polop), Florent, Figueretes, Sectores Racó-Confrides-Flare (acuífero Beniardá-Polop), Llorca, Buenavista, Xorret, Forata, Árbol de Benifato, Benialet, Font Vella, Guadalest, Cautivador, Geromí, Adsubia, Asester, Regall, Sector Codina (acuífero Penáguila), Mahoma, Olcina, Retor, Riola, Ull de la Font, Arbre, Espinar, Beniafé

#### **Abreviaturas:**

---

CAMB:	Consorcio de Aguas de la Marina Baja
COPUT :	Consellería D'Obres Públiques, Urbanisme i Transport
DGOH:	Dirección General de Obras Hidráulicas
DGOHCA:	Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad del Agua
DPA:	Diputación Provincial de Alicante
GV:	Generalitat Valenciana
IGME:	Instituto Geológico y Minero de España
ITGE:	Instituto Tecnológico y Geominero de España (denominación de IGME entre 1988-2000)
MOPTMA:	Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente
SGOP:	Servicio Geológico de Obras Públicas