CARACTERIZACIÓN HIDROGEOLÓGICA DE LOS
ACUÍFEROS DE LA SIERRA DE BAZA

PARA APOYO AL PLANTEAMIENTO DE SUGERENCIAS AL TERCER CICLO DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA (2021-2027) DE LA CUENCA DEL GUADALQUIVIR

Diciembre, 2021

Carlos Herrera
Hidrogeólogo

AQUA Consultores

ÍNDICE

1.-	ANTECEDENTES EN LOS ESTUDIOS DEL ACUÍFERO DE LA SIERRA DE BAZA.....	1
2.-	CONTEXTO GEOGRÁFICO DE LA SIERRA DE BAZA.....	4
3.-	DATOS CLIMÁTICOS PARA EL CÁLCULO DE LA RECARGA DEL ACUÍFERO DE LA SIERRA DE BAZA.....	7
4.-	MARCO GEOLÓGICO.....	8
5.-	LÍMITES DEL ACUÍFERO DE LA SIERRA DE BAZA Y FLUJOS PRINCIPALES DEL AGUA SUBTERRÁNEA.....	12
6.-	PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS DEL ACUÍFERO DE LA SIERRA DE BAZA.....	14
7.-	FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO GENERAL DE LA SIERRA DE BAZA.....	15
8.-	DESCENSO DE NIVELES FREÁTICOS EN LA SIERRA DE BAZA.....	22
9.-	SITUACIÓN DE LOS PRINCIPALES MANANTIALES DE LA SIERRA DE BAZA.....	30
10.-	CALIDAD FÍSICO QUÍMICA DE LAS AGUAS DE LA SIERRA DE BAZA.....	41
11.-	DISCUSIÓN SOBRE LOS USOS DEL AGUA SUBTERRÁNEA DEL ACUÍFERO DE LA SIERRA DE BAZA.....	45
12.-	BALANCE HÍDRICO DEL ACUÍFERO DE LA SIERRA DE BAZA EN CIFRAS OFICIALES.....	48
13.-	DISCUSIÓN DE LOS DATOS OFICIALES. EXPERIENCIA PILOTO.....	51
14.-	ANÁLISIS DEL FENÓMENO DE SOBRE-EXPLOTACIÓN EN LOS ACUÍFEROS DE LA SIERRA DE BAZA.....	65
15.-	RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	70
16.-	PROPUESTA DE ALEGACIONES AL TERCER CICLO DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA (2022-2027.....	78

Anexo.- Experiencia Piloto llevada a cabo en un área de algo más de 200 Km^2 en la Masa de Agua Sierra de Baza Occidental, con comparación de cifras oficiales con la realidad observada.

1.- ANTECEDENTES EN LOS ESTUDIOS DEL ACUÍFERO DE LA SIERRA DE BAZA

Ya en el año 1972 se definieron los grandes sistemas acuíferos del territorio nacional. En aquel entonces la Sierra de Baza quedó definida por el IGME (Instituto Geológico y Minero de España) como el Subsistema 31.02 "Calizas de la Sierra de Baza".

En 1988 este subsistema acuífero fue considerado como "Unidad Hidrogeológica" en el Catálogo de Unidades Hidrogeológicas del Territorio Peninsular e Islas Baleares.

En 1990 se lleva a cabo una importante revision del conocimiento hidrogeológico de este gran acuífero con la publicación del Atlas Hidrogeológico de la Provincia de Granada, en colaboración del ITGE con la Diputación de Granada.

Las primeras Normas de Explotación de la Unidad Hidrogeológica de la Sierra de Baza se elaboraron en 1993, que fueron a continuación revisadas en 1995 ante el gran número de imprecisones de las primeras.

En el año 2000, el IGME, en colaboración con la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la JUNTA DE ANDALUCÍA, elabora el documento "Plan de Integración de los Recursos Hídricos Subterráneos en los Sistemas de Abastecimiento Público de Andalucía. Sector de Acuíferos en Relación con el Abastecimiento de las Comarcas de Baza y Guadix", derivado del cual se propone por primera vez la subdivisión del acuífero de la Sierra de Baza en dos sectores: Sector Occidental y Sector Oriental de la Sierra de Baza.

En 2007 el IGME elabora un documento con actualización de los datos hidrogeológicos del

conjunto de la Sierra de Baza: Encomienda de Gestión Para la Realización de Trabajos Científico-Técnicos de Apoyo a la Sostenibilidad y Protección de las Aguas Subterráneas. Demarcación Hidrográfica 051 Guadalquivir. Masa de Agua Subterránea 051.011 Sierra de Baza.

En el año 2008, se elaboran por parte del Organismo de Cuenca (CHG, Confederación Hidrográfica del Guadalquivir) las Normas de Explotación de Unidades Hidrogeológicas, correspondiendo a la denominada 05.11 Sierra de Baza las del Primer Ciclo de Planificación Hidrológica (2009-2015).

En el año 2015, la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir lleva a cabo una actualización de los datos de caracterización de las masas de agua subterránea, quedando desde entonces dividida la Sierra de Baza en tres acuíferos o masas de agua: Sierra de Baza Occidental, Sierra de Baza Oriental y Baza-Freila-Zújar, de cara al Segundo Ciclo de Planificación Hiidrológica (2016-2021).

Por último, en estos días se encuentra a punto de aprobar una última revisión de datos hidrogeológicos de las tres masas de agua que componen la Sierra de Baza por parte de la Confederación Hidrográfica para el Tercer Ciclo de Planificación Hidrológica (2022-2027). El presente trabajo pretende ofrecer algunas consideraciones que, a nuestro entender, debieran tenerse en cuenta.

Otros trabajos realizados y que resultan de interés son los siguientes:

- DGOH (1988). Cartografía para la situación de sondeos de reconocimiento e investigación en Baños de Zújar (Cuenca del Guadalquivir).

- M. CARMEN HIDALGO ESTÉVEZ (1993). Tesis Doctoral: “Estudio Hidroquímico del Acuífero de Baza-Caniles”, que aporta datos interesantes del borde de la Sierra de Baza en contacto con el acuífero detrítico pliocuaternario situado al Norte.

- ITGE (1997). Informe sobre las investigaciones hidrogeológicas puntuales en la cabecera del Río Gor y adyacentes (norte de la Sierra de Baza) para la integración de sus recursos en los abastecimientos urbanos (sector occidental y oriental).

- DIPUTACIÓN DE GRANADA-ITGE (1999). Plan de control de recursos y gestión de captaciones de aguas subterráneas para abastecimientos urbanos de la provincia de Granada (3ª Fase). Bácor-Olivar (Guadix).

- IGME (2000). Mejora del conocimiento hidrogeológico de los acuíferos de Almadén - Sistillos, Mancha Real - Pegalajar y Comarca de Baza - Guadix para la integración de sus recursos en los abastecimientos públicos. Comarca de Guadix - Baza.

- FRANCISCA FERNÁNDEZ CHACÓN (2009). Contribución al Conocimiento Hidrogeológico de una Depresión Interna en Clima Mediterráneo Semiárido (Cabecera del Guadiana Menor, Cordillera Bética). Tesis Doctoral. Universidad de Granada.

2.- CONTEXTO GEOGRÁFICO DE LA SIERRA DE BAZA

La Sierra de Baza constituye un gran promontorio geográfico situado hacia la parte nororiental de la provincia de Granada. Se encuentra en medio de las depresiones de Guadix y de Baza, alcanzando su máxima altitud en el Pico de Santa Bárbara, a 2.275 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.).

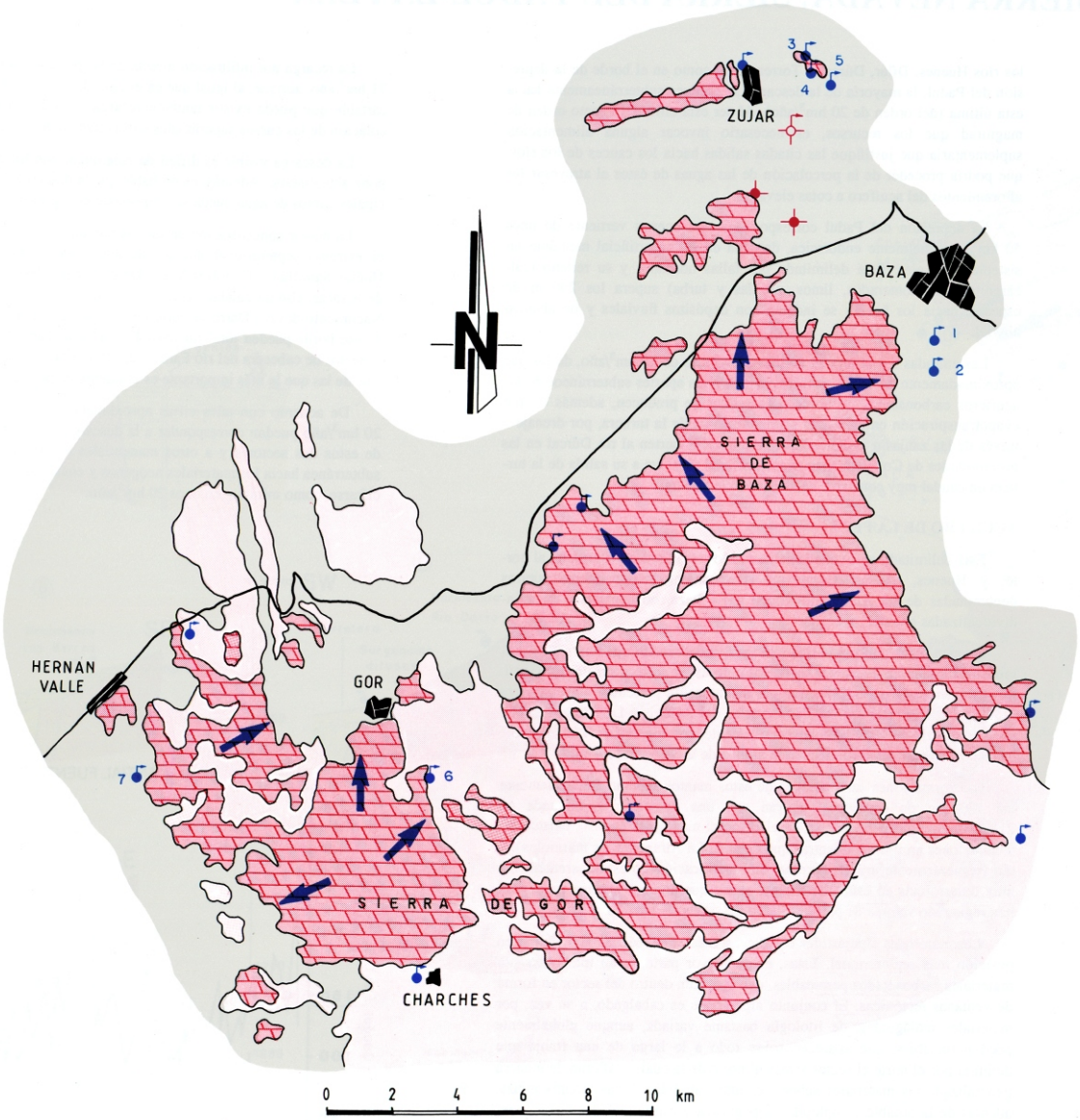
Este gran promontorio coincide aproximadamente con los límites de una unidad hidrogeológica tal y como fue definida en el Primer Ciclo de Planificación Hidrológica (Normas de Explotación de 1993, 1995 y 2000 elaboradas por el IGME). En el Segundo Ciclo de Planificación esta unidad hidrogeológica queda dividida por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir en tres masas de agua:

- Sierra de Baza Occidental
- Sierra de Baza Oriental
- Baza-Freila-Zújar

En la Figura nº 1 se representa el gran acuífero de la Sierra de Baza tal y como lo hace el Atlas Hidrogeológico de la Provincia de Granada (DIPUTACIÓN DE GRANADA-ITGE, 1990). En la Figura nº 2 se esquematiza como ha quedado subdividido el promontorio de la Sierra de Baza en tres acuíferos o masas de agua independientes desde el Segundo Ciclo de Planificación Hidrológica.

Las Normas de 1993 y 1995 contemplaban una superficie de recarga o de materiales permeables de 264 Km^2 (310 Km^2 si se incluye el glacis), lo que pone manifiesto ciertas discrepancias con las superficies permeables recogidas en el documento normativo propuesto del Tercer Ciclo de Planificación, en donde se recoge que la extensión de los afloramientos permeables para el conjunto de la Sierra de Baza es de 585 Km^2 de superficie aflorante de alta y media permeabilidad.

ACUÍFERO DE LA SIERRA DE BAZA



LEYENDA

LITOLOGIA	EDAD	COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO
Conglomerados, brechas, arcillas, gravas, costras, margas, arenas y calizas.	NEOGENO-CUATERNARIO	ACUITARDO/ACUIFERO
Dolomías, calizas, mármoles, margocalizas y margas.	TRIAS MEDIO-SUP.	ACUIFERO
Micasquistos, filitas, cuarcitas y gneises.	PALEOZOICO-TRIAS MEDIO-SUP.	ACUICLUDO/ACUIFUGO

SIMBOLOGIA

Manantiales:
1. Fuente de San Juán
2. Siete Fuentes
3. Tres Fuentes
4. Alcanacia
5. Fuente Grande de Zújar
6. Nacimiento Río Gor
7. San Torcuato

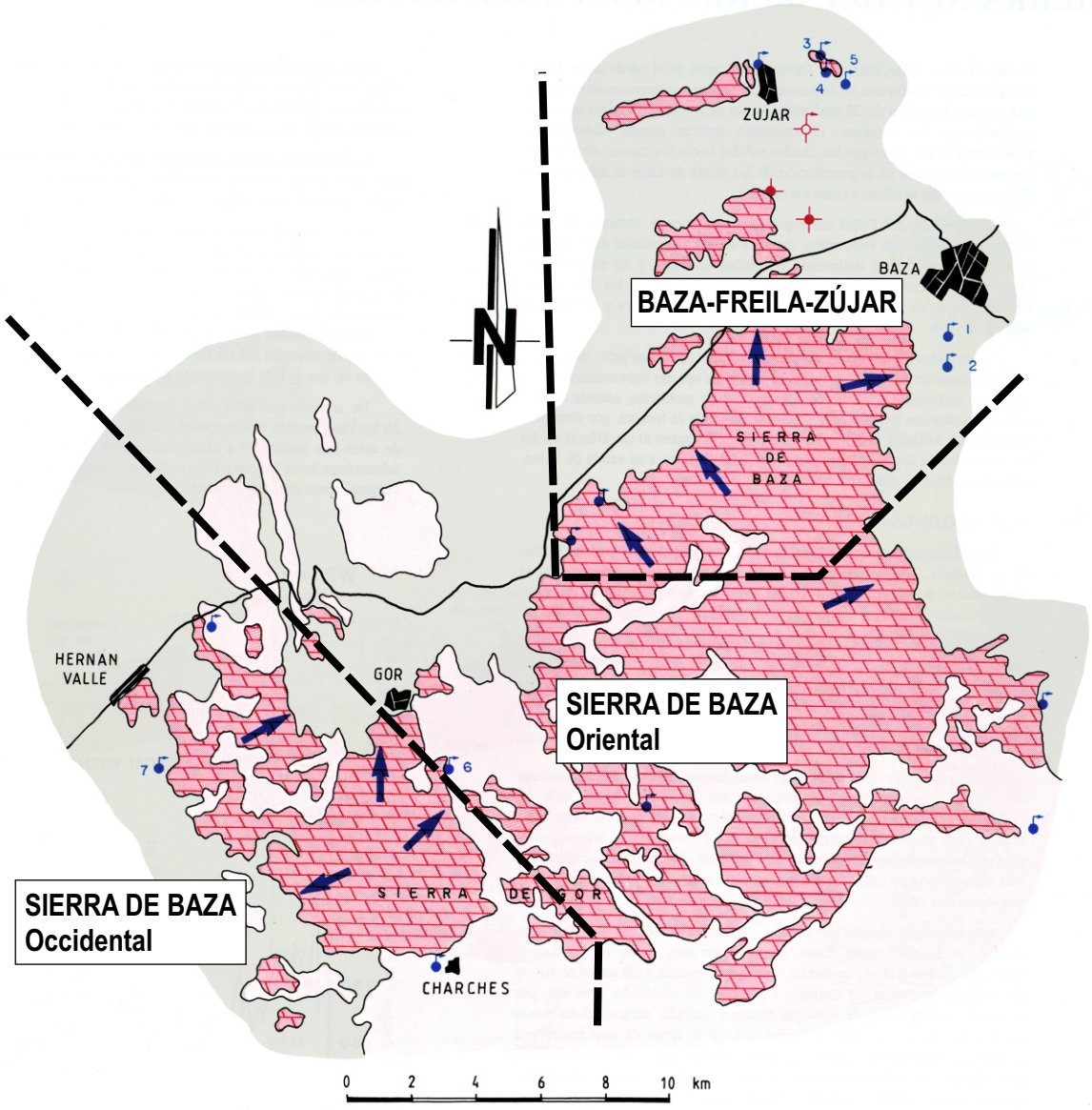
Sondeo

Sondeo surgente

Dirección aproximada de flujo subterráneo

ACUÍFERO DE LA SIERRA DE BAZA

Subdivisión desde el 2º Ciclo de Planificación Hidrológica (2016-2021)



LEYENDA

LITOLOGIA	EDAD	COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO
Conglomerados, brechas, arcillas, gravas, costras, margas, arenas y calizas.	NEOGENO-CUATERNARIO	ACUITARDO/ACUIFERO
Dolomías, calizas, mármoles, margocalizas y margas.	TRIAS MEDIO-SUP.	ACUIFERO
Micasquistos, filitas, cuarcitas y gneises.	PALEOZOICO-TRIAS MEDIO-SUP.	ACUICLUDO/ACUIFUGO

SIMBOLOGIA

Manantiales:
1. Fuente de San Juán
2. Siete Fuentes
3. Tres Fuentes
4. Alcanacia
5. Fuente Grande de Zújar
6. Nacimiento Río Gor
7. San Torcuato

Sondeo

Sondeo surgente

Dirección aproximada de flujo subterráneo

3.- DATOS CLIMÁTICOS PARA EL CÁLCULO DE LA RECARGA DEL ACUÍFERO DE LA SIERRA DE BAZA

El clima de la Sierra de Baza puede denominarse de "mediterráneo marítimo fresco", que hacia sus vertientes y a medida que disminuye la altitud pasa a ser "mediterráneo continental templado". Se trata de un clima marcadamente estacional, con veranos muy secos y calurosos, frente a inviernos fríos. Las precipitaciones se producen sobre todo en primavera y en otoño, siendo algo menores en invierno.

Según el documento "Mejora del conocimiento hidrogeológico de los acuíferos de Almadén - Sistillos, Mancha Real - Pegalajar y Comarca de Baza - Guadix para la integración de sus recursos en los abastecimientos públicos. Comarca de Guadix – Baza (IGME, 2000)" la precipitación media anual varía en la Sierra de Baza entre los 296,4 mm (media de años secos) y los 453,8 mm (media de años húmedos). Una media de la precipitación se ha estimado en 377,5 mm en la Sierra de Baza.

La temperatura media anual oscila entre 11ºC y 14ºC, dependiendo de la altitud. La Evapotranspiración Potencial media se ha estimado en 662,2 mm. La lluvia útil en la Sierra de Baza queda resumida en la tabla siguiente para un año tipo medio de precipitación, en función de la reserva útil en el suelo:

Reserva útil en el suelo	**Lluvia útil**
10 mm Reserva útil en el suelo	107,61 mm
25 mm Reserva útil en el suelo	92,61 mm
50 mm Reserva útil en el suelo	69,06 mm
100 mm Reserva útil en el suelo	36,79 mm

4.- MARCO GEOLÓGICO

En base a las hojas del Plan Magna publicadas a escala E 1:50.000 por el IGME números 971 “Cuevas del Campo”, 972 “Cúllar Baza”, 992 “Moreda, 993 “Benalúa de Guadix”, 994 “Baza”, 1011 “Guadix” y 1012 “Fiñana”, podemos establecer a rasgos suficientemente detallados la geología del gran acuífero de la Sierra de Baza.

Los materiales geológicos que constituyen este extenso acuífero pertenecen, en su gran mayoría, a los materiales de naturaleza carbonatada de cuatro mantos alpujárrides. Los materiales que constituyen el núcleo central del acuífero son dolomías y calizas dolomitizadas del Triásico Medio y Superior.

Alrededor de los principales promontorios de naturaleza carbonatada, a modo de orla, aparecen otros materiales geológicos mucho más modernos pertenecientes al Mio-Plio-Cuaternario. Estos materiales son el resultado del depósito de aquellos que fueron erosionados en la Sierra de Baza, sobre todo a medida que ésta quedó elevada respecto de la gran cuenca de relleno que supone la depresión de Guadix-Baza.

A los efectos que nos interesan, la principal característica de la estructura geológica de la Sierra de Baza es el apilamiento de cuatro mantos de cabalgamiento alpujárrides, junto con la aparición después de grandes fallas normales que delimitan sus bordes, sobre todo hacia el Sur, el Oeste y el Norte.

Los cuatro mantos de cabalgamiento alpujárrides que aparecen en la Sierra de Baza han generado un apilamiento sub-horizontal algo inclinado hacia el Norte y con una estructura anticlinal con su charnela coincidiendo aproximadamente con el trazado actual del río Gor. Esta estructura anticlinal

sería, a grandes rasgos, la responsable de la aparición de dos acuíferos más o menos independientes: uno correspondiente a la parte oriental, con flujo dirigido hacia el Este y Norte, y otro occidental con un flujo predominante hacia el Noroeste. Estos cuatro mantos de cabalgamiento son los siguientes de arriba hacia abajo (tal y como están colocados):

- Unidad de Hernán-Valle
- Unidad de Blanquizares
- Unidad de Quintana
- Unidad de Santa Bárbara

Los materiales nevado-filábrides aparecen constituyendo el límite Sur del acuífero y también en el curso alto del río Gor como una Ventana tectónica que deja ver la charnela de un antiforme. Se trata de micaesquistos y cuarcitas, con mármoles cipolínicos en su parte superior.

A su vez, cada uno de estos cuatro mantos alpujárrides consta de dos tramos, uno inferior filítico con pasadas cuarcíticas y materiales de otras naturalezas, fundamentalmente impermeable, y otro superior constituido por rocas carbonatadas cuya potencia oscila entre 500 y más de 1.000 metros, con una permeabilidad considerable. En el Manto de Santa Bárbara, el situado más abajo, estos materiales carbonatados pueden superar los 2.000 metros de potencia. En general, los materiales carbonatados superiores suelen consistir en calizas dolomitizadas y dolomías, a veces marmóreas, con intercalaciones finas de calizas y margocalizas.

Alrededor del gran promontorio de la Sierra de Baza aparecen depósitos de materiales recientes de carácter post-orogénico, en clara discordancia con los materiales alpujárrides y béticos internos en sentido general. De más antiguos a más modernos estos materiales son los siguientes:

- **Margas blancas** con intercalaciones de areniscas bioclásticas. Se piensa que el espesor, o potencia, de este conjunto margoso es superior a 200 metros.

Su edad es Mioceno Superior (Tortoniense).

Encima de estas margas pueden aparecer dos formaciones geológicas de distinta naturaleza, pero que son coetáneas ya que tienen origen en un cambio lateral de facies. Las áreas más próximas a los relieves han dado lugar a sedimentos detríticos de origen fluvial en lo que se viene denominando Formación Guadix, mientras que hacia el centro de la cuenca la Formación Gorafe-Huélago es de origen lacustre, naturaleza carbonatada o margocaliza, y presenta intercalaciones detríticas. La edad de estos materiales está comprendida entre el Plioceno y el Pleistoceno.

- **"Formación Guadix"**:

Está constituida por conglomerados, arenas y lutitas, que llegan a alcanzar más de 250 m de potencia en el centro de la cuenca.

Más hacia el noroeste disminuye el tamaño de grano, llegando a predominar las lutitas en bancos gruesos con intercalaciones de arenas y conglomerados.

- **"Formación Gorafe-Huélago"**:

Se trata de un conjunto de margas y calizas con intercalaciones de conglomerados en bancos de 2 a 3 m de espesor. Localmente presentan intercalaciones de yesos y areniscas de cemento calizo.

Aunque al igual que en el caso anterior la potencia es variable, en general ésta suele ser superior a 100 metros.

Esta formación culmina con un tramo de entre 30 a 40 m de calizas blancas amarillentas muy llamativas en la región.

Encima de estas dos formaciones geológicas aparecen sedimentos ya muy recientes:

El denominado "**Nivel de colmatación**" o glacis, consiste en el páramo generado justo antes de que se produjera la captura de la cuenca por la red fluvial del Guadalquivir, hace unos 250.000-300.000 años. Está conformado por unos conglomerados de cantos de calizas y rocas

metamórficas, englobados en una matriz arcillosa rojiza y cemento carbonatado. La potencia es variable, engrosándose hacia los bordes de los relieves y disminuyendo hacia el centro de la cuenca.

Por último, encontramos **depósitos aluviales** ligados a la red fluvial actual. Estos depósitos han ido apareciendo desde que se inició el encajamiento de la red, por lo que la edad de estos materiales puede oscilar entre el Pleistoceno hasta la actualidad.

Junto a estos materiales pueden aparecer depósitos de ramblas, conos de deyección y derrubios de ladera, en donde abundan los conglomerados, arenas y arcillas en muy diversa proporción.

5.- LÍMITES DEL ACUÍFERO DE LA SIERRA DE BAZA Y FLUJOS PRINCIPALES DEL AGUA SUBTERRÁNEA

Los límites del acuífero de la Sierra de Baza son los siguientes:

- Por el Sur-Sureste el límite de los materiales carbonatados permeables que conforman el acuífero viene impuesto por la presencia de micaesquistos nevado-filábrides, de naturaleza impermeable.
- Al Norte, el acuífero carbonatado entra en contacto con los materiales, también permeables, del pliocuaternario, que se extienden en profundidad hasta las proximidades del Embalse del Negratín o el sector de Gorafe. En este caso el límite geográfico del acuífero de la Sierra de Baza se ha extendido fuera de los límites del propio promontorio calizo para albergar estas zonas.
- Al Este, el acuífero carbonatado de la Sierra de Baza entra también en contacto con materiales plio-cuaternarios, a los cuales cede parte de sus recursos, pero en este caso se han diferenciado dos grandes acuíferos detríticos receptores: Detrítico de Baza y Detrítico de Caniles.
- Hacia el Sur-Suroeste, la Sierra de Baza cede también aquí parte de sus recursos hacia depósitos más recientes plio-cuaternarios, los que conforman el acuífero detrítico de Guadix-Marquesado.

El substrato corresponde a los micaesquistos nevado-filábrides, puesto que son estos los que se encuentran a una mayor profundidad. Sin embargo, el conjunto consiste en una secuencia de paquetes de esquistos y filitas debajo y carbonatos encima. Cada uno de los acuíferos carbonatados de estos paquetes presentan límites impermeables filíticos o esquistosos debajo, que pueden funcionar como límites impermeables a nivel local, dando lugar a la aparición de pequeños acuíferos compartimentados, situados a diversas altitudes.

En la todavía actual planificación hidrológica (2016-2021) el acuífero de la Sierra de Baza se ha dividido en tres acuíferos: uno situado al Sur del anticlinorio de río Gor, que se denomina Sierra de Baza Occidental, otro al Norte de este anticlinorio denominado Sierra de Baza Oriental, y finalmente se ha disgegado otro acuífero compuesto por los afloramientos del Manto de Blanquizares en lo que se denomina Acuífero Baza-Freila-Zújar, que se extiende entre las localidades de Baza y Zújar.

Sierra de Baza Occidental drena de manera natural fundamentalmente hacia el Oeste, bien en forma de manantiales o como drenaje oculto hacia los materiales plio-cuaternarios de borde que allí se encuentran.

El Acuífero de Sierra de Baza Oriental pensamos que drena naturalmente hacia el Oeste, pero el flujo de agua subterránea se comporta también como alimentador del acuífero Baza-Freila-Zújar.

Por su parte el Acuífero de Baza-Freila-Zújar presenta un flujo de agua subterránea general hacia el Noroeste, alimentando a importantes surgencias naturales que allí se encuentran, como La Alcanacia, Fuente Grande de Zújar y Tres Fuentes, todas ellas en las proximidades del núcleo de Zújar, o bien hacia el Norte, mediante cesiones subterráneas ocultas hacia los materiales detríticos plio-cuaternarios del entorno de Baza, en donde aparecen los importantes manantiales de San Juan y Siete Fuentes de Baza.

6.- PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS DEL ACUÍFERO DE LA SIERRA DE BAZA

En el sondeo de abastecimiento a Freila (2140-4-10), que atraviesa materiales del Manto de Blanquizares, se han obtenido valores de transmisividad de 3.160 m^2/día. En otros sondeos, como el sondeo de La Atalaya-III (2240-1-35) y el Sondeo Freila-2 (2140-4-9), se han obtenido valores intermedios, de 1.500 y 1.227 m^2/día respectivamente.

En varios sondeos situados en las inmediaciones del núcleo de Zújar y cerca de las importantes surgencies que allí se encuentran, se han registrado valores de trasnmisividad de entre 54 m^2/día (2239-5-18 "Sondeo Fuente Grande") y 19.000 m^2/día (2239-5-41 "La Heredada"), con algunos valores intermedios de 422 m^2/día registrados en el "Sondeo Alcanacia-2" (2239-5-19).

En el sondeo de abastecimiento a Bácor (2139-7-13) el valor de la transmisividad es de 880 m^2/día.

El sondeo 2240-1-22 ofreció una transmisividad de 950 m^2/día y un coeficiente de almacenamiento de 2,7x10-4.

El los sondeos de abastecimiento a Charches, que perforan materiales del Manto de Hernán-Valle, se han obtenido valores de 500 y 1.440 m^2/día de transmisividad.

7.- FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO GENERAL DE LA SIERRA DE BAZA

La Sierra de Baza se recarga de agua todos los años gracias a las precipitaciones caídas sobre sus extensos afloramientos permeables de materiales carbonatados, generando unos volúmenes de recursos renovables muy importantes. A estos recursos hay que sumar los que provienen de la infiltración del agua que llega a estos afloramientos permeables en forma de cauces superficiales cuyas cuencas vertientes están conformadas por materiales impermeables.

Son tres las formas en que se producen las descargas: una a través de manantiales, otra a través de bombeos en pozos y sondeos y por último se produce una descarga de manera oculta, a través de niveles subterráneos no visibles, que conducen el agua hasta otros acuíferos próximos, con los que establecen una relación muy íntima. Este último caso es el que se produce entre el acuífero de la Sierra de Baza, que cede parte de sus recursos de manera oculta hacia otros acuíferos situados en sus bordes como es el caso de las masas de agua denominadas Detrítico de Baza, Caniles, Guadix, Corredor de La Calahorra-Huéneja, otros materiales plio-cuaternarios indiferenciados, e incluso hacia un acuífero kárstico colindante, como es el caso de la Masa de Agua Jabalcón.

Como ya hemos dicho, la Sierra de Baza presenta una estructura geológica general en forma de antiforme, con la charnela situada aproximadamente coincidente con el río Gor. Es por ello que desde el año 2000 aproximadamente y a instancias oficiales se subdividió la antigua Unidad Hidrogeológica “05.11 Sierra de Baza” en dos sectores independientes: Sector Occidental de la Sierra de Baza y Sector Oriental de la Sierra de Baza. Con posterioridad, para el Segundo Ciclo de Planificación Hidrológica, el Sector Oriental de la Sierra de Baza se dividió a su vez en dos masas de agua: Sierra de Baza Oriental y Baza-Freila-Zújar.

SIERRA DE BAZA OCCIDENTAL

El acuífero de Sierra de Baza Occidental abarca el área comprendida entre el Balneario de Alicún-núcleo de Fonelas al Norte, y Charches-El Pocico en el Sur, en una franja de unos 9 Km de ancho.

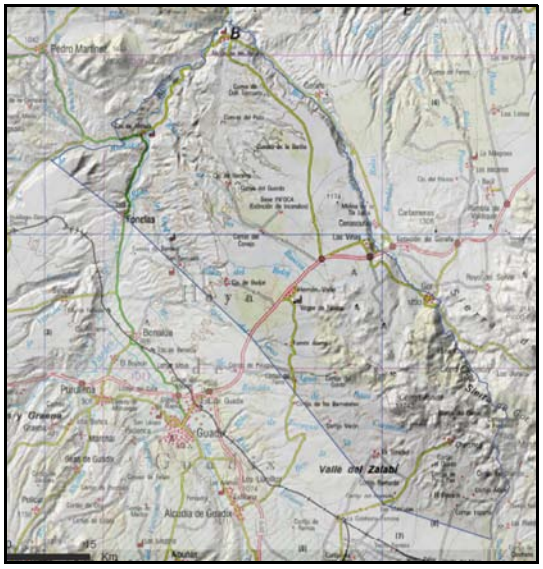


Figura 3.- Masa de Agua Sierra de Baza Occidental según queda definida en el Segundo Ciclo de Planificación Hidrológica 2016-2021.

En este sector se han identificado a su vez algunos sub-sectores independientes, de tal modo que en el extremo suroriental los materiales carbonatados del Manto de Santa Bárbara drenan a través del manantial 2141-4-10 denominado “Los Chartales”, situado a cota 1.650 m.s.n.m. y que ofrece un caudal medio de unos 4 l/seg. También en este sub-sector dos manantiales drenan los materiales permeables del Manto de Quintana: 2141-4-11 “La Perehuela” y 2141-4-12 “Fuente Grande”. Ambos están situados a un cota de 1.600 m.s.n.m. y ofrecen un caudal conjunto de 8 l/seg. Al Sur de la localidad de Gor un pequeño sector de materiales del Manto de Quintana drena hacia el Norte en el manantial 2140-7-26 “Los Marchales”, con un caudal medio de 4 l/seg y que está situado a una cota de 1.400 m.s.n.m.

El resto de Sierra de Baza Occidental drena en el sector de Hernán-Valle. Allí se encuentran los manantiales 2140-6-6 “Nacimiento de Hernán-Valle”, situado a una cota de 1.140 m.s.n.m., con un caudal medio de 20 l/seg (el doble, 40 l/s en régimen natural no alterado según nuestros cálculos y otras informaciones oficiales); “Nacimiento de San Torcuato” a una cota de 1.168 m.s.n.m. y un caudal medio de 4 l/seg (por los mismos motivos para nosotros 15 l/seg), y la “Fuente del Alamillo”, situada a una cota de 1.168 m.s.n.m. que ofrece un caudal medio de 3 l/seg. Llama la atención que estando el Nacimiento de San Torcuato y la Fuente del Alamillo a una distancia de más de 5 kilómetros estén situados a la misma cota.

En la actualidad, estos tres manantiales, Nacimiento de Hernán-Valle, San Torcuato y Fuente del Alamillo, se encuentran totalmente secos, para desgracia de todos. El primero se secó allá por el año 2010, cuando ya se efectuaba un importante bombeo desde la explotación agrícola de Casablanca, aunque venía presentando un aminoramiento desde los años 80 del pasado siglo, cuando se construyó el pozo próximo de abastecimiento a Hernán-Valle. La Fuente del Alamillo se secó también por estas fechas. Por su parte, el Nacimiento de San Torcuato se secó completamente el pasado mes de Agosto de 2020.

A nuestro parecer, tanto el manantial de Hernán-Valle como el de San Torcuato presentan características de semi-termalismo, y están relacionados directa o indirectamente con el acuífero confinado termal que se extiende desde el sector de Hernán-Valle hasta el Balneario de Alicún. En la actualidad se han registrado descensos del nivel piezométrico de este acuífero confinado de más de 40 metros en el sector de Casablanca.

Finalmente, en el extremo oeste del acuífero de Sierra de Baza Occidental se encuentran los manantiales termales del Balneario de Alicún, que se consideran relacionados con este acuífero, con un drenaje medio de 80 l/seg.

Se piensa que el Sector Occidental de la Sierra de Baza drena de manera oculta 2 hm^3/año

hacia el Sur, hacia los acuíferos de Guadix y del Corredor de La Calahorra-Huéneja, además de otros 4 hm^3/año hacia otros plio-cuaternarios indiferenciados.

En el interior de la unidad no aparecen manantiales significativos, por lo que se piensa que se produce una descarga desde los carbonatos de los mantos superiores hacia los carbonatos de los inferiores.

SIERRA DE BAZA ORIENTAL

La Masa de Agua Sierra de Baza Oriental se encuentra intercalada entre Sierra de Baza Occidental y Baza-Freila-Zújar.

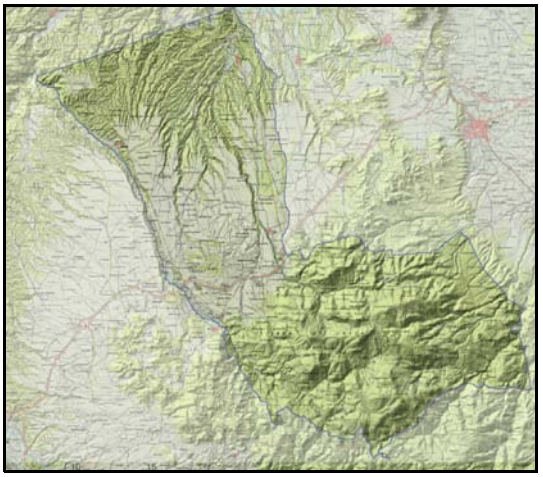


Figura 4.- Masa de Agua Sierra de Baza Oriental según queda definida en el Segundo Ciclo de Planificación Hidrológica 2016-2021.

A su vez se ha dividido en los siguientes sub-sectores:

En el sector Suroriental se encuentra un afloramiento muy alargado de mármoles nevado-filábrides que drenan hacia el Río Galopón a través de la “Fuente del Castellón”, 2240-6-5,

situada a una cota de 1.212 m.s.n.m. y un caudal medio de 40 l/seg, y hacia el Río Gallego a través de la "Fuente del Tornazo", 2240-5-7, que ofrece un caudal medio de 30 l/seg y está situada a 1.280 m.s.n.m..

Otros cuatro afloramientos, en este caso de materiales del Manto de Quintana se sitúan a cotas muy elevadas. El afloramiento situado más al Sur posee una superficie de 6,3 Km^2 y drena a través del Nacimento del Río Gor, 2240-5-1, situado a una cota de 1.800 m.s.n.m. y un caudal medio, según las cifras oficiales, de 40 l/seg. El afloramiento situado más al Norte drena parte de sus recursos a través de la Fuente de La Carrasca, 2140-8-8, situado a una cota de 1.420 m.s.n.m., y ofrece un caudal medio de 20 l/seg, también siguiendo a la información oficial. El resto de sus recursos parecen ser drenados hacia el Manto de Blanquizares. Los otros dos afloramientos no ofrecen surgencias naturales, por lo que podrían alimentar a los materiales permeables del Manto de Santa Bárbara de manera oculta.

En el sector Central los Carbonatos del Manto de Santa Bárbara situados al Oeste de la alineación de afloramientos del Manto de Quintana drenan a través de tres manantiales. El primero y principal se denomina Cerro Negro, 2140-8-6, posee un caudal medio de 30 l/seg según cifras oficiales, y se encuentra situado a una cota de 1.550 m.s.n.m. El segundo y el tercero, aunque con un papel destacado de la Fuente del Cortijo de Morcillo, 2140-8-16, se sitúan a una cota similar, y entre los dos ofrecen un caudal medio conjunto de 3 l/seg.

También en este sector Central aparecen afloramientos de materiales carbonatados del Manto de Santa Bárbara, no inventariándose manantiales en esta zona, por lo que la totalidad de sus recursos deben descargarse de manera oculta hacia los acuíferos Detrítico de Baza o Caniles, o bien hacia la masa Baza-Freila-Zújar.

En el sector Norte se detecta un nivel piezométrico situado a la cota de 1.230 m.s.n.m. según los datos del piezómetro 2140-8-9, por lo que se deduce que en este límite el acuífero drena hacia los materiales plio-cuaternarios indiferenciados situados al Norte.

BAZA-FREILA-ZÚJAR

Está conformada por los afloramientos de carbonatos del Manto de Blanquizares que, en gran parte, están soterrados por sedimentos mio-plio-cuaternarios que llegan hasta las proximidades del promontorio del Jabalcón.

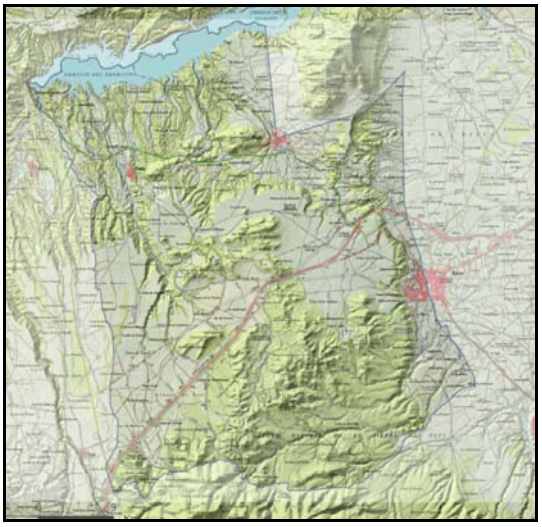


Figura 5.- Masa de Agua Baza-Freila-Zújar según queda definida en el Segundo Ciclo de Planificación Hidrológica 2016-2021.

En el extremo Norte, al pie del Jabalcón, aparece un pequeño afloramiento carbonatado y junto a él aparecen los manantiales de “Fuente Grande”, 2239-5-8, “La Alcanacia”, 2239-5-7, y “Tres Fuentes”, 2239-5-6, situadas las tres a una cota comprendida entre 840 y 860 m.s.n.m. El caudal medio conjunto de estas tres surgencias naturales es de 85 l/seg. Según nuestros datos, por supuesto también basados en otros datos oficiales, el caudal medio de Fuente Grande de Zújar es de 53 l/seg, el de La Alcanacia es de 25 l/seg, y el de Tres Fuentes es de 8 l/seg, lo que suma un caudal, bastante coincidente, de 86 l/seg.

El resto de esta masa de agua subterránea drena hacia el Este, en donde se encuentran los

manantiales de “Siete Fuentes”, 2240-1-2, con un caudal medio de 203 l/seg, y la Fuente de San Juan, 2240-1-1, con un caudal medio de 45 l/seg según las cifras oficiales (77 l/seg según otras fuentes de información oficiales y científicas que han sido avaladas por AQUA Consultores). Ambos manantiales están situados a una cota aproximada de 910 m.s.n.m.. A una cota algo inferior, de 880 m.s.n.m. está situada la “Fuente Zalema”, que registra un caudal medio de 45 l/seg. Así, en este sector situado al Sur del núcleo de Baza nace un caudal muy importante, de en torno a 325 l/seg en régimen natural no alterado, a través de estas tres surgencias.

Varios sondeos situados entre el sector de San Juan-Siete Fuentes y el Jabalcón presentan un nivel piezométrico situado a menor cota que los manantiales de Fuente Grande, La Alcanacia y Tres Fuentes, lo que podría indicar que estos manantiales representan la descarga de algún manto de cabalgamiento inferior, que podría corresponder al Manto de Santa Bárbara, con recargas en la zona centrooriental.

Por otro lado, la cota de estas surgencias próximas a Zújar es inferior a la de San Juan y Siete Fuentes, y también inferior al nivel puesto de manifiesto por diversos sondeos situados en el Jabalcón.

8.- DESCENSO DE NIVELES FREÁTICOS EN LA SIERRA DE BAZA

La evolución en el tiempo de los niveles freáticos en los acuiferos libres, es decir aquellos en los que el agua está sometida a la presión atmosférica, o de los niveles piezométricos en los acuíferos cautivos, nos permite evaluar en todo momento el grado de explotación al que está sometido un acuífero, alertando sobre posibles situaciones de emergencia para la toma de decisiones en la gestión de sus recursos.

La Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, a través de Tragsatec, y el Instituto Geológico y Minero de España cuentan con una red de puntos de control piezométrico (control de niveles freáticos y piezométricos) e hidrométrico (control de caudales en manantiales), en todo el territorio de la cuenca. Para el caso de la Sierra de Baza los puntos de control son los siguientes:

RED PIEZOMÉTRICA:

CÓDIGO	NOMBRE	MUNICIPIO	X_ETRS89	Y_ETRS89
2240-2-0038 (ITGE); Junto al antiguo 05.11.009	Cortijo del Parral o Parra	Baza	520.564	4.144.802
	Valle del Zalabí	Valle del Zalabí	500.762	4.128.340
Antiguo 05.11.002; 2239-5-0002 (ITGE)	Zújar	Zújar	514.794	4.150.744
2141-2-0044 (IGME); 05.11.06(2)	Ladihonda	Guadix	498.309	4.130.695
05.11.11OfG	Freila III	Freila	506.996	4.153.762
05.11.12OfG	Gorafe II	Gorafe	496.718	4.146.850

RED HIDROMÉTRICA:

CÓDIGO	NOMBRE	MUNICIPIO	X_ETRS89	Y_ETRS89
2240/1/0001	Fuente de San Juan	Baza	519.550	4.147.243
2240/1/0002	Manantial de Güines	Baza	519.770	4.146.387
2240/1/0002	Caz Mayor	Baza	519.744	4.146.328

2240/1/0002	Potables de Baza	Baza	519.754	4.146.313
2240/1/0002	Manantial de Zuime	Baza	519.766	4.146.303
2240/1/0002	Manantial de Zuimillo	Baza	519.805	4.146.313
2239/5/0008	Fuente Grande (Zújar)	Zújar	515.793	4.154.828

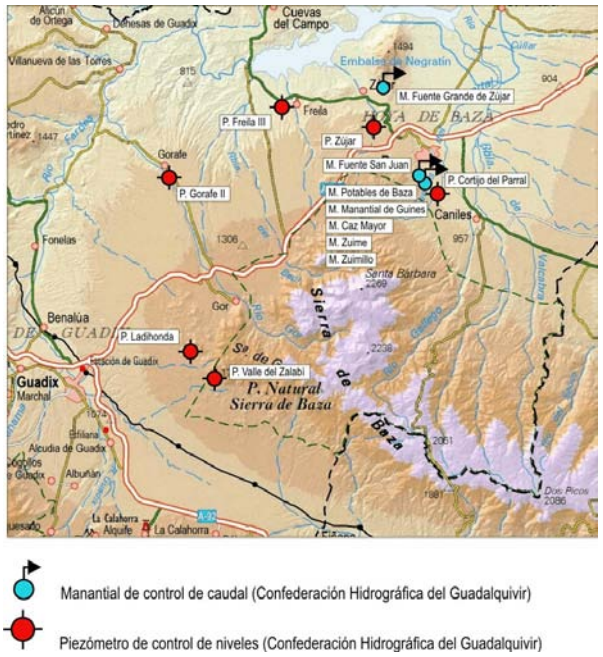


Figura 6.- Situación de los Piezómetros de Control de Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Veamos a continuación qué ocurre con la evolución de niveles que muestra esta red de puntos.

El primero que presentamos es el piezómetro denominado Valle del Zalabí, si bien cuestionamos su relación hídrica directa con la Masa de Agua Sierra de Baza Occidental.

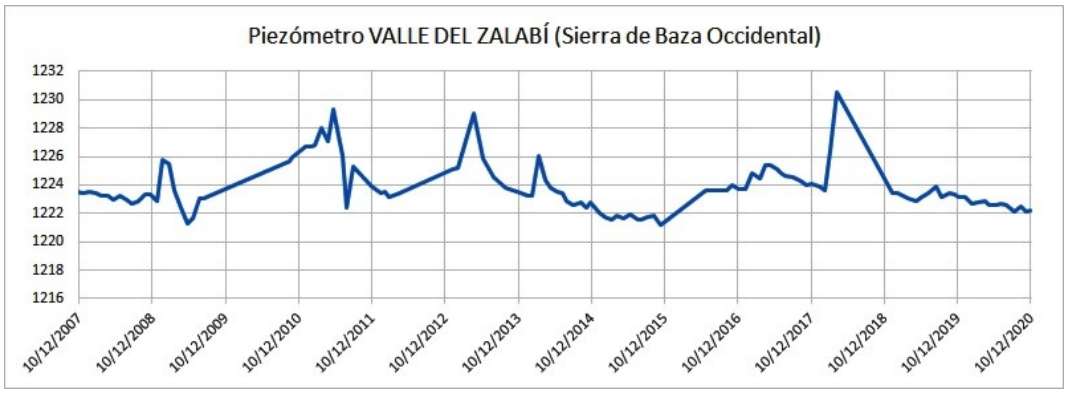


Figura 7.- Evolución de niveles en el Piezómetro "Valle del Zalabí". Fuente:CHG-Tragsatec.

La variación neta después de 13 años es algo **inferior a 2 metros**. En este punto el acuífero detrítico plio-cuaternario del borde de la Sierra de Baza parece mantenerse dentro de límites razonables.

Por su parte el piezómetro de control denominado Ladihonda presenta los siguientes datos, obtenidos desde el año 2007 en adelante.

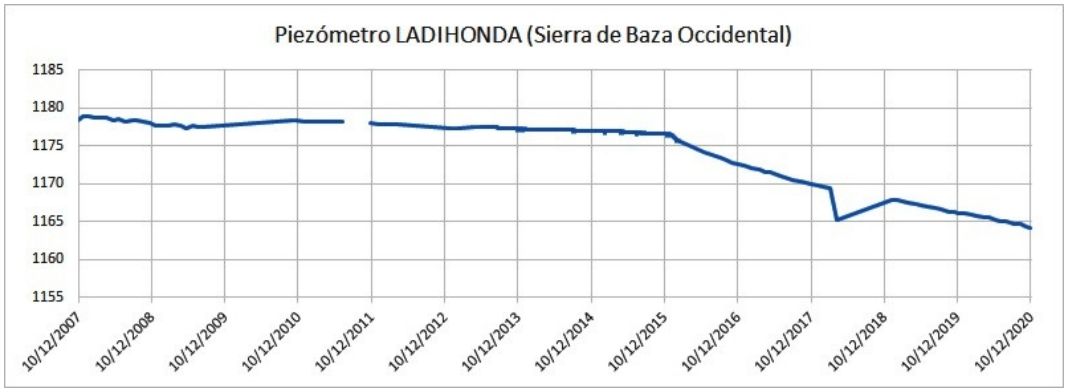


Figura 8.- Evolución de niveles en el Piezómetro "Ladihonda", que perfora materiales carbonatados del acuífero de Sierra de Baza Occidental. Fuente:CHG-Tragsatec.

Desde el año 2011 se observa un descenso progresivo, que se acentúa bruscamente a partir del año 2015. En la actualidad, el descenso acumulado es de **más de 14 metros**, poniendo de manifiesto una situación muy grave por la rapidez en que se ha producido este descenso. Al parecer, algunos bombeos importantes que se encuentran en la zona están generando un descenso muy pronunciado en los niveles freáticos de la masa Sierra de Baza Occidental en los últimos 6 años.

A continuación se representan los datos de un piezómetro que consideramos a caballo entre las masas de agua Sierra de Baza Occidental y Sierra de Baza Oriental. Es el piezómetro denominado Gorafe II y muestra los siguientes datos.

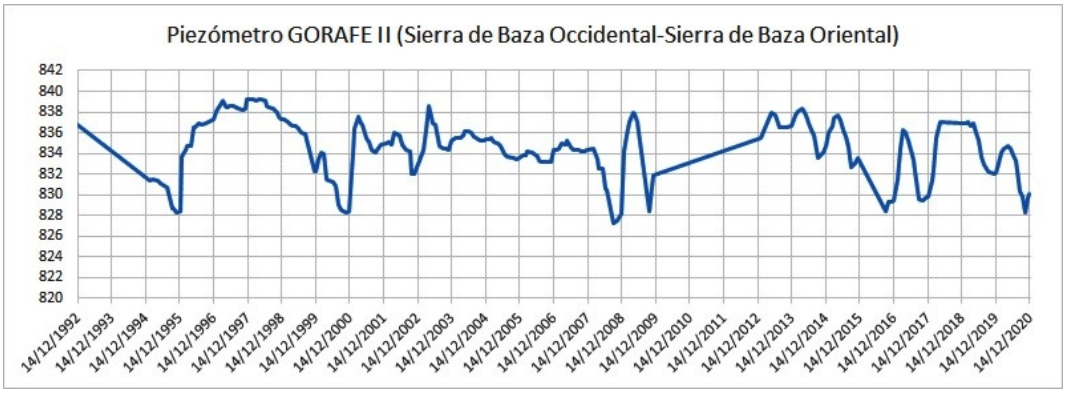


Figura 9.- Evolución de niveles en el Piezómetro “Gorafe II”. Fuente:CHG-Tragsatec.

El piezómetro de Gorafe II atraviesa materiales del relleno plio-cuaternario de la Depresión de Guadix-Baza. Al no haber atravesado materiales carbonatados alpujárrides, su relación con los acuíferos Sierra de Baza Occidental y Sierra de Baza Oriental, de preminencia kárstica, es indirecta y quizás por ello no resulta demasiado significativo de lo que puede estar ocurriendo en estos acuíferos. Decimos esto porque sus registros no muestran con nitidez los descensos observados en puntos más o menos cercanos, en donde se han comprobado grandes descensos en el acuífero carbonatado cautivo. De todas formas podemos observar que **desdel el 2018 en este piezómetro se viene registrando un descenso acumulado de 9 metros**, y será muy interesante su evolución en el

futuro próximo. Nos preguntamos si el comportamiento irregular del registro de este piezómetro estará influido por algún bombeo próximo.

Perteneciente a la Masa Baza-Freila-Zújar, el piezómetro denominado Cortijo de La Parra ofrece los datos que se presentan en la siguiente figura.

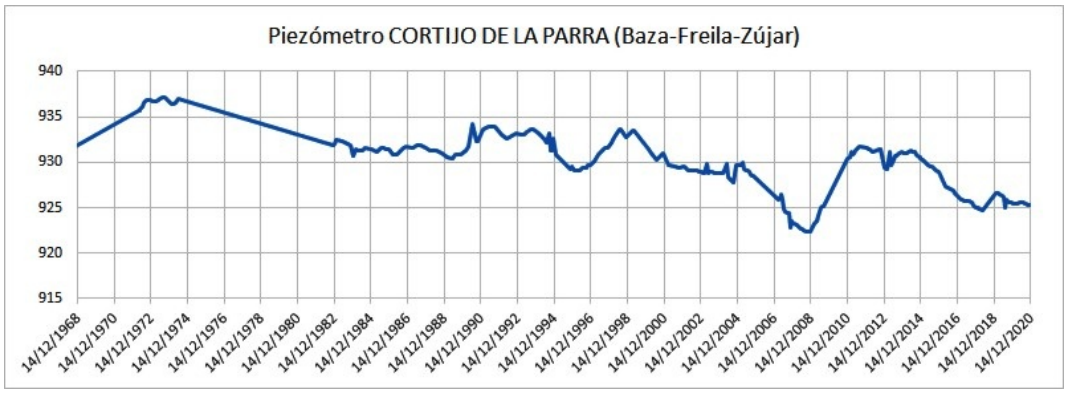


Figura 10.- Evolución de niveles en el Piezómetro “Cortijo de La Parra”. Fuente:CHG-Tragsatec.

Este piezómetro se encuentra en la zona Sur de la Masa Baza-Freila-Zújar. Aparece cierta estabilidad en los últimos 4 años. Aún así, se pone de manifiesto que en este sector los niveles piezométricos presentan una evolución general tendente al descenso, con una **bajada acumulada próxima a los 7 metros** desde el inicio de las mediciones, llevadas a cabo desde el año 1968. No es la peor de las situaciones, pues como veremos en otros sectores de la Masa Baza-Freila-Zújar la situación es mucho peor.

Por su parte a continuación, el piezómetro de control denominado Zújar es uno de los mejor pone de manifiesto un grave problema de descenso de los niveles piezométricos en la Masa Baza-Freila-Zújar. Como podemos observar, en este punto el **descenso acumulado es ya de 22 metros**, lo que sin duda explica con mucha claridad la causa de haberse secado los principales manantiales naturales de la zona, como Fuente Grande de Zújar y La Alcanacia.

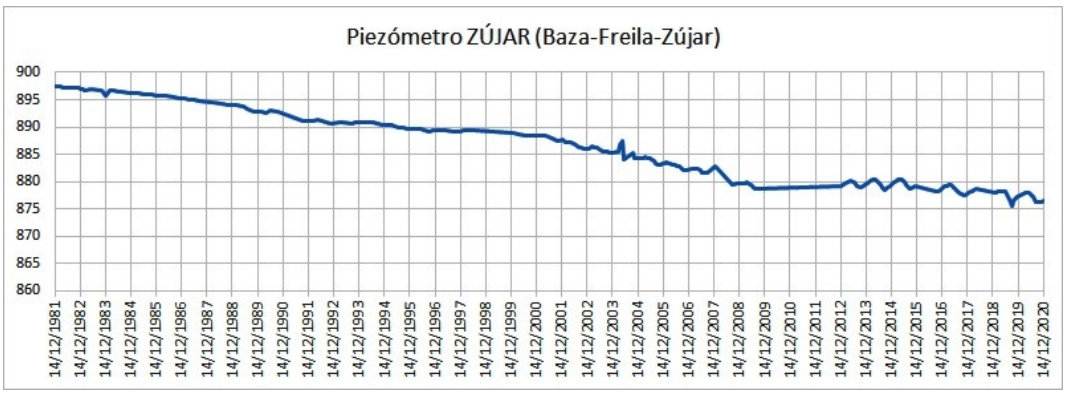


Figura 11.- Evolución de niveles en el Piezómetro “Zújar”. Fuente:CHG-Tragsatec.

En el sector de Zújar los descensos observados demuestran que se trata de un fenómeno continuado en el tiempo, pues los niveles no han dejado de bajar en los últimos 40 años.

Por último, los datos obtenidos en el piezómetro denominado Freila III ofrecen el siguiente aspecto.

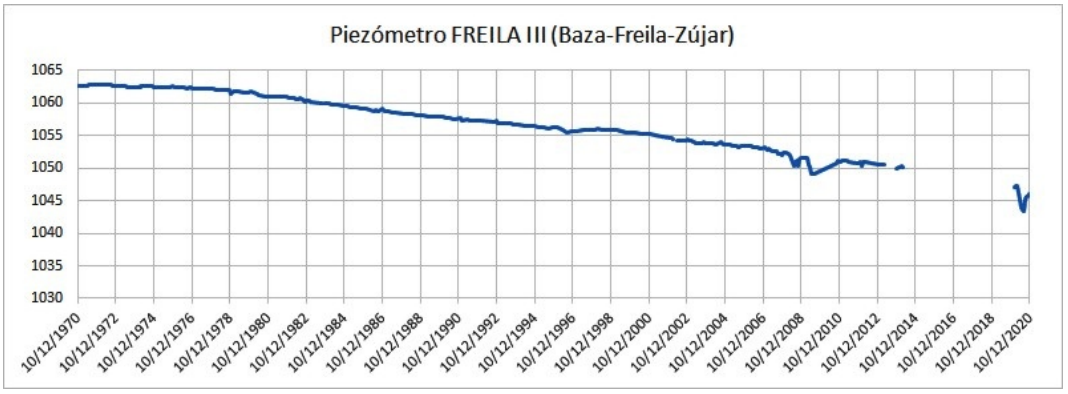


Figura 12.- Evolución de niveles en el Piezómetro “Freila III”. Fuente:CHG-Tragsatec.

Al igual que en el caso anterior, los niveles presentan un persistente descenso desde el inicio de la serie de datos, habiendo ya acumulado **una bajada de 18 metros**. Si acaso se observa como este descenso está siendo mucho más pronunciado desde el año 2000 en adelante.

Otros piezómetros controlados por el IGME ponen de manifiesto, del mismo modo, que los niveles piezométricos en la zona están descendiendo desde hace ya varias décadas, presentando únicamente recuperaciones entre los años 2000 y 2001 gracias a las importantes cifras de precipitación que se registraron en ese momento. Desde este año 2001 y hasta la actualidad los descensos son continuados.

Según ponen de manifiesto todos estos datos, la bajada de niveles piezométricos en la zonas de llanuras de borde de la Sierra de Baza en su conjunto puede estar comprendido entre unos pocos metros, como ocurren en el sector Sur de la masa Baza-Freila-Zújar, hasta más de 22, como se observa en el extremo Norte de esta misma masa de agua.

Especial atención merece la rápida aparición de grandes descensos en el borde Oeste de la masa Sierra de Baza Occidental, en donde se están constatando descensos generalizados a una gran velocidad, y en donde en algunos sectores de especial explotación del acuífero confinado se están comprobando descensos acumulados de más de 40 metros, lo que hasta hoy resulta inaudito para el conjunto de la Sierra de Baza.

En una situación intermedia, aunque no por ello menos grave, parece estar el sector central de la masa Baza-Freila-Zújar y el sector de Hernán-Valle de la masa Sierra de Baza Occidental. En este último caso se están registrando ya descensos acumulados de más de 14 metros, lo que ha sido causa de la desecación o merma importante en el caudal de grandes manantiales como el Manantial de San Torcuato y el Nacimiento de Hernán-Valle. En el caso de Baza-Freila-Zújar otros importantes manantiales también se han secado, es el caso del Nacimiento de San Juan, La Alcanacia, Fuente Grande de Zújar, Tres Fuentes, y otros nacimientos que antaño orlaban el promontorio de la Sierra de Baza para disfrute de los lugareños y visitantes foráneos, cuando alimentaban a los riegos tradicionales de la zona.

Por último, debemos poner de manifiesto la urgente necesidad de construcción de nuevos

sondeos piezómetros para el control de las tres masas de agua que componen la Sierra de Baza. Los piezómetros con los que contamos en la actualidad son escasos y se encuentran mal distribuidos en el acuífero. Especial interés sería contar con datos de piezometría en zonas que están resultando especialmente sensibles, como el caso de los sectores del Cortijo de Casablanca y Manantial de San Torcuato en la masa Sierra de Baza Occidental. En la masa Sierra de Baza Oriental no hay ningún control actual sobre la piezometría, ni tampoco en sectores sensibles de la masa Baza-Freila-Zújar, como en la zona de La Zabroja-Estación de Ferrocarril de Zújar-Freila.

9.- SITUACIÓN DE LOS PRINCIPALES MANANTIALES DE LA SIERRA DE BAZA

Siguiendo la subdivisión del Segundo y Tercer Ciclo de Planificación Hidrológica, a continuación de enumeran las principales surgencias naturales de agua para cada masa de agua. Por su importancia trascendental para el conocimiento del balance hídrico en régimen no alterado y como herramienta, de mucho interés a nuestro entender, para la definición de una correcta gestión sostenible de cualquier acuífero, hemos tenido un especial cuidado en la rigurosidad de las cifras de caudales medios.

SIERRA DE BAZA OCCIDENTAL

NACIMIENTO DE HERNÁN-VALLE

Según las cifras oficiales del Segundo Ciclo de Planificación el caudal medio de este manantial es de 20 l/seg. Analizados los datos de la ficha de puntos de inventario del IGME, para AQUA Consultores el caudal medio de este manantial es de 40 l/seg, llamando la atención su escasa variación estacional.

La disminución de su caudal ha sido progresiva desde que se construyó un pozo cercano para el abastecimiento del pueblo de Hernán-Valle, allá por los años 80 del pasado siglo.

Se encuentra totalmente seco desde el año 2010, coincidiendo una disminución importante de su caudal con la construcción del primer pozo surgente del Cortijo Casablanca, en Abril del año 2004.

Las aguas de este manantial presentan características de semi-termalismo.

MANANTIAL DE SAN TORCUATO

Según las cifras oficiales del Segundo Ciclo de Planificación el caudal medio de este manantial es de

4 l/seg.

Para nosotros, basándonos en cifras oficiales del IGME, este manantial presenta un caudal medio, en régimen natural no alterado, de 15 l/seg.

Desde los años 90 del pasado siglo ha visto aminorar su caudal. El pasado mes de agosto del año de 2020 el Nacimiento de San Torcuato se ha secado completamente, por primera vez en la historia conocida. Las causas probablemente tengan que ver con la aparición de nuevos bombeos importantes en pozos situados en su entorno.

La temperatura del agua de este manantial está medida en varias ocasiones situándose en torno a los 17-18 grados centígrados, algo elevada sin duda.

Del mismo modo que en caso del Nacimiento de Hernán-Valle, en los registros históricos se hace referencia por parte de los experimentados técnicos del IGME, a la poca variación estacional del caudal del Nacimiento de San Torcuato.

FUENTE DEL ALAMILLO

Según las cifras oficiales del Segundo Ciclo de Planificación el caudal medio de este manantial es de 3 l/seg. Nosotros no hemos encontrado documentación alguna con que cuestionar dicha cifra.

Según comunicación verbal este nacimiento también se secó coincidiendo con la construcción del primer sondeo surgente de la finca agrícola del Cortijo de Casablanca.

FUENTE DE CHARCHES

La apertura de pozos en sus inmediaciones secó este manantial hace ya varias décadas. Entre otras, una de las captaciones responsables de su secado es el propio pozo de abastecimiento a la población. En Marzo de 2010, AQUA Consultores constató la surgencia en este punto de un caudal próximo a los

35 l/seg, aunque esta observación se hizo después de un invierno especialmente lluvioso.
Las cifras oficiales del Segundo Ciclo de Planificación no hacen ninguna referencia a este manantial. Por nuestra parte, sumamos a las salidas de Sierra de Baza Occidental un caudal de 15 l/seg, que asignamos a esta fuente.

LOS MARCHALES
Las cifras oficiales de la Planificación hablan de que presenta un caudal medio de 4 l/seg, lo que damos por correcto pues no hemos podido contrastar este dato con otras informaciones.

MANANTIALES DEL BALNEARIO DE ALICÚN
Según las cifras oficiales del Segundo Ciclo de Planificación, estas surgencias termales se asignan en su totalidad a recursos de la masa de agua Sierra de Baza Occidental. AQUA Consultores cuestiona esta hipótesis pues a nuestro entender estas surgencias naturales están relacionadas también, además de con la Sierra de Baza, con el promontorio calizo y masa del Mencal.

Más allá de esta cuestión, y asumiendo la hipótesis oficial, las cifras oficiales asignan un caudal medio de la suma de las 8 surgencias termales que allí se encuentran, de 80 l/seg, cifra con la que coincidimos totalmente pues es igual a la media de los 7 aforos que AQUA Consultores ha llevado a cabo en estos manantiales entre los años 2001 y 2021.

Total salidas naturales Sierra de Baza Occidental:

Estos caudales, junto con otras surgencias que no se mencionan, suman un total de salidas naturales para la masa de Agua de Sierra de Baza Occidental de 4,2 hm^3/año según las cifras oficiales.

Para nosotros, la suma de las cifras de caudales medios expuestas anteriormente alcanza la cifra de 4,95 hm^3/año, pero consideramos razonable añadir un 10%, que asignamos a salidas en manantiales y fuentes de menor entidad no contabilizadas, por lo que en definitiva consideramos una cifra final del

conjunto del drenaje natural de Sierra de Baza Occidental estimado en 5,44 hm^3/año a efectos de balance hídrico en régimen natural no alterado.

Algunos manantiales del extremo oriental de esta masa de agua no se han considerado en esta cifra, al entenderse que drenan sectores de afloramientos aislados. Es este el caso de Los Chartales, con 4 l/seg, y también La Perehuela y Fuente Grande con un caudal conjunto de 8 l/seg, todo ello siguiendo lo especificado en diversos informes técnicos.

SIERRA DE BAZA ORIENTAL

FUENTE DEL TORNAZO

Situada hacia el Sureste, en las inmediaciones del río Gallego, se encuentra a una cota de 1.280 m.s.n.m.

Ofrece un caudal medio de 30 l/seg, drenando materiales acuíferos consistentes en mármoles nevado-filábrides.

FUENTE DEL CASTELLÓN

Situada cerca del río Galopón se encuentra esta fuente a una cota de 1.212 m.s.n.m. Este manantial también drena materiales de mármoles nevado-filábrides.

Ofrece un caudal medio de 40 l/seg.

NACIMIENTO DEL RÍO GOR

Situado en la zona de cabecera de este río, se encuentra a una cota importante, de 1.800 m.s.n.m., drena un gran afloramiento carbonatado acuífero del Manto de Quintana.

Ofrece un caudal medio de 40 l/seg.

FUENTE DE LA CARRASCA

Situado a una cota de 1.420 m.s.n.m., drena parcialmente un afloramiento acuífero del Manto de

Quintana.

Ofrece un caudal medio de 20 l/seg.

CERRO NEGRO

Drena materiales carbonatados del Manto de Santa Bárbara y ofrece un caudal medio de 30 l/seg. También se sitúa a una cota importante de 1.550 m.s.n.m.

FUENTE DEL CORTIJO MORCILLO

Aparece drenando el mismo afloramiento de materiales del Manto de Santa Bárbara que drena en el nacimiento de Cerro Negro, pero en este caso con un caudal mucho menor, de unos 3 l/seg. La cota de surgencia es muy parecida a la de Cerro Negro.

Total salidas naturales Sierra de Baza Oriental:

Estas cifras de caudales medios suman un total de salidas a través de manantiales de 5,17 hm^3/año, lo que sumado a un 10% de exceso estimado no contabilizado, hacen **un total de salidas naturales en la masa Sierra de Baza Oriental de 5,7 hm^3/año**, tal como recogen las cifras oficiales del Segundo Ciclo de Planificación Hidrológica.

Por nuestra parte, no hemos tenido ocasión de contrastar estas cifras con otros datos históricos, lo que quizás haría aumentar algo estos caudales oficiales, como así ha ocurrido en otros sectores en donde si hemos llevado a cabo la comparación.

BAZA-FREILA-ZÚJAR

FUENTE GRANDE DE ZÚJAR

Se encuentra a una cota de 860 m.s.n.m.

Desgraciadamente esta fuente se secó desde hace ya más de 10 años, hacia el año 2009

aproximadamente.

Sus aguas se aprovechan en la actualidad por medio de un pozo construido prácticamente sobre el manantial, con destino al regadío en su totalidad.

Junto con la Alcanacia y Tres Fuentes, ofrecían un caudal conjunto de 85 l/seg en régimen no alterado, según indican las cifras oficiales del Segundo y Tercer Ciclo de Planificación.

Según los datos examinados por AQUA Consultores, solo la Fuente Grande de Zújar poseía un caudal medio en régimen no alterado próximo a los 53 l/seg.

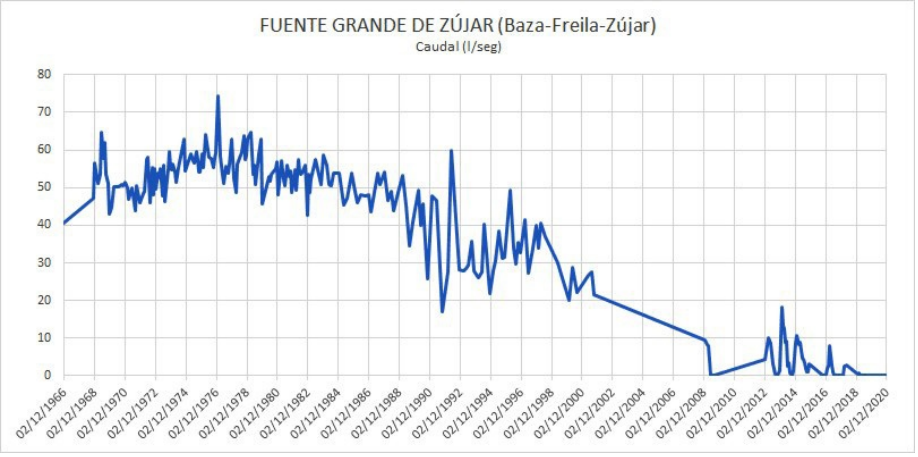


Figura nº 13.- Registro hidrométrico del manantial de Fuente Grande de Zújar (CHG-Tragsatec).

LA ALCANACIA

Se encuentra a una cota de 850 m.s.n.m., y también se secó desde hace bastantes años, cuando se sustituyó su aprovechamiento para abastecimiento de Zújar por un pozo muy cercano, el cual rápidamente generó un descenso del nivel freático en su entorno, con la consecuencia de desecación del antiguo manantial.

Junto con Fuente Grande de Zújar y Tres Fuentes, las tres surgencias ofrecen un caudal de 85 l/seg según indican las cifras oficiales del Segundo Ciclo de Planificación.

Para AQUA Consultores La Alcanacia, considera individualmente, ofrece un caudal histórico medio en régimen no alterado de unos 25 l/seg, tal y como se constata en la figura siguiente.

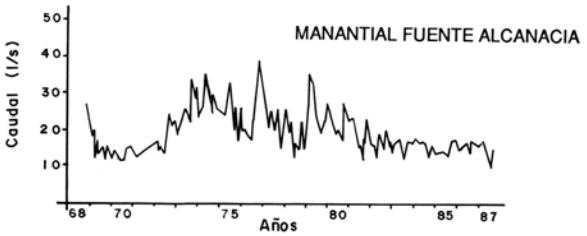


Figura 14.- Registro hidrométrico de La Alcanacia hasta finales de los 80 del pasado siglo (Atlas Hidrogeológico de la Provincia de Granada, 1990). Podríamos considerar este período como previo a las grandes alteraciones producidas por la construcción de sondeos y pozos en la zona.

TRES FUENTES

Se encuentra a una cota aproximada de 840 m.s.n.m.

Las cifras oficiales del Segundo Ciclo de Planificación ofrecen el dato de que entre Fuente Grande de Zújar, La Alcanacia y Tres Fuentes se drena en régimen natural un caudal medio de 85 l/seg.

Según las cifras consideradas por AQUA Consultores, este manantial de Tres Fuentes ofrece un caudal medio histórico en régimen no alterado de unos 8 l/seg.

Estos tres manantiales podrían corresponder al drenaje del Manto de Santa Bárbara, situado debajo del de Blanquizares, lo que justificaría que se encuentren a cota algo superior al nivel piezométrico del acuífero en el sector comprendido entre Baza y Zújar. Esta hipótesis estaría aún por confirmarse.

FUENTE DE SAN JUAN

Se encuentra esta gran fuente drenando a los materiales plio-cuaternarios, los cuales sin duda han recibido el agua desde los materiales carbonatados que se encuentran más al Sur y Oeste y que componen el promontorio de la Sierra de Baza.

Está situado a una cota de 910 m.s.n.m. y ofrece un caudal medio según cifras oficiales de 45 l/seg según se recoge en la documentación del Segundo Ciclo de Planificación.

Según los datos históricos que nosotros hemos recopilado, y en régimen natural no alterado, el caudal

medio de esta surgencia es de 77 l/seg.

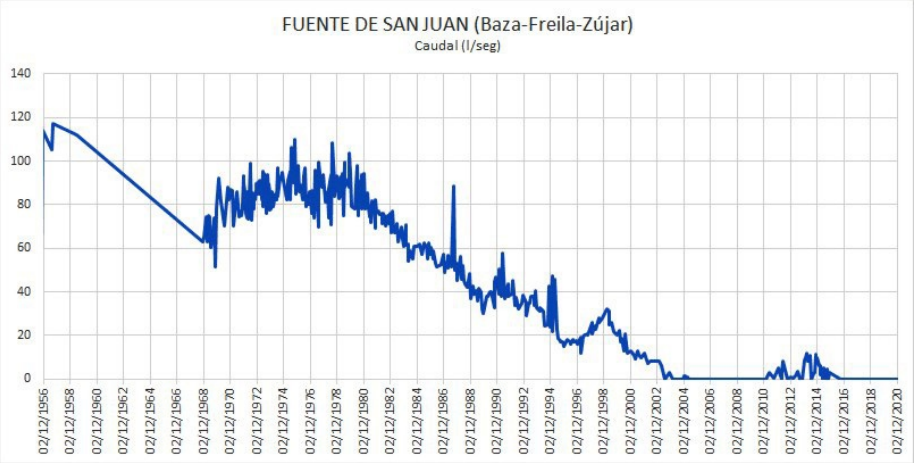


Figura 15.- Registro Hidrométrico de variación de caudales en el Nacimiento de San Juan (CHG-Tragsatec).

Como podemos comprobar, la Fuente de San Juan se secó allá por el año 2004 con toda probabilidad como consecuencia de la existencia de grandes bombeos en sus proximidades.

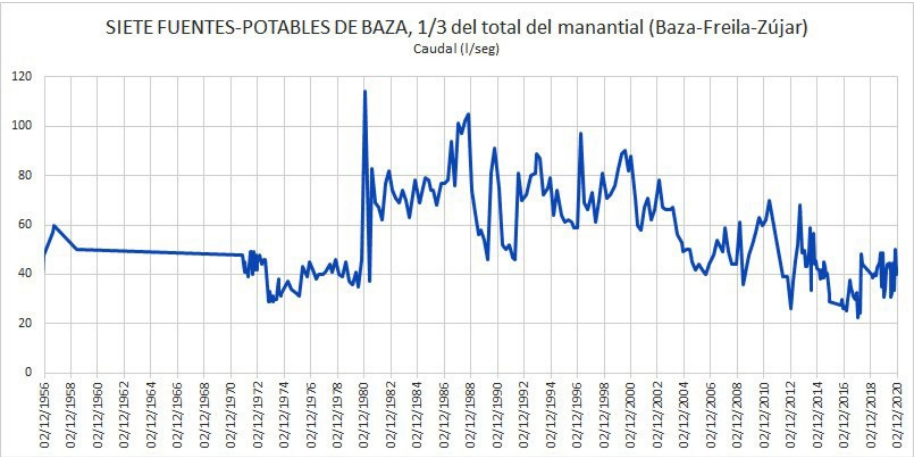
SIETE FUENTES

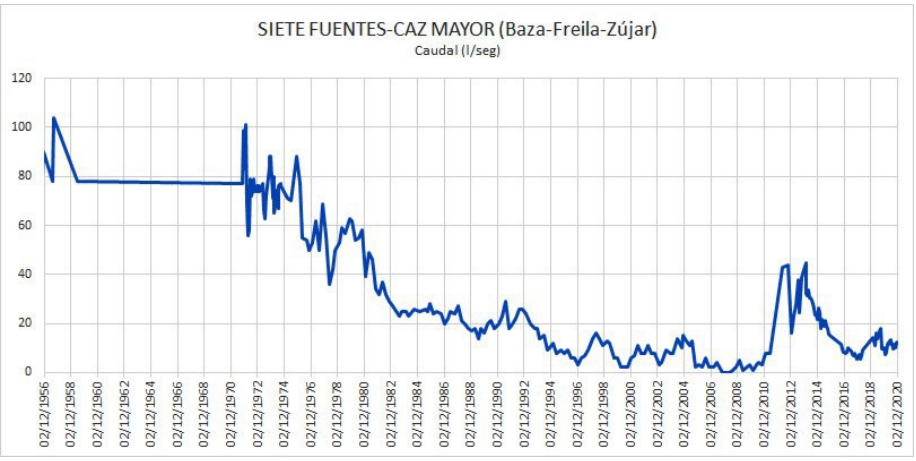
De la misma manera que en el manantial de San Juan aparece drenando materiales plio-cuaternarios conectados con los carbonatos de la Sierra de Baza.

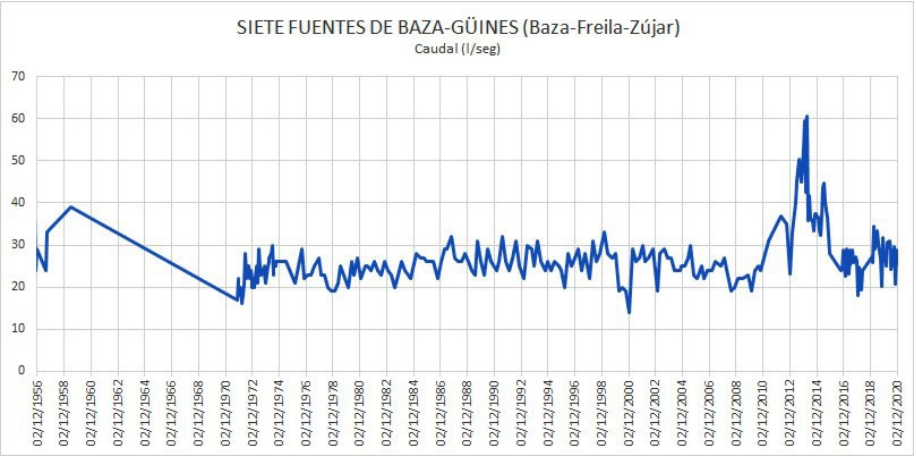
Su cota es algo superior a la de San Juan, en torno a los 920 m.s.n.m.

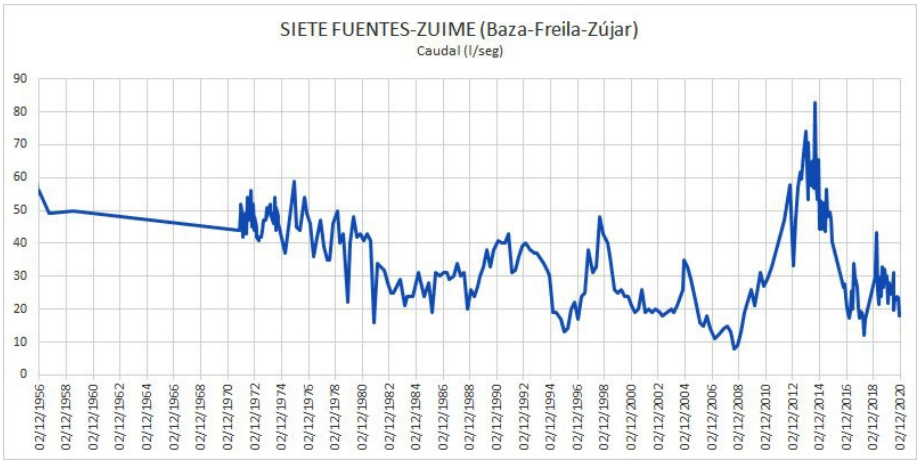
Su caudal medio, en cifras oficiales, es de 204 l/seg, cifra con la que coincidimos totalmente y que asignamos a su caudal medio en régimen no alterado.

A continuación se presentan las Figuras nº 16, 17, 18, 19 y 20.- Registros de variación de caudal en los manantiales de Siete Fuentes de Baza: Aguas Potables, Caz Mayor, Guines, Zuime y Zuimillo, según cifras de Confederación Hidrográfica del Guadalquivir-Tragsatec.


SIETE FUENTES-POTABLES DE BAZA, 1/3 del total del manantial (Baza-Freila-Zújar)
Caudal (l/seg)
120
100
80
60
40
20
0
02/12/1956
02/12/1958
02/12/1960
02/12/1962
02/12/1964
02/12/1966
02/12/1968
02/12/1970
02/12/1972
02/12/1974
02/12/1976
02/12/1978
02/12/1980
02/12/1982
02/12/1984
02/12/1986
02/12/1988
02/12/1990
02/12/1992
02/12/1994
02/12/1996
02/12/1998
02/12/2000
02/12/2002
02/12/2004
02/12/2006
02/12/2008
02/12/2010
02/12/2012
02/12/2014
02/12/2016
02/12/2018
02/12/2020


SIETE FUENTES-CAZ MAYOR (Baza-Freila-Zújar)
Caudal (l/seg)
120
100
80
60
40
20
0
02/12/1956
02/12/1958
02/12/1960
02/12/1962
02/12/1964
02/12/1966
02/12/1968
02/12/1970
02/12/1972
02/12/1974
02/12/1976
02/12/1978
02/12/1980
02/12/1982
02/12/1984
02/12/1986
02/12/1988
02/12/1990
02/12/1992
02/12/1994
02/12/1996
02/12/1998
02/12/2000
02/12/2002
02/12/2004
02/12/2006
02/12/2008
02/12/2010
02/12/2012
02/12/2014
02/12/2016
02/12/2018
02/12/2020


SIETE FUENTES DE BAZA-GÜINES (Baza-Freila-Zújar)
Caudal (l/seg)
70
60
50
40
30
20
10
0
02/12/1956
02/12/1958
02/12/1960
02/12/1962
02/12/1964
02/12/1966
02/12/1968
02/12/1970
02/12/1972
02/12/1974
02/12/1976
02/12/1978
02/12/1980
02/12/1982
02/12/1984
02/12/1986
02/12/1988
02/12/1990
02/12/1992
02/12/1994
02/12/1996
02/12/1998
02/12/2000
02/12/2002
02/12/2004
02/12/2006
02/12/2008
02/12/2010
02/12/2012
02/12/2014
02/12/2016
02/12/2018
02/12/2020



FUENTE ZALEMA

Situada a una cota sensiblemente inferior, de 880 m.s.n.m., las cifras oficiales hablan de 45 l/s, lo que damos por acertado a falta de otras informaciones de contraste.

FUENTE DE LOS CORRALES DEL RASMAL

Se encuentra junto a uno de los numerosos cauces abiertos sobre los materiales plio-cuaternarios del borde norte de la Sierra de Baza.

Situada a una cota de 860 m.s.n.m.

Desconocemos datos sobre su caudal.

JUANCALIENTE

Situada a una cota de 710 m.s.n.m., también se encuentra junto a uno de los numerosos cauces abiertos sobre los materiales plio-cuaternarios del borde norte de la Sierra de Baza.

Tampoco en este caso tenemos datos sobre su caudal.

Total salidas naturales Baza-Freila-Zújar:

Estos caudales, según las cifras señaladas de carácter oficial, suman un caudal conjunto de más de 10,6 hm^3/año. En el balance hídrico que aparece en la documentación del Segundo Ciclo de Planificación aparece la cifra de 2,62 hm^3/año, y 1,9 hm^3/año en la documentación del Tercer Ciclo de Planificación, para las salidas naturales correspondientes a esta masa de agua, hecho que pudiera entenderse al haber atendido a una realidad progresiva de aminoramiento importante de estos caudales.

A nosotros, como ya hemos indicado anteriormente, lo que nos interesa especialmente es señalar la cifra del drenaje en régimen natural no alterado, y hemos contabilizado una cifra total suma de los caudales medios de los manantiales mencionados de más de 13,08 hm^3/año. Sumando un 10 % , que nos ha parecido razonable en concepto de fuentes no contabilizadas, obtenemos una **cifra final de drenaje natural de la masa Baza-Freila-Zújar de 14,38 hm^3/año**.

10.- CALIDAD FÍSICO QUÍMICA DE LAS AGUAS DE LA SIERRA DE BAZA

El acuífero de la Sierra de Baza posee unas aguas subterráneas de muy buena calidad físico-química, aptas incluso para el consumo humano, si bien pueden definirse determinados sectores en donde aparecen características algo particulares al aumentar sensiblemente la salinidad.

Como se puede observar en la tabla adjunta, la conductividad eléctrica, que es un indicador global de la salinidad del agua, puede oscilar desde 200 hasta 1.170 µS/cm, lo que sin duda es un gran salto cualitativo en cuanto a la calidad de unas y otras.

	Valor promedio	**Valor máximo**	**Valor mínimo**
Conductividad (µS/cm)	687 µS/cm	1.170	200
pH	7,8	8,5	5,3
HCO3 (mg/l)	258 mg/l	612	31
SO4 (mg/l)	158 mg/l	648	1
NO3 (mg/l)	6 mg/l	40	0
Cl (mg/l)	23 mg/l	298	1
Ca (mg/l)	76 mg/l	220	4
Na (mg/l)	14 mg/l	150	1
Mg (mg/l)	40 mg/l	95	4

Fuente: IGME, 1995.

Las aguas directamente relacionadas con el promontorio calizo de la Sierra de Baza, es decir exceptuando los sectores confinados situados hacia el Norte y Oeste, son en general de baja

mineralización, con conductividades eléctricas por debajo de 600 µS/cm. Son numerosos los manantiales que drenan directamente los materiales calizo-dolomíticos o marmóreos que allí se encuentran, ofreciendo aguas que no han entrado en contacto con materiales de otra naturaleza que altere en nada su simplicidad físico-química. Ello se traduce en unos bajos contenidos en todos los iones que no sean el calcio y el magnesio. Este es el caso del Nacimiento del Río Gor, Cerro Negro y también los manantiales de San Juan y Siete Fuentes, o la Fuente de Charches al sur.

	Temperatura	pH	Conductividad
FUENTE DE SAN JUAN	14 º C	7,7	540 µS/cm
SIETE FUENTES	16 º C	7,9	400 µS/cm

Como podemos apreciar, los manantiales de San Juan y Siete Fuentes proporcionan un agua de excelente calidad físico-química, con un contenido salino inferior a la media de las aguas naturales del conjunto de la Sierra de Baza. La Fuente de San Juan presenta un pequeño incremento de las concentraciones del ión sulfato (SO4) respecto del agua de Siete Fuentes, por lo que se ve incrementada algo su conductividad eléctrica.

Por el contrario, las aguas del extremo Norte de la Sierra de Baza, cuando los carbonatos se encuentran soterrados por el relleno post-orogénico mio-plio-cuaternario, y en donde con toda probabilidad existe una influencia de fracturas muy profundas, presentan un aumento del total de sales disueltas. Esto ocurre en las importantes surgencias próximas al núcleo de Zújar: Fuente de San Juan, Alcanacia y Tres Fuentes. En estos puntos se detecta una gran influencia del ión sulfato en la composición de las aguas, probablemente asociada al contacto con materiales con yeso. Este hecho también queda reflejado en la composición de las aguas de algunos pozos surgentes situados en las inmediaciones de Zújar, en donde aparecen contenidos en sólidos disueltos superiores a 800 mg/l y conductividades de 1.170 µS/cm, como en el sondeo 2239-5-39.

Sectorizando las tres Masas de Agua del Segundo Ciclo de Planificación Hidrológica, estas

serían sus principales características físico-químicas:

SIERRA DE BAZA OCCIDENTAL:

En el extremo oeste, los manantiales del Balneario de Alicún presentan aguas de un elevado contenido salino, con conductividades de más de 1.600 µS/cm, debido al gran poder de disolución de sales de sus aguas termales, con una temperatura de 34 grados centígrados.

En el sector central la presencia de los manantiales de Hernán-Valle y de San Torcuato, ponen de manifiesto la interrelación y conexión hídrica de estas surgencias naturales con las aguas confinadas situadas hacia el norte, de manera que en el quimismo de sus aguas se trasluce un carácter semi-termal, con aguas con una conductividad comprendida entre 408 y 951 µS/cm y una temperatura comprendida entre 17 y 19 grados centígrados.

En el sur de la masa de esta masa de agua, las aguas son más ligeras y de menor contenido salino, como es el caso del manantial de Charches.

SIERRA DE BAZA ORIENTAL:

La Sierra de Baza Oriental presenta aguas de baja mineralización, con conductividades eléctricas por debajo en general de 600 µS/cm y facies bicarbonatadas cálcicas y/o cálcico-magnésicas.

BAZA-FREILA-ZÚJAR:

En el sector norte las aguas son de facies bicarbonatada-sulfatada, con sulfatos provenientes de los yesos plio-cuaternarios presentes en este sector de la masa de agua. Este es el caso de las aguas de los manantiales de La Alcanacia, Tres Fuentes y Fuente Grande de Zújar. En esta zona en algunos sondeos se observa un incremento de los iones magnesio y calcio, dando lugar entonces a facies bicarbonatada-sulfatada magnésico-cálcica.

Por el contrario, hacia el Sur, a medida que nos alejamos de las zonas confinadas de la masa de agua, las aguas drenadas a través de los manantiales de San Juan y Siete Fuentes presentan una excelente calidad físico-química, de mucho menor contenido salino, especialmente en Siete Fuentes de Baza.

11.- DISCUSIÓN SOBRE LOS USOS DEL AGUA SUBTERRÁNEA DEL ACUÍFERO DE LA SIERRA DE BAZA

Se desconocen con exactitud los volúmenes de agua que por medio de bombeos en pozos y sondeos se extraen en la actualidad del interior de las tres masas de agua que componen este extenso sistema acuífero, lo que sería de gran utilidad para comprender y evaluar la más que probable situación de sobreexplotación en la que se encuentran hoy las masas de Sierra de Baza Occidental y Baza-Freila-Zújar. Ello es debido al inexistente control ejercido por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir en la inspección de los volúmenes realmente bombeados en las concesiones y los denominados pequeños aprovechamientos existentes en la zona. Ni que decir tiene del nulo control e inoperancia respecto de las numerosas captaciones ilegales que con toda probabilidad se encuentran en la zona de influencia de la Sierra de Baza.

Datos oficiales referidos al año 2010 hablaban de las siguientes extracciones en el conjunto de la Sierra de Baza: *"8 pequeños aprovechamientos de menos de 7000 m3/a, que supondrían una extracción de 0,03 hm3/a, 6 solicitudes de inscripción en el catálogo de aguas privadas y 3 aprovechamientos temporales de aguas privadas, todas pendientes de resolución, sumarían una explotación de 0,04 hm3 al año...*
..11 concesiones otorgadas que suman un volumen de extracción de 1,03 hm3/año con destino a regadío". Ello supondría un volumen de explotación del acuífero de la Sierra de Baza al inicio de la segunda década del siglo XXI para usos privados de 1,1 hm^3 al año, cifra que resulta ridícula y fuera de la realidad, pues ya por entonces hemos constatado que el volumen de extracciones era al menos tres veces superior.

Para esas fechas, en el caso de aguas subterráneas destinadas al abastecimiento urbano, las cifras oficiales eran las siguientes:

CÓDIGO IGME	NATURALEZA	DENOMINACIÓN	NÚCLEO DE POBLACIÓN	CONSUMO (hm^3/año)
2139/7/13	Sondeo	Abast. Bácor	Bácor – Olivar	0,05
2139/8/19	Sondeo	Freila I	Freila	0,2
2140/4/10	Sondeo	Freila II	Freila	0,15
2140/6/1	Sondeo	La Ermita	Hernán Valle	Solo emergencia
2140/6/6	Manantial	Hernán-Valle	Hernán Valle	0,6
2140/7/25	Manantial	Molino Blanco	Gor	0,08
2140/7/26	Manantial	Los Marchales	Gor	0,13
2140/7/28	Manantial	Gor		
2240/5/1	Manantial	Nacimiento del Río Gor	Gor	0,8
2141/3/9	Sondeo	La Cerraila	Charches	Solo emergencia
2141/3/17	Sondeo	Sondeo nuevo	Charches	0,07
2141/4/17	Manantial	La Pereguela	Las Juntas (Gor)	0,05
2239/5/7	Manantial	Fte. La Alcanacia	Zújar	0,6
2239/5/37	Sondeo surgente	Polideportivo I	Zújar	0,01
2239/5/38	Sondeo surgente	Polideportivo II	Zújar	0,1
2140/2/12	Sondeo	Gor II	Gorafe	0,07
2140/8/8	Manantial	Fte. La Carrasca	Baúl	0,6
2240/1/22	Sondeo	Atalaya I	Baza	0,3
2240/1/23	Sondeo	Atalaya II	Baza	0,3
2240/1/35	Sondeo	Atalaya III	Baza	1,0
2240/6/35	Manantial	Bodurria	Bodurria	0,06

A tenor de estos datos, allá por el año 2010 el volumen extraído del acuífero para el abastecimiento de la población sería de 5,2 hm^3/año, haciendo entender que la gran mayoría de la

explotación del acuífero está concentrada únicamente en los abastecimientos, planteando una situación muy alejada sin duda de la realidad.

Las cifras oficiales reflejadas en los documentos de gestión del Segundo Ciclo de Planificación Hidrológica 2016-2021 contabilizan un total de extracciones en las tres masas de agua que componen la Sierra de Baza de 8,0 hm^3 al año, a todas luces también muy alejada de una realidad que resulta mucho más severa, de 26,43 hm^3 anuales, en los cálculos más prudentes, y sin tener en cuenta ni los abastecimientos a poblaciones ni las tomas ilegales.

Resulta necesario, traducir estas estimaciones a cifras reales como las que hemos calculado en la "Experiencia Piloto" en un sector de la Sierra de Baza de 200 Km^2. Las cifras "reales" que hemos contabilizado para las masas Sierra de Baza Oriental y Baza-Freila-Zújar son estimativas aunque extrapoladas de esta experiencia piloto, pero nos tememos que probablemente la realidad sea más dura que la de las propias cifras del presente informe.

12.- BALANCE HÍDRICO DEL ACUÍFERO DE LA SIERRA DE BAZA EN CIFRAS OFICIALES

Con toda la complejidad que supone la cuantificación de los datos del balance hídrico para un acuífero tan extenso y geológicamente tan complejo como el de la Sierra de Baza, a continuación se presentan los datos oficiales que han regido durante el Segundo Ciclo de Planificación Hidrológica (2016-2021) y los que se presentan para el Tercer Ciclo de Planificación Hidrológica (2022-2027), diferenciando las tres masas de agua en que se subdivide este gran acuífero: Sierra de Baza Occidental, Sierra de Baza Oriental y Baza-Freila-Zújar.

SIERRA DE BAZA OCCIDENTAL (Segundo Ciclo de Planificación)(Ver Figuras nº 22, 23,24 y 25):

Entradas:

Agua de precipitación sobre la superficie del acuífero:	11,42 hm^3/año
Recarga no visible, subterránea, desde el aluvial del Río Fardes:	5,60 hm^3/año
Total ENTRADAS:	**17,02 hm^3/año**

Salidas:

Descarga natural a través de manantiales:	4,20 hm^3/año
Descarga no visible, subterránea, hacia la Masa Guadix:	0,50 hm^3/año
Descarga no visible, subterránea, hacia Corredor La Calahorra-Huéneja:	1,50 hm^3/año
Descarga no visible, subterránea, hacia Plio-cuaternario indiferenciado:	4,50 hm^3/año
Descarga no visible, subterránea, hacia Aluvial del Río Fardes:	5,60 hm^3/año
Extracciones por bombeo en pozos y sondeos:	0,72 hm^3/año
Total SALIDAS:	**17,02 hm^3/año**

Se establece la cifra de 13,62 hm^3/año como el volumen de recursos disponibles (80% de los

recursos renovables). Se declara el "buen estado cuantitativo de la masa de agua", con una tasa de explotación inferior del 5,3 %.

En el Tercer Ciclo de Planificación, a pesar de haber subido la cifra de bombeos hasta los 1,2 hm^3/año y haber bajado los Recursos Disponibles hasta 4,25 hm^3/año, se califica el estado de la Masa Sierra de Baza Occidental como de "Buen Estado Cuantitativo", con un Índice de Explotación del 28 %.

SIERRA DE BAZA ORIENTAL (Segundo Ciclo de Planificación):

Entradas:

Agua de precipitación sobre la superficie del acuífero:	26,6 hm^3/año
Total ENTRADAS:	**26,6 hm^3/año**

Salidas:

Descarga natural a través de manantiales:	5,7 hm^3/año
Descarga no visible, subterránea, hacia la Masa Caniles:	4,4 hm^3/año
Descarga no visible, subterránea, hacia el Pliocuaternario al Norte:	6,6 hm^3/año
Descarga no visible, subterránea, hacia la Masa Baza-Freila-Zújar:	8,91 hm^3/año
Extracciones por bombeo en pozos y sondeos:	0,99 hm^3/año
Total SALIDAS:	**26,6 hm^3/año**

Se establece la cifra de 21,28 hm^3/año como el volumen de recursos disponibles (80% de los recursos renovables). Se declara el "buen estado cuantitativo de la masa de agua", con una tasa de explotación inferior al 5 %.

En el Tercer Ciclo de Planificación, curiosamente los bombeos han descendido respecto del Segundo Ciclo pasando a ser de tan solo 0,73 hm^3/año. El Recurso Disponible es de 5,79 hm^3/año y por lo tanto también se califica esta masa de agua como en "buen estado cuantitativo".

BAZA-FREILA-ZÚJAR (Tercer Ciclo de Planificación)(Ver Figuras nº 26, 27,28 y 29):

Entradas:

Agua de precipitación sobre la superficie del acuífero:	8,48 hm^3/año
Entradas ocultas, subterráneas, desde Masa Sierra Baza Oriental	8,92 hm^3/año
Total ENTRADAS:	**17,40 hm^3/año**

Salidas:

Descarga natural a través de manantiales:	1,90 hm^3/año
Descarga no visible, subterránea, hacia el Pliocuaternario indiferenciado:	3,60 hm^3/año
Descarga no visible, subterránea, hacia Masa Jabalcón:	5,70 hm^3/año
Extracciones por bombeo en pozos y sondeos:	6,20 hm^3/año
Total SALIDAS:	**17,40 hm^3/año**

En el Tercer Ciclo de Planificación se habla de un volumen disponible de 3,5 hm^3/año, establecido como diferencia entre los recursos renovables (17,40 hm^3/año) y las "necesidades ambientales" (13,9 hm^3/año). Como los bombeos son superiores al recurso disponible el "Índice de Explotación" es del 177 %, reconociéndose que los volúmenes actualmente bombeados del acuífero exceden en 2,7 hm^3/año lo deseado para el mantenimiento del equilibrio hídrico en el acuífero, y se califica la masa como "En Mal Estado Cuantitativo".

13.- DISCUSIÓN DE LOS DATOS OFICIALES. EXPERIENCIA PILOTO

Desde hace unas pocas semanas contamos con los resultados de una experiencia piloto llevada a cabo sobre un área de algo más de 200 Km^2 en el sector de Hernán Valle-Balneario de Alicún, intentando confrontar los datos de extracciones oficiales con la realidad observada.

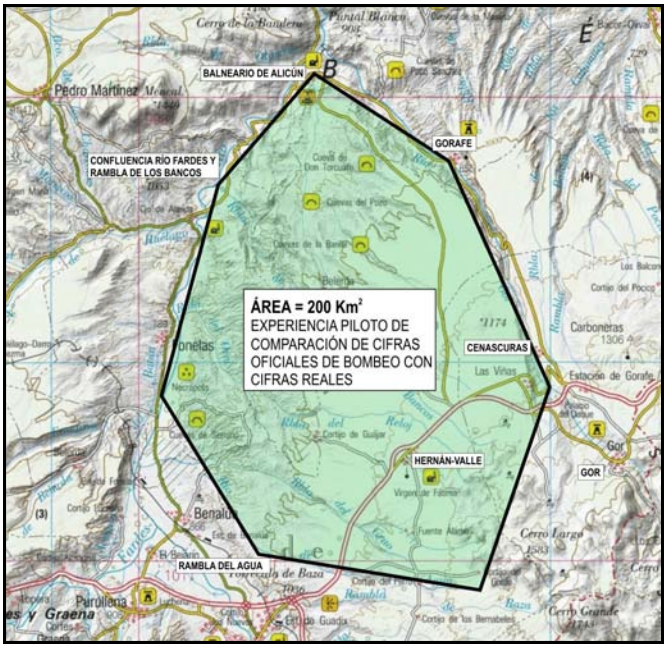


Figura nº 21.- Delimitación del área de la Experiencia-Piloto llevada a cabo en un sector del acuífero de la Sierra de Baza.

En el Anexo 1.- se detallan los datos de contaje contemplados en esta Experiencia-Piloto. Las principales conclusiones y resumen de cifras de esta experiencia-piloto son las siguientes:

RESUMEN DE CIFRAS DE EXPERIENCIA PILOTO:

- En una experiencia piloto llevada a cabo en una zona de 200 Km^2 en uno de los bordes de la Masa de Agua: Sierra de Baza Occidental, se ha llevado a cabo un contaje de las concesiones y permisos legalmente otorgados por el Organismo de Cuenca, para confrontar estos datos con la realidad observada. También se ha llevado dentro de esta zona una comparación de las superficies de riego legalmente aprobadas con las que existen realmente. Las discrepancias son muy importantes.

- Las cifras oficiales (IDE_CHG 2020) hablan únicamente de 420,2 hectáreas legalmente otorgadas dentro de esta área piloto de 200 Km^2 (incluyendo como oficial la Concesión de los Riegos Tradicionales de San Luis de Hernán-Valle). Hemos de decir que gran parte de estas transformaciones de tierras de secano en regadío se han otorgado a pesar de la explícita prohibición que sobre este tipo de actuaciones se pronuncia el contenido del texto legal de la Planificación Hidrológica de la Cuenca del Guadalquivir desde el Primer Ciclo de Planificación.

- Mediante la simple observación de la fotografía aérea histórica dentro de este sector de 200 Km^2, se puede deducir que las transformaciones, de tierras de secano en tierras de regadío, han superado las 1.253, casi todas llevadas a cabo después del año 2000, y todo ello contabilizando únicamente las explotaciones más significativas y no los denominados "pequeños aprovechamientos". Por lo tanto, 832,8 hectáreas de regadíos estarían en situación de ilegalidad dentro del área de la experiencia piloto.

La superficie real de riego es 3 veces superior a la oficialmente admitida.

- Dentro de este área de algo más de 200 Km^2 el volumen de agua subterránea otorgado a fecha de Diciembre de 2020, por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, en forma de grandes concesiones de riego, asciende a 1,295 hm3/año (más de lo reconocido en el Tercer

Ciclo de Planificación para toda la masa). Por su parte, los pequeños aprovechamientos aprobados suman un volumen anual bombeado de 0,285 hm^3/año. Por tanto, la cifra oficial del volumen de explotación para esta zona es de 1,58 hm^3/año.

- Nosotros hemos cuantificado un volumen real de 4,68 hm^3/año, desgranado en 4,40 hm^3/año de grandes concesiones y 0,28 hm^3/año de pequeños aprovechamientos, eso sí aplicando las dotaciones de agua oficiales, por tipo de cultivo, a las superficies reales observadas en fotografía aérea. Dicho de otra forma, se trata de un cálculo prudente.

El volumen real de explotación de aguas subterráneas para el regadío es también 3 veces superior a lo oficialmente reconocido.

- Si añadimos además las más que probables tomas ilegales, sobre las que no tenemos ningún control ni conocimiento, ó simplemente las que no se encuentran contempladas en la información oficial de la IDE de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, llegamos a la conclusión de que en esta zona **el Organismo de Cuenca solo está contabilizando, en el mejor de los casos, en torno al 33% de los volúmenes de agua subterránea realmente bombeada del acuífero en la actualidad con destino al regadío.**

SIERRA DE BAZA OCCIDENTAL

Si tenemos en cuenta que esta experiencia piloto se ha hecho sobre una superficie equivalente a 2/3 de la superficie total de la Masa de Agua Sierra de Baza Occidental, **el volumen de explotación por bombeo en esta Masa de Agua podría ser en la actualidad superior a 7,02 hm^3/año, casi 10 veces superior a las cifras recogidas en la documentación oficial del Segundo Ciclo de Planificación Hidrológica (2016-2021)**, en donde aparece una cifra de extracciones por bombeo de tan solo 0,72 hm^3/año, **y casi 6 veces superior a la reconocida en el Tercer Ciclo de Planificación (2022-2027)**.

La situación real del Acuífero Sierra de Baza Occidental en la actualidad sería la siguiente:

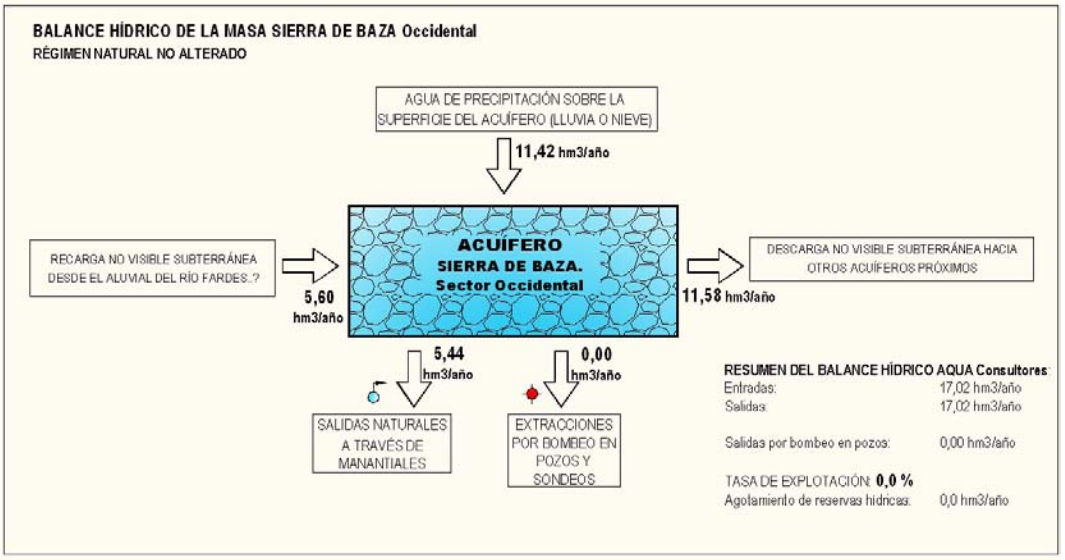
Entradas:	
Agua de precipitación sobre la superficie del acuífero:	11,42 hm^3/año
Entradas ocultas, subterráneas, desde aluvial Río Fardes	5,60 hm^3/año
Total ENTRADAS:	**17,02 hm^3/año**
Salidas:	
Descarga natural a través de manantiales:	2,20 hm^3/año
Descarga no visible, subterránea, hacia otros acuíferos próximos:	11,58 hm^3/año
Extracciones por bombeo en pozos y sondeos:	7,02 hm^3/año
Total SALIDAS:	**20,80 hm^3/año**

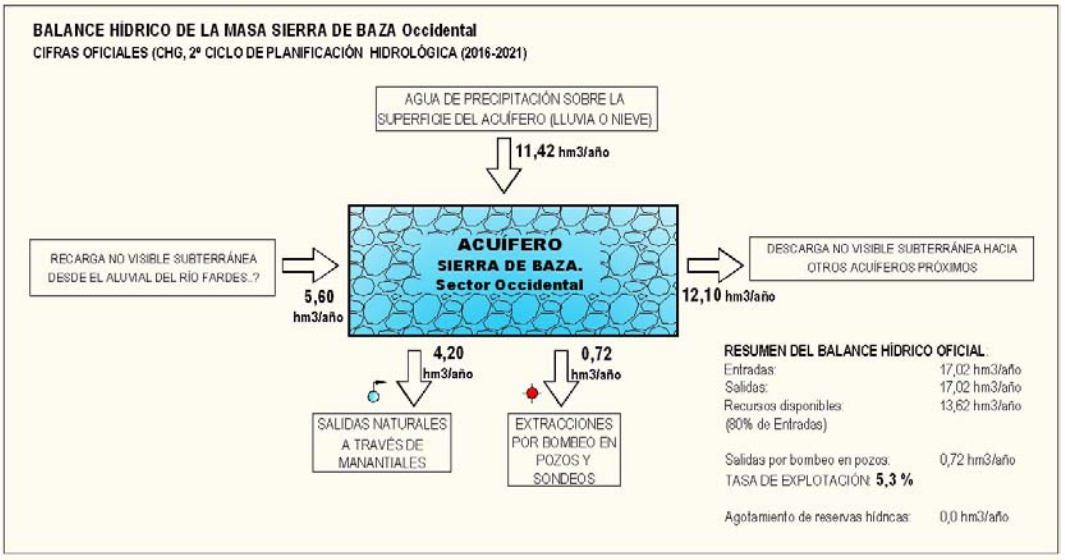
Con este volumen tan importante de extracciones hemos calculado un ritmo de agotamiento de reservas de 3,78 hm^3 al año, como pone de manifiesto el descenso continuado de los niveles freáticos en el piezómetro de control "Ladihonda", descenso especialmente acentuado desde el año 2014-2015 (Ver Figura 8 de Evolución de Niveles en el Piezómetro Ladihonda), habiéndose producido prácticamente en estos últimos 5 años un descenso acumulado de 13,49 metros.

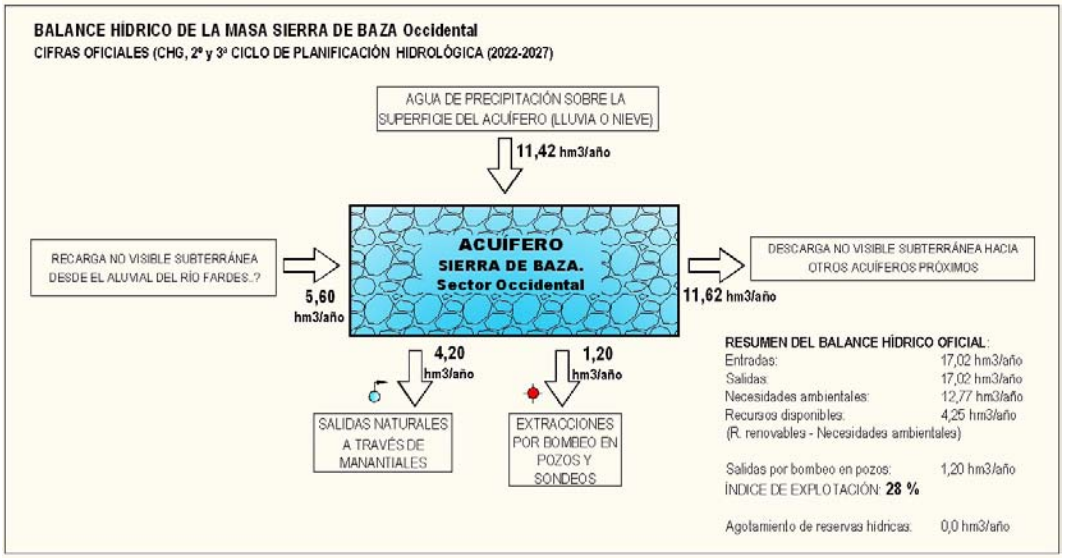
Aún peor será la situación si hubiésemos tenido en cuenta los volúmenes de agua subterránea bombeada destinada al abastecimiento, como es el caso del bombeo en el denominado "Pozo de Mercadona", que sirve al abastecimiento de este polígono industrial y también, desde hace algunos años, a la población de Hernán-Valle. También será peor la realidad, teniendo en cuenta que tampoco hemos considerado en nuestros cálculos las posibles "tomas ilegales".

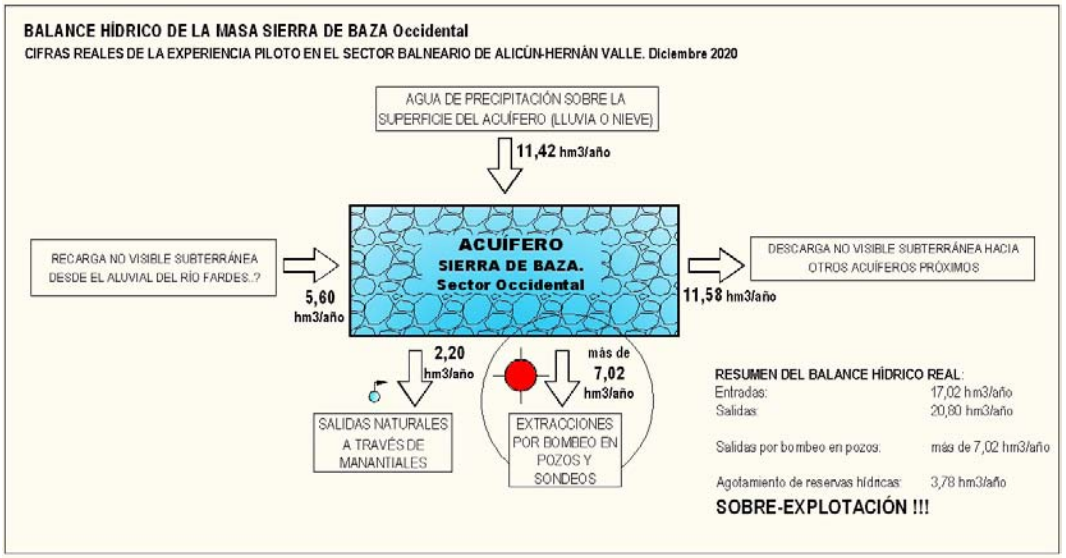
A continuación se presentan las figuras nº 22, 23,24 y 25, en donde se detallan los valores del balance hídrico de la Masa Sierra de Baza Occidental, comparando de la situación original no alterada, la situación en cifras oficiales del Segundo Ciclo de Planificación, la del Tercer Ciclo de Planificación

y la situación que hemos denominado “real a fecha de Diciembre de 2020”. En esta última ya se ha producido una disminución notable de las salidas en manantiales, al haberse secado los nacimientos de Hernán-Valle, San Torcuato y la Fuente de Charches.


BALANCE HÍDRICO DE LA MASA SIERRA DE BAZA Occidental
RÉGIMEN NATURAL NO ALTERADO
AGUA DE PRECIPITACIÓN SOBRE LA SUPERFICIE DEL ACUÍFERO (LLUVIA O NIEVE)
11,42 hm3/año
RECARGA NO VISIBLE SUBTERRÁNEA DESDE EL ALUVIAL DEL RÍO FARDES..?
5,60 hm3/año
ACUÍFERO
SIERRA DE BAZA.
Sector Occidental
DESCARGA NO VISIBLE SUBTERRÁNEA HACIA OTROS ACUÍFEROS PRÓXIMOS
11,58 hm3/año
5,44 hm3/año
0,00 hm3/año
SALIDAS NATURALES A TRAVÉS DE MANANTIALES
EXTRACCIONES POR BOMBEO EN POZOS Y SONDEOS
RESUMEN DEL BALANCE HÍDRICO AQUA Consultores:
Entradas: 17,02 hm3/año
Salidas: 17,02 hm3/año
Salidas por bombeo en pozos: 0,00 hm3/año
TASA DE EXPLOTACIÓN: 0,0 %
Agotamiento de reservas hídricas: 0,0 hm3/año


BALANCE HÍDRICO DE LA MASA SIERRA DE BAZA Occidental
CIFRAS OFICIALES (CHG, 2º CICLO DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA (2016-2021)
AGUA DE PRECIPITACIÓN SOBRE LA SUPERFICIE DEL ACUÍFERO (LLUVIA O NIEVE)
11,42 hm3/año
RECARGA NO VISIBLE SUBTERRÁNEA DESDE EL ALUVIAL DEL RÍO FARDES..?
5,60 hm3/año
ACUÍFERO
SIERRA DE BAZA.
Sector Occidental
DESCARGA NO VISIBLE SUBTERRÁNEA HACIA OTROS ACUÍFEROS PRÓXIMOS
12,10 hm3/año
4,20 hm3/año
0,72 hm3/año
SALIDAS NATURALES A TRAVÉS DE MANANTIALES
EXTRACCIONES POR BOMBEO EN POZOS Y SONDEOS
RESUMEN DEL BALANCE HÍDRICO OFICIAL:
Entradas: 17,02 hm3/año
Salidas: 17,02 hm3/año
Recursos disponibles: 13,62 hm3/año
(80% de Entradas)
Salidas por bombeo en pozos: 0,72 hm3/año
TASA DE EXPLOTACIÓN: 5,3 %
Agotamiento de reservas hídricas: 0,0 hm3/año





Figuras nº 22, 23,24 y 25. Balances Hídricos de la Masa de Agua Sierra de Baza Occidental.

Nota aclaratoria: En el denominado Balance Hídrico en Régimen Natural No Alterado el incremento que hemos asignado a las salidas naturales respecto de las cifras oficiales ha sido compensado aminorando las salidas ocultas en la misma cuantía, por ser éste el factor menos conocido, con efecto de cuadrar el balance. En el Balance Hídrico de Cifras Reales, la cifra de salidas naturales intenta reflejar la realidad referida a Diciembre de 2020, con el aminoramientro correspondiente respecto a la situación original, y conservando el valor de las salidas ocultas respecto a la situación original.

En el sector de Hernán-Valle-Cortijo de Casablanca se están constatando descensos de más de 40 metros en el nivel piezométrico del acuífero, y todo ello según los datos que aporta la propia empresa agrícola del Cortijo de Casablanca. Nos preguntamos como es posible que en el Tercer Ciclo de Planificación Hidrológica se diga que no existe ningún tipo de presión ni tipo de impacto sobre la MASBT Sierra de Baza Occidental (Anejo nº 3. Apéndice 8 Presiones e Impactos) y que se califique esta masa de agua como en "Buen Estado Cuantitativo" (Anejo nº 7. Apéndice 3 Estado de las Masas de Agua Subterráneas).

En la Masa de Agua Sierra de Baza Occidental es necesaria la urgente declaración de sobre-explotación, sin la que no se podrá poner freno a la nefasta situación que está viviendo el acuífero en la actualidad.

Aplicando estas discrepancias tan importantes entre las cifras oficiales y las reales a los balances hídricos de las otras dos masas de agua que componen el acuífero de la Sierra de Baza, se dibuja una realidad actual igual o más preocupante aún. En el caso de la Masa de Agua Baza-Freila-Zújar hemos sido prudentes y no hemos multiplicado por 6 las cifras oficiales de explotación en pozos, como así quedó demostrado que ocurría en el área de la experiencia piloto de Sierra de Baza Occidental. Siendo muy prudentes y multiplicando sólo por 3 las cifras de explotación por bombeos de las masas de Sierra de Baza Oriental y Baza-Freila-Zújar que aparecen en los documentos del Segundo y Tercer Ciclo de Planificación, para equipararlas mínimamente a lo que ha demostrado esta experiencia piloto, y haciendo permanecer estables las demás cifras del balance, la situación actual sería la siguiente:

SIERRA DE BAZA ORIENTAL

Entradas:	
Agua de precipitación sobre la superficie del acuífero:	26,6 hm^3/año
Total ENTRADAS:	**26,6 hm^3/año**
Salidas:	
Descarga natural a través de manantiales:	5,7 hm^3/año
Descarga no visible, subterránea, hacia la Masa Caniles:	4,4 hm^3/año
Descarga no visible, subterránea, hacia el Plio-cuaternario al Norte:	6,6 hm^3/año
Descarga no visible, subterránea, hacia la Masa Baza-Freila-Zújar:	8,91 hm^3/año
Extracciones por bombeo en pozos y sondeos:	2,97 hm^3/año
Total SALIDAS:	**28,58 hm^3/año**

También en este caso se estaría produciendo una situación de déficit hídrico, si bien no estamos seguros de que aún hoy, para esta masa de Sierra de Baza Oriental que parece menos explotada, este déficit no se haya compensado con la simple disminución de los caudales de los manantiales. Se trata de un acuífero menos conocido por nosotros.

BAZA-FREILA-ZÚJAR

La situación real del Acuífero de Baza-Freila-Zújar en la actualidad sería la siguiente:

Entradas:

Agua de precipitación sobre la superficie del acuífero:	8,48 hm^3/año
Entradas ocultas, subterráneas, desde Masa Sierra Baza Oriental	8,92 hm^3/año
Total ENTRADAS:	**17,40 hm^3/año**

Salidas:

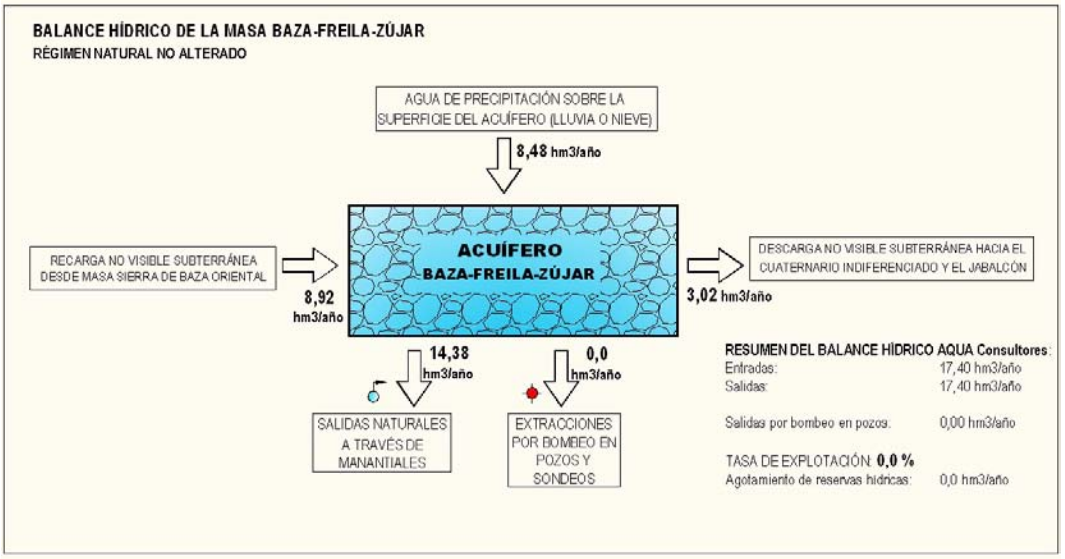
Descarga natural a través de manantiales:	2,62 hm^3/año
Descarga no visible, subterránea, hacia el Pliocuaternario indiferenciado:	3,60 hm^3/año
Descarga no visible, subterránea, hacia Masa Jabalcón:	5,70 hm^3/año
Extracciones por bombeo en pozos y sondeos:	16,44 hm^3/año
Total SALIDAS:	**28,36 hm^3/año**

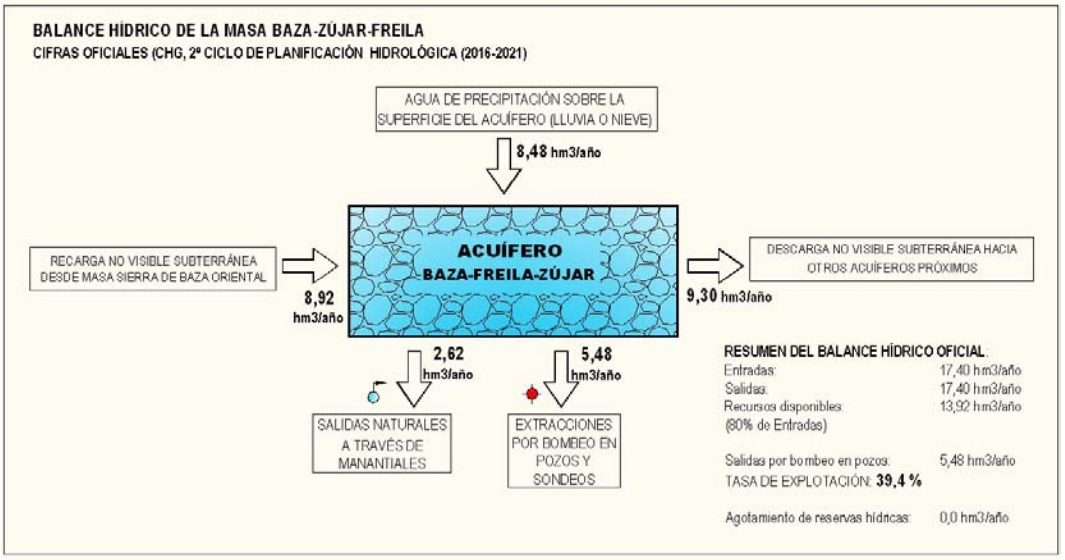
La caracterización adicional de esta masa de agua del Tercer Ciclo de Planificación cuantifica las "Necesidades Ambientales" de esta masa de agua en 13,9 hm^3/año, y por ende los recursos disponibles en la masa de agua son de 3,48 hm^3/año, cifras con las que podemos estar de acuerdo. Sin embargo no podemos estar de acuerdo con que el Índice de Explotación actual es del 177%. Según nuestras cifras **el volumen de agua subterránea obtenido mediante bombeos no es de 6,15 hm^3/año sino mayor de 16,44 hm^3/año**. Esta gran discrepancia hace que para nosotros el Índice de Explotación no sea en la actualidad del 177 % sino del 470% respecto del Recurso Disponible.

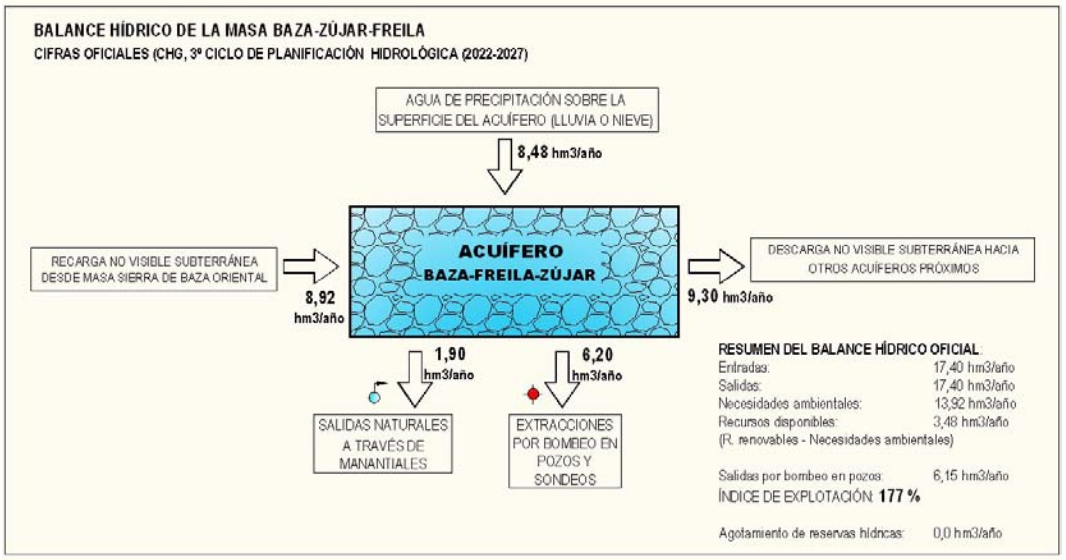
Tampoco estamos de acuerdo en que el Balance Hídrico de la MSBT Baza-Freila-Zújar es equilibrado, con 17,4 hm3/año de entradas y 17,4 hm3/año de salidas. Para nosotros **el volumen de salidas actual, debido a los importantes volúmenes bombeados desde el acuífero, es de 22,08 hm^3 al año, sufriendo el acuífero un agotamiento de reservas de 4,68 hm3/año**.

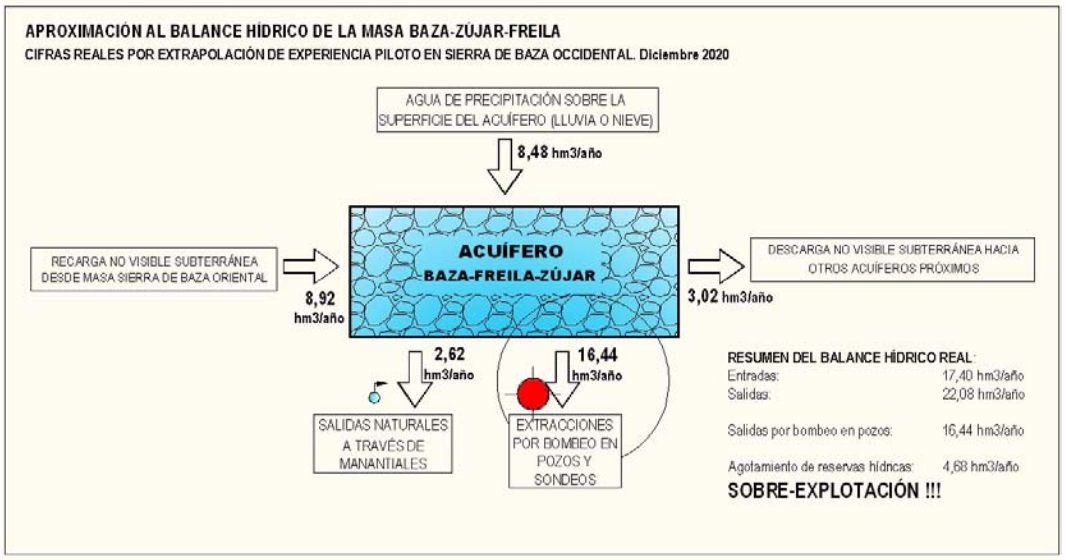
Esta situación está generando un descenso generalizado en los niveles piezométricos de la masa de agua, lo que se ha traducido ya en la desecación de manantiales tan importantes en la zona como Fuente Grande de Zújar, Fuente de San Juan, La Alcanacia y otros, y también en un descenso superior a entre 18 y 22 metros en el nivel piezométrico del acuífero en su sector Norte (Ver Gráficos de los Piezómetros “Freila III” y “Zújar” de las Figuras 11 y 12).

A continuación, en las figuras nº 26, 27, 28 y 29 se representan los valores del balance hídrico de la Masa Baza-Freila-Zújar. Comparación de la situación original en régimen no afectado, las cifras oficiales del Segundo Ciclo de Planificación, las del Tercer Ciclo de Planificación y una aproximación, muy prudente, a la situación real actual a fecha de diciembre 2020.


BALANCE HÍDRICO DE LA MASA BAZA-FREILA-ZÚJAR
RÉGIMEN NATURAL NO ALTERADO
AGUA DE PRECIPITACIÓN SOBRE LA SUPERFICIE DEL ACUÍFERO (LLUVIA O NIEVE)
8,48 hm3/año
RECARGA NO VISIBLE SUBTERRÁNEA DESDE MASA SIERRA DE BAZA ORIENTAL
8,92 hm3/año
ACUÍFERO BAZA-FREILA-ZÚJAR
DESCARGA NO VISIBLE SUBTERRÁNEA HACIA EL CUATERNARIO INDIFERENCIADO Y EL JABALCÓN
3,02 hm3/año
14,38 hm3/año
SALIDAS NATURALES A TRAVÉS DE MANANTIALES
0,0 hm3/año
EXTRACCIONES POR BOMBEO EN POZOS Y SONDEOS
RESUMEN DEL BALANCE HÍDRICO AQUA Consultores:
Entradas: 17,40 hm3/año
Salidas: 17,40 hm3/año
Salidas por bombeo en pozos: 0,00 hm3/año
TASA DE EXPLOTACIÓN: 0,0 %
Agotamiento de reservas hídricas: 0,0 hm3/año


BALANCE HÍDRICO DE LA MASA BAZA-ZÚJAR-FREILA
CIFRAS OFICIALES (CHG, 2º CICLO DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA (2016-2021)
AGUA DE PRECIPITACIÓN SOBRE LA SUPERFICIE DEL ACUÍFERO (LLUVIA O NIEVE)
8,48 hm3/año
RECARGA NO VISIBLE SUBTERRÁNEA DESDE MASA SIERRA DE BAZA ORIENTAL
8,92 hm3/año
ACUÍFERO BAZA-FREILA-ZÚJAR
DESCARGA NO VISIBLE SUBTERRÁNEA HACIA OTROS ACUÍFEROS PRÓXIMOS
9,30 hm3/año
2,62 hm3/año
SALIDAS NATURALES A TRAVÉS DE MANANTIALES
5,48 hm3/año
EXTRACCIONES POR BOMBEO EN POZOS Y SONDEOS
RESUMEN DEL BALANCE HÍDRICO OFICIAL:
Entradas: 17,40 hm3/año
Salidas: 17,40 hm3/año
Recursos disponibles: 13,92 hm3/año
(80% de Entradas)
Salidas por bombeo en pozos: 5,48 hm3/año
TASA DE EXPLOTACIÓN: 39,4 %
Agotamiento de reservas hídricas: 0,0 hm3/año





Figuras nº 26, 27,28 y 29. Balances Hídricos de la Masa de Agua Baza-Freila-Zújar.

Nota aclaratoria: Nótese como en el Balance Hídrico en Régimen No Alterado se ha aminorado el valor de la descarga oculta, hasta 3,02 hm^3/año con el fin de adaptarlo a la valoración cuantificada que se ha realizado sobre el valor de las salidas a través de manantiales, cuantificada en 14,38 hm3/año. En el gráfico de Cifras Reales para Diciembre 2020 se conserva este mismo valor de descarga oculta pero se ha aminorado significativamente las salidas a través de manantiales, todo ello para ajustarnos con el mayor rigor posible a lo que sería la situación actual.

SIERRA DE BAZA EN SU CONJUNTO

Según estas cifras, el conjunto del acuífero de **la Sierra de Baza tendría unos recursos renovables de 61,02 hm^3/año. Las salidas habrían pasado a ser en la actualidad de 71,46 hm^3/año.**

El agotamiento de reservas que se está generando en la Sierra de Baza sería de 10,44 hm^3 al año en el conjunto de la Sierra de Baza, equivalente a un caudal continuo aproximado de 330 litros por segundo.

14.- ANÁLISIS DEL FENÓMENO DE SOBRE-EXPLOTACIÓN EN LOS ACUÍFEROS DE LA SIERRA DE BAZA

Hagamos un repaso de lo que queda especificado en la legislación vigente respecto de la declaración de un acuífero como sobre-explotado:

- En lo que respecta a la Ley de Aguas, el artículo 56 y 87.2 del Texto Refundido de la Ley de Aguas otorga al Organismo de Cuenca la facultad de declarar que los recursos hidráulicos subterráneos de una zona están sobre-explotados o en riesgo de estarlo. Será obligatoria en estos casos la constitución de una comunidad de usuarios.
  La Junta de Gobierno, sin necesidad de consulta al Consejo del Agua, podrá declarar que una masa de agua subterránea está en riesgo de no alcanzar un buen estado cuantitativo o químico, y llevará a cabo las siguientes medidas:
  - Constitución de la Comunidad de Usuarios.
  - Se aprobará un programa de actuación para la recuperación del buen estado de la masa de agua.

- Por su parte, el Reglamento del Dominio Público Hidráulico señala en su artículo 171.2 lo que se debe entender como acuífero sobre-explotado, y lo hace en los siguientes términos:

  "Se considera que un acuífero está sobre-explotado o en riesgo de estarlo cuando se está poniendo en peligro inmediato la subsistencia de los aprovechamientos existentes

en el mismo, como consecuencia de venirse realizando extracciones anuales superiores o muy próximas al volumen medio de los recursos anuales renovables, o que se produzca un deterioro grave de la calidad del agua".

"La existencia de riesgo de sobreexplotación se apreciará también cuando la cuantía de las extracciones, referida a los recursos renovables del acuífero, genere una evolución de éste que ponga en peligro la subsistencia a largo plazo de sus aprovechamientos".

Por tanto, a tenor de lo especificado en el marco legal vigente, por supuesto deben considerarse acuíferos que sufran sobre-explotación aquellos en los que, con los datos disponibles, la relación entre bombeos y recarga media anual sea superior a 1, pero también, desde el punto de vista de lo expresado en estos textos legales, deben considerarse acuíferos sobre-explotados aquellos en los que los aprovechamientos primigenios antiguos están en peligro de subsistencia, es decir aquellos que provienen de las descargas naturales visibles en régimen no alterado: los manantiales.

En el espíritu del texto legal está implícito, a nuestro entender, que se debe evitar llegar a la situación en la que un acuífero comience a perder "reservas", limitando el nivel de explotación de tal modo que nunca llegue a superar los "recursos renovables" del mismo. De esta forma nunca el sistema acuífero entrará en situación de fuera de control. Sin embargo, esta es una verdad incuestionable únicamente para los acuíferos en los que todas sus "salidas" se producen en forma de drenaje natural o manantiales. En estos acuíferos si los bombeos no superan a los recursos renovables nunca se producirá una disminución de sus reservas.

Sin embargo, en otro tipo de acuíferos, en los que la gran parte de sus salidas se producen en forma de "descargas ocultas subterráneas", como ocurre en el caso de los tres acuíferos de la Sierra de Baza y otros muchos, esta concepción les penaliza notablemente, por lo que hacer preservar el espíritu de la ley nos obliga a re-formular el concepto de sobre-explotación. Si en este tipo de acuíferos permitimos volúmenes de explotación, en forma de bombeos, similares a los recursos renovables, ello

se hará a costa de generar un disminución tan brutal de sus reservas hídricas que el acuífero sufriría una transformación letal, incluso de sus parámetros espaciales o físico-químicos. Es por ello que el volumen de explotación máximo permitido no debe estar referido a los recursos renovables sino al volumen de descargas visibles en régimen natural no alterado.

La clave está en entender que un acuífero, independientemente de su tipo y sistema de balance, comienza a entrar en situación de pérdida de reservas cuando los volúmenes bombeados artificialmente superan a los volúmenes drenados por medio de descargas visibles, por supuesto en situación de régimen natural no alterado. Dicho en palabras más comprensibles para todos, para cumplir la ley, y para que todos los acuíferos resulten equiparados frente a la norma, los volúmenes de agua bombeados desde un acuífero nunca deben sobrepasar al volumen calculado como suma de los caudales medios de los manantiales que drenan el sistema subterráneo.

Desde esta concepción resulta de especial importancia conocer para cada acuífero, o masa de agua subterránea, y con el máximo grado de precisión posible, los caudales históricos de los manantiales y nacimientos de agua, que son los que definen el drenaje natural del acuífero. Estas series históricas permitirán definir el caudal primigenio, en régimen no alterado, de cada surgencia, y con ello, como hemos dicho, podrá definirse el volumen de explotación máximo para cada acuífero.

Desde el preciso momento en que en un acuífero se produzca una situación en que los volúmenes bombeados superen el volumen drenado originariamente en forma de manantiales, se entrará inevitablemente en una situación de agotamiento de “reservas”, y ello se pondrá de manifiesto en un descenso de sus niveles piezométricos por debajo de la cota de las surgencias naturales, que se habrán secado. Esta es una verdad inequívoca para todos los acuíferos. Si la ley ha de tratar por igual a todo tipo de acuíferos es necesario asumir esta realidad: los volúmenes de extracción permitidos en un acuífero no deben estar comparados con sus “recursos renovables”, sino con los volúmenes drenados, en régimen no alterado, en forma de manantiales. Si lo hacemos así, sí que habremos puesto a todos los acuíferos en una situación equiparable frente al espíritu de la ley.

No se le puede pedir a ningún acuífero que nos de más agua que la que él nos ofrece y, en caso de que los bombeos superen los volúmenes drenados forma natural, se entrará inevitablemente en una situación de sobre-explotación.

En la Sierra de Baza los "aprovechamientos previos existentes" a los que se refiere la norma, no solo están en peligro sino que sencillamente han desaparecido, encontrándose en la actualidad totalmente desecados los manantiales de Fuente Grande de Zújar, La Alcanacia, Fuente de San Juan, Nacimiento de Hernán-Valle, Nacimiento de San Torcuato y Fuente de Charches, los que antes eran los grandes nacimientos de agua que orlaban la Sierra de Baza. Otros ejemplos, como Siete Fuentes de Baza o Tres Fuentes en Zújar, llevan el mismo camino y ya se encuentran notablemente afectados ante esta espiral terrible de inadecuada gestión de nuestros recursos hídricos subterráneos. Se han construido pozos para restituir los derechos de usuarios que se han visto perjudicados, pero con ello no se ha hecho más que agravar el fenómeno de la sobre-explotación y de esquilmación de las reservas hídricas de los acuíferos. Para este autor, y siguiendo este criterio, la Masa de Agua de Baza-Freila-Zújar lleva más de 20 años en situación de sobre-explotación. Por su parte, la Masa de Agua Sierra de Baza Occidental ha entrado también en esta situación de sobre-explotación desde el año 2009. En ambos casos llegamos muy tarde.

En la Masa Baza-Freila-Zújar se ha constatado un preocupante descenso de los niveles freáticos y piezométricos reflejado en los registros oficiales, con 22 metros acumulados en la actualidad. En otros sectores de la Sierra de Baza, como en la Masa Sierra de Baza Occidental se están midiendo descensos acumulados de los niveles piezométricos de más de 14 metros en los últimos 5 años, como refleja el piezómetro de Ladihonda, y peor aún descensos de más de 40 metros en el sector de Hernán-Valle-Cortijo de Casablanca, según los datos que aporta la propia empresa agrícola de Casablanca.

Tanto en el caso de la masa Baza-Freila-Zújar como en la de Sierra de Baza Occidental es necesaria la urgente declaración de sobre-explotación, sin la que no se podrá poner freno a la nefasta

situación que hemos podido observar en la Sierra de Baza.

Por último, nos sumamos a la necesidad de aumentar los puntos de control piezométrico para el conjunto de acuíferos de la Sierra de Baza, como así reconoce el Organismo de Cuenca en las determinaciones del Tercer Ciclo de Planificación Hidrológica (2022-2027). Es necesario llevar a cabo los estudios técnicos pertinentes para determinar su mejor ubicación, para poder garantizar una correcta monitorización del proceso continuado de descenso de niveles piezométricos, especialmente en los sectores más afectados. A nuestro entender sería necesaria la construcción de cuatro nuevos piezómetros de control, dos nuevos en la Masa Baza-Freila-Zújar y otros dos en la Masa Sierra de Baza Occidental.

15.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

La Sierra de Baza aparece desde el punto de vista geográfico como un gran promontorio de materiales carbonatados permeables. En régimen natural toda el agua que "entra" gracias a las precipitaciones caídas sobre su gran superficie es conducida de manera subterránea y lenta hasta los manantiales que sobre todo se encuentran en sus bordes, en donde no "sale" la misma cantidad de agua que entró. Ello es debido a que una cantidad muy importante de esta recarga es transferida de manera oculta y subterránea hacia otros acuíferos con los que se encuentra en contacto y que están situados a cota inferior.

Este es el equilibrio natural que ha sostenido al acuífero desde hace millones de años en lo que denominamos "régimen natural no alterado". Si un año llueve o nieva más, más abundantes serán ese año los manantiales, permaneciendo las salidas laterales ocultas prácticamente constantes.

Foto 1: Sierra de Baza, un gran promontorio de materiales permeables. Fuente: Internet.

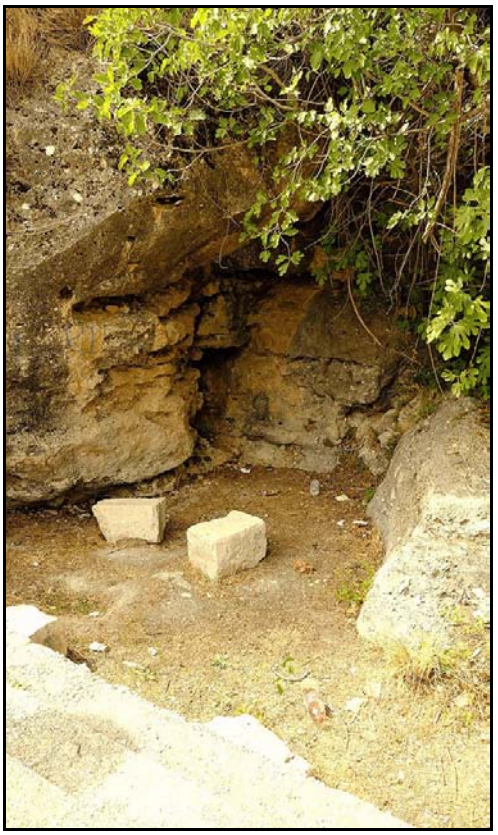
En la Sierra de Baza este equilibrio se ha roto desde los años 80 del pasado siglo, debido a la construcción de pozos y sondeos que captan artificialmente los recursos subterráneos del acuífero. La proliferación de bombeos legales, e ilegales, han dinamitado este equilibrio natural, de tal manera que en la actualidad se extrae más agua del acuífero que la que se recupera invierno tras invierno por medio de las precipitaciones, debido a que las transferencias laterales ocultas que alimentan a otros acuíferos próximos se han mantenido constantes al situarse a cotas inferiores. La principal consecuencia es que desde entonces los niveles freáticos del acuífero están descendiendo, y como consecuencia de ello en la actualidad la mayoría de los manantiales se han secado.

Lo menos alentador es comprobar que esta situación no parece tener freno alguno, más bien lo que se presiente para los años venideros es que este desequilibrio no haga más que incrementarse, ante la pasividad de las administraciones, las que tienen como principal cometido velar por el uso y aprovechamiento racional de las aguas subterráneas.

Foto 2: Nacimiento de San Torcuato, seco desde Agosto de 2020. Carlos Herrera.

A fecha de hoy están completamente secos los manantiales del Nacimiento de Charches, San Torcuato (seco en 2020), el Nacimiento de Hernán-Valle (seco en 2009), la Fuente de San Juan (seco desde 2004), La Alcanacia y Fuente Grande de Zújar (seca desde 2008). Los nacimientos naturales

de agua que aún no se han secado están en vía de hacerlo, y sin duda ello ocurrirá más pronto que tarde, si no se toman las medidas oportunas.



Fotos 3 y 4: A la izquierda Fuente de San Juan en el año 2000, a la derecha la fuente en el año 2020, completamente seca. Carlos Herrera.

El descenso vertiginoso de estos caudales ha quedado bien reflejado en los registros hidrométricos (gráficas tiempo-caudal) recogidos por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir en siete manantiales distribuidos en torno a la Sierra de Baza. Estos registros abarcan un gran número de años, dando comienzo allá por el año 1956, con lo que las series de datos alcanzan ya los 65 años. Este aminoramiento del caudal de los manantiales ha sido constante y progresivo desde la década de los años 80 del pasado siglo.

Hemos hecho cálculos, y todos estos nacimientos naturales de agua de la Sierra de Baza, además de ser la alegría de la comarca, ofrecían en su día un caudal de 816 litros por segundo, con el que se surtían de agua de buena calidad las poblaciones de Zújar, Freila y Baza, Hernán-Valle, Charches y otras, empleándose el resto para dotar las comunidades de riegos tradicionales. Era el "régimen natural no alterado" que hasta los años 80 se había mantenido en equilibrio desde tiempos inmemoriales.

Foto 5: Manantial de Siete Fuentes de Baza. Carlos Herrera.

Estos manantiales, además, consistían y proporcionaban sitios de recreo, asueto, sitios de paseo y descanso, y daban origen a lugares de notable interés pasisajístico y social, donde además mucha gente se servía de agua para el consumo, cuando se prefería beber agua no clorada. Todo ello sin duda hacía incrementar el valor de la región como atractivo turístico, adonde acudían foráneos para reencontrarse con paisajes ya perdidos en otros muchos lugares.

Foto 6: Fuente Grande de Zújar antes de secarse. Fotografía realizada en el año 1990 aproximadamente. Carlos Herrera.

Una vez secos los manantiales el fenómeno de la sobre-explotación queda oculto, invisible, pero sigue su camino y solo podemos estudiar su avance mediante el análisis del descenso de los niveles piezométricos en el seno del acuífero. En este sentido, y según los datos registrados por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir en 6 sondeos-piezómetros situados dentro de la Sierra de Baza, los niveles piezométricos de los distintos acuíferos no han dejado de bajar en toda la serie de datos, que comenzó allá por el año 1968. Tampoco es una buena noticia saber que la velocidad de este descenso se ha visto especialmente incrementada en los últimos años, en concreto desde el año 2014, al menos para algunos sectores significativos de la Sierra de Baza, como ocurre en la mitad

Oeste de la masa de agua Sierra de Baza Occidental.

La constatación de estos descensos generalizados de los niveles piezométricos en el seno de los acuíferos de la Sierra de Baza está suponiendo, inexorablemente, una disminución de las "reservas hídricas" que se encuentran en su subsuelo, que es a nuestro entender la principal consecuencia del fenómeno de la sobre-explotación.

Las determinaciones del presente informe han estimado que el ritmo de esta disminución de reservas puede ser de unos 10,44 hm^3 al año en el conjunto de la Sierra de Baza, equivalente a un caudal continuo aproximado de 330 litros por segundo. Ni que decir tiene, que las reservas de este acuífero, como las de cualquier otro, no son ilimitadas.

Para el presente trabajo se ha llevado a cabo una "Experiencia-Piloto" en un área de algo más de 200 Km^2 situada en terrenos del borde Oeste de la Masa de Agua Sierra de Baza Occidental, en donde se han recopilado los expedientes de las concesiones y pequeños aprovechamientos con destino a regadío inscritos en la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir a fecha de 2 de Junio de 2021. Estas cifras oficiales obtenidas han sido confrontadas con la realidad observable, tanto en lo que se refiere a las superficies reales de aplicación del regadío, como a la inclusión de algunos de los aprovechamientos no inscritos en la información oficial. Las cifras de detalle de esta experiencia piloto se han reflejado en al Anexo 1 del presente documento. Las principales conclusiones de esta experiencia-piloto han sido las siguientes:

1.- La superficie real de regadíos es prácticamente 3 veces superior a la oficialmente admitida, en la mayoría de los casos en forma de excesos comprobados en las concesiones otorgadas o en explotaciones no inscritas.

2.- El volumen real de extracciones de agua subterránea del acuífero es, del mismo modo, prácticamente 3 veces superior al volumen oficialmente admitido, y ello teniendo en cuenta únicamente

el uso agrícola del agua, sin tener en cuenta los volúmenes usados con destino al abastecimiento a la población, ni tampoco las más que probables tomas ilegales no detectadas. En lo que se refiere a la zona de esta experiencia piloto, **el Organismo de Cuenca está contabilizando únicamente en torno al 33% de los volúmenes de agua subterránea realmente bombeada del acuífero**. Las más que probables tomas ilegales, de las que no podemos extraer conclusiones pues no son conocidas, y los volúmenes empleados para el abastecimiento de la población no harán sino incrementar esta diferencia.

Foto 7: Bombeo de agua subterránea desde un pozo de la Sierra de Baza. Carlos Herrera.

Una vez obtenidas estas conclusiones desde la experiencia-piloto, y comprobando que en el resto de sectores de la Sierra de Baza se constata una situación parecida, hemos extrapolado estas cifras y hemos llevado a cabo una estimación de los volúmenes de agua bombeada desde las tres masas de agua que componen esta sierra. Aunque son cifras estimativas son muy prudentes y están calculadas a la baja, pues no tienen en cuenta los abastecimientos a poblaciones ni las tomas ilegales, ni tampoco otras cuestiones de cálculo que hubieran ofrecido cifras más severas. Estos son los resultados:

Acuífero	**Volumen Actual de Explotación para Regadío**
Sierra de Baza Occidental	más de 7,02 hm^3/año

Sierra de Baza Oriental	más de 2,97	hm^3/año
Baza-Freila-Zújar	más de 16,44	hm^3/año

Estas cifras están muy alejadas de las cifras oficiales del Tercer Ciclo de Planificación, que reconocen un volumen de explotación de 1,20 hm^3/año en Sierra de Baza Occidental, 0,73 hm^3/año en Sierra de Baza Oriental y 6,20 hm^3/año en Baza-Freila-Zújar.

Foto 8: Pozo de los Regantes de Baza, situado junto a la Fuente de San Juan, una de las captaciones que se construyeron para mitigar el aminoramiento de los caudales del manantial y que terminaron de secarlo totalmente. Se construyó dentro del perímetro de protección del manantial de Siete Fuentes, por lo que se duda de su legalidad. Desde el punto de vista hidrogeológico no cabe duda de que también afecta negativamente al caudal de Siete Fuentes. Carlos Herrera.

Esta gran discrepancia entre la realidad, al menos la comprobada por nosotros, y las cifras oficiales de la Planificación Hidrológica, hace que ésta se sustente sobre estimaciones muy poco sólidas de parámetros muy importantes, muy alejadas del rigor que aparentemente trasluce el texto del tercer ciclo de la planificación hidrológica del Guadalquivir, que peca de engorroso y extremadamente teórico, al menos en lo que se refiere a la caracterización de las masas de agua subterránea.

16.- PROPUESTA DE ALEGACIONES AL TERCER CICLO DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA (2022-2027)

- Sorprende la ausencia de las cifras del balance hídrico natural en régimen no alterado en ninguna caracterización de las masas de agua que componen la Sierra de Baza: Sierra de Baza Occidental, Sierra de Baza Oriental y Baza-Freila-Zújar. Nos preguntamos como se puede plantear ningún modelo de gestión sin conocer la situación natural previa. A nuestro entender, la cifra del volumen drenado en manantiales, o descarga visible, debiera ser la piedra angular sobre la que han de pivotar las demás cifras del balance hídrico, sobre todo en lo que se refiere a los volúmenes de explotación permitidos.

  En ausencia de estos datos, a continuación presentamos una propuesta de Balance Hídrico en Régimen Natural No Alterado para la masa de agua Baza-Freila-Zújar:

Recarga por precipitación (lluvia o nieve).....	8,48 hm^3/año
Recarga no visible desde Sierra de Baza Oriental...	8,92 hm^3/año
Total entradas:	17,40 hm^3/año
Salidas naturales en manantiales.....	14,38 hm^3/año
Salidas por bombeos.....	0,0 hm^3/año
Salidas no visibles hacia otros acuíferos próximos.	3,02 hm^3/año
Total salidas:	17,40 hm^3/año

  La cifra de salidas naturales en forma de manantiales ha sido obtenida de forma pormenorizada consultando diversos y variados informes técnicos oficiales (ver Bibliografía del Informe "Caracterización Hidrogeológica de los Acuíferos de la Sierra de Baza. Carlos Herrera,

AQUA Consultores, 2021").

Proponemos que en el punto 11 “Plan de Acción” del documento de Caracterización Adicional de la MAST Baza-Freila-Zújar (3º Ciclo de Planificación) se incluyan los estudios pertinentes para el conocimiento preciso del Balance Hídrico Natural en Condiciones de Régimen No Alterado para la Masa Baza-Freila-Zújar.

- Recibimos con satisfacción la determinación de las Necesidades Ambientales de la masa de agua Baza-Freila-Zújar en 13,9 hm^3/año, y los recursos disponibles en 3,48 hm^3/año, sin embargo no podemos estar de acuerdo con que el Índice de Explotación actual es del 177%. Según nuestras cifras, en la actualidad el volumen obtenido mediante bombeos en este acuífero no es de 6,15 hm^3/año sino mayor de 16,44 hm^3/año. Esta gran discrepancia hace que para nosotros el Índice de Explotación no sea en la actualidad del 177 % sino del 470% respecto del Recurso Disponible (Caracterización Hidrogeológica de los Acuíferos de la Sierra de Baza. Carlos Herrera, AQUA Consultores, 2021).

  Por cierto...¿se están incluyendo en las cifras oficiales de volúmenes de bombeo en una masa de agua subterránea el agua captada en los denominados “pequeños aprovechamientos”? Aprovechamos para preguntarlo, porque no tendría sentido no hacerlo.

  No estamos de acuerdo en que el Balance Hídrico de la MSBT Baza-Freila-Zújar es equilibrado, con 17,4 hm3/año de entradas y 17,4 hm3/año de salidas. Para nosotros el volumen de salidas actual, debido a los importantes volúmenes bombeados desde el acuífero, es de 22,08 hm^3 al año, sufriendo el acuífero un agotamiento de reservas de 4,68 hm3/año (Caracterización Hidrogeológica de los Acuíferos de la Sierra de Baza. Carlos Herrera, AQUA Consultores, 2021).

- Hagamos un repaso de lo que queda especificado en la legislación vigente respecto de la

declaración de un acuífero como sobre-explotado:

En lo que respecta a la Ley de Aguas, el artículo 56 y 87.2 del Texto Refundido de la Ley de Aguas otorga al Organismo de Cuenca la facultad de declarar que los recursos hidráulicos subterráneos de una zona están sobre-explotados o en riesgo de estarlo. Será obligatoria en estos casos la constitución de una comunidad de usuarios.
La Junta de Gobierno, sin necesidad de consulta al Consejo del Agua, podrá declarar que una masa de agua subterránea está en riesgo de no alcanzar un buen estado cuantitativo o químico, y llevará a cabo las siguientes medidas:
- Constitución de la Comunidad de Usuarios.
- Se aprobará un programa de actuación para la recuperación del buen estado de la masa de agua.

Por su parte, el Reglamento del Dominio Público Hidráulico señala en su artículo 171.2 lo que se debe entender como acuífero sobre-explotado, y lo hace en los siguientes términos:

"Se considera que un acuífero está sobre-explotado o en riesgo de estarlo cuando se está poniendo en peligro inmediato la subsistencia de los aprovechamientos existentes en el mismo, como consecuencia de venirse realizando extracciones anuales superiores o muy próximas al volumen medio de los recursos anuales renovables, o que se produzca un deterioro grave de la calidad del agua".
"La existencia de riesgo de sobreexplotación se apreciará también cuando la cuantía de las extracciones, referida a los recursos renovables del acuífero, genere una evolución de éste que ponga en peligro la subsistencia a largo plazo de sus aprovechamientos".

Por tanto, a tenor de lo especificado en el marco legal vigente, por supuesto deben considerarse acuíferos sobre-explotados aquellos en los que, con los datos disponibles, la relación entre bombeos y recarga media anual sea superior a 1, pero también, desde el punto

de vista de lo expresado en estos textos legales, deben considerarse acuíferos sobre-explotados aquellos en los que los aprovechamientos primigenios antiguos están en peligro de subsistencia, es decir aquellos que se surtían fundamentalmente desde las descargas naturales visibles en régimen no alterado, es decir los manantiales.

En el espíritu del texto legal está implícito, a nuestro entender, que debe evitarse llegar a la situación en la que un acuífero comience a perder "reservas", debiendo limitar el nivel de explotación de tal modo que nunca lleguen a superarse los "recursos renovables" del mismo. De esta forma nunca el sistema acuífero entrará en situación de fuera de control. Sin embargo, esta es una verdad incuestionable únicamente para los acuíferos en los que todas sus "salidas" se producen en forma de drenaje natural visible o manantiales. En estos acuíferos si los bombeos no superan a los recursos renovables nunca se producirá una disminución de sus reservas, si bien su equilibrio se perderá en forma de afección a los manantiales.

En otro tipo de acuíferos, en los que la gran parte de sus salidas se producen en forma de "descargas ocultas subterráneas", como ocurre en el caso de los tres acuíferos de la Sierra de Baza y en otros muchos casos, esta concepción les penaliza notablemente, por lo que hacer preservar el espíritu de la ley nos obliga a re-formular el concepto de sobre-explotación. Si en este tipo de acuíferos permitimos volúmenes de explotación, en forma de bombeos, similares a los recursos renovables, ello se hará a costa de generar un disminución brutal de sus reservas hídricas y el acuífero sufriría una transformación notable, incluso a veces de sus propios parámetros espaciales o físico-químicos. Es por ello que el volumen de explotación máximo permitido no debe estar referido a los recursos renovables sino al volumen de descargas visibles en régimen natural no alterado. De aquí la importancia de cuantificar de manera precisa el volumen de la descarga natural visible.

La clave está en entender que un acuífero, independientemente de su tipo y sistema de balance, comienza a entrar en situación de pérdida de reservas cuando los volúmenes

bombeados artificialmente superan a los volúmenes drenados por medio de descargas visibles, por supuesto en situación de régimen natural no alterado. Dicho en palabras más comprensibles para todos, para cumplir la ley, y para que todos los acuíferos resulten equiparados frente a la norma, los volúmenes de agua bombeados desde un acuífero nunca deben sobrepasar el volumen calculado como suma de los caudales medios de los manantiales que drenan el sistema hídrico subterráneo.

Desde esta concepción resulta de especial importancia conocer para cada acuífero, o masa de agua subterránea, y con el máximo grado de precisión posible, los caudales históricos de los manantiales y nacimientos de agua, que son los que definen el drenaje natural del acuífero. Estas series históricas permitirán definir el caudal primigenio, en régimen no alterado, de cada surgencia, y con ello, como hemos dicho, podrá definirse el volumen de explotación máximo permitido para cada acuífero.

Desde el preciso momento en que en un acuífero se alcanza una situación en la que los volúmenes bombeados superan a los volúmenes drenados en el estado natural no alterado en forma de manantiales, se genera inevitablemente un agotamiento de las “reservas hídricas”, y ello se pondrá de manifiesto en un descenso de sus niveles piezométricos por debajo de la cota de las surgencias naturales. Esta es una verdad inequívoca para todos los acuíferos. Si la ley los ha de tratar por igual a todo tipo de ellos, es necesario asumir esta realidad: los volúmenes de extracción permitidos en un acuífero no deben estar comparados con sus “recursos renovables”, sino con los volúmenes de sus drenajes naturales o salidas visibles. Si lo hacemos así, sí habremos puesto a todos los acuíferos en una situación equiparable frente al espíritu de la ley.

No se le puede pedir a ningún acuífero que nos de más agua que la que nos ofrece en condiciones no alteradas y, superar el volumen que es drenado de forma natural, es entrar inmediatamente en una situación de sobre-explotación.

En la Sierra de Baza los “aprovechamientos previos existentes” a los que se refiere la norma, no solo están en peligro sino que sencillamente han desaparecido, encontrándose en la actualidad totalmente desecados los manantiales de Fuente Grande de Zújar, La Alcanacia, Fuente de San Juan, Nacimiento de Hernán-Valle, Nacimiento de San Torcuato y Fuente de Charches, los que antes eran los grandes nacimientos de agua que orlaban la Sierra de Baza. Otros ejemplos, como Siete Fuentes de Baza o Tres Fuentes en Zújar, llevan el mismo camino y ya se encuentran notablemente afectados ante esta espiral terrible de inadecuada gestión de nuestros recursos hídricos subterráneos. Se han construido pozos para restituir los derechos de los usuarios primigenios, pero con ello no se hecho más que agravar el fenómeno de la sobre-explotación y de esquilmación de las reservas hídricas de los acuíferos. Para este autor, y siguiendo este criterio, la Masa de Agua de Baza-Freila-Zújar lleva más de 20 años en situación de sobre-explotación. Por su parte, la Masa de Agua Sierra de Baza Occidental ha entrado también en esta situación de sobre-explotación desde el año 2009. En ambos casos llegamos muy tarde.

En la Masa Baza-Freila-Zújar resulta muy preocupante el descenso de los niveles freáticos y piezométricos reflejado en los registros oficiales desde hace más de 60 años, con 22 metros acumulados en la actualidad.

En otros sectores de la Sierra de Baza, como en la Masa Sierra de Baza Occidental se están constatando descensos acumulados de los niveles piezométricos de más de 14 metros en los últimos 5 años, como refleja el piezómetro de Ladihonda, y peor aún descensos de más de 40 metros en el sector de Hernán-Valle-Cortijo de Casablanca, según los datos que aporta la propia empresa agrícola del Cortijo de Casablanca. Nos preguntamos como es posible que en el Tercer Ciclo de Planificación Hidrológica se diga que no existe ningún tipo de presión ni tipo de impacto sobre la MASBT Sierra de Baza Occidental (Anejo nº 3. Apéndice 8 Presiones e Impactos) y que se califique esta masa de agua como en “Buen Estado Cuantitativo” (Anejo nº 7. Apéndice 3 Estado de las Masas de Agua Subterráneas). Según nuestras cifras, en la

actualidad el volumen de bombeos en Sierra de Baza Occidental es de más de 7,02 hm^3/año, según las conclusiones de una experiencia-piloto llevada a cabo sobre un área de más de 200 Km^2 de un borde de la Sierra de Baza (Caracterización Hidrogeológica de los Acuíferos de la Sierra de Baza. Carlos Herrera, AQUA Consultores, 2021).

Tanto en el caso de la masa Baza-Freila-Zújar como en la de Sierra de Baza Occidental es necesaria la urgente declaración de sobre-explotación, sin la que no se podrá poner freno a la nefasta situación que hemos constatado.

- Queremos poner de manifiesto nuestra disconformidad con el gran desfase existente entre las cifras oficiales de volúmenes de bombeo actual en las masas de agua subterránea y la muy distinta realidad observada. En una experiencia-piloto llevada a cabo en un área de algo más de 200 Km^2, situada en terrenos del borde Oeste de la Masa de Agua Sierra de Baza Occidental, se han recopilado los expedientes de las concesiones y pequeños aprovechamientos con destino a regadío inscritos en la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir a fecha de 2 de Junio de 2021. Estas cifras oficiales obtenidas han sido confrontadas con la realidad observable, tanto en lo que se refiere a las superficies reales de aplicación del regadío, como a la inclusión de algunos de los aprovechamientos no inscritos en la información oficial. Las principales conclusiones de esta experiencia-piloto han sido las siguientes:

  1.- La superficie real de regadíos es prácticamente 3 veces superior a la oficialmente admitida, en la mayoría de los casos en forma de excesos comprobados en las concesiones otorgadas o en explotaciones no inscritas.

  2.- El volumen real de extracciones de agua subterránea del acuífero es, del mismo modo, prácticamente 3 veces superior al volumen oficialmente admitido, y ello teniendo en cuenta únicamente el uso agrícola del agua, sin tener en cuenta los volúmenes usados con destino

al abastecimiento a la población, ni tampoco las más que probables tomas ilegales no detectadas. Por lo tanto, en lo que se refiere a la zona de esta experiencia piloto, **el Organismo de Cuenca está contabilizando únicamente, en el mejor de los casos, en torno al 33% de los volúmenes de agua subterránea realmente bombeada del acuífero**. Las más que probables tomas ilegales, de las que no podemos extraer conclusiones pues no son conocidas, y los volúmenes empleados para el abastecimiento de la población no harán sino incrementar esta diferencia. Para mayor información de como se han obtenido estos datos nos remitimos al informe (Caracterización Hidrogeológica de los Acuíferos de la Sierra de Baza. Carlos Herrera, AQUA Consultores, 2021).

- Proponemos a la Confederación Hidrográfica el empleo de técnicas de teledetección y análisis fotográfico aéreo para el control de las superficies de riego, en sustitución de la lectura de contadores, al objeto de obtener cifras más realistas de los volúmenes de bombeo de aguas subterráneas desde un pozo o sondeo. Este método ha demostrado ser mucho más eficaz y económico y conjugado con inspecciones de campo puede ser una herramienta definitiva para el control de las extracciones de agua subterránea en cualquier acuífero.

- Nos sumamos a la necesidad de aumentar los puntos de control piezométrico para el conjunto de acuíferos de la Sierra de Baza, como así reconoce el Organismo de Cuenca en las determinaciones del Tercer Ciclo de Planificación Hidrológica (2022-2027). Es necesario llevar a cabo los estudios técnicos pertinentes para determinar su mejor ubicación, para poder garantizar una correcta monitorización del proceso continuado de descenso de niveles piezométricos, especialmente en los sectores más afectados. A nuestro entender sería necesaria la construcción de cuatro nuevos piezómetros de control, dos nuevos en la Masa Baza-Freila-Zújar y otros dos en la Masa Sierra de Baza Occidental.

- En cuanto al abastecimiento a la población, la propia normativa del Plan Hidrológico de Cuenca del Tercer Ciclo de Planificación plantea una demanda para abastecimiento a Baza y otras

poblaciones de 4 hm^3/año para el horizonte de 2027. A nuestro entender sería muy conveniente la reserva estratégica de este volumen de agua desde la MASBT Baza-Freila-Zújar, para garantía de cantidad y la mejor calidad del agua de abastecimiento para las poblaciones de Baza, Freila y Zújar. Mejor aún, para dar cumplimiento a una de la principales bases jurídicas que sustentan la Directiva Marco de Aguas (Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000) y las directrices de la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas), que otorgan al abastecimiento humano el primer orden preferencial de entre los usos posibles del agua, proponemos la declaración de la MASBT ES050MSBT000051103 "Baza-Freila-Zújar como "masa de agua estratégica para el abastecimiento humano".

Resultaría muy adecuado establecer los límites exteriores de las actuales masas de agua Baza-Freila-Zújar, Sierra de Baza Oriental y Sierra de Baza Occidental, es decir el conjunto del acuífero de la Sierra de Baza, como límites de un único perímetro de protección de las captaciones de abastecimiento urbano de las poblaciones de Baza, Zújar, Freila, Gor, Hernán-Valle y Charches y otras pedanías menores. Los regadíos deber ser dotados desde aguas del Embalse del Negratín, para mejor garantía de su subsistencia.

- Solicitamos a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, dentro de los preceptos del tercer ciclo de planificación hidrológica, la cesión de un volumen de 13,96 hm^3 para la dotación de los regadíos de Baza, Zújar, Freila, Gor, Hernán-Valle y Charches (y otras pedanías) desde el Embalse del Negratín, volumen equivalente a la suma de caudales medios históricos de los manantiales más representativos de la zona, hoy casi todos secos, como son: Siete Fuentes (204 l/seg), Fuente de San Juan (77 l/seg), Fuente Grande de Zújar (53 l/seg), La Alcanacia (25 l/seg), Tres Fuentes (8 l/seg), Nacimiento de Hernán-Valle (40 l/seg), Nacimiento de San Torcuato (15 l/seg), Fuente del Alamillo (3 l/seg), Fuente de Charches (15 l/seg) y otros.

Habría que sumar a esta cifra la dotación necesaria para cubrir los riegos del municipio de Caniles, de cara a liberar al acuífero detrítico de Caniles del mismo modo y con el mismo criterio que para los demás municipios mencionados. Para ello habría de calcularse el caudal conjunto medio de los principales manantiales de este municipio.

- Sería necesaria la construcción de un nuevo canal de distribución de aguas de riego que partiendo desde el Embalse del Negratín alcanzase las tierras bajas de Charches (sector de Cortijos de Contreras-Andacuez), en el municipio del Valle del Zalabí, cubriendo así con aguas de este embalse las zonas de regadíos de las estribaciones de la Sierra de Baza en los municipios de Baza, Zújar, Freila, Gor, Guadix y el Valle del Zalabí, además de añadirse en la cuantía que se estimase el de Caniles. Las zonas situadas a mayor cota podrían ser abastecidas mediante bombeos programados desde las instalaciones energéticas eólicas o solares que se pudieran instalar en el futuro en la zona, aprovechando sus excesos de producción no aprovechable. Esta sería una buena medida compensatoria para la región afectada por la construcción del propio Embalse del Negratín, pues consideramos que en su momento no se atendió convenientemente las necesidades hídricas de estos municipios.

Se liberaría así al acuífero de la Sierra de Baza de la sobreexplotación, y podrían recuperarse los principales manantiales de la comarca, como son La Fuente Grande de Zújar, la Alcanacia, Tres Fuentes, en Baza Fuente de San Juan y Siete Fuentes, Nacimiento de Hernán-Valle y San Torcuato en Guadix y la Fuente de Charches en el Valle del Zalabí. Las aguas de estos manantiales se emplearían, como lo hacían antes, para el abastecimiento de la población y se utilizarían los excedentes para el regadío. Los aprovechamientos agrícolas tendrían de este modo garantizado su suministro hídrico.

Al mismo tiempo, habría de llevarse a cabo un inventario de captaciones con destino a riego en todos estos sectores, con el fin de proceder a su clausura.

- Por no tener ningún sentido hidrogeológico, ni técnico, sería necesario desistir de la designación propuesta en la planificación hidrológica de ninguna reserva de agua desde los embalses del Portillo o el Negratín para el abastecimiento de las poblaciones de Baza, Caniles, Freila y Zújar, ni tampoco desde el propio río Castril.

  Traer el agua desde una gran distancia, desde el embalse del Portillo o desde el propio río Castril para el abastecimiento de poblaciones como Baza, Zújar, Caniles o Freila resulta una idea descabellada, tanto desde el punto de vista de una gestión hídrica sostenible, como también porque ello podría conllevar repercusiones perniciosas sobre la calidad físico-química del agua empleada para el consumo humano.

  Si queremos abastecer a estos municipios con agua de la mejor calidad, y al menor coste, debemos emplear para ello los recursos provenientes del acuífero de la Sierra de Baza. Si abastecemos a esta población con agua de los embalses del Negratín o El Portillo, en donde las aguas han perdido gran parte de sus cualidades físico-químicas, será necesaria la construcción de infraestructuras muy costosas de Estaciones de Tratamiento y Potabilización, y aún así no se conseguirá agua de tan buena calidad como la proveniente del acuífero.

  Por otro lado, tanto desde el punto de vista medioambiental como desde el punto de vista social, es importante preservar el caudal natural del río Castril hasta su desembocadura en el Embalse del Negratín. Para ello es necesario hacer el mínimo uso posible de las aguas del Embalse del Portillo y también de las aguas de este tramo de río, uno de los pocos que nos quedan en buen estado medioambiental en el conjunto de la cuenca del Guadalquivir.

- Se ha detectado una importante presión por el incremento de las superficies de regadío en las comarcas de Baza, Freila y Zújar, especialmente en terrenos próximos a las antiguas comunidades de regantes de Baza y también en la zona de implantación de nuevos invernaderos de Zújar y Freila (zona de Zabroja-antigua estación de ferrocarril), habiéndose

llegado a materializarse en los últimos años grandes transformaciones de suelo gracias al descontrol de permisos de “pequeños aprovechamientos” y captaciones ilegales. Sería muy conveniente que la Confederación Hidrográfica llevara a cabo una inspección eficaz en estas zonas. Esta situación se está traduciendo en los últimos años en un continuo incremento del desequilibrio hídrico de la masa Baza-Freila-Zújar.

En Granada, a 18 de Diciembre de 2021

Fdo: Carlos Herrera

Hidrogeólogo colegiado nº. 103 (ICOGA)

AQUA Consultores

BIBLIOGRAFÍA (en orden cronológico)

- IGME (1972). Mapa Hidrogeológico Nacional, explicación de los mapas de lluvia útil, de reconocimiento hidrogeológico y de síntesis de los sistemas acuíferos. 3 mapas.
- IGME (1979). Memoria y mapa geológico de España, escala 1:50 000. Hoja de Fiñana nº 22-41 (1012).
- IGME (1979). Memoria y mapa geológico de España, escala 1:50 000. Hoja de Benalúa de Guadix nº 21-40 (993).
- IGME (1980). Memoria y mapa geológico de España, escala 1:50 000. Hoja de Guadix nº 21-41 (1011)
- IGME (1980). Memoria y mapa geológico de España, escala 1:50 000. Hoja de Baza nº 22-40 (994).
- IGME (1982). Informe del bombeo de ensayo realizado en el sondeo del ayuntamiento de Baza (Granada).
- MOPU (1988). Documentación básica del Plan Hidrológico de la Cuenca del Guadalquivir.
- MOPU-ITGE (1988). Estudio 07/88. Delimitación de las Unidades Hidrogeológicas del territorio Peninsular e Islas Baleares y síntesis de sus características. Cuenca del Guadalquivir.
- IGME (1988). Proyecto de Estudios de Asesoramiento Técnico en Materia de Aguas Subterráneas a las Administraciones Públicas en la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivr (Andalucía). Estudio Sobre las Características de los Manantiales. Fichas de Manantiales (Granada).
- IGME (1988). Estudio hidrogeológico para la mejora del abastecimiento del núcleo de Charches (Valle del Zalabí, Granada).
- DGOH (1988). Cartografía para la situación de sondeos de reconocimiento e investigación en Baños de Zújar (Cuenca del Guadalquivir).
- DIPUTACIÓN DE GRANADA - ITGE (1990). Atlas hidrogeológico de la provincia de Granada.
- CHG-ITGE (1993). Propuesta de normas de explotación de las unidades hidrogeológicas con afección a embalses de regulación y fuentes de abastecimiento a poblaciones de la Cuenca del Guadalquivir. Unidad Hidrogeológica 05.11 (Sierra de Baza).
- Hidalgo Estévez, M.C. (1993). Estudio hidroquímico del acuífero de Baza-Caniles (provincia de Granada). Tesis doctoral. Universidad de Granada.
- DGOH (1995). Normas de explotación de las unidades hidrogeológicas con afección directa a los embalses de regulación y fuentes de abastecimiento a poblaciones de la Cuenca del Guadalquivir. Unidad Hidrogeológica 05.11 (Sierra de Baza).
- ITGE (1995). Informe final y bombeo de ensayo del sondeo de abastecimiento a Bacor (Granada).
- DGOH (1996). Instalación, mantenimiento y operación de redes oficiales de control de aguas subterráneas en la cuenca del Guadalquivir. Piezometría, Hidrometría y Calidad.
- DGOH – ITGE (1996). Integración de los acuíferos en los sistemas de explotación de los recursos hídricos. Cuenca del Guadalquivir.

- ITGE (1997). Informe sobre las investigaciones hidrogeológicas puntuales en la cabecera del Río Gor y adyacentes (norte de la Sierra de Baza) para la integración de sus recursos en los abastecimientos urbanos (sector occidental y oriental).
- ITGE (1998). Informe final del sondeo como mejora del abastecimiento a Baza (Granada). Sondeo Atalaya III.
- ITGE – JUNTA DE ANDALUCIA (1998). Atlas hidrogeológico de Andalucía.
- CHG (1998). Plan hidrológico de cuenca del Guadalquivir.
- JUNTA DE ANDALUCÍA (1999). Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía (1999). Inventario y caracterización de los regadíos de Andalucía.
- DIPUTACIÓN DE GRANADA - ITGE (1999). Plan de control de recursos y gestión de captaciones de aguas subterráneas para abastecimientos urbanos de la provincia de Granada (3ª Fase). Bácor-Olivar (Guadix).
- IGME (2000). Mejora del conocimiento hidrogeológico de los acuíferos de Almadén - Sistillos, Mancha Real - Pegalajar y Comarca de Baza - Guadix para la integración de sus recursos en los abastecimientos públicos. Comarca de Guadix - Baza.
- IGME (2000). Informe final y bombeo de ensayo del sondeo de abastecimiento a Freila (Granada).
- IGME (2000). Estudio hidrogeológico puntual en el Término Municipal de Gorafe (Granada) para mejora del abastecimiento urbano.
- IGME (2001). Nota sobre la visita efectuada a la localidad de Zújar (Granada), en relación a la petición de asesoramiento sobre los problemas de arrastres de finos y déficit de caudal, existentes en la captación utilizada para el abastecimiento de agua del polígono industrial de la citada localidad.
- IGME (2006). Memoria y mapa geológico de España, escala 1:50 000. Hoja de Cúllar Baza nº 22-39 (972).
- IGME (2009) Memoria y mapa geológico de España, escala 1:50 000. Hoja de Cuevas del Campo nº 21-39 (971).
- Francisca Fernández Chacón (2009). Contribución al Conocimiento Hidrogeológico de una Depresión Interna en Clima Mediterráneo Semiárido (Cabecera del Guadiana Menor, Cordillera Bética). Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- DGA (2021). Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas.
- IGME. Archivo y bases de datos de puntos de agua.
- CHG. (2020) Sistema IDE/Geoportal de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Anexo.- Experiencia Piloto llevada a cabo en un área de algo más de 200 Km^2 en la Masa de Agua Sierra de Baza Occidental, con comparación de cifras oficiales con la realidad observada.

EXPERIENCIA PILOTO

Dentro de una área de algo más de 200 Km^2 situada en el borde Oeste de la Masa de Agua Sierra de Baza Occidental, se han recopilado los expedientes de las concesiones y pequeños aprovechamientos con destino a regadío inscritos en la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir a fecha de 2 de Junio de 2021. Esta información ha sido recogida a través del SIG-IDE de este organismo.

El área de la experiencia piloto queda reflejada en la siguiente figura.

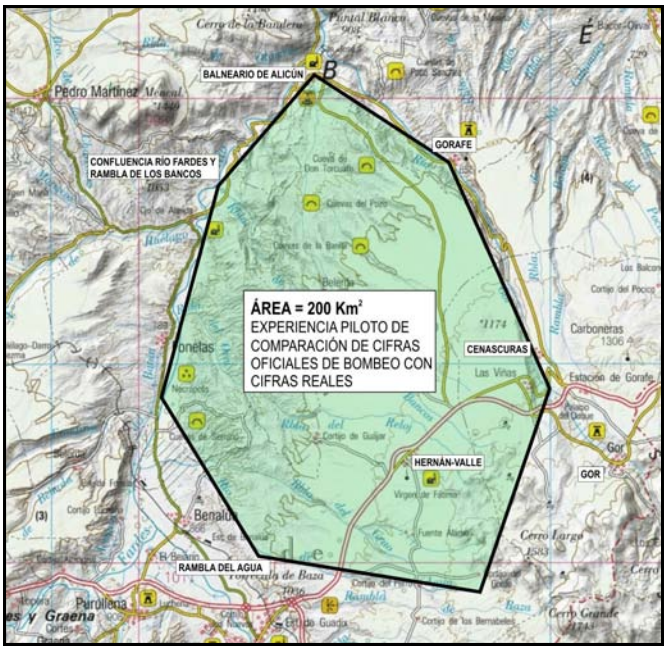


Figura Anexo.- Área de recopilación de datos para la experiencia piloto.

Estas cifras oficiales obtenidas han sido confrontadas con la realidad observable, tanto en lo que se refiere a las superficies reales de aplicación del regadío, como a la inclusión de aprovechamientos no inscritos en la información oficial.

1.- CIFRAS OFICIALES:

Dentro de esta gran área los aprovechamientos oficiales con destino a regadío son los siguientes, ordenados de menor a mayor volumen concesional:

TITULARIDAD	NÚMERO EXPEDIENTE CHG	AÑO DE INICIO DEL EXPEDIENTE	m^3/año CONCEDIDOS
Veguilla del Juancho	3728	2009	0 ?
El Olivar	6285	2009	142
Torre Alta-Cortijo del Rojo	3188	1996	200
Cortijo Gázquez_1	3962	2011	365
Cuevas de Aljibe	7870	2008	365
Torre Baja	2774	1998	600
Área de Servicio de Gor	4510	2004	860
Cortijo Gázquez_2	490	2013	912
Cortijo Don Joaquín	2238	1998	1000
Pago de Trichana (Polígono PP-6)	3185	1996	1000
Los Ascensados	2863	1993	1500
Rambla del Agua	6879	2019	1500
Cortijo Fuente Álamo	8576	2007	1679
Los Cuarenta	1138	1991	2000
Cerro Piñón	2434	2011	2365
Llano del Balsón_3	3086	2002	2538
El Melonar	2402	1997	3000
Los Callejones de San Torcuato	3193	1996	3000
Pago de Trichana	2396	1997	3500
Cerrillo Pedro Romero	6860	2005	3550
Cuevas	1499	2016	3875
Cortijo de Erihonda (Ladihonda)	7505	2001	4300
Cortijo Rambla del Agua	100	2016	4500
La Parcelilla	2387	1997	4500
Pago del Humilladero	2693	1994	4500
Ascensado (Cortijo del Perro)	3181	1996	4500

Cue	11699	2006	4890
Llano del Balsón_1	4704	2002	5160
Llano Bermejo_2	4104	2011	5165
Cortijo de Los Galeotes	4554	2008	6265
Llano Bermejo	3517	2003	6365
Cortijo Conejo y Albarrán	2919	2010	6625
Herencia	1999	2014	6750
Rambla del Agua (Guájar)	1979	1991	6900
Callejón de San Torcuato	2425	1997	6900
Cortijo Rabioso	3087	2002	6900
Llano del Balsón_2	3088	2002	6900
Cuevas de Romero Paraje Graos	2835	1993	6950
Cortijo Nuevo del Launero	3186	1996	6950
Aguaílla	4526	2011	6953
El Torilejo	7	2015	6969
La Manga	983	2015	6975
Las Monjas	5685	2001	6985
Trance Murillo	411	2013	6990
El Monje	2354	2015	6990
Cortijo de La Sabina	2758	1998	6990
Barranco del Perpín	3567	2010	6990
Cortijo del Perro	2704	2017	6993
Cortijo Alto de Rabaneda	3190	1996	6995
Rambla del Agua (PP-6)	3192	1996	6995
Cañada del Tarahal	4224	1995	6995
Cortijo Nuevo de Fuente Álamo	1711	2017	6999
Los Palomos	2200	1994	6999
Choro Cañada de García Ideas	2398	1997	6999

Las Monjas	2422	1997	6999
La Cruz de Pedro Herrera	3085	2002	6999
La Cará	3191	1996	6999
Cueva de Los Clientes-Cortijo de La Sabina	4219	1995	6999
Cortijo del Perro	4923	2000	6999
Las Canteras	6152	2008	7000
Cortijo Nuevo de Guájar	2705	1991	10300
Cortijo Nuevo (Guájar)	107	1989	10685
Cañada del Tito Cuesta Blanca	10974	2007	20672
Cruz de Pedro Herrera	2462	2002	24749
Llano Bermejo_1	2137	2003	33761
Cortijo Fuente Álamo Esparraguera	870	2003	34357
Corral de Ortega	1400	2003	35918
Cortijo Rabioso	1401	2003	39802
Cortijo Atala-San José	1864	2003	39975
Fuente Álamo-Fuente de San Torcuato	Varios (7 exptes)	Varios	63710
La Barrilla	3966	2001	208200
Cortijo Guájar	2790	2005	214484
Cortijo Casablanca	7522	2006	558888

Los pequeños aprovechamientos suman un volumen de extracciones, oficiales, de 285.783 m^3/año.

Las grandes concesiones de riego suman un volumen de extracciones, oficiales, de 1.295.501 m^3/año.

Por lo tanto, **el volumen oficial de extracciones de agua subterránea con destino a regadío en esta área de 200 Km^2 es de 1,58 hm^3/año.**

2.- CIFRAS REALES:

2.1.- Evolución cronológica de las superficies de regadío en la zona de estudio:

Analizando la evolución de las tierras de secano transformadas en regadío en los últimos 23 años, mediante observación y medición aproximada de superficies en la secuencia de fotografía histórica de la web de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, se han obtenido los siguientes datos:

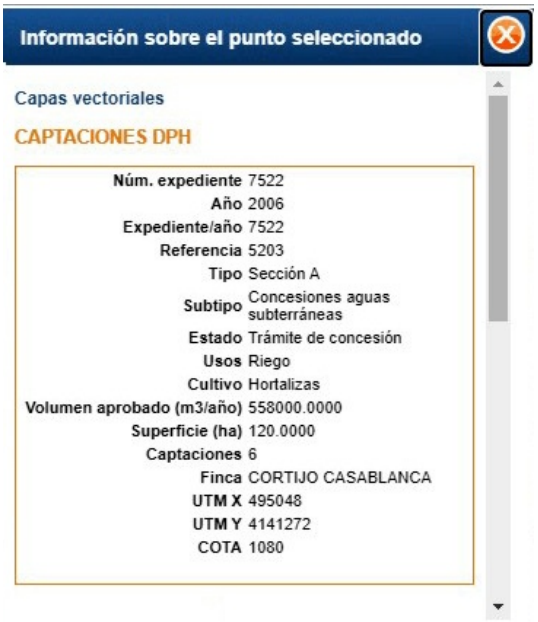
Nota aclaratoria: Hemos de advertir que no se ha atendido necesariamente a la propiedad, es decir, el análisis se ha llevado a cabo mediante fotografía aérea, analizando las áreas próximas a las haciendas o cortijos que se mencionan. Por lo tanto, en algunos casos, como por ejemplo en el caso del Cortijo de Guájar, no se entra a valorar si los datos aportados corresponden o no a la propiedad de esta hacienda, sino al efecto que sobre el territorio más próximo se ha producido.

1.- FINCA DEL CORTIJO DE CASABLANCA:

La gran trasformación comienza allá por el año 2004-2005.

CORTIJO DE CASABLANCA. Superficies de regadío				
	1997-1998 (hectáreas de riego)	**2001-2002 (hectáreas de riego)**	**2006-2007 (hectáreas de riego)**	**2019-2020 (hectáreas de riego)**
Almendros	-	-	-	-
Lechugas-Forrajes	0	0	151	233
Olivos	-	-	-	-

La información oficial ofrece los siguientes datos:



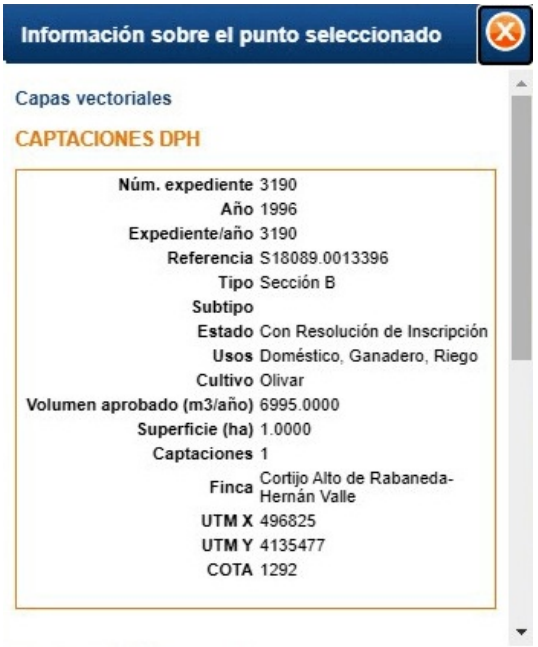
Como podemos observar hasta el año 2004 se trataba de una tierra de secano en su totalidad. En el año 2007 la superficie de regadío ya era superior en 31 hectáreas a la superficie de riego concedida. En la actualidad la superficie regada es de 233 hectáreas, contraviniendo la concesión de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, que ha otorgado únicamente el riego de 120 hectáreas.

2.- FINCA DEL CORTIJO DE LAS RABANEDAS:

En este caso la gran transformación da comienzo en el año 2013.

CORTIJO DE LAS RABANEDAS. Superficies de regadío				
	1997-1998 (hectáreas)	**2001-2002 (hectáreas)**	**2006-2007 (hectáreas)**	**2019-2020 (hectáreas)**
Almendros	15,16 (probalemente en secano)	15,16 (probalemente en secano)	15,16 (probalemente en secano)	147,85 (en regadío)
Lechugas-Forrajes	-	-	-	-
Olivos	-	-	-	-

Sorprendentemente, los datos oficiales se quedan en un pequeño aprovechamiento otorgado allá por el año 1996. Suponemos, por tanto que en la actualidad se están regando 148 hectáreas de manera ilegal. Estos son los únicos datos oficiales obtenidos sobre esta finca:


Información sobre el punto seleccionado

Capas vectoriales

CAPTACIONES DPH

Núm. expediente	3190
Año	1996
Expediente/año	3190
Referencia	S18089.0013396
Tipo	Sección B
Subtipo	
Estado	Con Resolución de Inscripción
Usos	Doméstico, Ganadero, Riego
Cultivo	Olivar
Volumen aprobado (m3/año)	6995.0000
Superficie (ha)	1.0000
Captaciones	1
Finca	Cortijo Alto de Rabaneda-Hernán Valle
UTM X	496825
UTM Y	4135477
COTA	1292

3.- FINCA DEL ALAMILLO:

Perteneciente en su integridad al término municipal de Gor.
La gran transformación es posterior al año 2013.
Ya existían algunas fincas diseminadas de almendros plantados allá por los años 60 del pasado siglo, pero todas ellas casi con toda seguridad eran de secano.

FINCA DEL ALAMILLO. Superficies de regadío				
	1997-1998 (hectáreas)	**2001-2002 (hectáreas)**	**2006-2007 (hectáreas)**	**2019-2020 (hectáreas)**
Almendros	15,95 (probalemente en secano)	15,95 (probalemente en secano)	15,95 (probalemente en secano)	89,00 (en regadío)
Lechugas-Forrajes	-	-	-	-
Olivos	-	-	-	-

Se ha producido, por tanto, un incremento de superficie de regadío de 89 hectáreas aproximadamente, y todo ello sin tener autorización del Organismo de Cuenca Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, al menos según los datos oficiales consultados.

Hemos examinado los datos oficiales y hecho algunas averiguaciones y allá por el año 2015 se construyó un sondeo cuyo resultado fue sorprendentemente positivo en caudal pues había atravesado un acuífero de calizas-dolomías. Sin embargo, al encontrarse dentro de la zona propuesta para la ampliación del perímetro del Balneario de Alicún, fue suspendido. Se hizo entonces otro, más retirado de la autovía, y en ese caso también con éxito, ofreciendo un caudal aproximado de unos 15 l/seg.

Según los datos analizados esta captación no cuenta con ninguna inscripción en el Organismo de Cuenca, al menos en los datos públicos ofrecidos a través de su web oficial (en consulta llevada a cabo en Marzo de 2021).

4.- FINCA DEL CORTIJO NUEVO DEL ALBARRÁN:

Era una finca de secano cuando allá por el año 2007 se construye la casa-cortijo que allí se encuentra en la actualidad y se produce la plantación de la totalidad de la finca, de 23,29 has, con almendros en régimen de regadío.

CORTIJO NUEVO DEL ALBARRÁN. Superficies de regadío				
	1997-1998 (hectáreas)	**2001-2002 (hectáreas)**	**2006-2007 (hectáreas)**	**2019-2020 (hectáreas)**
Almendros	0	4,17 (probalemente en secano)	23,05 (en regadío)	23,05 (en regadío)
Lechugas-Forrajes	-	-	-	-
Olivos	-	-	-	-

Consultados los datos públicos oficiales de los expedientes otorgados en la zona, no aparece ningún apunte a nombre de este paraje, ni tampoco se observa ningún punto dentro de la finca de este cortijo en la IDE-SIG de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Debemos por tanto entender que se trata de un aprovechamiento no aprobado y por lo tanto, de un riego ilegal de 23 hectáreas.

5.- FINCA DE LA BARRILLA:

En las diversas fincas que componen esta hacienda dan comienzo las plantaciones con régimen en regadío allá por el año 2000. En la actualidad se han reconocido 104,43 hectáreas puestas en régimen de regadío.

FINCA DE LA BARRILLA. Superficies de regadío				
	1997-1998 (hectáreas)	**2001-2002 (hectáreas)**	**2006-2007 (hectáreas)**	**2019-2020 (hectáreas)**
Almendros	0	0	0	26,24 (en regadío)
Lechugas-Forrajes	-	-	-	-
Olivos-frutales	0	27,14	46,29	78,19 (en regadío)

Los datos oficiales son los siguientes:

Información sobre el punto seleccionado

Capas vectoriales

CAPTACIONES DPH

Núm. expediente	3966
Año	2001
Expediente/año	3966
Referencia	17/3464
Tipo	Sección A
Subtipo	Concesiones aguas subterráneas
Estado	Trámite de concesión
Usos	Riego
Cultivo	Olivar
Volumen aprobado (m3/año)	208200.0000
Superficie (ha)	138.8000
Captaciones	1
Finca	La Barrilla
UTM X	491978
UTM Y	4143462
COTA	990

En este caso se estaría regando una superficie inferior a la concedida, si bien los tipos de cultivos no se adaptan a las tipologías para las que fue otorgado el título concesional.

6.- FINCA DE LOS CORTIJOS DE GUÁJAR:

Poseen cuatro títulos concesionales de la Confederación Hidrográfica, que suman un volumen anual de 242.369 m^3 al año, repartidos como sigue:

Expediente CHG (año)	**Denominación oficial**	**Volumen anual concedido**	**Uso y tipo de cultivo oficial**
1979 (1991)	Rambla del Agua	6.900 m^3	doméstico-ganadero-riego
2705 (1991)	Cortijo Nuevo de Guájar	10.300 m^3	riego cereales-frutales-olivar
107 (1989)	Cortijo Nuevo	10.685 m^3	doméstico-riego frutales
2790 (2005)	Cortijo Guájar	214.484 m^3	riego hortalizas

Estos son los cuatro aprovechamientos aprobados, ó en trámite de aprobación:

Información sobre el punto seleccionado

Capas vectoriales

CAPTACIONES DPH

Núm. expediente	1979
Año	1991
Expediente/año	1979
Referencia	S18089.0003291
Tipo	Sección B
Subtipo	
Estado	Trámite de Inscripción
Usos	Doméstico, Ganadero, Riego
Cultivo	
Volumen aprobado (m3/año)	6900.0000
Superficie (ha)	1.0000
Captaciones	1
Finca	RAMBLA DEL AGUA
UTM X	490730
UTM Y	4136946
COTA	1020

D.G. Catastro

Información sobre el punto seleccionado

Capas vectoriales

CAPTACIONES DPH

Núm. expediente	2705
Año	1991
Expediente/año	2705
Referencia	R18076.0001791
Tipo	Sección C
Subtipo	
Estado	Con Resolución de Inscripción
Usos	Riego
Cultivo	Cereales, Frutales, Olivar
Volumen aprobado (m3/año)	10300.0000
Superficie (ha)	4.0000
Captaciones	1
Finca	CORTIJO NUEVO DE GUAJAR,FUENTE SUCIA,BALSILLA MORAL
UTM X	490483
UTM Y	4137080
COTA	1002

Información sobre el punto seleccionado

Capas vectoriales

CAPTACIONES DPH

Núm. expediente	107
Año	1989
Expediente/año	107
Referencia	C18089.0004189
Tipo	Inclusión en el catálogo
Subtipo	
Estado	Con Resolución de Inscripción
Usos	Doméstico, Riego
Cultivo	Frutales
Volumen aprobado (m3/año)	10685.0000
Superficie (ha)	2.4000
Captaciones	1
Finca	CORTIJO NUEVO
UTM X	490743
UTM Y	4136977
COTA	1024

Información sobre el punto seleccionado

Capas vectoriales

CAPTACIONES DPH

Núm. expediente	2790
Año	2005
Expediente/año	2790
Referencia	8739
Tipo	Sección A
Subtipo	Concesiones aguas subterráneas
Estado	Trámite de concesión
Usos	Riego
Cultivo	Hortalizas
Volumen aprobado (m3/año)	214484.0000
Superficie (ha)	49.8800
Captaciones	1
Finca	Cortijo Guajar (POL. 2, PARC. 11,13,15)
UTM X	490535
UTM Y	4136903
COTA	1002

Según nuestras observaciones fotográficas aéreas esta ha sido la evolución temporal:

FINCA DE LOS CORTIJOS DE GUÁJAR. Superficies de regadío				
	1997-1998 (hectáreas)	**2001-2002 (hectáreas)**	**2006-2007 (hectáreas)**	**2019-2020 (hectáreas)**
Almendros	17,59 (probalemente en secano)	22,43 (probalemente en secano)	65,67 (en regadío)	103,72 (en regadío)
Hortalizas Lechugas-Forrajes	-	-	40,6	47,96
Olivos	-	-	?	?

Nota: Algunos de los almendros especificados en regadío de los años 2006-2007 y 2019-2020 puedieran ser olivos, o algún cultivo parecido, en realidad.

La gran transformación se produce en el año 2004, cuando se pone en riego una importante extensión para el cultivo de hortalizas y/o forrajes.

7. CORTIJO RAMBLA DEL AGUA:

Se ha obtenido información verbal de lugareños buenos conocedores del territorio, que nos comunican que esta explotación consiste en el riego de unas 400 hectáreas de almendros fundamentalmente.

CORTIJO RAMBLA DEL AGUA. Superficies de regadío				
	1997-1998 (hectáreas)	**2001-2002 (hectáreas)**	**2006-2007 (hectáreas)**	**2019-2020 (hectáreas)**
Almendros	-	-	?	400 (en regadío)

8. RIEGOS TRADICIONALES. COMUNIDAD DE REGANTES DE LA ACEQUIA DE SAN LUIS DE HERNÁN-VALLE:

Solicitada información a esta Comunidad de Regantes, que se servían desde antaño del agua del manantial de Hernán-Valle hoy seco, podemos resumir su consumo como sigue:

COMUNIDAD DE REGANTES DE HERNÁN-VALLE. Riegos Tradicionales. Superficies de regadío				
	1997-1998 (hectáreas)	**2001-2002 (hectáreas)**	**2006-2007 (hectáreas)**	**2019-2020 (hectáreas)**
Cultivos varios	104 (en regadío)	104 (en regadío)	104 (en regadío)	104 (en regadío)

RESUMEN DE LA EVOLUCIÓN CRONOLÓGICA DE LAS SUPERFICIES DE REGADÍO EN LA ZONA DE ESTUDIO DE CIFRAS:

Haciendo un resumen de las cifras anteriormente expuestas, y si hacemos una comparativa de la evolución de las tierras puestas en regadío desde el año 2000 hasta el año 2020 en la zona descrita, de algo más de 200 Km^2, estos son los datos:

Año 2000, superficie de regadío en Área de Experiencia Piloto: **104,00** hectáreas
Año 2020, superficie de regadío en Área de Experiencia Piloto: **1.253,01** hectáreas

La mayoría de estas nuevas superficies de riego son ilegales. Existe una superficie nueva legalmente aprobada para el riego de 420,2 hectáreas, frente a las 1.253,01 que hemos contabilizado como reales. Es casi el triple. En concreto, **832,8 hectáreas de regadíos estarían en situación de ilegalidad dentro del área de la Experiencia Piloto**.

Estas cifras podemos desgranarlas así:

	Hectáreas de riego legalizadas en 2020	Hectáreas de riego reales en 2020
Casablanca...	120	233
Las Rabanedas...	1	147,85
Los Alamillos...	0	89,0
Nuevo Albarrán...	0	23,05
La Barrilla...	138	104,43
Cortijo de Guájar...	57,2	151,68
Cortijo Rambla del Agua...	0..?	400,00
Comunidad de Regantes de Hernán-Valle.....	104,0	104,0
TOTAL	420,2	1.253,01

La superficie real de riego es prácticamente 3 veces superior a la oficialmente reconocida.

2.2.- Grado de explotación del acuífero en la zona de estudio:

Aplicando las dotaciones oficiales para el riego de las superficies reales de las distintas especies vegetales, éstos serían los volúmenes de agua que a día de hoy estarían siendo extraídos de este sector de la Masa de Agua Sierra de Baza Occidental:

Cortijo de Casablanca:
Dotación oficial: 4.650 m^3/ha/año
Superficie real de aplicación de riego: 233 hectáreas
Volumen extraído del acuífero: **1.083.450 m^3/año**

Cortijo de Las Rabaneas:
Dotación oficial: 2.500 m^3/ha/año
Superficie real de aplicación de riego: 147,85 hectáreas
Volumen extraído del acuífero: **369.625 m^3/año**

El Alamillo:
Dotación oficial: 2.500 m^3/ha/año
Superficie real de aplicación de riego: 89,0 hectáreas
Volumen extraído del acuífero: **222.500 m^3/año**

Cortijo Nuevo del Albarrán:
Dotación oficial: 2.500 m^3/ha/año
Superficie real de aplicación de riego: 23,05 hectáreas
Volumen extraído del acuífero: **57.625 m^3/año**

La Barrilla:
Dotación oficial: 2.500 m^3/ha/año (almendros)
Superficie real de aplicación de riego: 26,24hectáreas
Volumen extraído del acuífero: 65.600 m^3/año
Dotación oficial: 1.500 m^3/ha/año (olivar)
Superficie real de aplicación de riego: 78,19 hectáreas
Volumen extraído del acuífero: 117.285 m^3/año
Total Volumen extraído del acuífero: **182.885 m^3/año**

Fincas del Cortijo de Guájar:
Dotación oficial: 2.500 m^3/ha/año (almendros)
Superficie real de aplicación de riego: 103,72 hectáreas
Volumen extraído del acuífero: 259.300 m^3/año
Dotación oficial: 4.650 m^3/ha/año (hortalizas y forrajes)
Superficie real de aplicación de riego: 47,96 hectáreas

Volumen extraído del acuífero: 223.014 m^3/año
Total Volumen extraído del acuífero: **482.314 m^3/año**

Cortijo Rambla del Agua:
Dotación oficial: 2.500 m^3/ha/año
Superficie real de aplicación de riego: 400 hectáreas
Volumen extraído del acuífero: **1.000.000 m^3/año**

Comunidad de Regantes de Hernán-Valle:
Dotación oficial: 2.596 m^3/ha/año
Superficie real de aplicación de riego: 104 hectáreas
Volumen extraído del acuífero: **270.000 m^3/año**

Haciendo la suma de todos estos volúmenes extraídos en este sector, resulta que el volumen total bombeado del acuífero es de 3.668.399 m^3/año, es decir 3,67 hm^3/año.

Como es conocido, las dotaciones de agua realmente aplicadas sobre estos cultivos, debe ser en la realidad algo superiores a las oficialmente otorgadas. Aplicando un exceso del 20%, que podemos considerar como normal para una realidad que se estudia, el volumen de explotación podría ser realmente de unos 4,40 hm^3/año. Si sumamos a esta cifra los volúmenes extraídos mediante pequeños aprovechamientos oficiales, que como vimos eran de 0,28 hm^3/año para esta zona, entonces **la cifra real del volumen de explotación será de 4,68 hm^3/año**.

El volumen de extracciones de agua subterránea es prácticamente 3 veces superior al oficialmente admitido.

3.- CONCLUSIÓN DEL ESTUDIO DE EXTRACCIONES EN LA ZONA PILOTO:

Si el volumen oficial de extracciones de agua subterránea con destino a regadío en esta área de 200 Km^2 era de 1,58 hm^3/año, resulta que hay que multiplicar casi por 3 para obtener unas cifras de explotación más cercanas a la realidad.

Zona de EXPERIENCIA PILOTO:
200 Km^2 entre el Balneario de Alicún y núcleo de Hernán-Valle.
Volumen de Explotación del Acuífero en **CIFRAS OFICIALES**:

1,58 hm^3/año

Zona de EXPERIENCIA PILOTO:
200 Km^2 entre el Balneario de Alicún y núcleo de Hernán-Valle.
Volumen de Explotación del Acuífero en **CIFRAS REALES**:

4,68 hm^3/año

En conclusión, en lo que se refiere a la zona de esta experiencia piloto, **el Organismo de Cuenca está contabilizando únicamente en torno al 33% de los volúmenes de agua subterránea realmente bombeada del acuífero**.

Por otro lado, las más que probables tomas ilegales, de las que no podemos extraer conclusiones pues no son conocidas, no harán sino incrementar esta diferencia.

www.aquaconsultores.com
Iris, 15, 1ºA (Edif. Veleta)
18008 - Granada
Tf: 958–130845
aquaconsultores@aquaconsultores.com

Anexo 2- Caudales en Régimen Natural No Alterado de los principales manantiales de la Sierra de Baza.

MANANTIALES DE SIERRA DE BAZA OCCIDENTAL:

Nacimiento de Hernán Valle	40 l/seg
San Torcuato	15 l/seg
Fuente del Alamillo	3 l/seg
Manantiales del Balneario de Alicún	80 l/seg
Los Marchales	4 l/seg
Fuente de Charches	15 l/seg
Los Chartales (sector independiente oriental)	4 l/seg
La Perehuela (sector independiente oriental)	4 l/seg
Fuente Grande (sector independiente oriental)	4 l/seg
10 % adicional.....	15,6 l/seg
TOTAL Sierra de Baza Occidental	**172,7 l/seg (5,44 hm^3/año)**

MANANTIALES DE SIERRA DE BAZA ORIENTAL:

Fuente del Tornazo	30 l/seg
Fuente del Castellón	40 l/seg
Nacimiento del Río Gor	40 l/seg
Fuente de La Carrasca	20 l/seg
Cerro Negro	30 l/seg
Fuente del Cortijo Morcillo	3 l/seg
10 % adicional.....	16,3 l/seg
TOTAL Sierra de Baza Occidental	**179,3 l/seg (5,70 hm^3/año)**

MANANTIALES DE BAZA-FREILA-ZÚJAR:

Fuente Grande de Zújar	53 l/seg
La Alcanacia	25 l/seg
Tres Fuentes	10 l/seg
Fuente de San Juan	77 l/seg
Siete Fuentes	204 l/seg
Fuente Zalema	45 l/seg
Fuente de Los Corrales del Rasmal	?
Juan Caliente	?
10 % adicional.....	41,4 l/seg
TOTAL Sierra de Baza Occidental	**455,4 l/seg (14,38 hm^3/año)**

www.aquaconsultores.com
Iris, 15, 1ºA (Edif. Veleta)
18008 - Granada
Tf: 958–130845
aquaconsultores@aquaconsultores.com