

**PROYECTO PARA LA ACTUALIZACIÓN DE
INFORMACIÓN HIDROGEOLÓGICA EN LOS
ACUÍFEROS CARBONATADOS DE PADUL-LA
PEZA Y ALBUÑUELAS (PROVINCIA DE
GRANADA). N° de Exp.: 396/04**

INFORME FINAL

TOMO I. MEMORIA



abril 2006

ÍNDICE GENERAL

TOMO I. MEMORIA

	<u>Pág.</u>
1.- INTRODUCCIÓN.....	1
2.- ESTUDIO DE LAS RELACIONES RÍO-ACUÍFERO Y CONTROL DE SALIDAS EN SECTORES ESPECÍFICOS DE LOS ACUÍFEROS: CAMPAÑAS DE AFORO REALIZADAS	3
<u>2.1.- Campañas de aforos realizadas en el acuífero de la Sierra de la Peza. ..</u>	7
2.1.1.- Río Bermejo.....	7
2.1.2.- Río Darro.....	14
2.1.3.- Río Beas	25
2.1.4.- Arroyo Carchite.....	34
2.1.5.- Río Aguas Blancas	39
<u>2.2.- Campañas de aforos realizadas en el acuífero de la Sierra de Padul ...</u>	42
2.2.1.- Río Monachil.....	42
2.2.2.- Arroyo de Huenes	49
2.2.3.- Río Dílar	52
3.- ACTUALIZACIÓN DEL GRADO DE EXPLOTACIÓN EN LA UH 05.31 (PADUL-LA PEZA), 06.17 (SIERRA DE PADUL) Y LA SUBUNIDAD ALBUÑUELAS (05.42):	61
4.- LOCALIZACIÓN DE ZONAS FAVORABLES DE CARA A UNA EXPLOTACIÓN SOSTENIBLE COMO APOYO AL ABASTECIMIENTO CONJUNTO.....	68
<u>4.1.- Unidad Hidrogeológica 05.31 (La Peza)</u>	69
4.1.1.- Zona 1. Cabecera del río Bermejo. Cogollos Vega (S1).....	69
4.1.2.- Zona 2. Cabecera del Río Darro. Huétor Santillán (S2).....	70
4.1.3.- Zona 3. Río Beas. Beas de Granada (S3)	76

4.1.4.- Zona 4. Río Aguas Blancas. Barranco del Polvorista (S4):	79
4.1.5.- Zona 5. Río Aguas Blancas: Barranco de Tintín (S5):	81
4.2.- <u>Unidad Hidrogeológica 05.31 (Padul) y Subbunidad Albuñuelas.</u>	83
4.2.1.- Zona 6. Río Monachil (S6).	83
4.2.2.- Zona 7. Río Dílar (S7).	84
4.2.3.- Zona 8. Escúzar (S8).	88
4.3.- <u>Resumen de los sondeos de investigación propuestos.</u>	92

TOMO II. ANEJOS.

ANEJO 1: FICHAS DE LOS AFOROS REALIZADOS

ANEJO 2: MAPAS DE SITUACIÓN DE LAS ESTACIONES DE AFORO (1:50.000)

ANEJO 3: FICHAS DE NUEVOS PUNTOS INVENTARIADOS

ANEJO 4: MAPAS DE SITUACIÓN DE LAS CAPTACIONES ACTUALIZADAS (1:50.000)

ANEJO 5: DETALLE DE LOS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN PROPUESTOS

ANEJO 6: MAPAS DE SITUACIÓN DE LOS SONDEOS DE INVESTIGACIÓN (1:50.000)

1.- INTRODUCCIÓN

Los acuíferos de las Unidades Hidrogeológicas de La Peza, Sierra de Padul y Subunidad de Albuñuelas constituyen parte de la gran infraestructura hidráulica natural que utilizada junto con otras fuentes de recursos permiten garantizar el abastecimiento a Granada capital y a los núcleos de su entorno incluso en las condiciones más desfavorables.



Foto 1.1.- Vista general de la UH 05.31 en el sector del arroyo de Huenes.

Este informe recoge los datos de base que se encuadran dentro de una segunda fase de estudios realizados en la zona dentro del convenio del IGME con la Junta de Andalucía para el periodo 2003-2006, cuyo objetivo último es realizar un modelo matemático de simulación para la gestión conjunta que integre las unidades hidrogeológicas del entorno con los embalses de Quéntar, Canales y Colomera. Al mismo tiempo se pretende determinar los lugares más idóneos para ubicar obras de captación que incorporen los recursos subterráneos al sistema general de recursos hídricos.

Durante el año 2005 y principios de 2006, la empresa ALJIBE CONSULTORES ha llevado a cabo el “**Proyecto para la actualización de información hidrogeológica en los acuíferos carbonatados de Padul-La Peza y Albuñuelas (provincia de Granada)**”, en el marco del expediente 396/04, para el Instituto Geológico y minero de España, con los siguientes objetivos:

- Estudio de las relaciones río-acuífero en los ríos Bermejo, Darro, Carchite, Beas, Aguas Blancas, Monachil, Huenes y Dílar.
- Control de salidas en diversos sectores del acuífero y épocas del año con el objeto de evaluar las descargas de los tres acuíferos carbonatados hacia la cuenca del Guadalquivir.
- Actualización del grado de explotación de los acuíferos revisando el inventario de explotaciones con la información disponible sobre las concesiones otorgadas por las Confederaciones hidrográficas implicadas.
- Localización de los emplazamientos más favorables para la ejecución de sondeos de investigación y, en su caso, explotación para completar, mejorar o garantizar el suministro municipal de los núcleos de población del borde de la Vega de Granada.
- Recopilación y análisis de información previa en la Vega de Granada.

2.- ESTUDIO DE LAS RELACIONES RÍO-ACUÍFERO Y CONTROL DE SALIDAS EN SECTORES ESPECÍFICOS DE LOS ACUÍFEROS: CAMPAÑAS DE AFORO REALIZADAS.

Fundamentalmente, las principales descargas de los acuíferos de la zona se producen de manera natural a través de manantiales y aportaciones efluentes a los ríos. Dichas descargas se aprovechan para riego y en muchos casos para abastecimiento urbano de los municipios de la cornisa occidental de la Unidad 05.31, entre los que se encuentran entre otros La Peza, Alfacar, Nívar, Quéntar, Monachil, Dílar.

Las descargas ocultas sobre los principales ríos, que nacen y atraviesan los materiales carbonatados, en muchos casos, integran las únicas aportaciones hídricas de los mismos, por lo tanto suponen un término fundamental en el análisis del balance hídrico de los acuíferos.

Las descargas en ríos más importantes comprenden a los acuíferos de La Peza y Padul. Pertenecen al primero los ríos *Bermejo, Darro, Carchite, Beas y Aguas Blancas* y al segundo los ríos *Monachil, Huenes y Dílar*. Con objeto de evaluar las descargas producidas en éstos ríos, se ha propuesto una relación de estaciones de aforo en función de las características litológicas, estructurales y tectónicas de los materiales de los acuíferos atravesados por los mismos.

Para ello también ha sido necesario tener en cuenta todas las perturbaciones sobre el caudal de carácter antrópico que han alterado el caudal normal que los ríos, tales como derivaciones para riego, canales para abastecimiento, captación de manantiales que descargan directamente al río, etc.

Los trabajos se han basado en la realización de aforos diferenciales en los cauces, manantiales y derivaciones que se han considerado convenientes, con el fin de delimitar los tramos de cauce conectados hidráulicamente con las aguas subterráneas y obtener conocimiento de las descargas de los acuíferos durante un año.

Los trabajos realizados para el control de caudales en los ríos y manantiales se resumen en los siguientes puntos:

- Selección de las estaciones de aforos y confección de sus correspondientes fichas identificativas de campo.
- Realización de aforos directos mediante micromolinetes y puntualmente volumétricos.
- Cálculo del caudal a partir de las velocidades medidas en las secciones de aforo mediante la aplicación de elaboración propia de ALJIBE CONSULTORES “AFOROS 5.1”, que permite gestionar las gráficas de evolución de caudales, ajuste automático de curvas de gastos, estadísticas y elaboración e impresión de las fichas del aforo,
- Toda la información adquirida durante el tratamiento de los datos de campo es almacenada en una base de datos informatizada.

Las campañas de aforo se han distribuido con una periodicidad de dos meses, por lo que han resultado un total de 6 campañas. Se han realizado 110 aforos con micromolinetes y 3 aforos volumétricos.

Para la realización de los aforos se ha utilizado un micromolinete modelo M1 “1287” de la marca SEBA. Durante el año 2005 se ha procedido a la calibración del micromolinete M1 “1287” según el procedimiento PCCA002R00 por el *Centro Andaluz de Tecnología y Calidad*.

En el presente informe se recogen los resultados obtenidos en las seis campañas de aforo realizadas desde marzo de 2005 hasta enero de 2006, así como las incidencias que han tenido lugar durante las mismas.

En el **Cuadro 2.1** se recoge la relación de estaciones objeto de control durante las 6 campañas de aforo.

Cuadro 2.1: Relación de estaciones medidas y caudales aforados en las seis campañas de aforo.

RÍO	EST.	CAUDAL (l/s)					
		Mar-05	May-05	Jul-05	Sep-05	Nov-05	Ene-06
BERMEJO	BJ-1	2.06	3.23	1.48	0.99	11.55	10.09
	BJ-2	8.02	7.20	7.91	9.54	10.55	8.58
	BJ-3⁽¹⁾	---	---	---	---	12.25	1.81
DARRO	DA-1	151.78	155.98	147.74	148.25	132.00	169.9
	DA-2	114.10	112.33	98.41	95.71	92.79	101.0
	DA-3	10.31	12.61	13.30	14.51	12.71	9.72
	DA-4	6.88	5.81	0	1	0	0
	DA-5	5.12	4.86	6.71	6.54	5.26	1.88
BEAS	BE-1	15.3	4.13	0	7.15	22.47	22.55
	BE-2	2.52	7.47	3.39	6.64	1.98	0
	BE-3	0	1.24	0	1.17	0	0
	BE-4	0	0	3.54	2.5	0	0
CARCHITE	CA-1	41.71	46.01	44.71	39.72	36	50.63
	CA-2	0	17.97	12.48	18.87	16.77	19.71
AGUAS BLANCAS	AB-1	157.03	80.5	70.44	112.57	124.00	123.2
MONACHIL	MO-1	361.92	139.12	35.28	66.55	64.98	47.06
	MO-2	8.99	14.46	12.22	8.85	10.35	0
	MO-3	0	65.52	49.12	3.43	0	0
ARROYO DE HUENES	HU-1	1.402	11.28	8.24	5.68	3.25	3.44
DÍLAR	DI-1	284.4	278.72	82.88	84.24	144.10	(*)
	DI-2	258.87	191.08	34.15	25.21	60.55	94.11
	DI-3	63.336	130.05	89.55	93.42	149.9	53.31
	DI-4	11.2 ⁽²⁾		4.91 ⁽²⁾		9 ⁽³⁾	

Notas:

⁽¹⁾ No se realiza el aforo durante las cuatro primeras campañas.

⁽²⁾ Los caudales de esta estación están tomados por Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y corresponden al manantial de Los Berros y a la Fuente de los Alayos.

⁽³⁾ Aforo correspondiente al manantial de los Berros (5.8 l/s) y a la fuente de los Alayos (3.2 l/s) tomado por Aljibe Consultores. La medida se ha realizado con micromolinetes en la Fuente de los Alayos y mediante el método volumétrico en el manantial de los Berros

(*) Medida no realizada por imposibilidad de acceso a la estación de aforos.

Tras la finalización de cada una de las campañas se ha redactado una nota técnica en la que se recogen las fichas de los aforos realizados así como las incidencias a destacar en cada caso. A continuación se presentan las fichas de cada una de las estaciones de aforo junto con los resultados obtenidos.

2.1.- Campañas de aforos realizadas en el acuífero de la Sierra de la Peza.

2.1.1.- Río Bermejo.

El río Bermejo atraviesa un acuífero constituido por dolomías triásicas del manto de la Alfaguara cuyo límite impermeable generalizado es una formación de cuarcitas, filitas y pelitas. Se puede considerar que toda la alimentación del río proviene del acuífero cuando las precipitaciones son nulas.

Para definir las relaciones río-acuífero del río Bermejo se ha considerado necesario el control de 3 estaciones de aforo, de las cuales, BJ-1 es la medida directa del caudal del río y BJ-2 y 3 son derivaciones de manantiales que vierten de forma natural al propio río, pero que se encuentran captados para abastecimiento y/o riego.

La estación BJ-3 (fuentes de Nívar) se ha controlado solamente en las dos últimas campañas de aforo.

Existe una derivación aguas arriba de todas las mencionadas anteriormente, que se denomina "Acequia de Fardes", cuya toma se encuentra en proximidades del Cortijo Carialfaquín. No obstante, durante todo el año ésta derivación no ha tomado caudal, por lo que no se ha tenido en cuenta a la hora de evaluar la relación río-acuífero del río Bermejo.

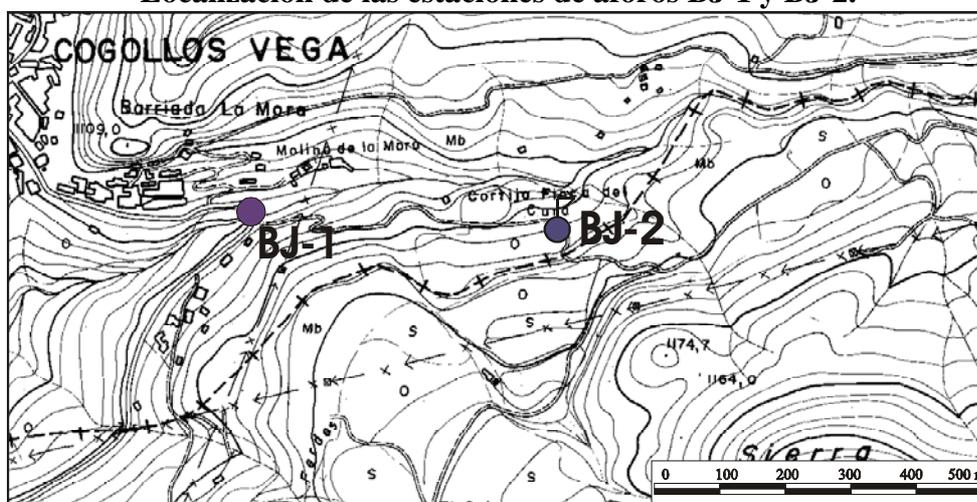
A continuación se muestran las fichas de síntesis de los aforos realizados en el río Bermejo.

Río Bermejo: Estación de aforos BJ-1

Unidad Hidrogeológica: 05.31 PADUL-LA PEZA

Municipio: Cogollos Vega Hoja 1:50.000: 1009 (19-41)		Descripción: Sección en el cauce del río aguas abajo del contacto con el acuífero carbonatado.
Coordenadas UTM	X	449880
	Y	4125600
	Z	974
		Observaciones: Se accede desde la misma carretera al pasar el puente de acceso al pueblo. La estación se encuentra junto al propio puente.

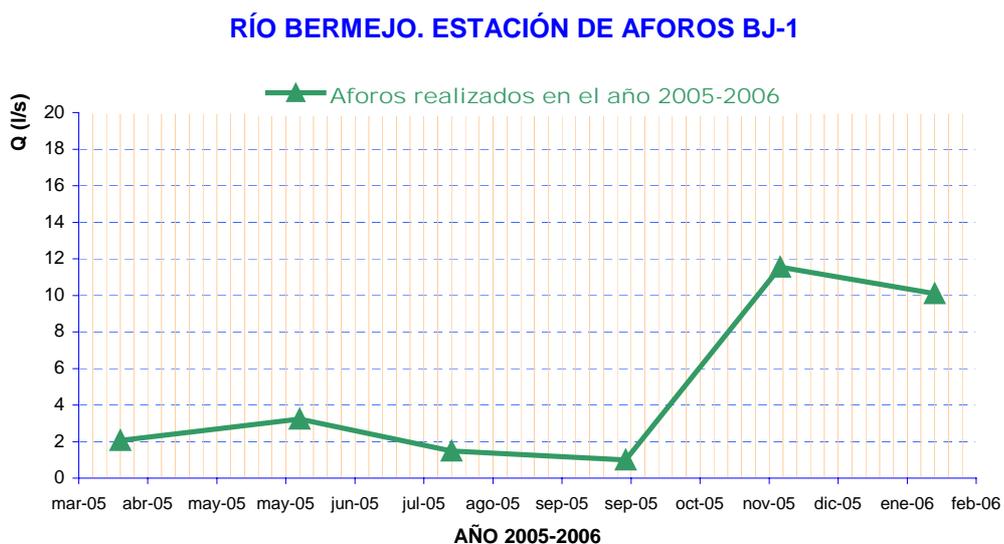
Localización de las estaciones de aforos BJ-1 y BJ-2.



RESULTADOS

Fecha	Q l/s
29/03/2005	2.06
02/06/2005	3.23
27/07/2005	1.48
28/09/2005	0.99
23/11/2005	11.55
18/01/2006	10.09

HIDROGRAMA DE LOS AFOROS REALIZADOS:



INCIDENCIAS EN LA ESTACIÓN BJ-1:

Fecha	INCIDENCIAS
29/03/2005	Sin incidencias
02/06/2005	Sin incidencias
27/07/2005	Sin incidencias
28/09/2005	Sin incidencias
23/11/2005	Sin incidencias
18/01/2006	Sin incidencias

FOTOGRAFÍA REPRESENTATIVA:

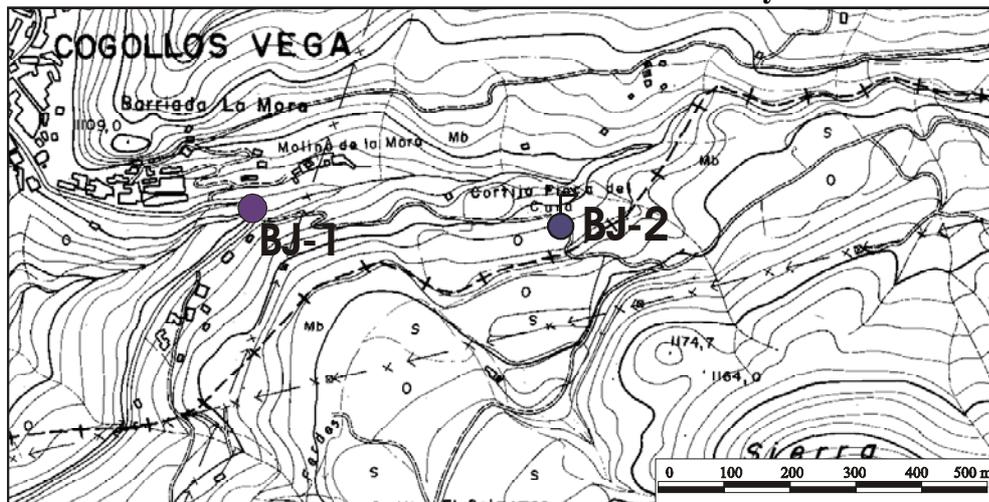


Río Bermejo: Estación de aforos BJ-2

Unidad Hidrogeológica: 05.31 PADUL-LA PEZA

Municipio: Cogollos Vega		Descripción: Manantial en la margen izquierda derivado para riego por la "Acequia de la Canal". La estación de aforos está ubicada en la canalización que recoge las aguas de todo el manantial.	
Hoja 1:50.000: 1009 (19-41)			
Coordenadas UTM	X	450370	Observaciones: Se accede desde el puente por un camino ascendente que va por la margen izquierda del río que llega al cortijo de la "Finca del Cura". No existen datos de control de caudales derivados.
	Y	4125580	
	Z	1110	

Localización de las estaciones de aforos BJ-1 y BJ-2.



RESULTADOS		HIDROGRAMA DE LOS AFOROS REALIZADOS:														
Fecha	Q l/s															
29/03/2005	8.02	<p style="text-align: center;">RÍO BERMEJO. ESTACIÓN DE AFOROS BJ-2</p> <p style="text-align: center;">▲ Aforos realizados en el año 2005-2006</p> <table border="1" style="display: none;"> <caption>Data for Hydrograph</caption> <thead> <tr> <th>Fecha</th> <th>Q (l/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>29/03/2005</td><td>8.02</td></tr> <tr><td>02/06/2005</td><td>7.20</td></tr> <tr><td>27/07/2005</td><td>7.91</td></tr> <tr><td>28/09/2005</td><td>9.54</td></tr> <tr><td>23/11/2005</td><td>10.55</td></tr> <tr><td>18/01/2006</td><td>8.58</td></tr> </tbody> </table>	Fecha	Q (l/s)	29/03/2005	8.02	02/06/2005	7.20	27/07/2005	7.91	28/09/2005	9.54	23/11/2005	10.55	18/01/2006	8.58
Fecha	Q (l/s)															
29/03/2005	8.02															
02/06/2005	7.20															
27/07/2005	7.91															
28/09/2005	9.54															
23/11/2005	10.55															
18/01/2006	8.58															
02/06/2005	7.20															
27/07/2005	7.91															
28/09/2005	9.54															
23/11/2005	10.55															
18/01/2006	8.58															

INCIDENCIAS EN LA ESTACIÓN BJ-2:

Fecha	INCIDENCIAS
29/03/2005	Sin incidencias
02/06/2005	Sin incidencias
27/07/2005	Sin incidencias
28/09/2005	Sin incidencias
23/11/2005	Sin incidencias
18/01/2006	Sin incidencias

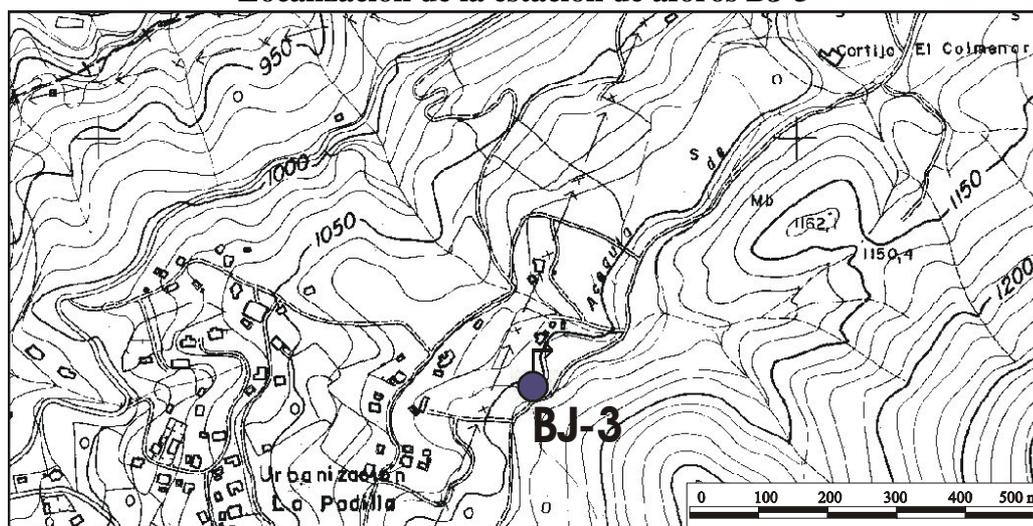
FOTOGRAFÍA REPRESENTATIVA:

Río Bermejo: Estación de aforos BJ-3 (Fuentes de Nívar)

Unidad Hidrogeológica: 05.31 PADUL-LA PEZA

Municipio: Nívar		Descripción: Manantial en el margen izquierdo derivado para riego y para abastecimiento. La estación de aforos está ubicada en la canalización que recoge las aguas de todo el manantial.	
Hoja 1:50.000: 1009 (19-41)			
Coordenadas UTM	X	449626	Observaciones: Se accede por el camino del cortijo del Colmenar.
	Y	4124644	
	Z	1100	

Localización de la estación de aforos BJ-3



RESULTADOS		HIDROGRAMA DE LOS AFOROS REALIZADOS:
Fecha	Q l/s	
29/03/2005	---	<p>RÍO BERMEJO. ESTACIÓN DE AFOROS BJ-3 (Fuentes de Nívar)</p> <p>▲ Aforos realizados en el año 2005-2006</p>
02/06/2005	---	
27/07/2005	---	
28/09/2005	---	
23/11/2005	12,25	
18/01/2006	1,81	

INCIDENCIAS EN LA ESTACIÓN BJ-3:

Fecha	INCIDENCIAS
29/03/2005	Estación no controlada
02/06/2005	Estación no controlada
27/07/2005	Estación no controlada
28/09/2005	Estación no controlada
23/11/2005	Sin incidencias
18/01/2006	Sin incidencias

FOTOGRAFÍA REPRESENTATIVA:

2.1.2.- Río Darro.

El río Darro nace en los materiales carbonatados de la unidad Alpujarride de Blanquizaes, que contacta con una formación basal de filitas y pelitas rojas que constituyen el límite inferior impermeable del acuífero.

Las aportaciones del acuífero al río son muy importantes a pocos kilómetros aguas abajo de su nacimiento llegando a adquirir caudales superiores a los 100 l/s. Para definir las relaciones río-acuífero del río Darro se ha considerado necesario el control de 5 estaciones de aforo. DA-1 y DA-2 son medidas directas del caudal del río en distintos puntos y el resto son derivaciones de manantiales que vierten de forma natural al propio río pero que se encuentran captados para abastecimiento y/o riego.

La derivación DA-4 deja de llevar agua a partir de Octubre de 2005 por una avería en la acequia.

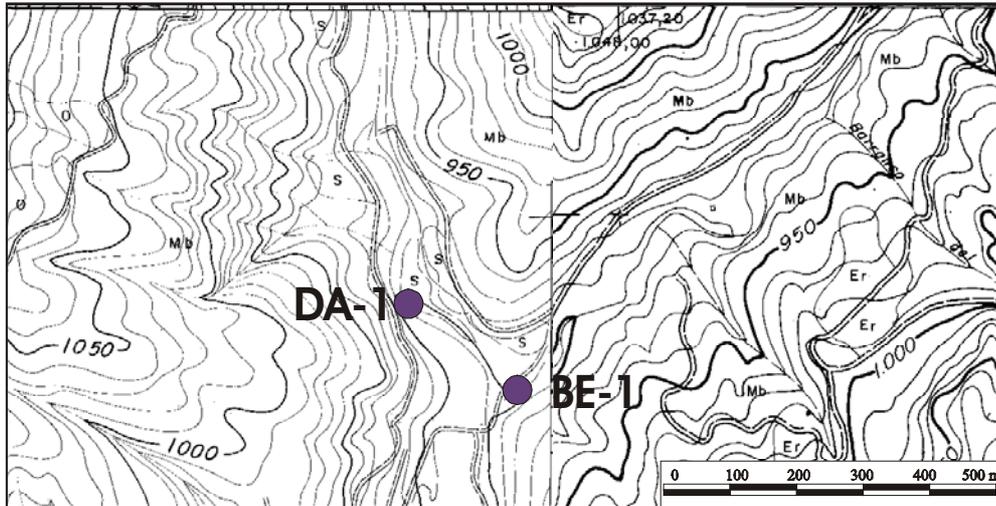
A continuación se muestran las fichas de síntesis de los aforos realizados en el río Darro.

Río Darro: Estación de aforos DA-1

Unidad Hidrogeológica: 05.31 PADUL-LA PEZA

Municipio: Granada		Descripción: Sección en el cauce del río aguas abajo del contacto con el acuífero carbonatado, antes de la confluencia con el río Beas.	
Hoja 1:50.000: 1009 (19-41)			
Coordenadas UTM	X	453780	Observaciones: Se accede desde la depuradora de Huétor Santillán por un camino que llega al "Cortijo Cortés". Es necesario pasar una cancela porque es propiedad privada.
	Y	411760	
	Z	895	

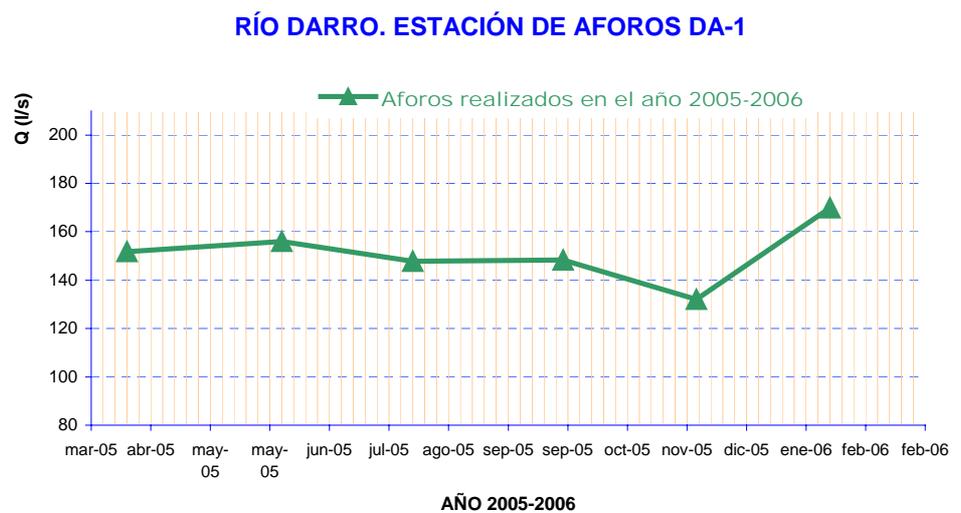
Localización de las estaciones de aforos DA-1 y BE-1.



RESULTADOS

Fecha	Q l/s
29/03/2005	151,78
02/06/2005	155,98
27/07/2005	147,74
28/09/2005	148,25
23/11/2005	132,00
18/01/2006	169,9

HIDROGRAMA DE LOS AFOROS REALIZADOS:



INCIDENCIAS EN LA ESTACIÓN DA-1:

Fecha	INCIDENCIAS
29/03/2005	Sin incidencias
02/06/2005	Sin incidencias
27/07/2005	Sin incidencias
28/09/2005	Sin incidencias
23/11/2005	Sin incidencias
18/01/2006	Sin incidencias

FOTOGRAFÍA REPRESENTATIVA:

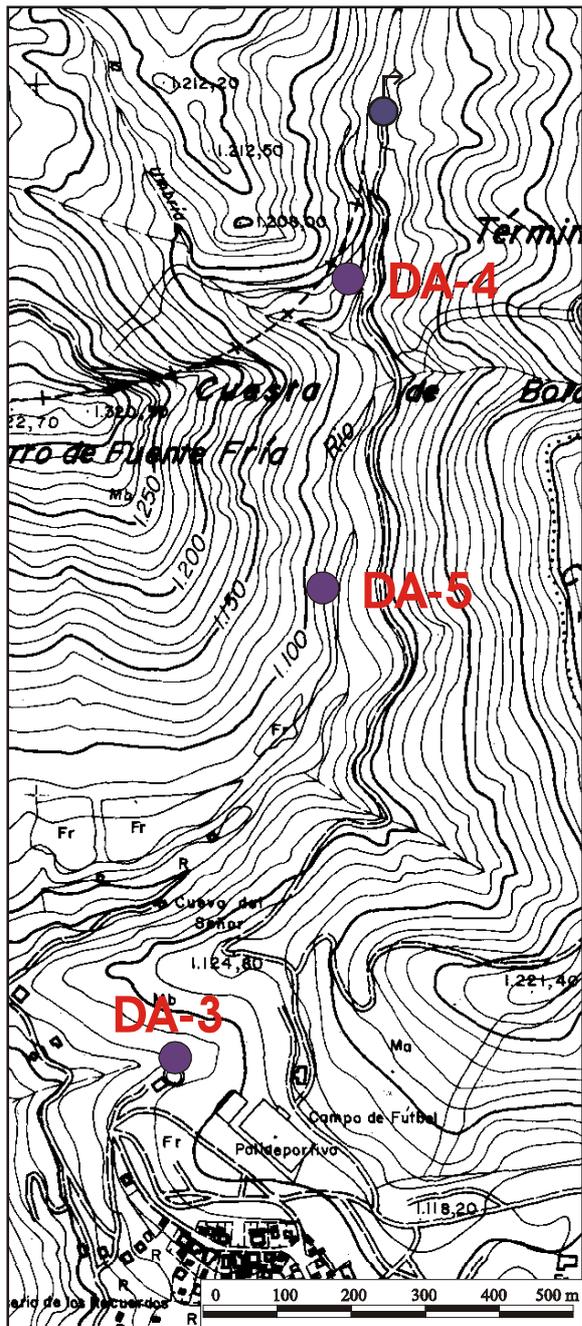
Río Darro: Estación de aforos DA-2		
Unidad Hidrogeológica: 05.31 PADUL-LA PEZA		
Municipio: Huétor Santillán Hoja 1:50.000: 1010 (20-41)		Descripción: Derivación de todo el río Darro por la margen derecha. Toma de la central eléctrica de Huétor antes de la confluencia con otro canal procedente del Arroyo Carchite.
Coordenadas UTM	X	454065
	Y	4119540
	Z	978
		Observaciones: Se accede por una vereda desde el puente sobre el río Darro de la carretera que va de Huétor al Fargue.
Mapa de situación de las estaciones de aforos DA-2 y CA-1:		
RESULTADOS		HIDROGRAMA DE LOS AFOROS REALIZADOS:
Fecha	Q l/s	<p>RÍO DARRO. ESTACIÓN DE AFOROS DA-2 (CANAL CENTRAL ELÉCTRICA)</p> <p>▲ Aforos realizados en el año 2005-2006</p> <p style="text-align: center;">AÑO 2005-2006</p>
29/03/2005	114,10	
02/06/2005	112,33	
27/07/2005	98,41	
28/09/2005	95,71	
23/11/2005	92,79	
18/01/2006	101,0	

INCIDENCIAS EN LA ESTACIÓN DA-2:

Fecha	INCIDENCIAS
29/03/2005	Sin incidencias
02/06/2005	Sin incidencias
27/07/2005	Sin incidencias
28/09/2005	Sin incidencias
23/11/2005	Sin incidencias
18/01/2006	Sin incidencias

FOTOGRAFÍA REPRESENTATIVA:

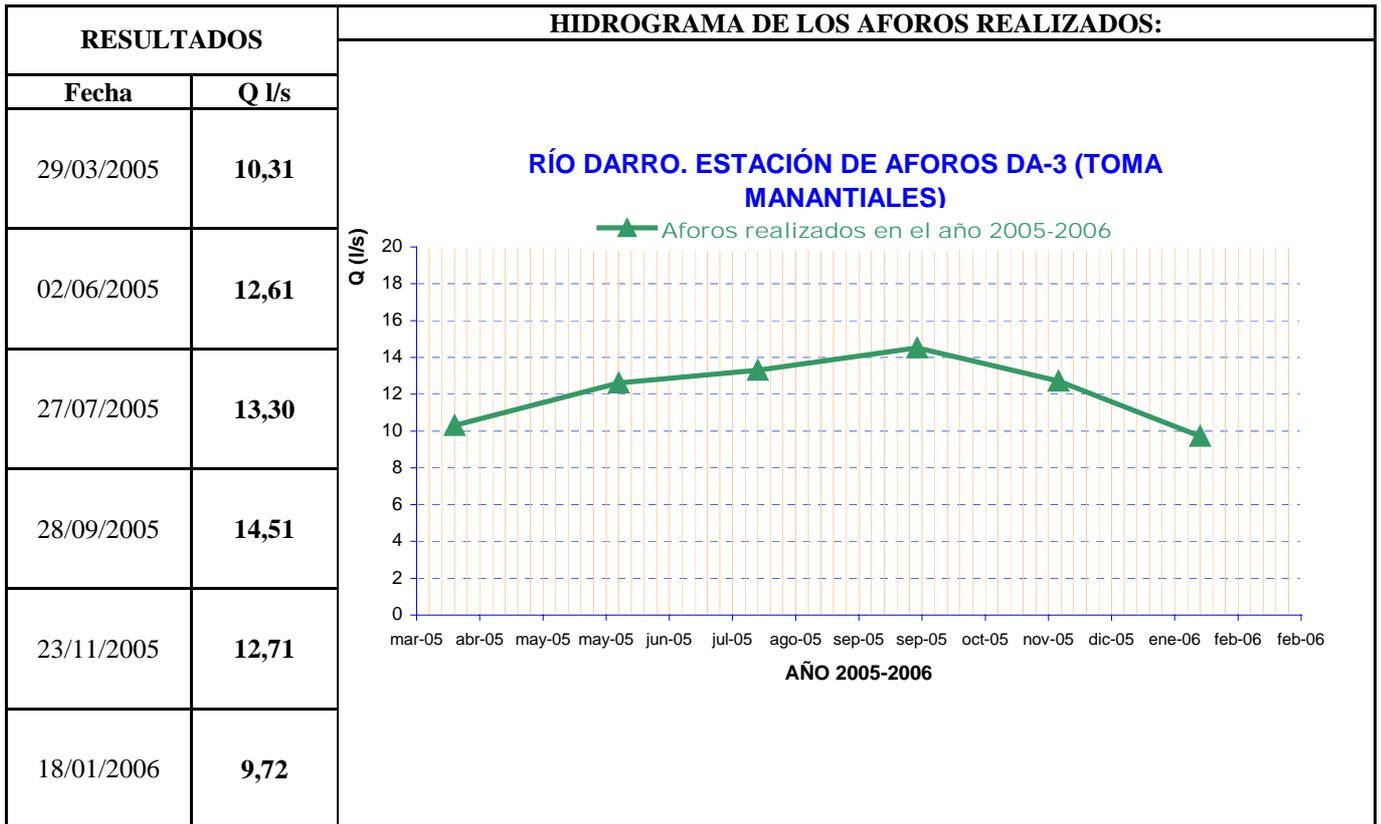
Río Darro: Estación de aforos DA-3			
Unidad Hidrogeológica: 05.31 PADUL-LA PEZA			
Municipio: Huétor Santillán		Descripción: Toma del nacimiento del Darro para abastecimiento urbano. Aforo en el canal antes del vertido a la balsa, en un trozo roto de la canalización..	
Hoja 1:50.000: 1010 (20-41)			
Coordenadas UTM	X	454189	Observaciones: Se accede por un camino que llega a la balsa, justo antes de llegar al polideportivo de Huétor.
	Y	4120625	
	Z	1086	



Mapa de situación de la estación DA-3,4 y 5

FOTOGRAFÍA REPRESENTATIVA:





INCIDENCIAS EN LA ESTACIÓN DA-3:

Fecha	INCIDENCIAS
29/03/2005	Sin incidencias
02/06/2005	Sin incidencias
27/07/2005	Sin incidencias
28/09/2005	Sin incidencias
23/11/2005	Sin incidencias
18/01/2006	Sin incidencias

Río Darro: Estación de aforos DA-4**Unidad Hidrogeológica:** 05.31 PADUL-LA PEZA**Municipio:** Huétor Santillán
Hoja 1:50.000: 1010 (20-41)**Descripción:**

Derivación para regadío por la margen derecha. Acequia de la "Haza del Rey". Sección de aforos junto a la toma.

Coordenadas UTM

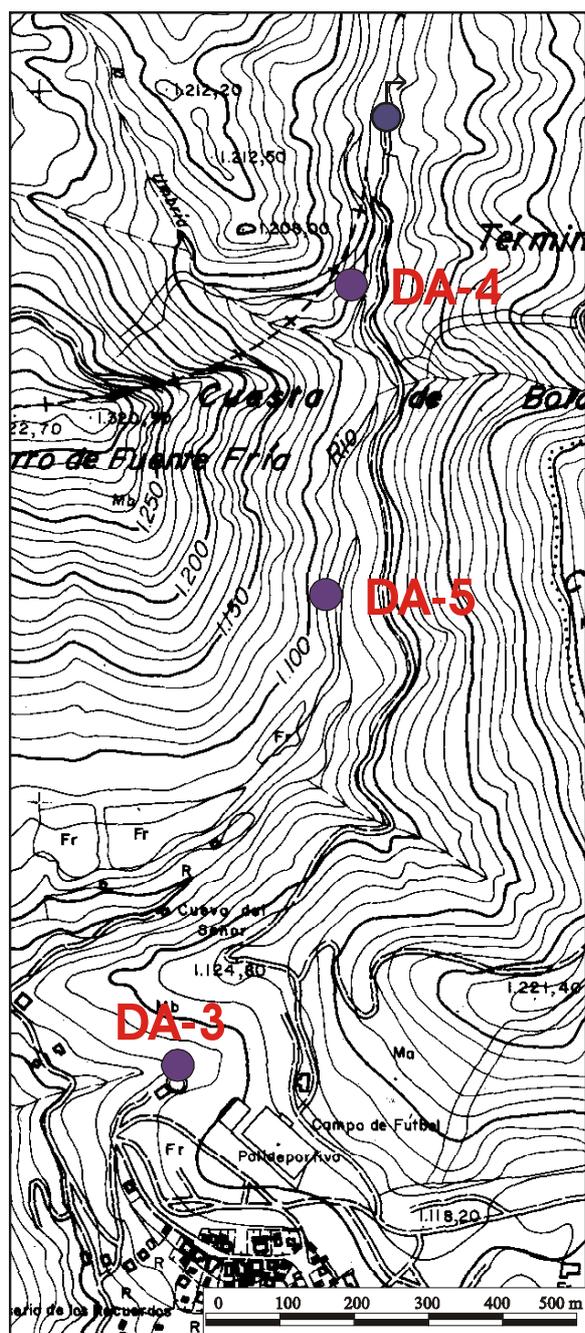
X 454440

Y 4121708

Z 1102

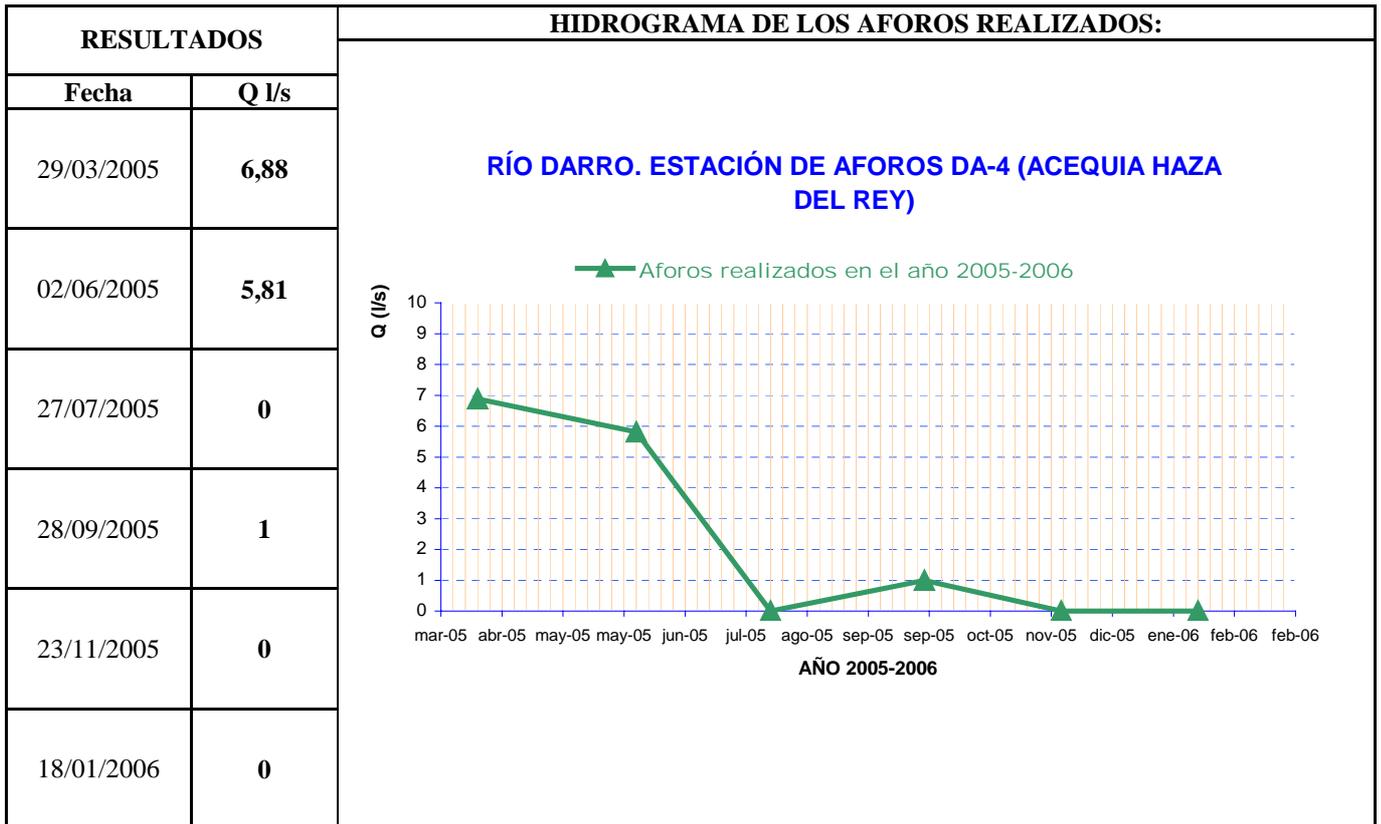
Observaciones:

Se accede por un camino que sale por encima del polideportivo de Huétor y llega al nacimiento. Es necesario pasar una cadena para evitar el paso de vehículos pero que no tiene candado.



Mapa de situación de la estación DA-3,4 y 5

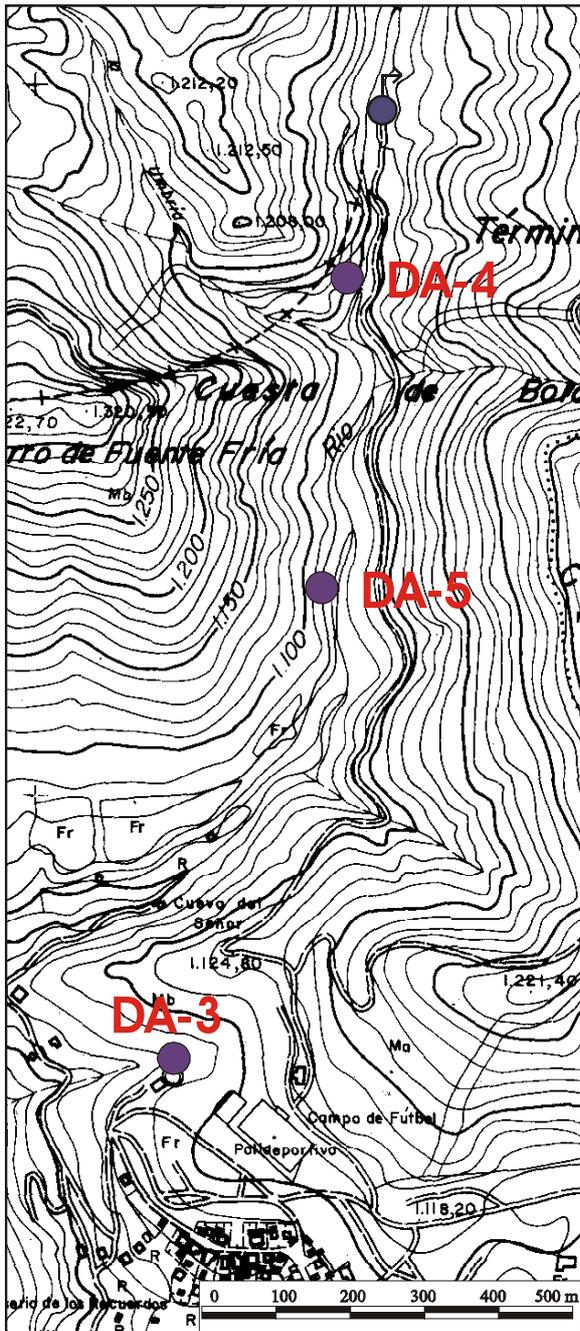
FOTOGRAFÍA REPRESENTATIVA:



INCIDENCIAS EN LA ESTACIÓN DA-4:

Fecha	INCIDENCIAS
29/03/2005	Sin incidencias
02/06/2005	Sin incidencias
27/07/2005	La acequia sufre importantes pérdidas justo después de la toma, por lo que se produce una disminución del caudal considerable. El caudal restante es demasiado bajo y no permite realizar el aforo.
28/09/2005	La derivación se encuentra rota a pocos metros de captar el agua de los manantiales y se escapa la mayor parte del agua. Se decide dar de baja la estación.
23/11/2005	Se encuentra seco
18/01/2006	Se encuentra seco

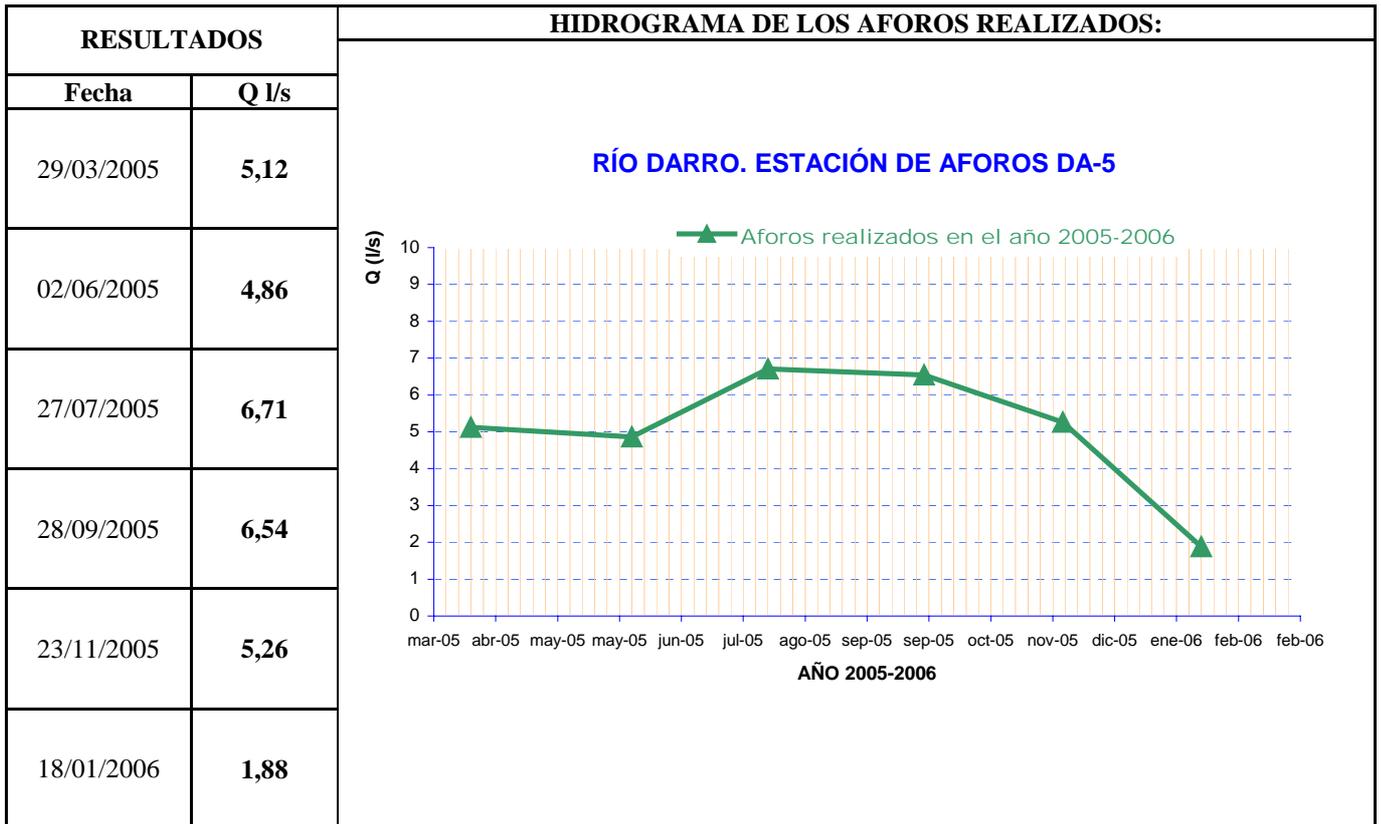
Río Darro: Estación de aforos DA-5		
Unidad Hidrogeológica: 05.31 PADUL-LA PEZA		
Municipio: Huétor Santillán Hoja 1:50.000: 1010 (20-41)		Descripción: Derivación para regadío por la margen derecha. Sección de aforos junto a la toma.
Coordenadas UTM	X	454410
	Y	4121300
	Z	1080
		Observaciones: Se accede por un camino que sale por encima del polideportivo de Huétor , antes de llegar al nacimiento. El acceso es complicado y la toma está en finca privada.



Mapa de situación de la estación DA-3,4 y 5

FOTOGRAFÍA REPRESENTATIVA:





INCIDENCIAS EN LA ESTACIÓN DA-5:

Fecha	INCIDENCIAS
29/03/2005	Sin incidencias
02/06/2005	Sin incidencias
27/07/2005	Sin incidencias
28/09/2005	Sin incidencias
23/11/2005	Sin incidencias
18/01/2006	Sin incidencias

2.1.3.- Río Beas.

El río Beas nace en los mismos materiales que el río Darro y es afluente de este. Las aportaciones del acuífero al río se producen fundamentalmente a través de los manantiales que existen en la cabecera del río Beas.

Para definir las relaciones río-acuífero se ha considerado necesario el control de 4 estaciones de aforo. BE-1 es la medida directa del caudal del río antes de la confluencia con el río Darro y el resto son derivaciones de manantiales o del propio río que se encuentran captados para riego.

A continuación se muestran las fichas de síntesis de los aforos realizados en el río Beas.

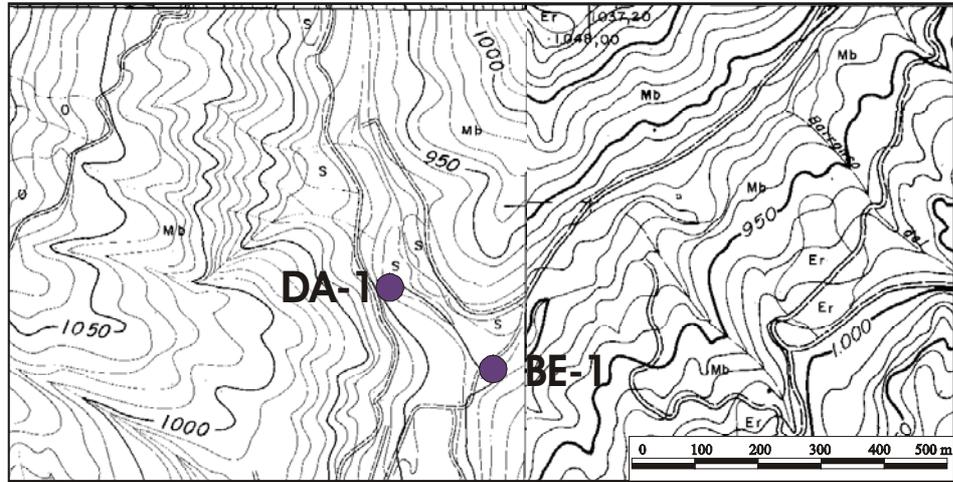
Río Beas: Estación de aforos BE-1

Unidad Hidrogeológica: 05.31 PADUL-LA PEZA

Municipio: Granada
Hoja 1:50.000: 1009 (19-41)
Descripción: Sección en el cauce del río pasado el del contacto con el acuífero carbonatado, antes de la confluencia con el río Darro.

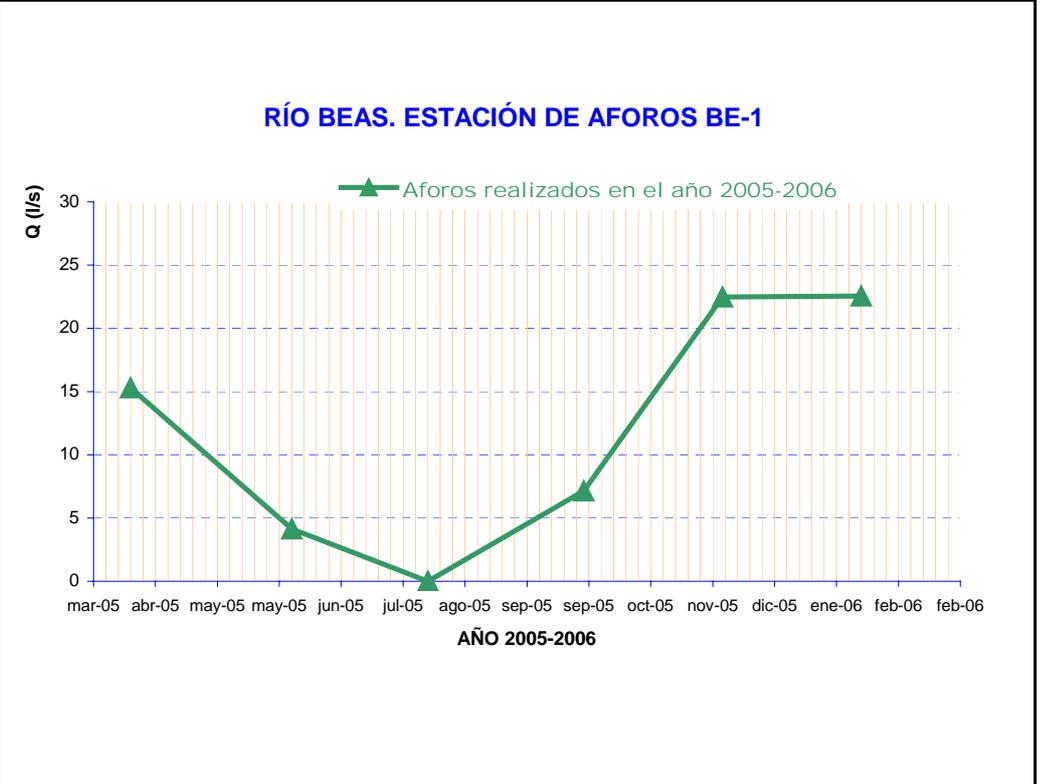
Observaciones: Se accede desde la depuradora de Huétor Santillán por un camino que llega al "Cortijo Cortés". Es necesario pasar una cancela porque es propiedad privada.

Localización de las estaciones de aforos DA-1 y BE-1:



RESULTADOS **HIDROGRAMA DE LOS AFOROS REALIZADOS:**

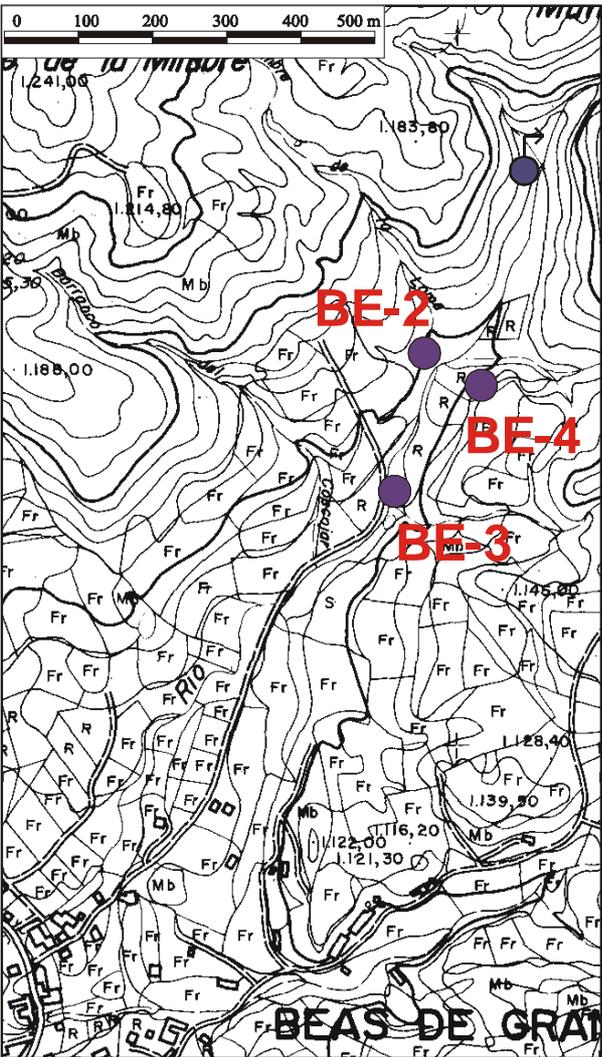
Fecha	Q l/s
29/03/2005	15,3
02/06/2005	4,13
27/07/2005	0
28/09/2005	7,15
23/11/2005	22,47
18/01/2006	22,55

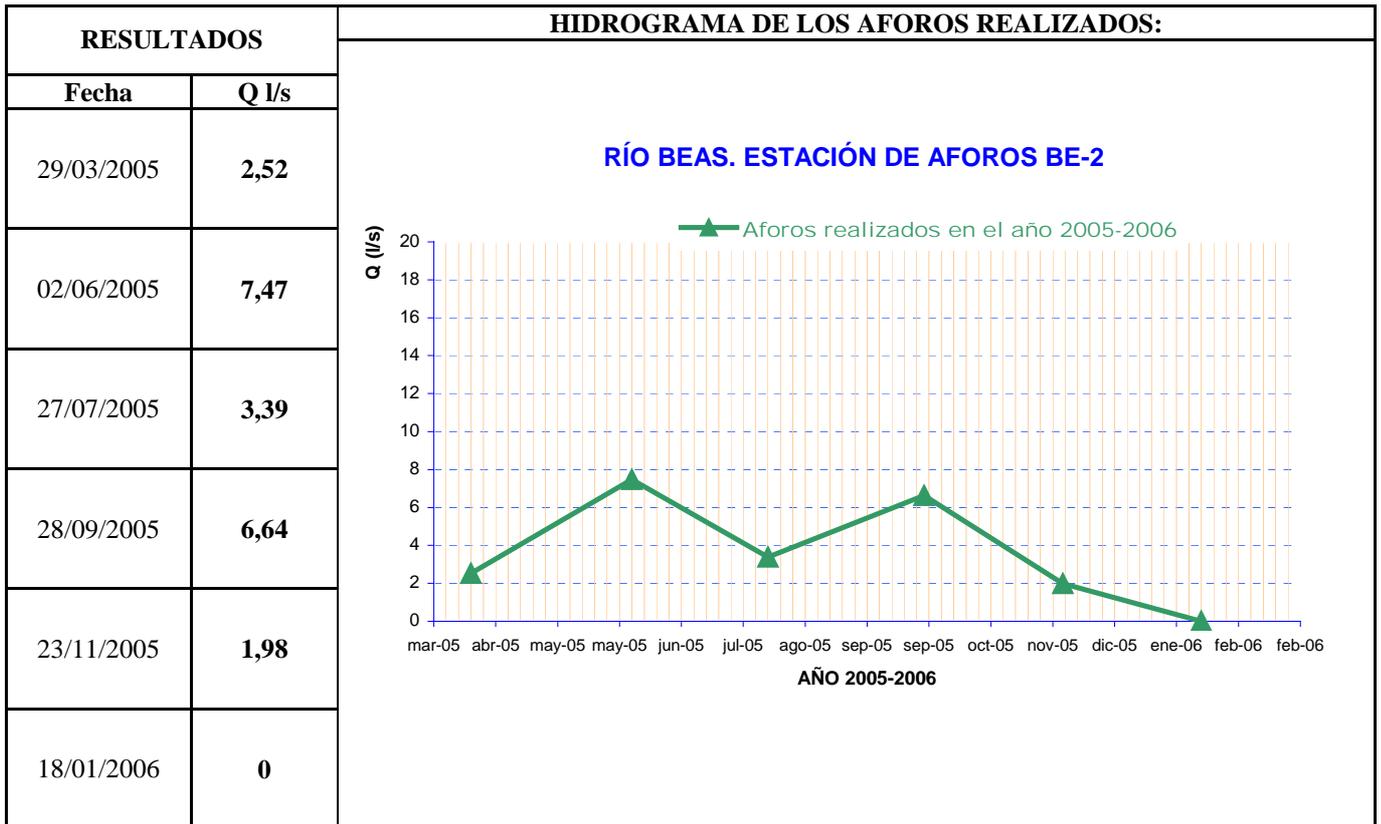


INCIDENCIAS EN LA ESTACIÓN BE-1:

Fecha	INCIDENCIAS
29/03/2005	Sin incidencias
02/06/2005	Sin incidencias
27/07/2005	Se encuentra seco.
28/09/2005	El río presenta señales de desbordamiento debido a la tormenta de dos días antes, el agua va turbia. Probablemente la medida no corresponda íntegramente a las salidas del acuífero carbonatado.
23/11/2005	Sin incidencias
18/01/2006	Sin incidencias

FOTOGRAFÍA REPRESENTATIVA:

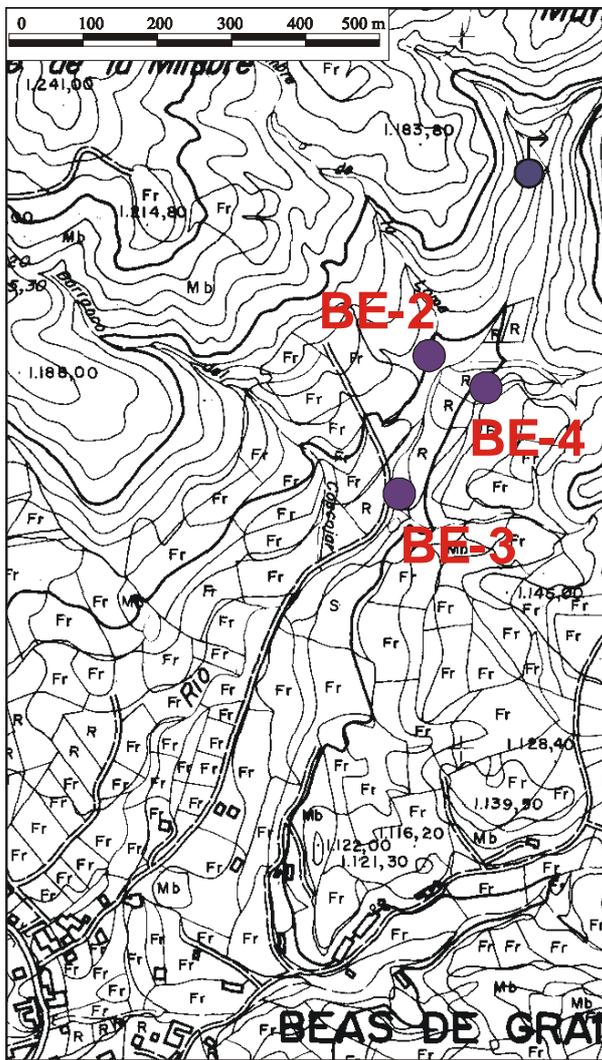
Río Beas: Estación de aforos BE-2		
Unidad Hidrogeológica: 05.31 PADUL-LA PEZA		
Municipio: Beas de Granada Hoja 1:50.000: 1010 (20-41)		Descripción: Derivación por la margen derecha tomado casi en el nacimiento. Sección de aforos en un tramo de la acequia.
Coordenadas UTM	X	457950
	Y	4120540
	Z	1100
		Observaciones: Se accede por un camino que sale después de pasar el puente sobre el río Beas que va junto al cauce hasta que se corta.
		<p>FOTOGRAFÍA REPRESENTATIVA:</p> 
<p>Localización de las estaciones de aforos BE-2, 3 y 4.</p>		



INCIDENCIAS EN LA ESTACIÓN BE-2

Fecha	INCIDENCIAS
29/03/2005	Sin incidencias
02/06/2005	Sin incidencias
27/07/2005	Sin incidencias
28/09/2005	Sin incidencias
23/11/2005	Sin incidencias
18/01/2006	No toma caudal pues se encuentra totalmente seco

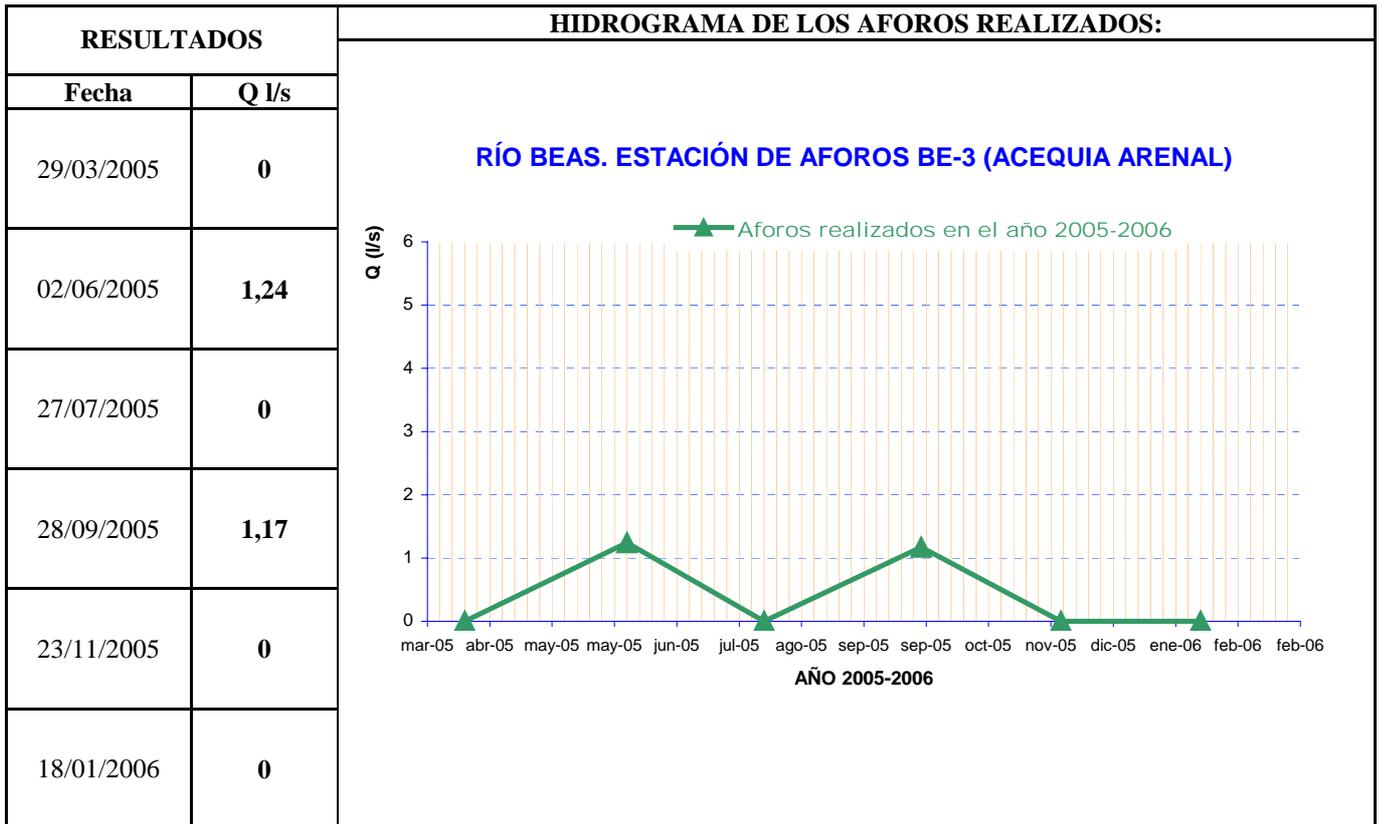
Río Beas: Estación de aforos BE-3		
Unidad Hidrogeológica: 05.31 PADUL-LA PEZA		
Municipio: Beas de Granada Hoja 1:50.000: 1010 (20-41)		Descripción: Derivación de todo el río por la “Acequia del Arenal” por la margen izquierda.
Coordenadas UTM	X	457902
	Y	412342
	Z	1088
		Observaciones: Se accede por un camino que sale después de pasar el puente sobre el río Beas que va junto al cauce y después de pasar una balsa a la que llega la acequia.



Localización de las estaciones de aforos BE-2, 3 y 4.

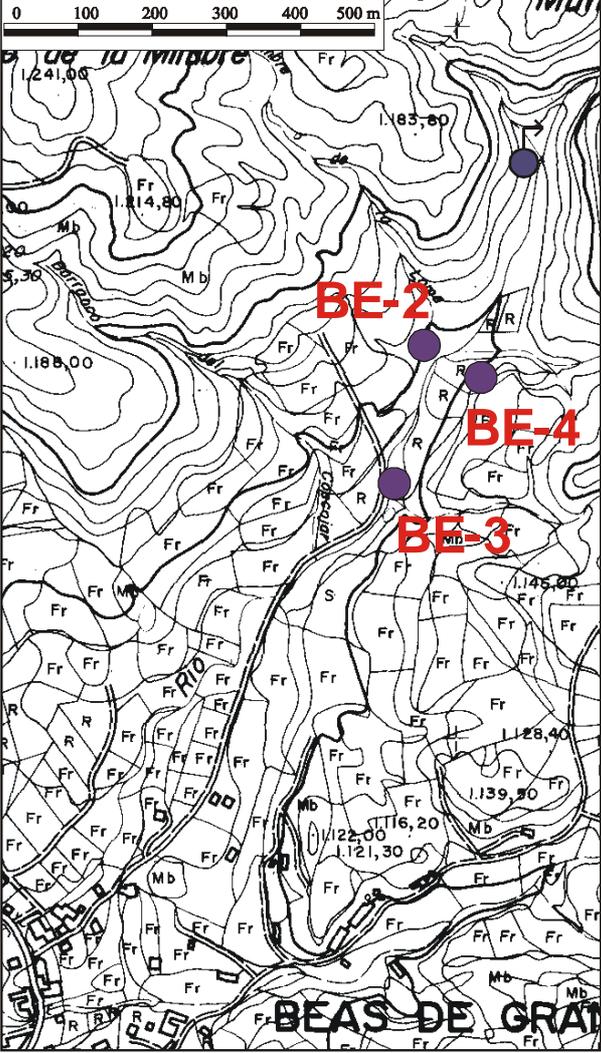
FOTOGRAFÍA REPRESENTATIVA:

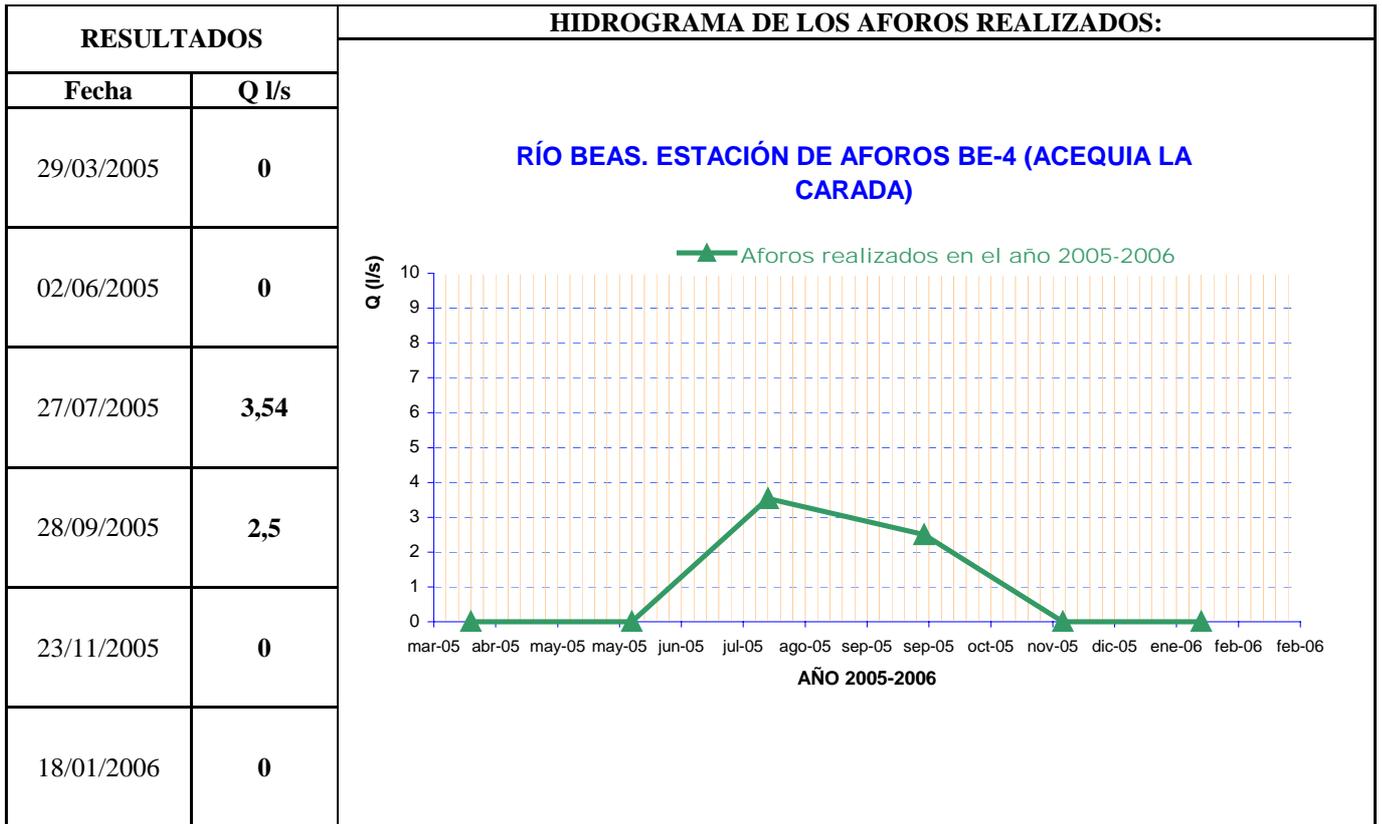




INCIDENCIAS EN LA ESTACIÓN BE-3:

Fecha	INCIDENCIAS
29/03/2005	Acequia sin uso por avería.
02/06/2005	Tras varios años de inactividad, se rehabilita la “Acequia del Arenal”, que deriva todo el Río Beas por su curso alto, y lo lleva hasta una balsa de riego. Se decide incluir la derivación en la red de aforos. El caudal no es muy alto.
27/07/2005	En esta ocasión el caudal era muy bajo y el instrumental no permitió hacer una medida. El caudal estimado es de 0.1 l/s.
28/09/2005	Sin incidencias
23/11/2005	Las derivaciones para riego en el curso alto del río Beas dejan de utilizarse y se encuentran secas.
18/01/2006	Las derivaciones para riego en el curso alto del río Beas dejan de utilizarse y se encuentran secas.

Río Beas: Estación de aforos BE-4		
Unidad Hidrogeológica: 05.31 PADUL-LA PEZA		
Municipio: Beas de Granada Hoja 1:50.000: 1010 (20-41)		Descripción: Derivación de curso alto del río por la “Acequia Carada” en la margen izquierda. Se utiliza normalmente en estiaje.
Coordenadas UTM	X	458052
	Y	4120518
	Z	1110
		Observaciones: Se accede por un camino que sale después de pasar el puente sobre el río Beas que va junto al cauce. La sección se encuentra después de cruzar por segunda vez el río, hasta donde hay acceso a vehículos.
		<p>FOTOGRAFÍA REPRESENTATIVA:</p> 
<p>Localización de las estaciones de aforos BE-2, 3 y 4.</p>		



INCIDENCIAS EN LA ESTACIÓN BE-4:

Fecha	INCIDENCIAS
29/03/2005	Acequia sin uso.
02/06/2005	Acequia sin uso.
27/07/2005	Tras un periodo de inactividad, se utiliza de nuevo la “Acequia de la Carada” que deriva parte del río Beas por su curso alto. Se decide incluir la derivación en la red de aforos.
28/09/2005	Sin incidencias
23/11/2005	Las derivaciones para riego en el curso alto del río Beas dejan de utilizarse y se encuentran secas.
18/01/2006	Las derivaciones para riego en el curso alto del río Beas dejan de utilizarse y se encuentran secas.

2.1.4.- Arroyo Carchite.

El arroyo Carchite también nace en los mismos materiales de la unidad Alpujárride de Blanquizaes, que contacta con una formación basal de filitas y pelitas rojas que constituyen el límite inferior impermeable del acuífero. Confluye con el río Darro a la altura de Huétor Santillán.

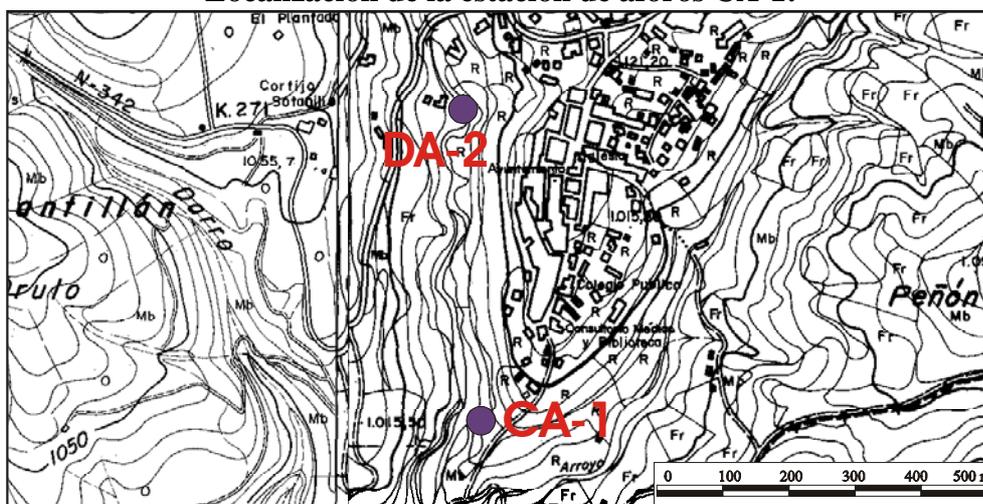
Para definir las relaciones río-acuífero del arroyo Carchite se ha considerado necesario el control de 2 estaciones de aforo. CA-1 es la medida directa del caudal del río por un canal que deriva totalmente el arroyo para unirse con el canal de la central eléctrica de Huétor Santillán. La estación CA-2 es una derivación del propio arroyo que se encuentra captada para riego.

Existe otra acequia sin uso 150 m aguas abajo del puente de Colmenar que suele ir seca y es de baja capacidad por lo que no se tiene en cuenta para el control de caudales.

A continuación se muestran las fichas de síntesis de los aforos realizados en el arroyo.

Arroyo Carchite: Estación de aforos CA-1		
Unidad Hidrogeológica: 05.31 PADUL-LA PEZA		
Municipio: Huétor Santillán Hoja 1:50.000: 1010 (20-41)		Descripción: Derivación de todo el arroyo por la margen derecha. Toma para la central eléctrica de Huétor antes de la confluencia con otro canal procedente del Darro.
Coordenadas UTM	X	454083
	Y	4119023
	Z	965
		Observaciones: Se accede a pie desde la EDAR de Huétor Santillán.

Localización de la estación de aforos CA-1:



RESULTADOS		HIDROGRAMA DE LOS AFOROS REALIZADOS:
Fecha	Q l/s	
29/03/2005	41,71	<p style="text-align: center;">ARROYO CARCHITE. ESTACIÓN DE AFOROS CA-1</p> <p style="text-align: center;">▲ Aforos realizados en el año 2005-2006</p>
02/06/2005	46,01	
27/07/2005	44,71	
28/09/2005	39,72	
23/11/2005	36,00	
18/01/2006	50,63	

INCIDENCIAS EN LA ESTACIÓN CA-1:

Fecha	INCIDENCIAS
29/03/2005	Sin incidencias
02/06/2005	Sin incidencias
27/07/2005	Sin incidencias
28/09/2005	Sin incidencias
23/11/2005	Sin incidencias
18/01/2006	Sin incidencias

FOTOGRAFÍA REPRESENTATIVA:

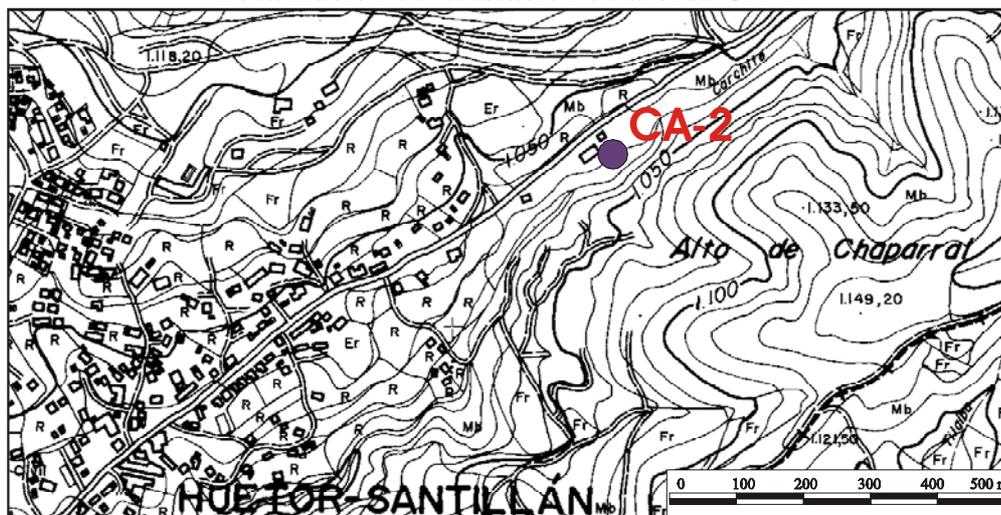
Arroyo Carchite: Estación de aforos CA-2

Unidad Hidrogeológica: 05.31 PADUL-LA PEZA

Municipio: Huétor Santillán
Hoja 1:50.000: 1010 (20-41)
Descripción: Derivación para riego por la margen derecha. Sección de aforos sobre la acequia.

Coordenadas UTM	X	455222	Observaciones: Se accede por la carretera de Huétor al Colmenar en un desvío antes del puente de Colmenar. A veces va seco.
	Y	4120250	
	Z	1030	

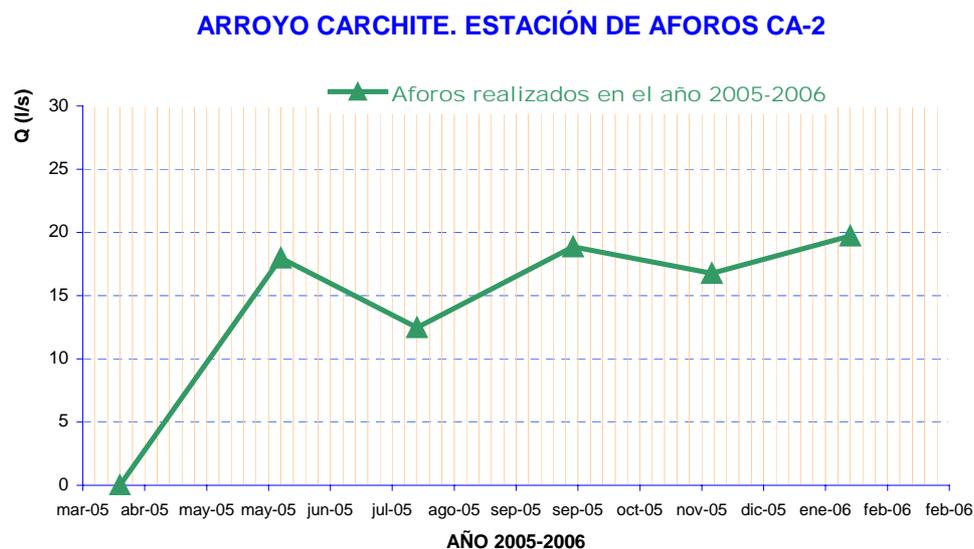
Localización de la estación de aforos CA-2:



RESULTADOS

Fecha	Q l/s
29/03/2005	0
02/06/2005	17,97
27/07/2005	12,48
28/09/2005	18,87
23/11/2005	16,77
18/01/2006	19,71

HIDROGRAMA DE LOS AFOROS REALIZADOS:



INCIDENCIAS EN LA ESTACIÓN CA-2:

Fecha	INCIDENCIAS
29/03/2005	Se encuentra seco.
02/06/2005	Sin incidencias
27/07/2005	Sin incidencias
28/09/2005	Sin incidencias
23/11/2005	Sin incidencias
18/01/2006	Sin incidencias

FOTOGRAFÍA REPRESENTATIVA:

2.1.5.- Río Aguas Blancas.

El nacimiento del río Tocón-Aguas Blancas se sitúa sobre la formación carbonatada de la unidad alpujárride de Padules, la cual presenta distintos tipos de carbonatos e intercalaciones detríticas. El río está regulado por el embalse de Quéntar aguas arriba del contacto de los carbonatos con los materiales de la Depresión de Granada.

Para definir las relaciones río-acuífero se escoge una estación de medida directa aguas abajo de la principal aportación subterránea al río (Barranco del Polvorista) y antes de una derivación de riego, justamente en la confluencia con el barranco de Martín García.

A continuación se muestran las fichas de síntesis de los aforos realizados en el río Aguas Blancas.

Río Aguas Blancas: Estación de aforos AB-1

Unidad Hidrogeológica: 05.31 PADUL-LA PEZA

Municipio: Quéntar
 Hoja 1:50.000: 1010 (20-41)

Descripción:

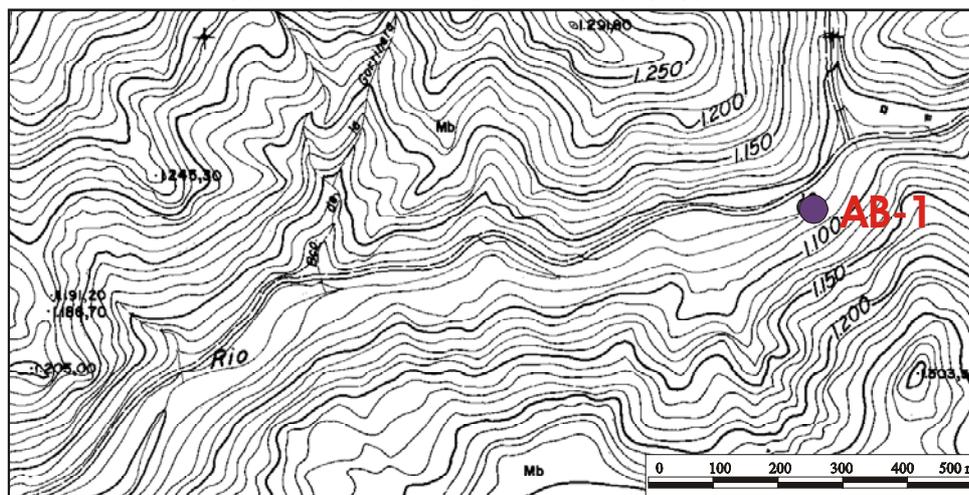
Aforo en cauce del río aguas abajo de la confluencia con el barranco de Martín García. Sobre materiales carbonatados pero antes de la influencia del embalse de Quéntar.

Coordenadas UTM	X	462967
	Y	4119721
	Z	1120

Observaciones:

Se accede por la carretera de Quéntar a La Peza.

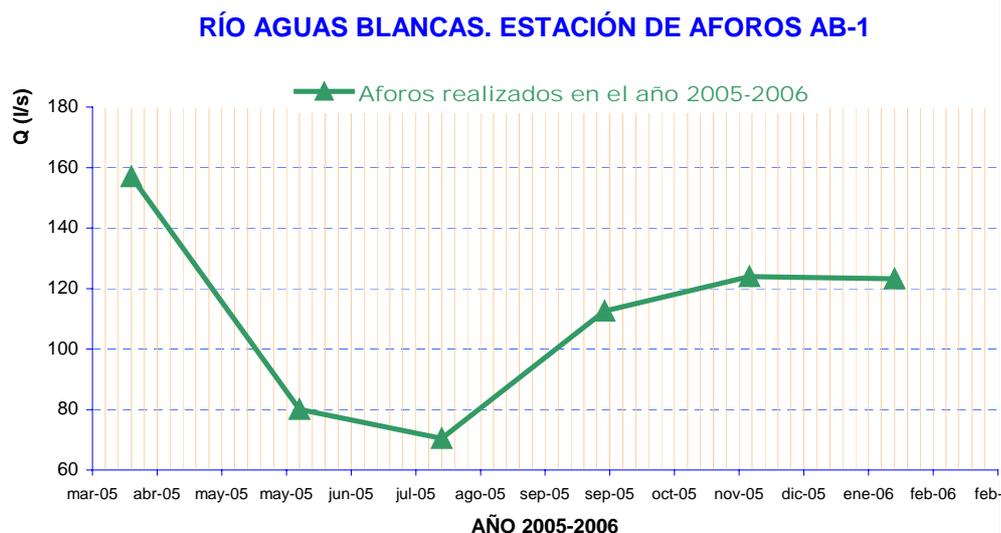
Localización de la estación de aforos AB-1



RESULTADOS

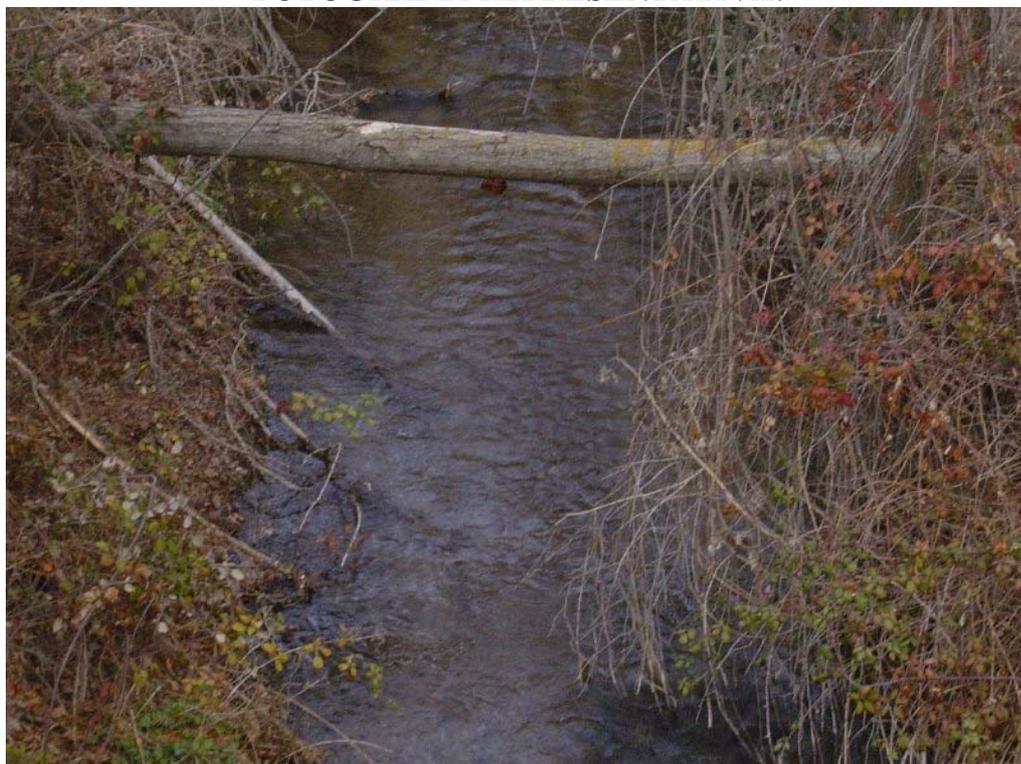
Fecha	Q l/s
29/03/2005	157,03
02/06/2005	80,05
27/07/2005	70,44
28/09/2005	112,57
23/11/2005	124,00
18/01/2006	123,2

HIDROGRAMA DE LOS AFOROS REALIZADOS:



INCIDENCIAS EN LA ESTACIÓN AB-1:

Fecha	INCIDENCIAS
29/03/2005	Sin incidencias
02/06/2005	Sin incidencias
27/07/2005	Sin incidencias
28/09/2005	Sin incidencias
23/11/2005	Sin incidencias
18/01/2006	Sin incidencias

FOTOGRAFÍA REPRESENTATIVA:

2.2.- Campañas de aforos realizadas en el acuífero de la Sierra de Padul.

2.2.1.- Río Monachil.

El río Monachil nace sobre materiales esquistosos del dominio Nevado-Filábride, al igual que el río Dílar. Cuando sale de dichos materiales atraviesa los mantos carbonatados alpujárrides pertenecientes al acuífero de la Sierra de Padul.

Para definir las relaciones río-acuífero se ha considerado necesario el control de 4 estaciones de aforo. MO-1 mide el caudal del curso del río procedente de los materiales de los dominios Nevado-Filábride y Alpujárride. El resto de estaciones miden derivaciones que se encuentran captadas para abastecimiento y/o riego.

El curso alto del río Monachil no se controla en este estudio ya que existe una estación de aforos automática perteneciente a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, cuyos datos de caudas deben ser solicitados.

El manantial de las Hazuelas (MO-4) no se ha podido controlar en ninguna de las campañas por imposibilidad de acceso. No obstante el caudal de dicho manantial no es muy significativo y la falta de control del mismo supone un error mínimo con respecto al caudal que aporta el acuífero al río.

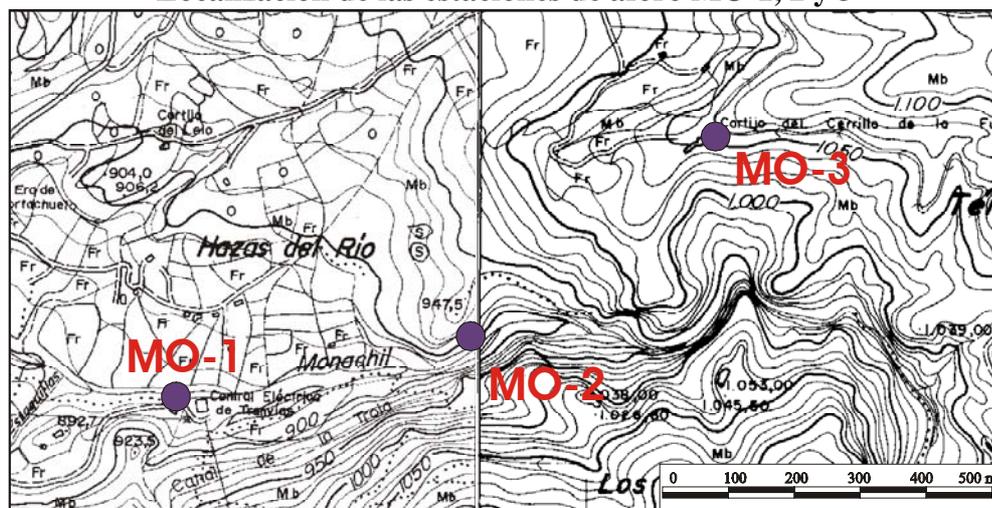
A continuación se muestran las fichas de síntesis de los aforos realizados en el río Monachil.

Río Monachil: Estación de aforos MO-1

Unidad Hidrogeológica: 05.31 PADUL-LA PEZA

Municipio: Monachil		Descripción: Aforo en cauce del río aguas abajo de la confluencia con el barranco del Encantado y a la salida del canal de la central eléctrica de Tranvías. A partir de septiembre de 2005 se controla además un manantial próximo.	
Hoja 1:50.000: 1026 (19-42)			
Coordenadas UTM	X	453354	Observaciones: Se accede por un camino que llega a la central que sale desde el puente más alto de la localidad de Monachil.
	Y	4109274	
	Z	870	

Localización de las estaciones de aforo MO-1, 2 y 3



RESULTADOS HIDROGRAMA DE LOS AFOROS REALIZADOS:

Fecha	Q l/s
30/03/2005	361,92
31/05/2005	139,12
28/07/2005	35,28
29/09/2005	66,55
22/11/2005	64,98
19/01/2006	47,06

RÍO MONACHIL. ESTACIÓN DE AFOROS MO-1 (CENTRAL ELÉCTRICA)

▲ Aforos realizados en el año 2005-2006

AÑO 2005-2006

INCIDENCIAS EN LA ESTACIÓN MO-1:

Fecha	INCIDENCIAS
30/03/2005	Sin incidencias
31/05/2005	Sin incidencias
28/07/2005	Sin incidencias
29/09/2005	Se descubre un nuevo manantial derivado en la zona próxima a la estación. Se realiza una medida volumétrica y se suma al caudal total de MO-1 a partir de ahora. (Es decir, los resultados presentados como MO-1 corresponden a la suma del caudal del río y del manantial, ya que el caudal del mismo supone una mínima parte del caudal aforado en la sección natural del río)
22/11/2005	Sin incidencias
19/01/2006	Sin incidencias

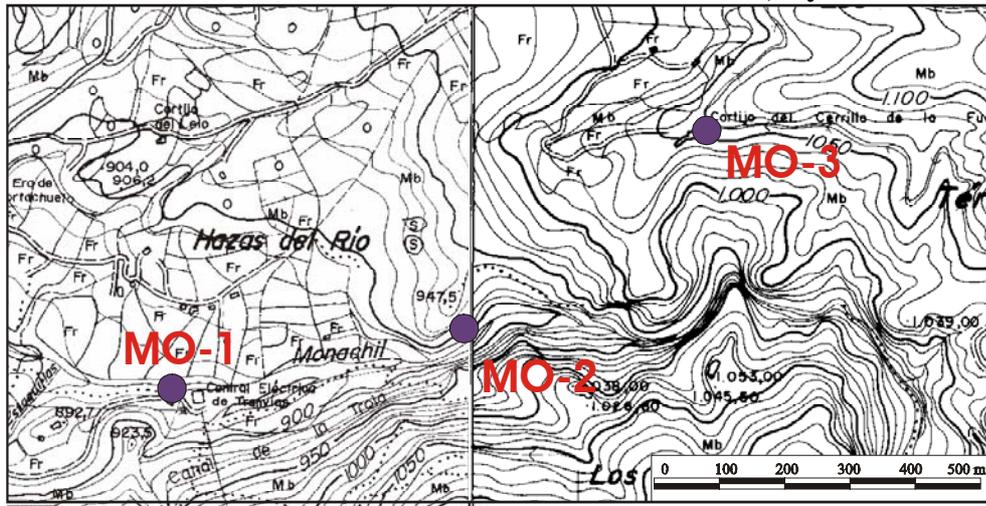
FOTOGRAFÍA REPRESENTATIVA:

Río Monachil: Estación de aforos MO-2

Unidad Hidrogeológica: 05.31 PADUL-LA PEZA

Municipio: Monachil		Descripción: Derivación por la margen derecha del río denominada "Acequia La Solana". El aforo se hace a la salida del paraje de "Los Cahorros".
Hoja 1:50.000: 1026 (19-42)		
Coordenadas UTM	X	453820
	Y	4109355
	Z	900
Observaciones: Se accede por un camino que se acerca a "Los Cahorros" y se continúa a pie hasta el punto donde ya no hay partidores de riego en la acequia.		

Localización de las estaciones de aforo MO-1, 2 y 3



RESULTADOS		HIDROGRAMA DE LOS AFOROS REALIZADOS:														
Fecha	Q l/s															
30/03/2005	8,99	<p>RÍO MONACHIL. ESTACIÓN DE AFOROS MO-2 (Acequia la Solana)</p> <p>▲ Aforos realizados en el año 2005-2006</p> <table border="1"> <caption>Data for Hydrograph</caption> <thead> <tr> <th>Fecha</th> <th>Q (l/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>30/03/2005</td><td>8,99</td></tr> <tr><td>31/05/2005</td><td>14,46</td></tr> <tr><td>28/07/2005</td><td>12,22</td></tr> <tr><td>29/09/2005</td><td>8,85</td></tr> <tr><td>22/11/2005</td><td>10,35</td></tr> <tr><td>19/01/2006</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	Fecha	Q (l/s)	30/03/2005	8,99	31/05/2005	14,46	28/07/2005	12,22	29/09/2005	8,85	22/11/2005	10,35	19/01/2006	0
Fecha	Q (l/s)															
30/03/2005	8,99															
31/05/2005	14,46															
28/07/2005	12,22															
29/09/2005	8,85															
22/11/2005	10,35															
19/01/2006	0															
31/05/2005	14,46															
28/07/2005	12,22															
29/09/2005	8,85															
22/11/2005	10,35															
19/01/2006	0															

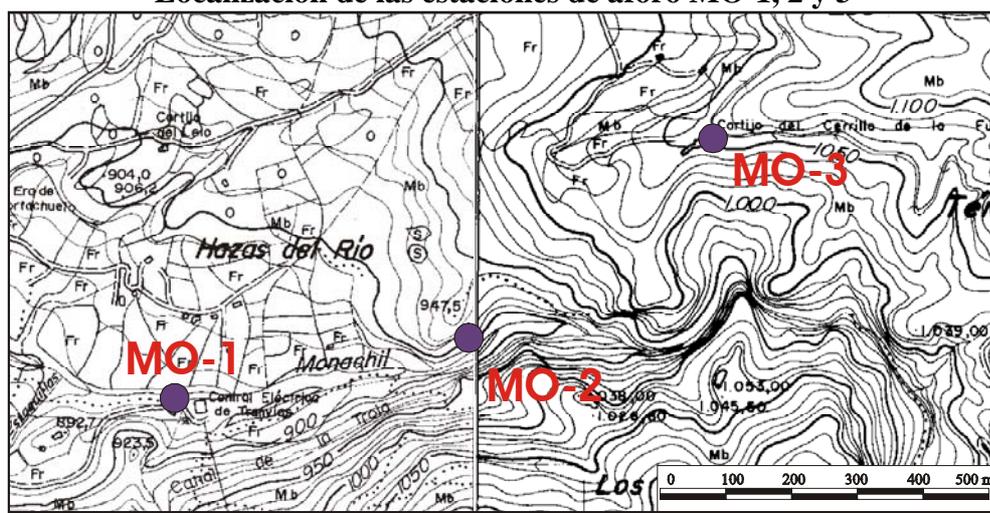
INCIDENCIAS EN LA ESTACIÓN MO-2:

Fecha	INCIDENCIAS
30/03/2005	Sin incidencias
31/05/2005	Sin incidencias
28/07/2005	Sin incidencias
29/09/2005	Sin incidencias
22/11/2005	Sin incidencias
19/01/2006	Se encuentra seco.

FOTOGRAFÍA REPRESENTATIVA:

Río Monachil: Estación de aforos MO-3		
Unidad Hidrogeológica: 05.31 PADUL-LA PEZA		
Municipio: Monachil Hoja 1:50.000: 1027 (20-42)		Descripción: Derivación por la margen derecha del río denominada "Acequia de los Habices".
Coordenadas UTM	X	454210
	Y	4109690
	Z	1060
		Observaciones: Se accede por un camino que sube hasta el "Cortijo del Cerrillo de la Fuente". La capacidad de la acequia es alta pero a veces no lleva agua.

Localización de las estaciones de aforo MO-1, 2 y 3



RESULTADOS		HIDROGRAMA DE LOS AFOROS REALIZADOS:														
Fecha	Q l/s															
30/03/2005	0	<p>RÍO MONACHIL. ESTACIÓN DE AFOROS MO-3 (Acequia de los Habices)</p> <p>▲ Aforos realizados en el año 2005-2006</p> <table border="1"> <caption>Data for Hydrograph</caption> <thead> <tr> <th>Fecha</th> <th>Q (l/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>30/03/2005</td><td>0</td></tr> <tr><td>31/05/2005</td><td>65,52</td></tr> <tr><td>28/07/2005</td><td>49,12</td></tr> <tr><td>29/09/2005</td><td>3,43</td></tr> <tr><td>22/11/2005</td><td>0</td></tr> <tr><td>19/01/2006</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	Fecha	Q (l/s)	30/03/2005	0	31/05/2005	65,52	28/07/2005	49,12	29/09/2005	3,43	22/11/2005	0	19/01/2006	0
Fecha	Q (l/s)															
30/03/2005	0															
31/05/2005	65,52															
28/07/2005	49,12															
29/09/2005	3,43															
22/11/2005	0															
19/01/2006	0															
31/05/2005	65,52															
28/07/2005	49,12															
29/09/2005	3,43															
22/11/2005	0															
19/01/2006	0															

INCIDENCIAS EN LA ESTACIÓN MO-3:

Fecha	INCIDENCIAS
30/03/2005	Se encuentra seco.
31/05/2005	La acequia vuelve a ser utilizada para riego.
28/07/2005	Sin incidencias
29/09/2005	Caudal insignificante, acequia cortada.
22/11/2005	Se encuentra seco
19/01/2006	Se encuentra seco.

FOTOGRAFÍA REPRESENTATIVA:

2.2.2.- Arroyo de Huenes.

El arroyo de Huenes nace en los materiales del manto Alpujárride del Trevenque y contacta con los materiales de la Vega de Granada.

Se ha definido una estación de aforos en una acequia que deriva todo el caudal del arroyo que corresponde a los manantiales del puente de los 7 ojos.

Aguas abajo de la estación de aforos existen pequeños manantiales que no son controlados por su mínimo caudal.

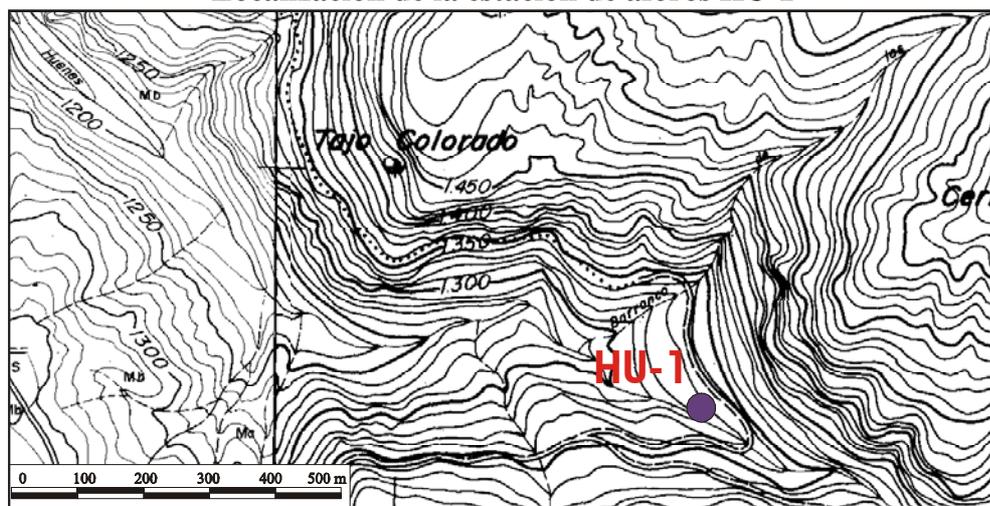
A continuación se muestran la ficha de síntesis de los aforos realizados en el arroyo de Huenes.

Arroyo de Huenes: Estación de aforos HU-1

Unidad Hidrogeológica: 05.31 PADUL-LA PEZA

Municipio: Monachil		Descripción: Unión de derivaciones por la margen derecha del Arroyo que canalizan casi todo el caudal.	
Hoja 1:50.000: 1027 (20-42)			
Coordenadas UTM	X	454510	Observaciones: Se accede por el camino del jardín botánico de "La Cortijuela" antes de llegar al "Puente de los siete ojos".
	Y	4104600	
	Z	1329	

Localización de la estación de aforos HU-1



RESULTADOS		HIDROGRAMA DE LOS AFOROS REALIZADOS:														
Fecha	Q l/s															
30/03/2005	1,40	<p>ARROYO DE HUENES. ESTACIÓN DE AFOROS HU-1</p> <p>▲ Aforos realizados en el año 2005-2006</p> <table border="1"> <caption>Data for Hydrograph</caption> <thead> <tr> <th>Fecha</th> <th>Q (l/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>30/03/2005</td><td>1,40</td></tr> <tr><td>31/05/2005</td><td>11,28</td></tr> <tr><td>28/07/2005</td><td>8,24</td></tr> <tr><td>29/09/2005</td><td>5,68</td></tr> <tr><td>22/11/2005</td><td>3,25</td></tr> <tr><td>19/01/2006</td><td>3,44</td></tr> </tbody> </table>	Fecha	Q (l/s)	30/03/2005	1,40	31/05/2005	11,28	28/07/2005	8,24	29/09/2005	5,68	22/11/2005	3,25	19/01/2006	3,44
Fecha	Q (l/s)															
30/03/2005	1,40															
31/05/2005	11,28															
28/07/2005	8,24															
29/09/2005	5,68															
22/11/2005	3,25															
19/01/2006	3,44															
31/05/2005	11,28															
28/07/2005	8,24															
29/09/2005	5,68															
22/11/2005	3,25															
19/01/2006	3,44															

INCIDENCIAS EN LA ESTACIÓN HU-1:

Fecha	INCIDENCIAS
30/03/2005	Sin incidencias
31/05/2005	Sin incidencias.
28/07/2005	Sin incidencias
29/09/2005	Sin incidencias.
22/11/2005	Sin incidencias
19/01/2006	Acceso complicado por nieve.

FOTOGRAFÍA REPRESENTATIVA

2.2.3.- Río Dílar.

El río Dílar nace sobre materiales esquistosos del Dominio Nevado-filábride. Todo el agua que recoge en ésta zona procede del deshielo. En su transcurso atraviesa mantos carbonatados alpujárrides denominados de las Víboras y Trevenque. Aguas abajo entra en contacto con la Depresión de Granada cerca de la localidad de Dílar.

Para definir las relaciones río-acuífero se ha considerado necesario el control de 4 estaciones de aforo. DI-1 mide el caudal del curso alto del río procedente del deshielo, escorrentía superficial y manantiales procedentes de los materiales que no pertenecen al acuífero de la Sierra de Padul. DI-2 mide el caudal del curso del río, una vez atravesado todo el acuífero carbonatado de la Sierra de Padul, por lo que se recogen las aguas medidas aguas arriba en la estación DI-1 junto a las ganancias o pérdidas producidas en el acuífero. El resto de las estaciones miden derivaciones que se encuentran captadas para abastecimiento y/o riego.

Cabe destacar las dificultades que ha presentado el acceso a la estación DI-1 debido a que el camino se ha encontrado en numerosas ocasiones cubierto de nieve. En la última campaña no se ha podido realizar la medida debido a que a finales de enero la acumulación de nieve imposibilitaba el acceso a cualquier vehículo.

El control del manantial de los Berros y fuente de los Alayos (DI-4) se ha llevado a cabo por CHG la cual ha suministrado los datos para el presente estudio. Sólo en una ocasión la medida de la estación DI-4 ha sido propia.

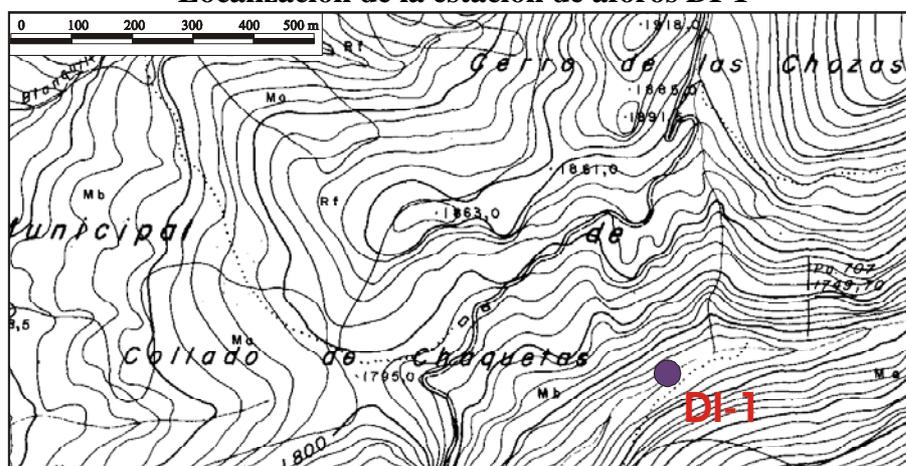
A continuación se muestran las fichas de síntesis de los aforos realizados en el río Dílar.

Río Dílar: Estación de aforos DI-1

Unidad Hidrogeológica: 05.31 PADUL-LA PEZA

Municipio: Dílar		Descripción: Sección en el cauce del río situada en la zona de contacto entre la unidad Nevado-Filábride impermeable y el acuífero carbonatado. Se trata de estimar los caudales procedentes de fuera del sistema.
Hoja 1:50.000: 1027 (20-42)		
Coordenadas UTM	X	
	Y	4102300
	Z	1667
Observaciones: Se accede por el camino de "La Cortijuela" hasta el final que termina en el curso alto del río Dílar. El acceso está cortado en el último tramo y es necesario ir a pie. Existe una estación de aforos automática pocos metros aguas arriba		

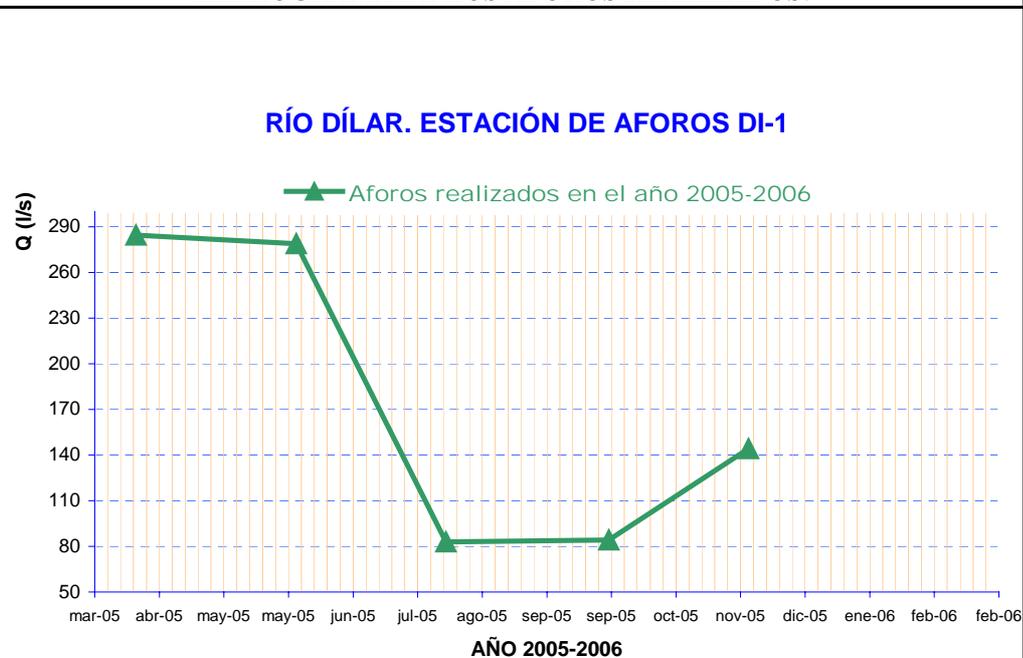
Localización de la estación de aforos DI-1



RESULTADOS

Fecha	Q l/s
30/03/2005	284,4
31/05/2005	278,72
28/07/2005	82,88
29/09/2005	84,24
22/11/2005	144,10
19/01/2006	---

HIDROGRAMA DE LOS AFOROS REALIZADOS:



INCIDENCIAS EN LA ESTACIÓN DI-1:

Fecha	INCIDENCIAS
30/03/2005	Sin incidencias
31/05/2005	Sin incidencias
28/07/2005	Sin incidencias
29/09/2005	Sin incidencias
22/11/2005	Sin incidencias
19/01/2006	Camino inaccesible por hielo y nieve, por lo que se hace imposible realizar la medida.

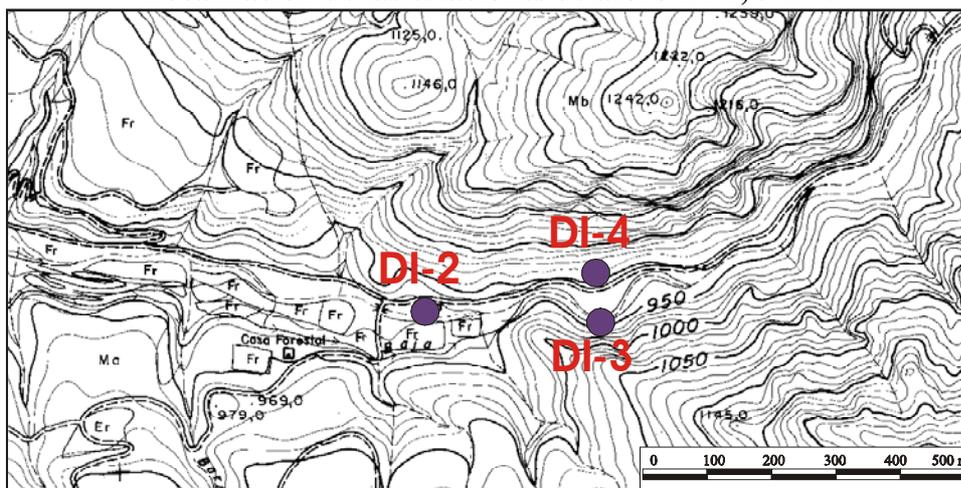
FOTOGRAFÍA REPRESENTATIVA:

Río Dílar: Estación de aforos DI-2

Unidad Hidrogeológica: 05.31 PADUL-LA PEZA

Municipio: Dílar Hoja 1:50.000: 1027 (20-42)		Descripción: Sección en el cauce del río situada en la zona de contacto del acuífero carbonatado con los materiales Neógenos de la Depresión de Granada.
Coordenadas UTM	X	450470
	Y	4102269
	Z	925
		Observaciones: Se accede por el camino de la estación eléctrica de Dílar, hasta el Aula de la Naturaleza. Existe una estación de aforos de CHG pocos metros aguas arriba.

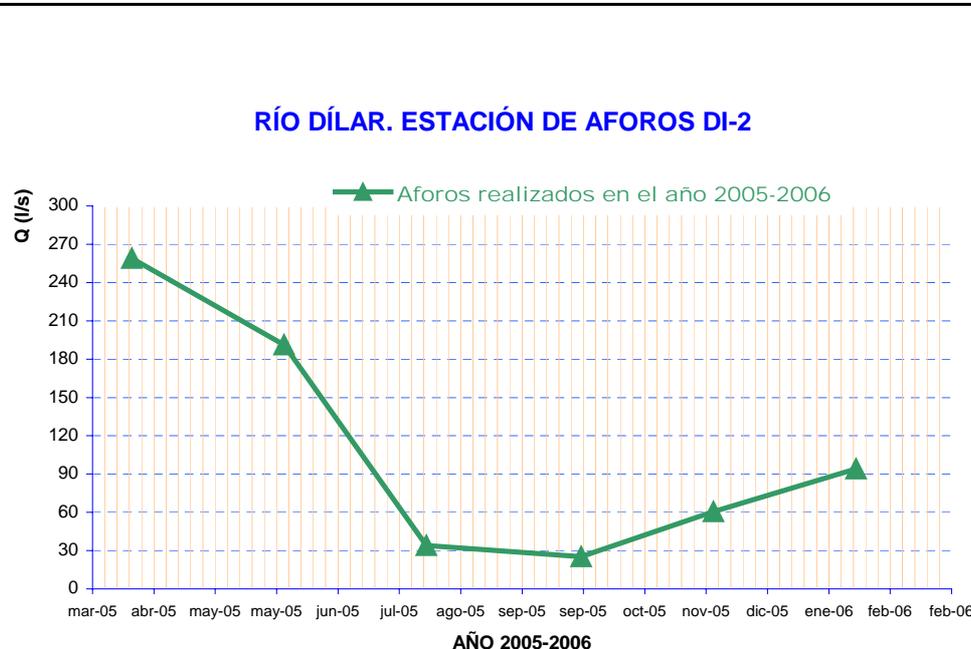
Localización de las estaciones de aforo DI-2, 3 Y 4.



RESULTADOS

Fecha	Q l/s
30/03/2005	258,87
31/05/2005	191,08
28/07/2005	34,15
29/09/2005	25,21
22/11/2005	60,55
19/01/2006	94,11

HIDROGRAMA DE LOS AFOROS REALIZADOS:



INCIDENCIAS EN LA ESTACIÓN DI-2:

Fecha	INCIDENCIAS
30/03/2005	Sin incidencias
31/05/2005	Sin incidencias
28/07/2005	Sin incidencias
29/09/2005	Sin incidencias
22/11/2005	Sin incidencias
19/01/2006	Sin incidencias

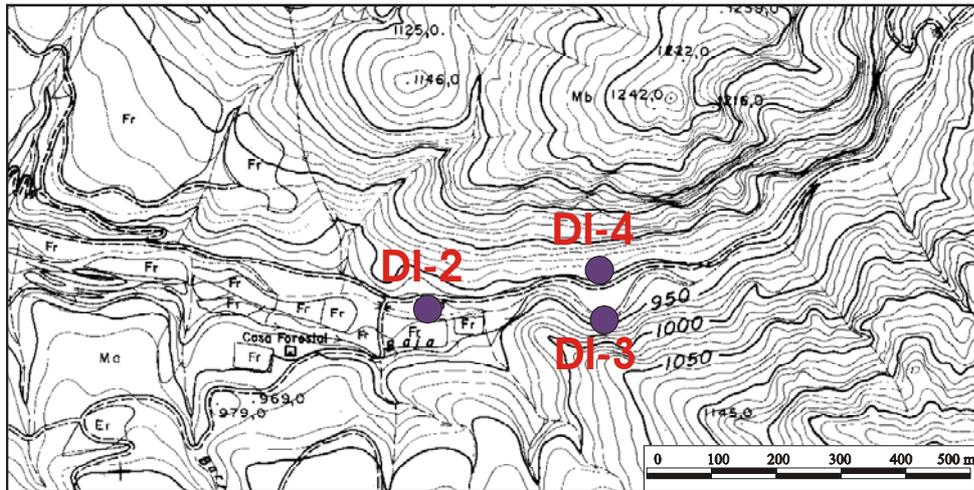
FOTOGRAFÍA REPRESENTATIVA:

Río Dílar: Estación de aforos DI-3

Unidad Hidrogeológica: 05.31 PADUL-LA PEZA

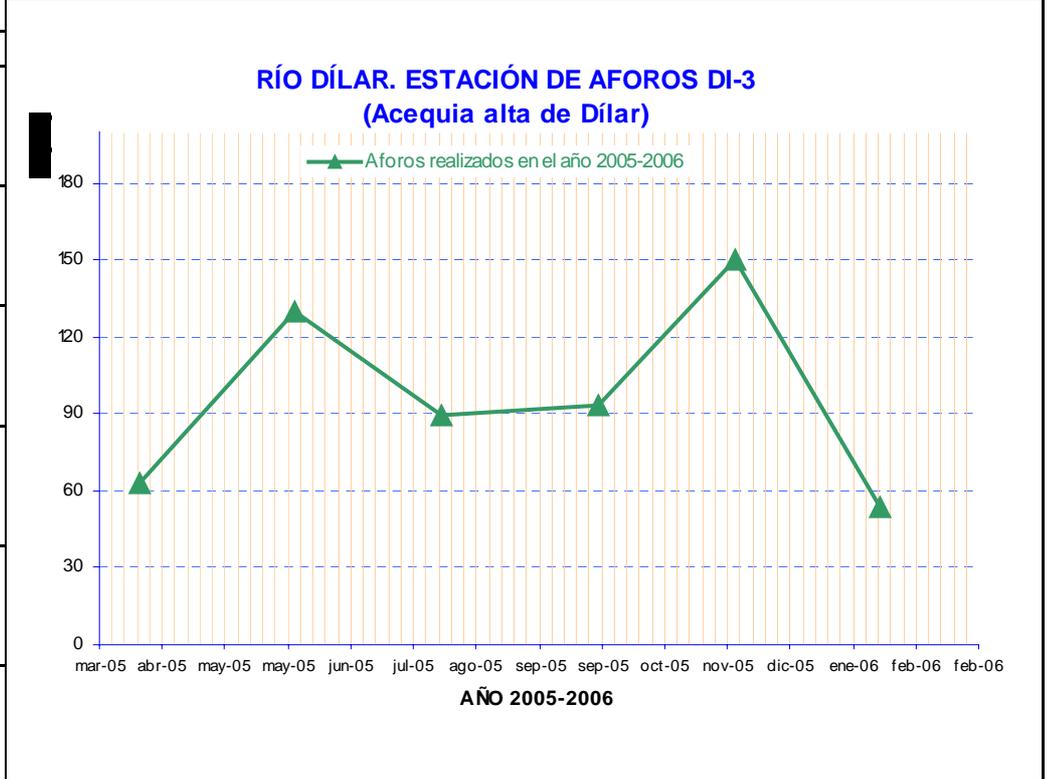
Municipio: Dílar Hoja 1:50.000: 1027 (20-42)		Descripción: Derivación por la margen izquierda denominada "Acequia Alta de Dílar".
Coordenadas UTM	X	454190
	Y	4120625
	Z	941
		Observaciones: Se accede por el camino de la estación eléctrica de Dílar, pasada el Aula de la Naturaleza. Existe una estación de aforos de CHG pocos metros aguas arriba.

Localización de las estaciones de aforo DI-2, 3 Y 4.



RESULTADOS **HIDROGRAMA DE LOS AFOROS REALIZADOS:**

Fecha	Q l/s
30/03/2005	63,34
31/05/2005	130,05
28/07/2005	89,55
29/09/2005	93,42
22/11/2005	149,9
19/01/2006	53,31



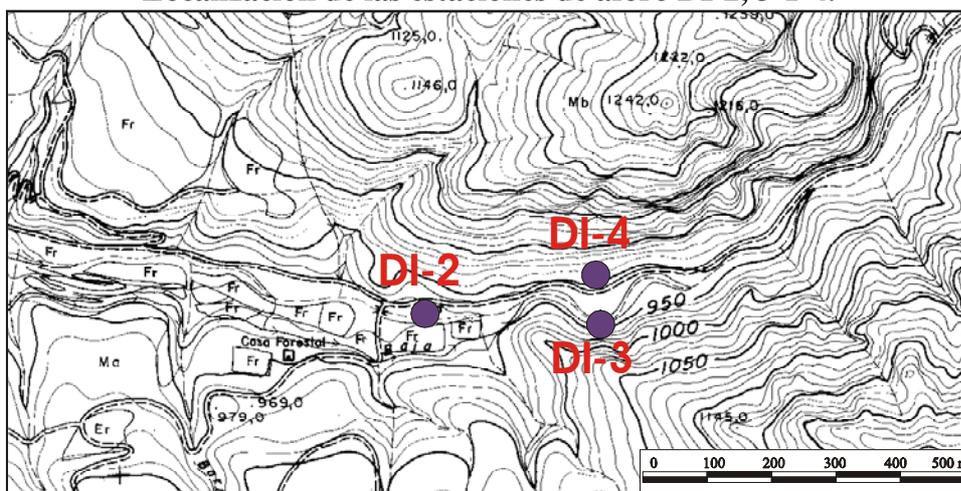
INCIDENCIAS EN LA ESTACIÓN DI-3:

Fecha	INCIDENCIAS
30/03/2005	Sin incidencias
31/05/2005	Sin incidencias
28/07/2005	Sin incidencias
29/09/2005	Sin incidencias
22/11/2005	Sin incidencias
19/01/2006	Sin incidencias

FOTOGRAFÍA REPRESENTATIVA:

Río Dílar: Estación de aforos DI-4		
Unidad Hidrogeológica: 05.31 PADUL-LA PEZA		
Municipio: Dílar Hoja 1:50.000: 1027 (20-42)		Descripción: Derivación de manantiales en el margen derecho por la “Galería de los Berros”
Coordenadas UTM	X	450750
	Y	4102300
	Z	945
		Observaciones: Se accede por el camino de la estación eléctrica de Dílar, pasada el Aula de la Naturaleza. La galería se encuentra cerrada.

Localización de las estaciones de aforo DI-2, 3 Y 4.



RESULTADOS		HIDROGRAMA DE LOS AFOROS REALIZADOS:
Fecha	Q l/s	
08/04/2005	11,2	<p>RÍO DÍLAR. ESTACIÓN DE AFOROS DI-4 Manantial de los Berros y Fuente de los Alayos</p> <p>▲ Aforos realizados en el año 2005-2006</p>
24/06/2005	4,91	
22/11/2005	9	

INCIDENCIAS EN LA ESTACIÓN DI-4:

Fecha	INCIDENCIAS
08/04/2005	Los caudales de esta estación están tomados por Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.
24/06/2005	Los caudales de esta estación están tomados por Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.
22/11/2005	Aforo tomado por Aljibe Consultores. La medida se ha realizado con micromolinete en la Fuente de los Alayos y mediante el método volumétrico en el manantial de los Berros.

FOTOGRAFÍA REPRESENTATIVA:



3.- ACTUALIZACIÓN DEL GRADO DE EXPLOTACIÓN EN LA UH 05.31 (PADUL-LA PEZA), 06.17 (SIERRA DE PADUL) Y LA SUBUNIDAD ALBUÑUELAS (05.42):

Con el objetivo de proponer volúmenes de extracción para una futura explotación sostenible de los acuíferos y adecuarlas a las actuales *Normas de Explotación* se ha actualizado el inventario de explotaciones.

La principal fuente de información consultada ha sido el inventario de puntos de agua del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), además de otras. Se han tenido en cuenta aquellas captaciones construidas sobre los materiales acuíferos (calizas y dolomías) de estas unidades, aunque estén ubicados fuera de los límites de la poligonal establecida.

La metodología seguida ha sido la localización del sondeo y el propietario, en la mayoría de los casos visitando la propia captación, ayuntamientos, propietarios de sondeos y casas particulares. Parte de la información se ha adquirido por comunicación telefónica con el responsable de la captación, en el caso de no haberse podido localizar el propietario en el momento de la visita.

Debido a la gran cantidad de puntos existentes, se han desestimado aquellos cuyas extracciones son poco significativas. En este sentido, las extracciones menores a 1000 m³/año no se han tenido en cuenta.

Se ha actualizado la información en un total de **51** sondeos de explotación. De ellos hay que indicar que dos del acuífero de La Peza son artesianos buena parte del tiempo, por lo que en el sentido estricto no pueden considerarse extracciones, aunque sí se han tenido en cuenta.

La profundidad de los sondeos oscila entre 30 y 300 metros, encontrándose entubados en su mayoría con una tubería metálica de entre ϕ 250 y 450 mm.

La mayoría de sondeos construidos en los acuíferos objeto de estudio son para abastecimiento urbano, seguido de la agricultura y la industria respectivamente. En el cuadro adjunto se recoge su distribución por acuíferos y usos.

Cuadro 3.1.- Distribución de sondeos por acuífero y por uso.

Unidad Hidrogeológica	Acuífero	Nº PUNTOS	USO			
			Abastecimiento	Agricultura	Industrial	Abandonado
05.31 Padul-La Peza	Sierra de La Peza	14	8	3	1	2
	Sierra de Padul	21	12	6	2	1
06.24 Tejeda-Almijara-Las Guájaras 05.42 Tejeda-Almijara-Las Guájaras	Sierra de Albuñuelas	16	4	8	3	1
TOTALES		51	24	17	6	4

La evaluación de las extracciones se ha realizado, cuando ha sido posible, mediante la lectura registrada por los contadores en el último año. Pero en la mayoría de las ocasiones los sondeos carecen de contador volumétrico y de caudalímetro por lo que la estimación se ha basado en la información recogida de los responsables de los sondeos. En estos casos se han tenido en cuenta las condiciones de explotación: caudal extraído por la bomba, nº de horas de funcionamiento, volumen de los depósitos, etc.

En el **cuadro 3.2** se muestra el resultado de la contabilización de las extracciones por acuíferos y por usos. Se observa que los mayores volúmenes explotados corresponden al abastecimiento público, seguido de la agricultura y la industria.

Cuadro 3.2.- Resultado de la evaluación de extracciones por usos y por acuíferos.

Unidad Hidrogeológica	Acuífero	Volumen extraído (Dm ³ /año)	VOLUMEN EXTRAÍDO POR USOS (Dm ³ /año)		
			Abastecimiento	Agricultura	Industrial
05.31 Padul-La Peza	Sierra de La Peza	1668	1454	108	106
	Sierra de Padul	2287	2085	187	15
06.24 Tejeda-Almijara-Las Guájaras	Sierra de Albuñuelas	470	242	30	188
05.42 Tejeda-Almijara-Las Guájaras					
TOTALES		4415	3781	325	309

De los sondeos visitados se ha localizado un sondeo no inventariado por el IGME en el octante 4 del mapa 19-42 del Servicio Geográfico del Ejército. Se trata de un nuevo sondeo para abastecimiento a Monachil, del cual se adjunta la nueva ficha (**Anejo 3**).



Foto 3.1.- Nuevo sondeo para abastecimiento en Monachil

Como se ha indicado anteriormente, se han controlado un total de 51 sondeos, de los cuales se extraen anualmente en torno a 4,5 hm³. La tabla siguiente muestra la relación de sondeos y sus extracciones.

Cuadro 3.3: Resultados de la actualización de explotaciones:

Nº Inventario	UTM		Municipio	Acuífero	Extracción (Dm ³ /año)	Observaciones
	X	Y				
1941/4/52	451646	4125719	Cogollos Vega	La Peza	420	Abastecimiento a Cogollos-Vega. No tiene contador. Fuente verbal.
1941/4/58	450616	4125737	Cogollos Vega	La Peza	5	Regadío de finca particular. Caudal muy limitado.
1941/4/57	450839	4125772	Cogollos Vega	La Peza	0	Antiguo sondeo de abastecimiento a Cogollos Vega. Actualmente se encuentra en desuso.
1941/4/53	450175	4124934	Nívar	La Peza	410	Abastecimiento a la Mancomunidad de aguas de Güevejar, Nívar, Calicasas, Pulianas... Gestionado por Aguasvira.
1941/4/37	453142	4123899	Alfacar	La Peza	2	Abastecimiento al Campamento de Alfaguara. Caudal muy limitado. Solo se utiliza de complemento a los pequeños manantiales de la zona.
1941/8/19	452990	4121775	Víznar	La Peza	106	Uso industrial.
1941/8/18	452415	4119830	Víznar	La Peza	3	Regadío de finca particular. Caudal muy limitado.
2041/3/30	472960	4123300	La Peza	La Peza	100	Regadío. Sondeo artesiano en el periodo húmedo.
2041/3/29	473720	4125640	La Peza	La Peza	0	Abastecimiento de La Peza y regadío. Sondeo artesiano normalmente, por lo que no se suele bombear. No se conoce el caudal que drena.
2041/5/19	454041	4120606	Huétor Santillán	La Peza	250	Abastecimiento de Huétor Santillán. Apoyo al sondeo principal.
2041/5/3	454076	4120288	Huétor Santillán	La Peza	262	Abastecimiento de Huétor Santillán. Sondeo del Cerrillo.
2041/5/16	458146	4120588	Beas de Granada	La Peza	110	Sondeo principal de abastecimiento a Beas de Granada. Afecciones a manantiales de la cabecera del Río Beas.
2041/5/14	458256	4120522	Beas de Granada	La Peza	0	Sondeo secundario de abastecimiento a Beas de Granada. Sólo se utiliza de emergencia.
2042/1/16	459726	4113040	Güejar Sierra	La Peza	0	Antiguo sondeo de Abastecimiento a Urbanización los Llanos. Actualmente no se utiliza ya que la red pública de la localidad se amplió hace 3 años hasta dicha urbanización.
1942/4/61	453279	4109262	Monachil	Padul	31	Apoyo al abastecimiento urbano. Sondeo de "La Mata"
1942/4/98	453205	4109145	Monachil	Padul	0	Apoyo al abastecimiento urbano. Construcción muy reciente, verano 2005. No utilizado hasta el momento.
1942/8/61	450265	4104360	Gójar	Padul	466	Abastecimiento a Gójar.
1942/8/62	450290	4104470	Gójar	Padul	193	Abastecimiento a Gójar.
1942/8/64	449890	4103055	Dílar	Padul	7	Regadío de finca particular. Caudal muy limitado.
1942/8/71	449840	4102490	Dílar	Padul	0	Finca Cortijo de las Cuevas. Actualmente abandonado

Cuadro 3.3 (Continuación) Inventario	Coordenadas		Municipio	Acuífero	Extracción (Dm ³ /año)	Observaciones
	X	Y				
1942/8/70	449892	4102989	Dílar	Padul	126	Regadío de finca Cortijo las Cuevas
1942/7/92	443927	4098835	Padul	Padul	216	Sondeo de apoyo al abastecimiento de Padul. Toponimia "Cerro Gordo"
1942/8/59	446360	4097750	Padul	Padul	483	Sondeo principal de abastecimiento de Padul. Toponimia "la Casilla".
1942/7/90	445210	4098440	Padul	Padul	30	Abastecimiento de Padul. Toponimia "Olivarillos". Actualmente apenas se usa.
1942/7/29	443500	4099400	Padul	Padul	55	Abastecimiento de urbanización El Puntal.
1942/7/63	443828	4097000	Padul	Albuñuelas	204	Abastecimiento de urbanización del Puntal. Sondeo del camino de Motril.
1942/8/67	446800	4097600	Padul	Padul	8	Uso industrial.
1942/7/98	441325	4100900	Padul	Padul	8	Regadío de finca particular.
1942/6/16	436430	4099700	Padul	Padul	4	Regadío de finca particular. Toponimia "Arroyo Santa Pudia.". Caudal muy limitado.
1942/7/115	443800	4098225	Padul	Padul	7	Uso Industrial. Viguetas Lecrín.
1943/2/26	433200	4094400	Padul (Venta del Fraile)	Albuñuelas	8	Uso industrial. Plásticos Granada
1943/2/28	435000	4093200	Padul (Venta del Fraile)	Albuñuelas	0	Antiguo sondeo de abastecimiento a la urbanización San Gregorio. Actualmente abandonado.
1943/2/29	435000	4093500	Padul (Venta del Fraile)	Albuñuelas	10	Nuevo Sondeo de abastecimiento de urbanización San Gregorio.
1943/4/74	450553	4094154	Dúrcal	Padul	499	Abastecimiento principal a Dúrcal.
1943/4/57	450660	4094551	Dúrcal	Padul	49	Abastecimiento a Dúrcal. Toponimia "Romeral de la Moraya". Actualmente ha pasado a ser utilizado solamente para apoyo al abastecimiento
1943/4/68	450750	4093900	Dúrcal	Padul	27	Regadío de finca particular. Frutas Ibáñez.
1943/4/79	450940	4093580	Dúrcal	Padul	15	Comunidad de regantes la Moraja.
1943/4/75	446310	4094275	Cozvíjar	Albuñuelas	5	Regadío de finca particular. Caudal muy limitado
1943/4/81	446550	4094450	Cozvíjar	Albuñuelas	5	Regadío de finca particular. Caudal muy limitado
1943/3/17	445520	4088560	Albuñuelas	Albuñuelas	6	Regadío de finca particular. Caudal muy limitado
1943/3/23	442880	4094800	Albuñuelas	Albuñuelas	5	Regadío de finca particular. Caudal muy limitado
1943/3/24	443400	4094380	Albuñuelas	Albuñuelas	3	Regadío de finca particular. Caudal muy limitado
1943/4/48	452980	4093391	Nigüelas	Padul	0	Abastecimiento de pedanías de Lecrín. No se ha utilizado en el último año por avería de la bomba.
1943/4/49	452767	4093108	Nigüelas	Padul	63	Abastecimiento de pedanías de Lecrín.

Cuadro 3.3 (Continuación) Inventario	Códigos		Municipio	Acuífero	Extracción (Dm ³ /año)	Observaciones
	X	Y				
1942/5/41	427050	4097775	Agrón	Albuñuelas	14	Abastecimiento de Agrón. Sondeo de la Cueva de la Vieja
1942/5/57	426820	4098190	Agrón	Albuñuelas	14	Abastecimiento de Agrón.
1942/5/59	425080	4097040	Agrón	Albuñuelas	3	Regadío de finca particular. Caudal muy limitado
1942/5/45	425275	4096900	Agrón	Albuñuelas	2	Regadío de finca particular. Caudal muy limitado
1942/5/46	424260	4098840	Agrón	Albuñuelas	1	Regadío de finca particular.El sondeo ha perdido mucho rendimiento y solo se utiliza el agua para llenar una balsa con gansos que tienen en la hacienda.
1942/5/51	429610	4100885	Escúzar	Albuñuelas	180	Uso Industrial. Solvay Minerales, S.A. Sondeo principal
1942/5/52	429615	4100785	Escúzar	Albuñuelas	0	Uso Industrial. Solvay Minerales, S.A. Sondeo de Emergencia en caso de avería del otro.
					Volumen Total (hm³/año)	
					4,425	

4.- LOCALIZACIÓN DE ZONAS FAVORABLES DE CARA A UNA EXPLOTACIÓN SOSTENIBLE COMO APOYO AL ABASTECIMIENTO CONJUNTO.

De acuerdo con un informe preliminar inédito, se han revisado las zonas consideradas más interesantes para la captación de aguas subterráneas dentro de las Unidades Hidrogeológicas de La Peza, Sierra de Padul y Subunidad de Albuñuelas.

- Dentro de la Unidad Hidrogeológica 05.31 (La Peza) se han considerado 5 zonas de actuación:
 - S1. Cabecera del río Bermejo. (Cogollos Vega).
 - S2. Cabecera del río Darro (Huétor Santillán).
 - S3. Cabecera del río Beas (Beas de Granada).
 - S4. Barranco del Polvorista (Quéntar).
 - S5. Barranco de Tintín (Quéntar).

- Dentro de la Unidad Hidrogeológica 05.31 (Padul) y Subunidad Albuñuelas, se consideran 3 zonas de actuación:
 - S6. Río Monachil. (Monachil).
 - S7. Río Dílar. (Dílar).
 - S8. Escúzar.

4.1.- Unidad Hidrogeológica 05.31 (La Peza).

4.1.1.- Zona 1. Cabecera del río Bermejo. Cogollos Vega (S1).

En este sector se produce una importante descarga subterránea procedente del SO que se manifiesta por la presencia de algunos manantiales en el borde de contacto con la Depresión de Granada y Sierra Arana. La cota de descarga se sitúa en torno a los 1100 m s.n.m., aunque existen zonas donde el drenaje se produce más bajo a través de sedimentos de pie de monte asociados a los carbonatos de la Sierra de la Yedra. También existen ciertas descargas difusas hacia el río Bermejo

Se propone la construcción de un sondeo en la cabecera del río Bermejo sobre las dolomías alpujárrides del Trías medio-superior. En la zona donde se encuentra el actual sondeo de abastecimiento de Cogollos Vega (1941/4/52) que extrae en torno a 420 Dm³/a.

La ubicación inicial propuesta en un principio se encuentra a menos de 100 m del actual sondeo de abastecimiento, por lo que se ha considerado mejor otro punto más alejado. Las coordenadas UTM son:

X: 451321

Y: 4125773

Z: 1105

En primer lugar se realizará un sondeo de 250 metros de profundidad por el método de rotoperusión para investigar las posibilidades del sector y utilizarlo posteriormente para el control de la evolución de niveles. Se atravesarán exclusivamente las dolomías antes citadas. El nivel piezométrico se encontrará entre 5 y 7 metros de profundidad.

El diámetro de perforación será de 310 mm y una vez finalizado se procederá a su entubación con ϕ 250 mm de tubería de ciega de acero y filtro de puentecillo. Tras su finalización deberá procederse a la realización de un ensayo de bombeo que servirá para evaluar las características hidráulicas del acuífero captado.

El acceso no presenta inconvenientes, ya que existe una pista hasta la zona de actuación a la que se puede acceder desde la localidad de Nívar o Cogollos Vega.



Foto 4.1.- Detalle de la ubicación del sondeo S1 sobre las dolomías Alpujárrides.

Los resultados servirán para diseñar la ejecución de un sondeo de explotación a percusión con la misma profundidad que el sondeo de investigación que deberá entubarse a un diámetro mínimo de 450 mm. Tras la ejecución de la perforación se procederá a la limpieza de la misma para así proceder al ensayo de bombeo de al menos 24 horas de duración. En el transcurso del mismo se tomarán dos muestras de agua para realizar un análisis químico para evaluar sus parámetros físico-químicos.

4.1.2.- Zona 2. Cabecera del Río Darro. Huétor Santillán (S2).

A lo largo del río Darro se producen importantes descargas difusas (del orden de 100 l/s). La cota de descarga se sitúa en torno a los 1100 m s.n.m. en la zona del nacimiento del río, aunque existen otras zonas donde el drenaje se sitúa más bajo.

Se proponen tres alternativas de perforación que se situarían en el borde Sur de la Sierra de Alfacar y Víznar, concretamente en las faldas del Cerro de Fuente Fría, sobre los carbonatos alpujárrides pertenecientes a la unidad Intermedia, incluidos a su vez, en el manto de Los Blanquizaes o de la Alfaguara.



Foto 4.2.- Manantiales en la cabecera del río Darro a una cota de 1100 m s.n.m.

En todas las alternativas consideradas, se realizará en primer lugar un sondeo de investigación para verificar las posibilidades del sector. Su diámetro de perforación será de 310 mm y se entubará con ϕ 250 mm de tubería de acero ciega y filtro de puentecillo. Tras su finalización deberá procederse a la realización de un ensayo de bombeo que servirá para evaluar las características hidráulicas del acuífero captado.

Los resultados servirán para diseñar la ejecución de un sondeo de explotación a percusión con la misma profundidad del sondeo de investigación que deberá entubarse a un diámetro mínimo de 450 mm. Tras la ejecución de la perforación se procederá a la limpieza de la misma para así proceder al ensayo de bombeo de al menos 24 horas de duración. En el transcurso del mismo se tomarán dos muestras de agua para realizar un análisis químico para evaluar sus parámetros físico-químicos.

A continuación se describe cada una de las alternativas propuestas.

➤ **ALTERNATIVA A:** Se plantea una posible actuación en la cabecera del río, en las inmediaciones de tres manantiales utilizados para abastecimiento y riego. Presenta algunos problemas a destacar:

- Se encuentra dentro del parque natural.
- Se encuentra a menos de 100 metros de los manantiales de la cabecera del río Darro, los cuales se utilizan para riego y abastecimiento actualmente.

Las coordenadas UTM del punto propuesto por el IGME son:

X: 454457

Y: 4121713

Z: 1090

Se realizará un sondeo de 250 metros de profundidad por el método de rotoperCUSión para investigar las posibilidades del sector y posteriormente para el control de la evolución de niveles. Se atravesarán exclusivamente los carbonatos antes citados, los cuales probablemente presenten el nivel piezométrico a pocos metros de la superficie.

El acceso desde Huétor Santillán no presenta inconvenientes pero el camino se encuentra cortado por una cadena para evitar el paso de vehículos particulares hacia la zona.



Foto 4.3.- Detalle de la ubicación de la alternativa A del sondeo S2.

- **ALTERNATIVA B:** Se plantea una posible actuación en la margen derecha del río Darro. Los inconvenientes a destacar serían los siguientes.
 - No existe camino de acceso, aunque podría construirse desde una cantera próxima.
 - Se encuentra en una zona topográficamente bastante elevada donde el nivel piezométrico se encuentra relativamente profundo, a pesar de estar a una cota por debajo del nivel general de la zona.

Las coordenadas UTM del punto propuesto:

X: 453728

Y: 4120954

Z: 1080



Foto 4.4.- Detalle de la ubicación de la alternativa B del sondeo S2.

Se realizará un sondeo de 300 metros de profundidad por el método de rotopercusión para investigar las posibilidades del sector y posteriormente para el control de la evolución de niveles. Se atravesarán exclusivamente los carbonatos antes citados, los cuales probablemente presenten el nivel piezométrico a unos 40 metros de profundidad.

➤ **ALTERNATIVA C:** Se plantea una posible actuación en la margen derecha del río y mucho más próxima al mismo, con lo cual se solventa los problemas de encontrarse a cotas elevadas y cerca del límite con el parque natural. No obstante tampoco hay camino de acceso, aunque la construcción del mismo no presentaría grandes problemas ya que se encuentra bastante cerca del que cruza el río aguas arriba del punto.

Se encuentra por debajo de la alternativa anterior, en la zona donde se producen aportaciones al río. Las coordenadas UTM del punto propuesto son:

X: 453979

Y: 4120821

Z: 1045



Foto 4.5.- Detalle de la ubicación de la alternativa C del sondeo S2.

Se realizará un sondeo de 250 metros de profundidad por el método de rotopercusión para investigar las posibilidades del sector y posteriormente para el control de la evolución de niveles. Se atravesarán exclusivamente los carbonatos cuyo nivel piezométrico se encuentra en los primeros metros de la perforación, indicado por el nivel del río, que está muy cerca.

4.1.3.- Zona 3. Río Beas. Beas de Granada (S3).

El río Beas nace en los manantiales que drenan los carbonatos del manto de la Alfaguara. También existen descargas difusas a lo largo de su cauce. La cota de descarga se sitúa en torno a los 1100 m s.n.m., aunque existen zonas donde el drenaje se sitúa más bajo a través de sedimentos de la Depresión de Granada.

Se proponen dos alternativas de perforación sobre las dolomías del manto del la Alfaguara que se situarían en la cabecera del río Beas, muy próximo a los manantiales del Nacimiento (2041/5/8).



Foto 4.6.- Vista general de los carbonatos del manto Alfaguara en contacto con los materiales de la Depresión de Granada.

En las dos alternativas, se realizará en primer lugar un sondeo de investigación, para verificar las posibilidades del sector. Su diámetro de perforación será de 310 mm y se entubará a ϕ 250 mm con tubería ciega y filtro de puentecillo de acero. Tras su finalización deberá procederse a la realización de un ensayo de bombeo que servirá para evaluar las características hidráulicas del acuífero captado.

Los resultados servirán para diseñar la ejecución de un sondeo de explotación a percusión con la misma profundidad que el de investigación que deberá entubarse a un

diámetro mínimo de 450 mm. Tras la ejecución de la perforación se procederá a la limpieza de la misma para así proceder al ensayo de bombeo de al menos 24 horas de duración. En el transcurso del mismo se tomarán dos muestras de agua para realizar un análisis químico para evaluar sus parámetros físico-químicos.

A continuación se describe cada una de las alternativas propuestas.

➤ **ALTERNATIVA A:** Se plantea una posible actuación en la cabecera del río, en las inmediaciones del manantial del Nacimiento (utilizado para abastecimiento y riego). Se ha modificado la propuesta del informe preliminar inédito porque se situaba sobre el propio manantial en una zona fisiográficamente inaccesible por maquinaria. No obstante la nueva ubicación presenta algunos problemas a destacar:

- No existe camino de acceso, aunque sería de fácil construcción.
- Se encuentra a menos de 100 metros del manantial, el cual se utiliza para riego y abastecimiento.

Las coordenadas UTM del punto propuesto:

X: 458114

Y: 4120810

Z: 1110

Se realizará un sondeo de 250 metros de profundidad por el método de rotoperusión para investigar las posibilidades del sector y posteriormente para el control de la evolución de niveles. Se atravesarán exclusivamente los carbonatos antes citados, los cuales probablemente presenten el nivel piezométrico a pocos metros de la superficie.



Foto 4.7.- Detalle de la ubicación de la alternativa A del sondeo S3.

- **ALTERNATIVA B.** Se propone una perforación en una zona de fractura próxima a la cabecera del río. La ubicación inicial propuesta en el informe preliminar inédito se encuentra a menos de 100 m de los sondeos de abastecimiento actuales (2041/5/14 y 16), por lo que se escoge otro punto alejado lo suficientemente del anterior, pero en la misma fractura. Las coordenadas UTM son:

X: 458073

Y: 4120619

Z: 1100

Se realizará un sondeo de 250 metros de profundidad por el método de rotoperusión para investigar las posibilidades del sector y posteriormente para el control de la evolución de niveles. Se atravesarán exclusivamente los carbonatos antes citados, los cuales probablemente presenten el nivel piezométrico a una profundidad de entre 10 y 20 metros.



Foto 4.8.- Detalle de la ubicación de la alternativa B del sondeo S3 en una zona de fractura.

El acceso desde Beas de Granada no presenta inconvenientes ya que existe una pista que llega a la zona de actuación.

4.1.4.- Zona 4. Río Aguas Blancas. Barranco del Polvorista (S4).

Se propone la construcción de un sondeo en la cabecera del barranco del Polvorista, uno de los principales afluentes del río Aguas Blancas, donde descargan algunos manantiales que drenan las dolomías del manto de Blanquizares. La propuesta se realiza sobre las propias dolomías, en un punto donde el nivel piezométrico se encuentra muy superficial.

Las coordenadas UTM de la ubicación propuesta son:

X: 464143

Y: 4121444

Z: 1180

En primer lugar se realizará un sondeo de 250 metros de profundidad por el método de rotoperusión para investigar las posibilidades del sector y posteriormente para el control de la evolución de niveles. Se atravesarán exclusivamente las dolomías antes citadas, las cuales probablemente presenten el nivel piezométrico a una profundidad entre 5 y 10 metros.



Foto 4.9.- Detalle de la ubicación del sondeo S4 en la cabecera del barranco del Polvorista.

El diámetro de perforación será de 310 mm y se entubará a ϕ 250 mm con tubería ciega y filtro de puentecillo de acero. Tras su finalización deberá procederse a la realización de un ensayo de bombeo que servirá para evaluar las características hidráulicas del acuífero captado.

El acceso no presenta inconvenientes, ya que existe una pista que sale desde la carrera de Quéntar a La Peza y que llega hasta la zona de actuación.

Los resultados servirán para diseñar la ejecución de un sondeo de explotación a percusión con la misma profundidad que el sondeo de investigación que deberá entubarse a un diámetro mínimo de 450 mm. Tras la ejecución de la perforación se procederá a su limpieza y al ensayo de bombeo de al menos 24 horas de duración. En el

transcurso del mismo se tomarán dos muestras de agua para realizar un análisis químico para evaluar sus parámetros físico-químicos.

4.1.5.- Zona 5. Río Aguas Blancas: Barranco de Tintín (S5).

Se propone la construcción de un sondeo para captar las calizas del manto Padules, junto al contacto cabalgante de las filitas y pelitas del Manto Blanquizaes, en un sector topográficamente elevado. Según las observaciones de campo, las calizas se encuentran por debajo de las filitas a pesar de que son más modernas, por lo que un sondeo en la ubicación prevista, captaría exclusivamente dichas calizas.

Las coordenadas UTM de la ubicación propuesta son:

X: 462266

Y: 4117393

Z: 1185

En primer lugar se realizará un sondeo de 350 metros de profundidad por el método de rotoperusión para investigar las posibilidades del sector y posteriormente para el control de la evolución de niveles. Se atravesarán exclusivamente las calizas antes citadas, las cuales probablemente presenten el nivel piezométrico a una profundidad comprendida entre 50 y 80 metros.

El diámetro de perforación será de 310 mm y se entubará a ϕ 250 mm con tubería ciega y filtro de puentecillo de acero. Tras su finalización deberá procederse a la realización de un ensayo de bombeo que servirá para evaluar las características hidráulicas del acuífero captado.

El acceso no presenta inconvenientes, ya que existe una pista que sale desde la carretera de Quéntar a La Peza y que llega hasta la zona de actuación a través del camino del cortijo de La Argumosa.



Foto 4.10.- Detalle de la ubicación del sondeo S5 en la margen derecha del barranco de Tintín.

Los resultados servirán para diseñar la ejecución de un sondeo de explotación a percusión con la misma profundidad que el de investigación que deberá entubarse a un diámetro mínimo de 450 mm. Tras la ejecución de la perforación se procederá a la limpieza de la misma y al ensayo de bombeo de al menos 24 horas de duración. En el transcurso del mismo se tomarán dos muestras de agua para realizar un análisis químico para evaluar sus parámetros físico-químicos.

4.2.- Unidad Hidrogeológica 05.31 y Subunidad Albuñuelas.

4.2.1.- Zona 6. Río Monachil (S6).

Se propone la construcción de un sondeo en la zona de contacto de las dolomías alpujárrides del manto Trevenque con la Depresión de Granada, en una zona en la que existen actualmente dos sondeos de abastecimiento a Monachil

La ubicación propuesta en el informe preliminar inédito se encontraba a menos de 100 m de uno de los sondeos de abastecimiento citados, por lo que se escoge otro punto que alejado suficientemente del mismo. Las coordenadas UTM son:

X: 453347

Y: 4109256

Z: 870

En primer lugar se realizará un sondeo de 300 metros de profundidad por el método de rotoperusión para investigar las posibilidades del sector y posteriormente para el control de la evolución de niveles. Se atravesarán exclusivamente las dolomías antes citadas, las cuales probablemente tienen el nivel piezométrico a una profundidad comprendida entre 30 y 50 metros, según los datos de nivel tomados en el sondeo vecino.

El diámetro de perforación será de 310 mm y se entubará a ϕ 250 mm con tubería ciega y filtro de puentecillo de acero. Tras su finalización deberá procederse a la realización de un ensayo de bombeo que servirá para evaluar las características hidráulicas del acuífero captado.

El acceso no presenta inconvenientes ya que se encuentra junto a la central eléctrica de Monachil, a la que se puede acceder por una pista en buen estado.

Los resultados servirán para diseñar la ejecución de un sondeo de explotación a percusión con la misma profundidad que el de investigación que deberá entubarse a un diámetro mínimo de 450 mm. Tras la ejecución de la perforación se procederá a la

limpieza de la misma para así proceder al ensayo de bombeo de al menos 24 horas de duración. En el transcurso del mismo se tomarán dos muestras de agua para realizar un análisis químico para evaluar sus parámetros físico-químicos.



Foto 4.11.- Detalle de la ubicación del sondeo S6 sobre las dolomías Alpujárrides.

4.2.2.- Zona 7. Río Dílar (S7).

Se proponen dos alternativas de perforación en el borde de las dolomías del manto Trevenque de las cuales la “A” se realiza sobre los propios carbonatos y la “B” sobre las calcarenitas del Mioceno pertenecientes a la Depresión de Granada, aunque probablemente se alcancen las dolomías subyacentes.

En las dos alternativas se realizará previamente un sondeo de investigación, para verificar las posibilidades del sector. Su diámetro de perforación será de 310 mm y se entubará a ϕ 250 mm con tubería ciega y filtro de puentecillo de acero. Tras su finalización deberá procederse a la realización de un ensayo de bombeo que servirá para evaluar las características hidráulicas del acuífero captado.

Los resultados servirán para diseñar la ejecución de un sondeo de explotación a percusión con la misma profundidad que el de investigación que deberá entubarse a un diámetro mínimo de 450 mm. Tras la ejecución de la perforación se procederá a la limpieza de la misma para así proceder al ensayo de bombeo de al menos 24 horas de duración. En el transcurso del mismo se tomarán dos muestras de agua para realizar un análisis químico para evaluar sus parámetros físico-químicos.

A continuación se describe cada una de las alternativas propuestas:

- **ALTERNATIVA A:** Se plantea una posible perforación 500 m aguas arriba del manantial del los Berros, junto al río. Los principales problemas a destacar son:
 - Se encuentra dentro del parque natural.
 - El perímetro de protección del manantial de los Berros es de 1000 metros y la propuesta se sitúa más cerca.

Las coordenadas UTM del punto propuesto son:

X: 451154

Y: 4102476

Z: 950

Se realizará un sondeo de 250 metros de profundidad por el método de rotopercusión para investigar las posibilidades del sector y posteriormente para el control de la evolución de niveles. Se atravesarán exclusivamente los carbonatos antes citados, los cuales probablemente presenten el nivel piezométrico a pocos metros de la superficie.

El acceso desde Dílar no tiene inconvenientes, pero el camino se encuentra cortado por una barrera para evitar el paso de vehículos particulares hacia la zona.



Foto 4.12.- Detalle de la ubicación de la alternativa A del sondeo S7.

➤ **ALTERNATIVA B:** Se propone una posible actuación en la margen derecha del río Dílar, sobre las calcarenitas del Mioceno. La propuesta inicial del informe preliminar inédito presenta algunos problemas entre los que destacan:

- Se encuentra en el interior de una finca privada cerrada, a la cual no se ha podido acceder en el momento de la visita.
- El perímetro de protección del manantial de los Berros es de 1000 metros y la propuesta se sitúa más cerca.
- Se encuentra en una zona topográficamente bastante elevada con respecto al nivel piezométrico de la zona.

La propuesta final trata de solventar dichos problemas por lo que se escoge un punto que se encuentra a cota más baja y fuera de los límites de la finca privada, en una zona donde existe un pequeño manantial. La distancia con el manantial de los Berros continúa siendo insuficiente para el cumplimiento de la normativa de protección. Las coordenadas UTM del punto son:

X: 450092

Y: 4102367

Z: 940



Foto 4.13.- Detalle de la ubicación de la alternativa B del sondeo S7.

Se realizará un sondeo de 250 metros de profundidad por el método de rotopercusión para investigar las posibilidades del sector y posteriormente para el control de la evolución de niveles. Se atravesarán unos 200 metros de calcarenitas. A partir de esta profundidad podrían aparecer las dolomías bajo las calcarenitas. El nivel piezométrico probablemente se encuentre a pocos metros de profundidad. El acceso no tiene problemas.

4.2.3.-Zona 8. Escúzar (S8).

Se proponen dos alternativas de las cuales únicamente la denominada “A” fue definida en el informe preliminar. Se pretende captar las calizas del manto Trevenque de la Sierra de Albuñuelas, que en la Alternativa “A” se deben encontrar entre 80 y 100 metros por debajo de un conjunto de arcillas y yesos perteneciente a los materiales de la Depresión de Granada. Sin embargo la alternativa B se ubica en el borde de los materiales carbonatados.

Existen varios sondeos en los alrededores de los cuales algunos no captan los carbonatos de la sierra de Abuñuelas y otros extraen caudales muy bajos. Los únicos sondeos significativos y que captan los carbonatos son el 1942/5/51 y 1942/5/52 que se encuentran a 1 Km. de los propuestos.



Foto 4.14.- Vista general de la Sierra de Albuñuelas en contacto con la Depresión de Granada.

En las dos alternativas se realizará en primer lugar un sondeo de investigación para verificar las posibilidades del sector. Su diámetro de perforación será de 310 mm y se entubará a ϕ 250 mm con tubería ciega y filtro de puentecillo de acero. Tras su finalización deberá procederse a la realización de un ensayo de bombeo que servirá para evaluar las características hidráulicas del acuífero captado.

Los resultados servirán para diseñar la ejecución de un sondeo de explotación a percusión con la misma profundidad que el de investigación que deberá entubarse a un diámetro mínimo de 450 mm. Tras la ejecución de la perforación se procederá a la limpieza de la misma y a un ensayo de bombeo de al menos 24 horas de duración. En el transcurso del mismo se tomarán dos muestras de agua para realizar un análisis químico para evaluar sus parámetros físico-químicos.

A continuación se describen las alternativas observadas:

- **ALTERNATIVA A:** Se encuentra en la confluencia de dos pequeños arroyos, cuya alimentación principal procede de un pequeño manantial situado sobre los yesos que afloran en la zona. El acceso no presenta problemas.

Las coordenadas UTM del punto son:

X: 430433

Y: 4101461

Z: 900



Foto 4.15.- Detalle de la ubicación de la alternativa A del sondeo S8.

Se realizará un sondeo de 350 metros de profundidad por el método de rotopercusión para investigar las posibilidades del sector y posteriormente para el control de la evolución de niveles. Se atravesarán en primer lugar unos 80 m de arcillas y yesos del Mioceno pertenecientes a la Depresión de Granada, hasta alcanzar las calizas antes citadas. Su nivel piezométrico no debe estar mucho más profundo.

El acceso desde Escúzar no presenta inconvenientes ya que existe una pista en buen estado que llega hasta la zona de actuación.

➤ **ALTERNATIVA B:** Se propone una perforación en el límite entre los materiales carbonatados de la sierra de Albuñuelas con la Depresión de Granada.

Las coordenadas UTM del punto son:

X: 430865

Y: 4100308

Z: 935

Se realizará un sondeo de 300 metros de profundidad por el método de rotopercusión para investigar las posibilidades del sector y posteriormente para el control de la evolución de niveles. Se atravesarán exclusivamente los carbonatos antes citados, los cuales probablemente presenten el nivel piezométrico entre 30 y 40 metros de profundidad . El acceso no presenta problemas.



Foto 4.16.- Detalle de la ubicación de la alternativa A' del sondeo S8.

4.3.- Resumen de los sondeos de investigación propuestos.

En el **cuadro 4.1** se muestra el resumen de todos los puntos de perforación propuestos. En los casos donde una zona tiene más de una propuesta, se representan en negrita los puntos que se recomiendan para realizar la perforación.

Cuadro 4.1.- Resumen de las propuestas realizadas.

Zona	Alt.*	Municipio	COORDENADAS UTM			Prof.**	Observaciones
			X	Y	Z		
S1		Cogollos Vega	451321	4125773	1105	250	Sin problemas.
S2	A	Huétor Santillán	454457	4121713	1090	250	Dentro del parque natural de la sierra de Huétor, muy próximo a manantiales.
	B		453728	4120954	1080	300	Sin camino de acceso en zona excesivamente elevada.
	C		453979	4120821	1045	250	Sin camino de acceso, aunque de fácil construcción, opción más recomendada.
S3	A	Beas de Granada	458114	4120810	1110	250	Sin problemas. Opción más recomendada
	B		458073	4120619	1100	250	Sin camino de acceso, aunque de fácil construcción. Se encuentra muy próximo a manantiales.
S4		Quéntar	464143	4121444	1180	250	Sin problemas.
S5		Quéntar	462266	4117393	1185	350	Sin problemas.
S6		Monachil	453347	4109256	870	300	Sin problemas.
S7	A	Dílar	451154	4102476	950	250	Próximo a manantiales, dentro del parque natural de Sierra Nevada.
	B		450092	4102367	940	250	Próximo a manantiales. Opción más recomendada.
S8	A	Escúzar	430433	4101461	900	350	Necesidad de perforación de 80-100 m de arcillas y yesos para alcanzar carbonatos.
	B		430865	4100308	935	300	Sin problemas. Opción más recomendada.

(*) Alternativas propuestas; (**) Profundidad de perforación propuesta en metros.

Teniendo en cuenta solamente las alternativas indicadas en negrita se propone la construcción de 8 sondeos repartidos por 8 zonas, donde se perforará un total de 2.200 metros.

En el **Anejo 5** se muestran los planos de detalle de cada una de las propuestas de sondeos de investigación realizadas.