



ACTUALIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE
LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO URBANO DE
10 MUNICIPIOS EN LA PROVINCIA DE CUENCA



Octubre 2006



ÍNDICE

1.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO	1
1.1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.2.	SITUACIÓN GEOGRÁFICA.....	1
1.3.	MUNICIPIOS Y POBLACIÓN ABASTECIDA.....	3
1.4.	USOS Y DEMANDAS	3
2.	ENCUADRE GEOLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO	5
2.1.	DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES Y ESTRUCTURAS.....	5
2.2.	UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS	7
2.3.	ACUÍFEROS.....	8
2.4.	HIDROQUÍMICA	10
3.	INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO	12
3.1.	CAPTACIONES.....	12
3.2.	REGULACIÓN Y POTABILIZACIÓN.....	12
3.3.	DISTRIBUCIÓN Y SANEAMIENTO.....	13
4.	FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN.....	14
5.	BASES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LOS PERÍMETROS DE PROTECCIÓN DE LAS CAPTACIONES	15
5.1.	CRITERIOS DE PROTECCIÓN DE LAS CAPTACIONES	17
5.1.1.	Tiempo de tránsito	20
5.2.	PERÍMETRO DE PROTECCIÓN DEL ABASTECIMIENTO	20
5.2.1.	Zona de restricciones absolutas	21
5.2.2.	Zona de restricciones máximas	21
5.2.3.	Zona de restricciones moderadas.....	22
5.2.4.	Restricciones dentro del perímetro de protección	22
5.3.	PERÍMETRO DE PROTECCIÓN DE LA CANTIDAD	24
5.4.	DELIMITACIÓN DE LA POLIGONAL ENVOLVENTE	24
6.	ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DEL ABASTECIMIENTO Y RECOMENDACIONES	25
6.1.	ESTADO ACTUAL DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO	25
6.1.1.	Captación del agua	25
6.1.2.	Regulación y potabilización del agua	25
6.1.3.	Distribución y saneamiento del agua	26
6.2.	RECOMENDACIONES	26
7.	INFORMES CONSULTADOS.....	28

ANEJOS

ANEJO 1.- FICHA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

ANEJO 2.- FICHAS DE LAS CAPTACIONES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

1.1. INTRODUCCIÓN

El siguiente informe describe de forma general las características del sistema de abastecimiento, así como sus problemas y deficiencias y las recomendaciones y conclusiones obtenidas del análisis del mismo. Al final del informe se incluye un anejo con las fichas del sistema de abastecimiento y de cada una de las captaciones, en las que figuran todos los detalles de las mismas (depósitos, conducciones, población abastecida, puntos de vertido y depuración, etc.)

Este sistema de abastecimiento incluye únicamente a la población de Sotos. La gestión de la totalidad del sistema corre a cargo del Ayuntamiento de dicha localidad, encargándose la Diputación de Cuenca, a través del Organismo Autónomo de la Gestión Tributaria y Recaudación, del cobro de los recibos del agua a los particulares, una vez que el Ayuntamiento les facilita los datos de las lecturas de los contadores.

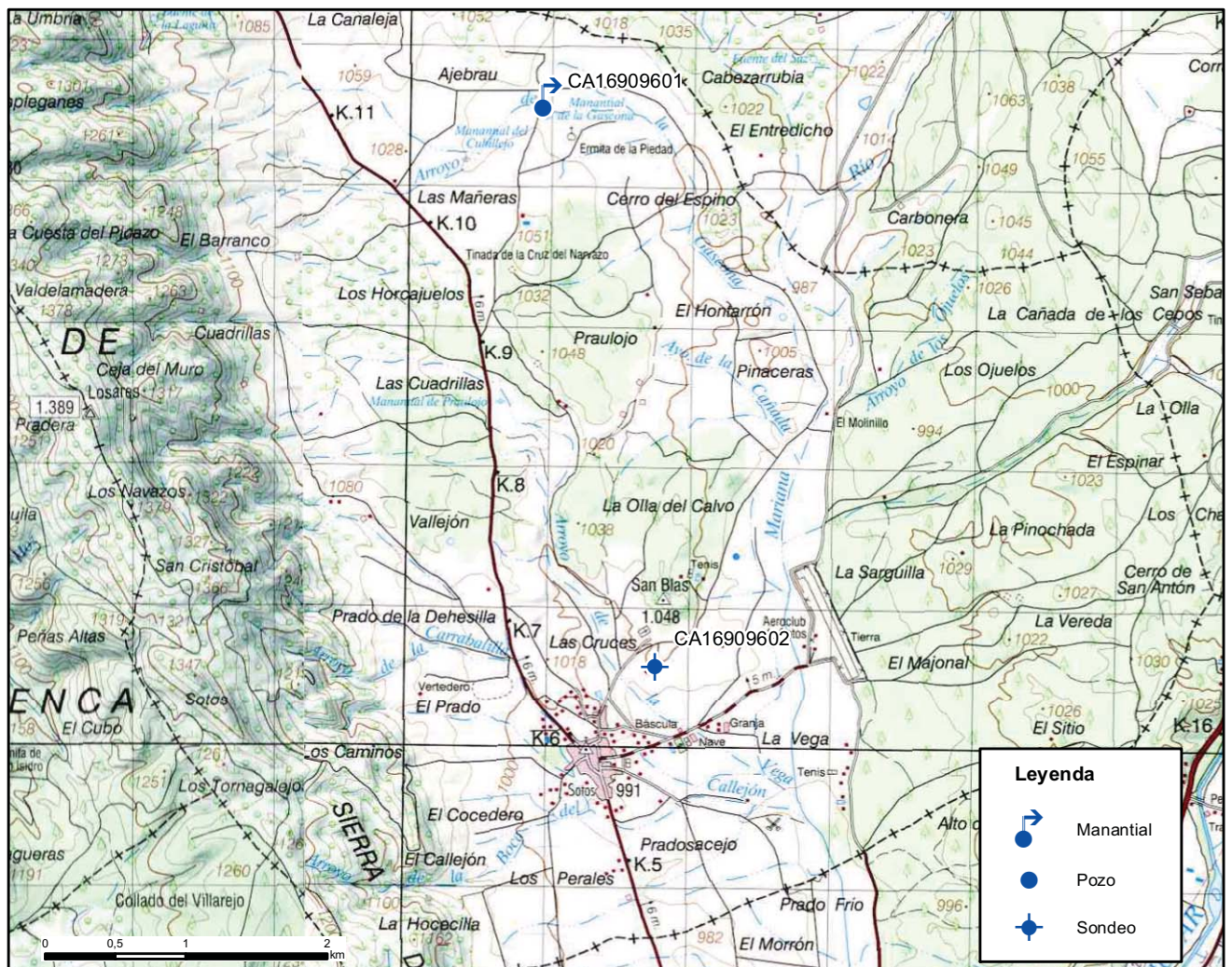
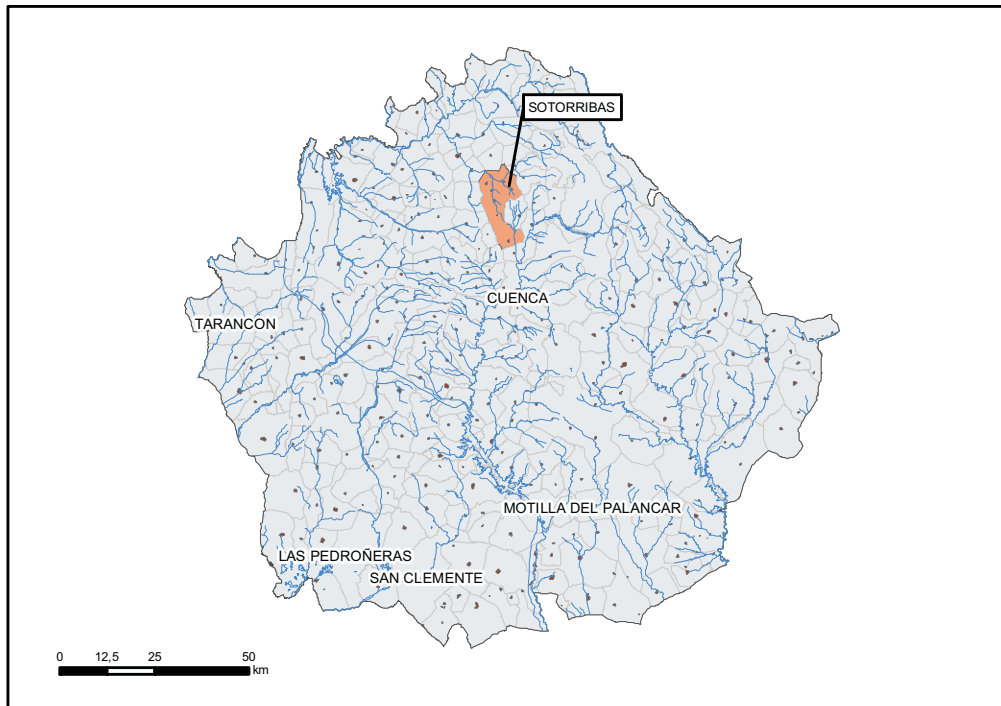
1.2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El municipio de Sotorribas se encuentra situado al borde de la Serranía de Cuenca, ocupando parte de la depresión terciaria de Mariana Cañamares, entre la Serranía de Cuenca y la Sierra de Bascuñana, pertenecientes a la rama castellana de la Cordillera Ibérica.

La situación geográfica del municipio y su entorno, se puede ver reflejada en la figura 1, en la que se representa el sector correspondiente a la hoja geográfica a escala 1:50.000, nº 587 (Las Majadas).

La zona de estudio corresponde a las Cuencas Hidrográficas del Tajo (zona septentrional) y del Júcar (zona meridional), donde se encuentra situado el núcleo urbano de Sotos. Éste se encuentra rodeado por el arroyo de la Carrabalilla al SO y el arrollo de la Vega al NE. Ambos arroyos desembocan en el río Mariana, que pasa en dirección N-S al E de la población. Más al E, discurre el río Júcar, paralelamente al borde oriental de la depresión terciaria de Mariana Cañamares.

Figura 1. Esquema de situación



1.3. MUNICIPIOS Y POBLACIÓN ABASTECIDA

El municipio de Sotorribas consta de siete pedanías además del núcleo poblacional de Sotos. Estas siete pedanías son: Collados, Pajares, Ribagorda, Ribatajada, Ribatajadilla, Torrecilla y Villaseca. El sistema de abastecimiento estudiado únicamente engloba al núcleo de población de Sotos.

La población abastecida en dicho sistema, tanto estacional como residente, es la que figura en la siguiente tabla:

<i>Término Municipal</i>		<i>Población</i>	
<i>Código</i>	<i>Denominación</i>	<i>Residente</i>	<i>Estacional</i>
16909	SOTOS	496	1.500

Cuadro 1. Población del sistema de abastecimiento

Los datos de población residente proceden del censo de 2004, mientras que los datos de población estacional proceden de la Encuesta Sobre Infraestructuras y Equipamiento Local (EIEL) de 2000 realizada por la Diputación de Cuenca.

1.4. USOS Y DEMANDAS

El total de la población abastecida por el sistema de abastecimiento, es de 496 habitantes durante todo el año viéndose incrementada a 1.500 habitantes durante los meses de verano.

Según estos datos de población y aplicando la dotación teórica utilizada en los planes hidrológicos de 210 l/hab/d, los volúmenes necesarios para satisfacer dicha demanda serían de 104 m³/d durante todo el año y de 315 m³/d en los meses de verano. Estas dotaciones implican un volumen anual de 57.000 m³.

Estas dotaciones difieren ligeramente de las aplicadas en la encuesta sobre infraestructuras y equipamiento local (EIEL) ya que consideran una dotación de 200 l/h/d para los meses de invierno, y de 250 l/h/d para el periodo estacional.

Si comparamos el volumen anual teórico con los consumos reales obtenidos a partir del volumen facturado, (20.257 m³ en el año 2004) vemos que hay una diferencia del 64 % entre ellas.

La falta de contadores en las captaciones existentes en el sistema de abastecimiento o en los depósitos de regulación, hace que no sea posible conocer con detalle el volumen captado y por lo tanto determinar las posibilidades reales de explotación. Durante la visita realizada para este informe,

Sotos (16909)

se aforó el manantial obteniéndose un caudal de 0,2 l/s. Según un informe realizado en 1981 por el Instituto Geológico y Minero de España, el caudal de dicho manantial era de 1 l/s. Estos datos implican un volumen diario entre 17,3 m³/día y 86,4 m³/día. Además, según la información aportada por el encargado de las instalaciones, el caudal de explotación del sondeo es de 5 l/s, aunque no se tienen datos de las horas de funcionamiento debido a que la bomba entra en funcionamiento de forma automática y bombea únicamente cuando el manantial no aporta suficiente agua. Así pues, no se puede realizar un cálculo de los volúmenes extraídos por dicho sondeo.

El dato del consumo total facturado es del año 2004 y ha sido facilitado por la Diputación de Cuenca, a través del Organismo Autónomo de la Gestión Tributaria y Recaudación. Este dato de consumo no ha sido desglosado por usos, con lo que es posible que sea superior en el caso de que no incluya usos municipales.

Si tenemos en cuenta el dato de consumo total y considerando una población anual equivalente 744 habitantes (repartida la población estacional a lo largo de todos los meses del año), obtenemos una dotación real de 74,6 l/hab/día muy inferior a la dotación teórica contemplada en el Plan Hidrológico de la Cuenca de Júcar.

El siguiente cuadro muestra de forma resumida toda esta información. Se ha considerado como demanda total al volumen anual facturado. En cuanto a las dotaciones se indican por un lado la teórica del Plan Hidrológico de Cuenca, por otro la correspondiente según volumen captado y por último la que se obtiene según el dato de consumo total.

Volúmenes (m³/a)		Dotaciones (l/hab./día)	
<i>Demanda Total</i>	20.257	<i>Teórica</i>	210
<i>Volumen captado</i>	-	<i>Extracciones</i>	-
<i>Déficit de recursos</i>		<i>Consumos</i>	74.6

Cuadro 2. Grado de satisfacción de la demanda

No se puede realizar el cálculo de las pérdidas reales de las redes ya que no se dispone del volumen real captado, por carecer de contadores en la captación o en los depósitos.

Para poder determinar exactamente el porcentaje de pérdidas sería necesario instalar contadores a la salida de las captaciones, a la entrada y salida de los depósitos, y en aquellos usos municipales que no se contabilizan.

2. ENCUADRE GEOLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO

2.1. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES Y ESTRUCTURAS

Los materiales que afloran en la zona de estudio son cretácicos, terciarios y cuaternarios, aunque en el núcleo de los anticlinales de la Sierra de Bascuñana afloran formaciones carbonatadas de edad Jurásica.

Sobre el Jurásico, y discordante sobre él, aparecen materiales del Cretácico inferior formados por arenas con niveles finos de arcillas en facies Utrillas.

El Cretácico superior empieza con una alternancia de arcillas verdes algo arenosas y dolomías arcillosas en bancos de hasta medio metro de potencia, de edad Cenomaniense. A techo aparecen niveles calcáreos y margosos.

Por encima aparece la formación de "dolomías de la Ciudad Encantada". Son dolomías masivas de edad turoniense, con potencias de 50 a 100 m. De edad turoniense, también afloran dolomías y calizas dolomíticas tableadas.

Concordantes sobre ellas, afloran dolomías masivas de aspecto carniolar denominadas como "carniolas del Cretácico superior" y brechas dolomíticas con potencias que oscilan entre 45 y 125 m. de espesor, de edad Senoniense.

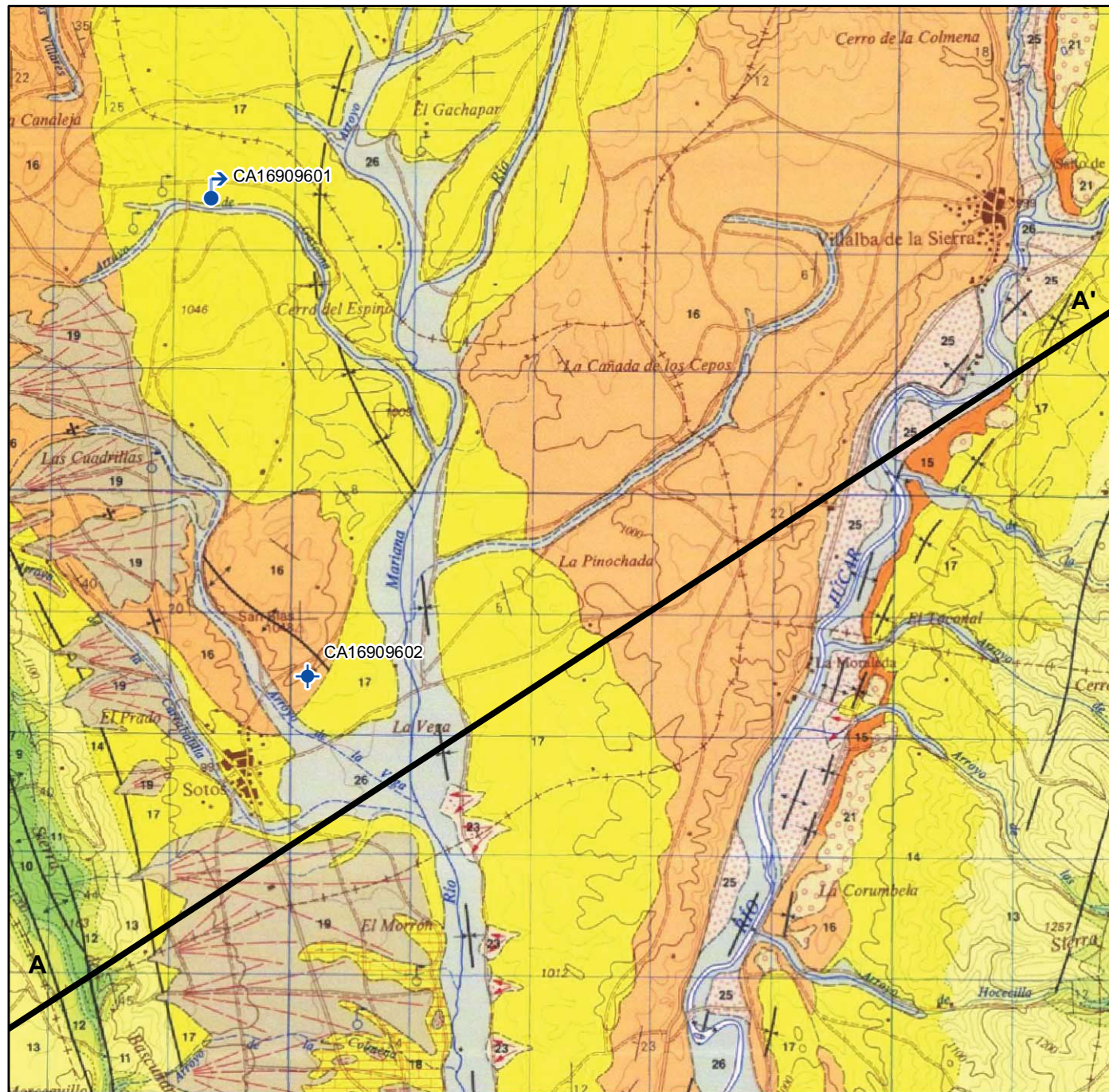
De edad Maastrichtiense-Eoceno, aparece la denominada Facies Garum consistente en arcillas y margas amarillentas y blanquecinas con intercalaciones de niveles micríticos y dolomíticos discontinuos, en ocasiones brechificados. Hacia techo aparecen intercalaciones o bancos compactos de yeso. La potencia de la formación se sitúa entre los 115 y los 150 m.

Discordante sobre estos materiales, aparece el Oligoceno, constituido por areniscas y arcillas rojas con delgados niveles conglomeráticos y margosos, con una potencia entre 250 y 800 m.

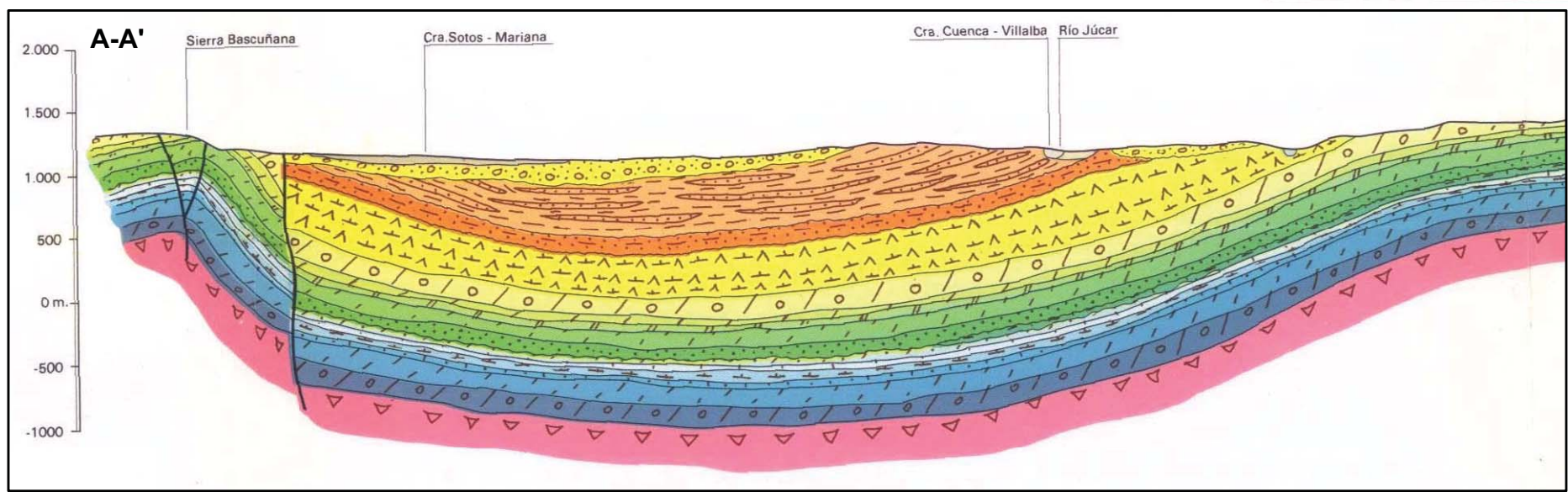
El Mioceno se dispone discordante sobre los materiales anteriores y está formado por conglomerados calcáreos, areniscas y arcillas con cantos calcáreos. También aparecen margas y calizas lacustres al S de Sotos.

El Cuaternario está formado principalmente por depósitos aluviales de fondo de valle, coluviones y conos de deyección, así como depósitos arcillosos.

La zona se corresponde con una cubeta (depresión de Mariana-Cañamares) rellena por los sedimentos terciarios. Se trata de un gran sinclinorio con dirección predominante N-S. El límite O, con la Sierra de Bascuñana, es una gran falla normal en dirección N-S que hacia el norte cambia a NNO-SSE.



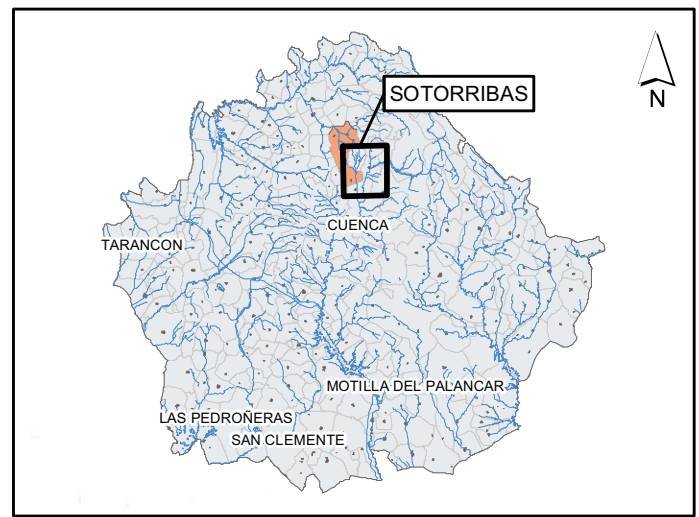
ESCALA 1:50.000



Leyenda

Captaciones

- Manantial
- Pozo
- Sondeo



LEYENDA

CUATER.	HOLOCENO		26	25	24	23	22
	PLEISTOCENO		21	20	19		
TERCIARIO	NEOC.	MIOCENO		17			
		OLIGOCENO		16			
	PALEOCENO	EOCENO		15			
		SUPERIOR	MAASTRICHTIEN.	14			
			CAMPANIENSE	13			
INFERIOR	CONIACIENSE	12					
	TURONIENSE	11					
	CENOMANIENSE	10					
	ALBIENSE	9					
JURÁSICO	LIAS	APT. INF.	8				
		BARREMIENS.	7				
		DOGGER	6				
TRIÁSICO	RETHIENSE		5				
	F. KEUPER		1				

- 26 Arenas con cantos Aluviales
- 25 Cantos y arenas encostradas. Terrazas
- 24 Tobas calcáreas
- 23 Cantos y arenas. Conos de deyección.
- 22 Bloques dolomíticos. Desplomes y derrubios de ladera
- 21 Cantos y arenas encostradas.
- 20 Cantos y arenas. Glacis
- 19 Coluviones encostrados. Abanicos aluviales.
- 18 Margas y calizas lacustres
- 17 Conglomerados colorados y arenas
- 16 Conglomerados silíceos, areniscas y arcillas
- 15 Arenas conglomeráticas y arcillas.
- 14 Fm. Margas, arcillas y yesos de Villalba de la Sierra
- 13 Fm. Calizas dolomíticas del Pantano de la Tranquera (p.p.) y Fm. Brechas de Cuenca
- 12 Fm. Calizas dolomíticas del Pantano de la Tranquera
- 11 Fm. Dolomías de la Ciudad Encantada
- 10 Fms. Margas de Chora, dolomías de Alatoz, dolomías tableadas de Villa de Vés y calizas nodulosas de Casamedina
- 9 Fm. Arenas de Vitrillas
- 8 Fm. Arenas y arcillas del Collado y Fm. calizas de la Huérguina
- 7 Dolomías rojas y calcarenitas en la base
- 6 Fm. Carbonatada de Chelva
- 5 Fm. Margas y calizas de Turmiel
- 4 Fm. Calizas bioclásticas de Barahona
- 3 Fm. Dolomías y calizas de Cuevas Labradas
- 2 Fm. Dolomías tableadas de Imón y Fm. Carniolas de Gritos de Tajuña
- 1 Facies keuper, arcillas y margas. Yesos

Figura 2.
Encuadre geológico-hidrogeológico

2.2. UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

La población de Sotos se encuentra incluido en las Unidades Hidrogeológicas del 03.02 Tajuña-Montes Universales (zona septentrional) perteneciente a la Cuenca del 03: Tajo, y 08.17: Serranía de Cuenca (zona meridional), donde se encuentra situado el núcleo urbano de Sotos, perteneciente a la Cuenca Hidrográfica 08: Júcar. Estas divisiones coinciden a su vez con las masas de agua 030.003 Tajuña-Montes Universales y 080.015 Serranía de Cuenca.

La Unidad Hidrogeológica 03.02: Tajuña-Montes Universales, ocupa una extensión de 3.995,2 km², de los que 1.344,4 km² pertenecen a Cuenca, 2.508,7 Km² pertenecen a Guadalajara, y 142,1 Km² pertenecen a Teruel. La superficie de afloramientos permeables es de 2.900 km².

El principal acuífero de la Unidad Hidrogeológica lleva su mismo nombre, es de tipo mixto y está formado por calizas y dolomías Jurásicas y Cretácicas, alcanzando un espesor de entre 100 y 200 m. Las facies hidroquímicas de este sistema acuífero son bicarbonatada cálcico-magnésica, sulfatada cálcica y bicarbonatada cálcica, con conductividades que varían entre 425 y 844 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y una concentración media de nitratos de 9 mg/l.

El balance hídrico calculado para esta la unidad es el siguiente:

ENTRADAS (hm³/año)		SALIDAS (hm³/año)	
Lluvia directa	642	Manantiales	
Ríos		Ríos	642
Laterales		Bombeos	
Retorno Riegos		Laterales	
Otras		Otras	
TOTAL	642	TOTAL	642

Cuadro 3. Balance Hídrico de la U.H 03.02. Tajuña-Montes Universales

El volumen de agua utilizado al año para abastecimiento urbano a poblaciones de Castilla la Mancha se calcula entorno a 1,5 hm³/año. El agua es utilizada para abastecimiento y para regadío.

La Unidad Hidrogeológica 08.17: Serranía de Cuenca, ocupa una extensión de 5.130,6 km², de los que 0,4 km² pertenecen a la Comunidad Valenciana y el resto pertenecen a la provincia de Cuenca. La superficie de afloramientos permeables es de 1.100 km².

El principal acuífero de la Unidad Hidrogeológica lleva su mismo nombre, es de tipo mixto y está formado por calizas, dolomías, conglomerados, areniscas y detríticos terciarios y mesozoicos, alcanzando un espesor de hasta 500 m. La piezometría de los distintos sistemas acuíferos oscila entre

Sotos (16909)

los 1400 y los 770 m.s.n.m., siendo los ejes del río Júcar y Cabriel, los que condicionan el flujo subterráneo. La facies hidroquímica principal de este sistema acuífero es bicarbonatada cálcica, con una conductividad media de 528 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y una concentración de nitratos de 14 mg/L.

El balance hídrico calculado para esta la unidad es el siguiente:

ENTRADAS (hm³/año)		SALIDAS (hm³/año)	
Lluvia directa	582	Manantiales	53
Ríos		Ríos	460
Laterales	30	Bombeos	12
Retorno Riegos		Laterales	87
Otras		Otras	
TOTAL	612	TOTAL	612

Cuadro 4. Balance Hídrico de la U.H 08.17. Serranía de Cuenca

El volumen de agua utilizado al año se calcula que es de unos 46.5 hm³/año, procedente de los bombeos y del aprovechamiento de manantiales. El agua es utilizada para abastecimiento y para regadío.

2.3. ACUÍFEROS

Los acuíferos más importantes de la zona de estudio son los constituidos por las dolomías de la ciudad encantada y las carniolas, ambas pertenecientes al Cretácico superior.

En conjunto forman un acuífero calizo dolomítico confinado entre el conjunto impermeable del Cretácico inferior-Cenomaniense a base y el conjunto Garumn-Terciario a techo. Tiene una elevada permeabilidad que desarrolla formas kársticas en superficie y su espesor medio es de 175 – 200 m. La piezometría de este conjunto está íntimamente relacionado con el río Júcar. Los materiales garumnienses (margas, yesos y arcillas) forman un acuífero de interés pero no se explota debido a la mala calidad de sus aguas.

Los materiales detríticos terciarios son, a techo, en la denominada Unidad Detrítica Superior, materiales de interés hidrogeológico debido a la presencia de conglomerados con permeabilidad por porosidad y fisuración de media a alta. Tanto el manantial de la Gascona (CA16909601), como el sondeo Los Rubiales (CA16909602) de los que se abastece a la población de Sotos, obtienen sus aguas de estos materiales.

Los aluviales cuaternarios pueden formar acuíferos con caudales aceptables, pero debido a la baja calidad de sus aguas, su utilización suele quedar restringida a riegos.

2.4. HIDROQUÍMICA

Para la caracterización hidroquímica se tomaron dos muestras de agua durante las inspecciones medioambientales realizadas en Sotos en noviembre de 2005: una procedente del manantial La Gascona (CA16909601) y otra del sondeo Los Rubiales (CA16909602). Ambas captaciones obtienen sus aguas del acuífero detrítico terciario.

En el cuadro adjunto se incluyen los resultados de los análisis efectuados. Los datos están en mg/l, excepto conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$) y pH.

Muestra	DQO	Cl ⁻	SO ₄ ⁼	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁼	NO ₃ ⁻	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	K ⁺	pH	Cond	NO ₂ ⁻	NH ₄ ⁺	P ₂ O ₅	SiO ₂
CA16909601	0,4	5	53	264	0	20	0	6	104	0	7,6	455	0,00	0,00	0,00	9,3
CA16909602	0,5	4	272	260	0	3	0	50	120	2	7,5	808	0,00	0,00	0,00	10,6

Cuadro 5. Resultados analíticos

El agua procedente del sondeo presenta una mayor mineralización, con valores de la concentración de sulfatos que superan los límites establecidos en la normativa vigente para aguas de abastecimiento, según el R.D. 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

En la figura 3 se incluye el diagrama de Piper-Hill-Langelier correspondiente a las muestras de agua analizadas en Sotos.

La muestra procedente del sondeo Los Rubiales (CA16909602) presenta una facies sulfatada cálcica, con una conductividad de 808 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y una concentración de nitratos de 3 mg/l de NO₃⁻.

Por su parte, la muestra tomada en el manantial La Gascona (CA16909601) es de facies bicarbonatada cálcica, con una conductividad de 455 $\mu\text{S}/\text{cm}$, y una concentración de nitratos de 20 mg/l de NO₃⁻.

Así pues, la composición química de las aguas procedentes de los materiales detríticos terciarios, presentan facies bicarbonatadas cálcicas, aunque las arenas miocenas, de donde se captan las aguas del sondeo de Sotos, presentan una facies sulfatada cálcica.

Sotos (16909)

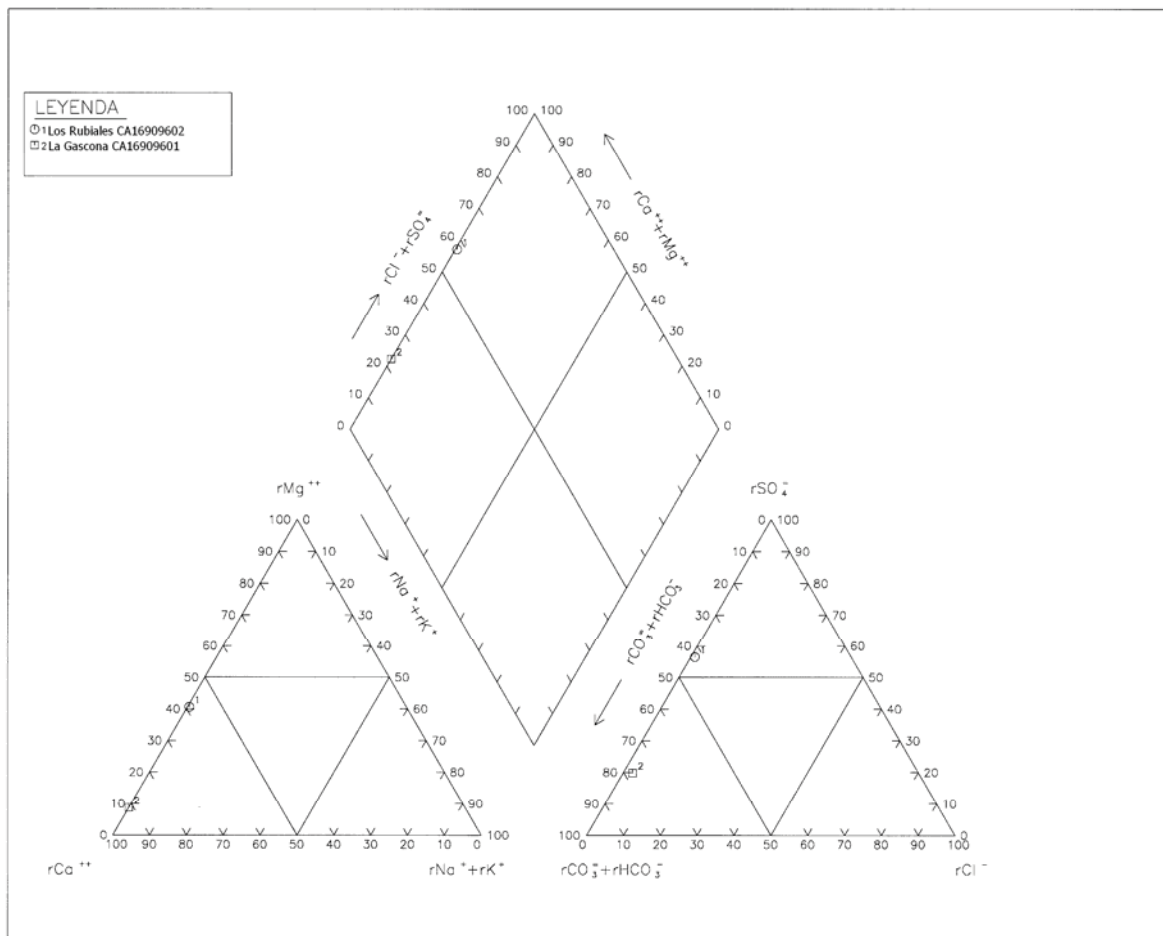


Figura 3. Diagrama de Piper-Hill-Langelier

3. INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

3.1. CAPTACIONES

Este sistema de abastecimiento cuenta con dos captaciones inventariadas. Una de estas captaciones es el manantial de la Gascona (CA16909601), situado unos 4,5 km al norte del casco urbano de Sotos. Sus aguas, provenientes de los materiales detríticos terciarios, son captadas en una arqueta de la que bajan por gravedad hasta el depósito DE16909601, situado en el núcleo urbano. La otra captación, CA16909302, es el sondeo de Los Rubiales, situado a unos 500 m al noreste del casco urbano. Sus aguas también son transportadas al depósito DE16909601, donde se mezclan con las aguas del manantial y luego son bombeadas hasta el otro depósito.

Las características principales de estas captaciones son las que figuran en la siguiente tabla:

Nº Diputación	Toponimia	Naturaleza	Profundidad (m)	Caudal (l/s)
CA16909601	La Gascona	Manantial		0,2 - 1
CA16909602	Los Rubiales	Sondeo	100	5

Cuadro 6. Captaciones

El agua procedente del manantial, captada de la Unidad Detrítica Superior, presenta una calidad química mejor que el agua del sondeo, captada de las arenas miocenas, ya que éste presenta una concentración en sulfatos superior a la que establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano en el Real Decreto 140/2003.

3.2. REGULACIÓN Y POTABILIZACIÓN

La regulación del sistema de abastecimiento está compuesta por dos depósitos, situados al norte del núcleo urbano. El agua, tanto del manantial como del sondeo, llega al depósito DE16909601 donde se mezcla y es bombeada al depósito DE16909602, donde se clora y se pasa a la red de distribución.

Según EIEL, sólo existe un depósito (DE16909601). Esto es debido a que la Encuesta de Infraestructuras es del año 2000, mientras que el depósito DE16909602 es más moderno.

La capacidad de regulación total del sistema de abastecimiento es de 500 m³.

Sotos (16909)

Código Depósito	Tipo Depósito	Capacidad (m ³)	Estado	Observaciones
DE16909601	En superficie	100	Bueno	Es un depósito de regulación
DE16909602	En superficie	400	Bueno	Es un depósito de distribución.

Cuadro 7. Depósitos

La cloración se realiza de forma manual, mediante la disolución de pastillas de cloro, en el depósito DE16909602.

Los niveles de cloro son controlados a diario por el Ayuntamiento. Además, mensualmente, la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha realiza un control analítico completo de una muestra de agua tomada también de la red de distribución.

3.3. DISTRIBUCIÓN Y SANEAMIENTO

En el siguiente cuadro quedan descritas las características principales de la red de distribución del sistema de abastecimiento. Estos datos son los que figuran en la Encuesta Sobre Infraestructura y Equipamiento Local (EIEL) realizada por la Diputación de Cuenca en el año 2000.

Municipio	Tipo Tubería	Longitud (m)	Estado	Año instalación
Sotos	Fibro cemento	6.067	Regular-Mal	1971

Cuadro 8. Red de distribución

Su precario estado provoca que sean frecuentes las roturas y averías, que probablemente serán la causa principal de las pérdidas calculadas a partir de la diferencia entre el caudal captado y el facturado.

Los datos existentes de la red de saneamiento también proceden de EIEL. Las características principales de la red de saneamiento son las que figuran en la siguiente tabla:

Municipio	Tipo Tubería	Longitud (m)	Estado
Sotos	Hormigón	5.694	Regular

Cuadro 9. Red de saneamiento

El vertido es transportado hasta una planta depuradora de la Mancomunidad Depurama de Sotos, Mariana y Zarzuela, situada en el municipio de Mariana, en la que se hace un tratamiento de lagunaje. Se desconoce el volumen tratado anualmente.

4. **FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN**

Durante la visita de campo realizada para la elaboración de este informe, se observaron cinco focos potenciales de contaminación en las inmediaciones de las captaciones que podrían estar influyendo negativamente en la calidad del agua de las mismas. Estos focos, situados en la figura n^o4, quedan reflejados en la siguiente tabla:

<i>Naturaleza</i>	<i>Tipo</i>	<i>Contaminante potencial</i>
Cementerio	Puntual no conservativo	Fosfatos
Vertedero incontrolado	Puntual conservativo	Variado
Aeródromo	Puntual conservativo	Hidrocarburos
Granja	Puntual no conservativo	Nitratos, fosfatos y potasio
Tierras de cultivo de cereal y girasol	Areal no conservativo	Nitratos, fosfatos y potasio

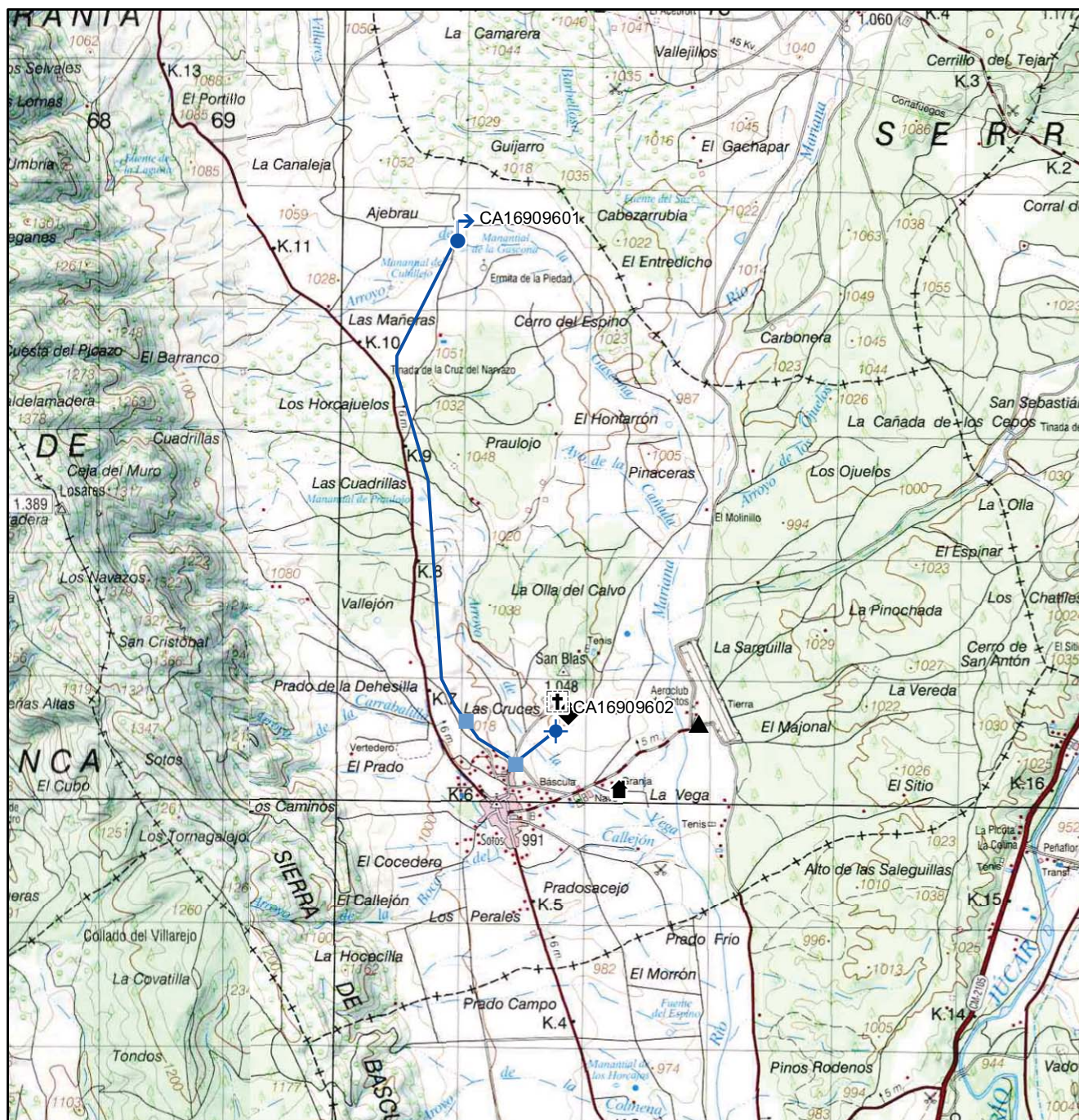
Cuadro 10. Focos potenciales de contaminación

El manantial se puede ver afectado por las tierras de cultivo ya que se encuentran situadas directamente encima del acuífero desde el que se capta el agua.

En el caso del sondeo Los Rubiales, se considera que tanto el cementerio como el vertedero incontrolado, situados por encima del mismo, tienen un nivel de afección potencial medio-bajo debido a la profundidad desde la que se capta el agua.



Figura 4. Infraestructura del sistema de abastecimiento



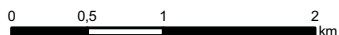
Legenda

- Depósitos
- Depuradoras
- Vertidos
- Conducciones
- Captaciones
- ◆ Sondeo
- Manantial
- Pozo

Focos potenciales de contaminación

- ▲ Granja
- ⊕ Cementerio
- ⛛ Gasolinera
- ☒ Residuos líquidos industriales
- ☒ Residuos sólidos industriales
- ☒ Residuos sólidos agrícolas
- ☒ Residuos sólidos urbanos
- ◆ Vertedero incontrolado
- ▲ Otros

ESCALA 1:50.000



5. BASES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LOS PERÍMETROS DE PROTECCIÓN DE LAS CAPTACIONES

En este capítulo se realiza una primera delimitación de perímetros de protección en torno a las captaciones utilizadas para el abastecimiento a Sotos, para proteger tanto la calidad como la cantidad de agua necesaria para satisfacer la demanda. En el primer caso, la protección tiene en cuenta la contaminación puntual o difusa que pudiera poner en peligro la calidad del agua del abastecimiento, y en el segundo caso, la protección considera la afección provocada por otros pozos o por bombeos intensos no compatibles con el sostenimiento de los acuíferos.

La idea básica es proponer actuaciones compatibles con los requerimientos que el desarrollo va imponiendo en la explotación de los acuíferos y que tengan en cuenta las zonas vulnerables en las que es preciso limitar las actividades que se desarrollen.

En el establecimiento de perímetros de protección juega un papel importante el conocimiento de la zona de captación (acuífero explotado, características litológicas e hidrogeológicas, espesor, captaciones existentes en su entorno, profundidad del nivel, sentido del flujo subterráneo, naturaleza y potencia de la zona no saturada, etc.) y de las actividades que se desarrollan en la zona de alimentación de la captación.

La zona no saturada representa la primera y más importante línea de defensa contra la contaminación de un acuífero. Por tanto, esta zona juega un papel fundamental en la valoración de la vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación. En especial, sus características litológicas y espesor, que finalmente se traducen en un retardo del movimiento de contaminantes hacia el acuífero (cuando está constituida por materiales poco permeables y su potencia es elevada), llegando incluso a desaparecer el riesgo inicial que pudieran presentar estas sustancias debido a su degradación o retención en el terreno.

Para evaluar el grado de protección que ejerce la zona no saturada sobre el mantenimiento de la calidad del agua subterránea, es necesario tener un conocimiento del tiempo de tránsito de un contaminante hipotético, desde que entra en el sistema hasta que llega al acuífero.

Son muchos los métodos de cálculo del tiempo de tránsito a través de la zona no saturada que se han desarrollado, desde métodos sencillos y fáciles de aplicar a modelos matemáticos complicados.

Se puede considerar que cuando la zona no saturada está constituida por materiales detríticos de elevada potencia y con permeabilidad por porosidad, la vulnerabilidad a la contaminación del agua subterránea es baja, mientras que en materiales fracturados o fisurados la vulnerabilidad aumenta, en general, al disminuir el tiempo de tránsito a través de la zona no saturada.

Los procesos contaminantes pueden tener especial relevancia si se originan en la zona no saturada o se producen directamente en el acuífero por inyección directa de sustancias contaminantes o su vertido a través de los pozos existentes. En ambos casos se reducirían drásticamente los tiempos de actuación y toma de decisiones. Además hay que considerar la posible existencia de vías preferentes de recarga (y en su caso de acceso de contaminantes al medio saturado).

Para evitar que los efectos de la contaminación que pudiera producirse lleguen a la captación, se hace necesario delimitar perímetros de protección de los recursos dedicados al abastecimiento, máxime cuando existen pozos abandonados que podrían servir como vías de acceso inmediato de contaminantes al acuífero.

Además, no sólo es necesario el establecimiento de perímetros de protección de la calidad del agua subterránea, también hay que proteger la cantidad de los recursos, ya que una explotación indiscriminada del acuífero puede ocasionar el agotamiento de las reservas, o en el caso de pozos de explotación próximos provocar afecciones considerables en el nivel piezométrico que hagan económicamente inviable la extracción del agua subterránea, se produzca un empeoramiento de la calidad por movilización de aguas profundas estratificadas de peor calidad química, etc.

5.1. CRITERIOS DE PROTECCIÓN DE LAS CAPTACIONES

Para proteger las captaciones de una eventual contaminación del agua se definen zonas alrededor de las captaciones, con la suficiente amplitud para que el resultado de una actividad contaminante, una vez que llega al acuífero, tarde en alcanzar la captación un tiempo determinado que permita su degradación, o proporcione una capacidad de reacción que haga posible un cambio temporal en la fuente de suministro a la población, hasta que la degradación de la calidad de las aguas extraídas disminuya a límites aceptables.

La mayor parte de los países ha escogido como criterio para definir la zonación del perímetro un tiempo de tránsito de un día en la zona inmediata, 50-60 días en la zona próxima y 10 años en la zona alejada en función de la degradabilidad de los agentes contaminantes.

En el establecimiento de los perímetros de protección de las captaciones de abastecimiento a distintas poblaciones de la provincia de Cuenca se han definido una serie de criterios siguiendo las actuales tendencias llevadas a cabo en otros países. De esta manera se proponen tres zonas de protección denominadas:

- Zona I, Zona Inmediata o de Restricciones Absolutas (tiempo de tránsito de 1 día)
- Zona II, Zona Próxima o de Restricciones Máximas (tiempo de tránsito de 60 días)

- Zona III, Zona Alejada o de Restricciones Moderadas (tiempo de tránsito de 10 años)

donde las restricciones son absolutas, máximas o moderadas respectivamente.

En el cuadro 11 se incluyen las restricciones necesarias en las distintas zonas de protección definidas, así como las actividades que se deberían limitar en cada una de ellas para evitar la posible contaminación de las aguas subterráneas. No se incluye la Zona I de restricciones absolutas, puesto que en ella se prohíben todas las actividades distintas a las labores de mantenimiento y explotación.

La aplicación preventiva de esta zonación es difícil en ocasiones, ya que, en muchos casos, las captaciones a proteger se sitúan en áreas donde ya existe una importante actividad antrópica asentada. En estos casos sólo cabe restringir la creación de nuevas actividades potencialmente contaminantes y analizar para su aceptación o rechazo el riesgo de las ya existentes, cuya eliminación plantearía serios problemas de índole socioeconómica, y por tanto de viabilidad real.

Para delimitar un perímetro de protección hay que decidir previamente en base a qué criterios se va a definir. En el desarrollo de este proyecto, la definición de los perímetros de protección de las distintas captaciones se basa fundamentalmente en criterios hidrogeológicos, apoyándose además, en los cálculos realizados siguiendo el método de Wyssling, que tiene en cuenta el tiempo de tránsito.

La aplicación de métodos hidrogeológicos, exclusivamente, delimita el área de alimentación de cada captación, pero no permite su subdivisión en diferentes zonas, como si posibilita el empleo de métodos que consideran el tiempo de tránsito.

La definición del perímetro de protección permite asegurar que la contaminación será inactivada en el trayecto entre el punto de vertido y el lugar de extracción del agua subterránea y, al mismo tiempo, se proporciona un tiempo de reacción que permita el empleo de otras fuentes de abastecimiento alternativas, hasta que el efecto de la posible contaminación se reduce a niveles tolerables. Mediante este criterio se evalúa por tanto, el tiempo que un contaminante tardaría en llegar a la captación que se pretende proteger.

Sotos (16909)

DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES	ZONA DE RESTRICCIONES MÁXIMAS			ZONA DE RESTRICCIONES BAJAS O MODERADAS		
	Prohibido	Condicional	Permitido	Prohibido	Condicional	Permitido
ACTIVIDADES AGRÍCOLAS						
Uso de fertilizantes	*				*	
Uso de herbicidas	*				*	
Uso de pesticidas	*			*		
Almacenamiento de estiércol	*				*	
Vertido de restos de animales	*				*	
Ganadería intensiva	*			*		
Ganadería extensiva		*				*
Almacenamiento de materias fermentables para alimentación del ganado	*				*	
Abrevaderos-refugios de ganado		*				*
Silos	*				*	
ACTIVIDADES URBANAS						
Vertidos superficiales de aguas residuales urbanas sobre el terreno	*			*		
Vertidos de aguas residuales urbanas en pozos negros, balsas o fosas sépticas	*			*		
Vertidos de aguas residuales urbanas en cauces públicos	*			*		
Vertido de residuos sólidos urbanos	*			*		
Cementerios	*			*		
ACTIVIDAD INDUSTRIAL						
Asentamientos industriales	*			*		
Vertidos residuos líquidos industriales	*				*	
Vertido residuos sólidos industriales	*			*		
Almacenamiento de hidrocarburos	*			*		
Depósitos de productos radiactivos	*			*		
Inyección de residuos industriales en pozos y sondeos	*			*		
Conducciones de líquido industrial	*			*		
Conducciones de hidrocarburos	*			*		
Apertura y explotación de canteras	*				*	
Relleno de canteras o excavaciones	*			*		
OTRAS						
Camping	*				*	
Ejecución de nuevas perforaciones o pozos	*			*		

Cuadro 11. Planificación de actividades dentro de las zonas de restricciones máximas y moderadas

5.1.1. Tiempo de tránsito

Existen distintos métodos de cálculo del tiempo de tránsito. Entre ellos se encuentra el desarrollado por Wyssling, que se aplica aquí, consistente en el cálculo de la zona de influencia de una captación y búsqueda posterior del tiempo de tránsito deseado. El método es simple y supone que el acuífero se comporta como un acuífero homogéneo (este hecho puede considerarse válido en primera aproximación para una escala de detalle). Por ello en este trabajo no se considera de forma exclusiva, sino como apoyo en la definición de perímetros aplicando criterios hidrogeológicos.

La resolución del método precisa conocer las siguientes variables:

i = gradiente hidráulico

Q = caudal de bombeo (m^3/s)

k = permeabilidad horizontal (m/s)

m_e = porosidad eficaz

b = espesor del acuífero (m)

A partir de estos datos se calcula el radio de influencia o de llamada (x_0), la velocidad efectiva (v_e) y la distancia (s) en metros recorrida entre un punto y la captación en un determinado tiempo, o tiempo de tránsito (t).

Según la metodología propuesta se realiza una zonación dentro del perímetro de protección de las distintas captaciones objeto de estudio en tres zonas con restricciones de uso tanto mayores cuanto más próximas a las captaciones.

5.2. PERÍMETRO DE PROTECCIÓN DEL ABASTECIMIENTO

Para el cálculo de las distintas zonas de protección del abastecimiento a Sotos no se dispone de datos de parámetros hidráulicos. Se han considerado valores medios de origen bibliográfico, asignados de acuerdo con la información litológica e hidrogeológica existente (columnas litológicas de sondeos, reconocimientos de campo, etc.). El gradiente hidráulico se ha estimado en función de la información regional.

Sotos (16909)

Sotos	
Espesor del acuífero (m)	40
Porosidad eficaz	0.01
Permeabilidad horizontal (m/día)	1
Permeabilidad horizontal (m/s)	1.16×10^{-5}
Caudal de bombeo (l/s)	5
Caudal de bombeo (m ³ /s)	0.005
Gradiente hidráulico	0.005

Cuadro 12. Datos de partida para el cálculo del perímetro de protección

Según la metodología propuesta se realiza una zonación dentro del perímetro de protección de la captación objeto de estudio en tres zonas con restricciones de uso tanto mayores cuanto más próximas a la captación.

5.2.1. Zona de restricciones absolutas

Se considera como el círculo cuyo centro es el sondeo a proteger y cuyo radio (sI) es la distancia que tendría que recorrer una partícula para alcanzar la captación en un día.

Esta zona tendrá forma circular u oval, dependiendo de las condiciones hidrodinámicas, sin embargo, se puede representar como un círculo por simplicidad, cumpliendo igualmente el objetivo que se persigue, proteger la boca del sondeo y sus proximidades.

A continuación se incluyen los resultados obtenidos para sI.

Sotos	
SI aguas arriba (m)	19
SI aguas abajo (m)	18

Cuadro 13. Resultados obtenidos para sI

Por criterios de seguridad, se considerará esta zona de radio 25 m. En ella se evitarán todas las actividades, excepto las relacionadas con el mantenimiento y explotación de la captación, para lo que se recomienda la construcción de una caseta que proteja el sondeo, que se valle la zona definida y se instale un drenaje perimetral.

5.2.2. Zona de restricciones máximas

Se considera como el espacio (sII) que tendría que recorrer una partícula para alcanzar la captación en más de un día y menos de 60 días. Queda delimitada entre la zona de protección inmediata y la isocrona de 60 días.

Sotos (16909)

A continuación se incluyen los resultados obtenidos para sII.

Sotos	
SII aguas arriba (m)	159
SII aguas abajo (m)	129

Cuadro 14. Resultados obtenidos para sII

Por criterios de seguridad se delimitará, como zona de restricciones máximas, una superficie de forma aproximadamente elipsoidal con el eje mayor en la dirección principal del flujo subterráneo que se extenderá 200 m aguas arriba de la captación y 150 m aguas abajo.

5.2.3. Zona de restricciones moderadas

Limita el área comprendida entre la zona de protección próxima II y la isocrona de 10 años (radio sIII). Cuando el límite de la zona de alimentación del sondeo esté a una distancia menor que la citada isocrona, el límite de la zona lejana coincidirá con el límite de la zona de alimentación.

A continuación se incluyen los resultados obtenidos para sIII.

Sotos	
SIII aguas arriba (m)	2357
SIII aguas abajo (m)	532

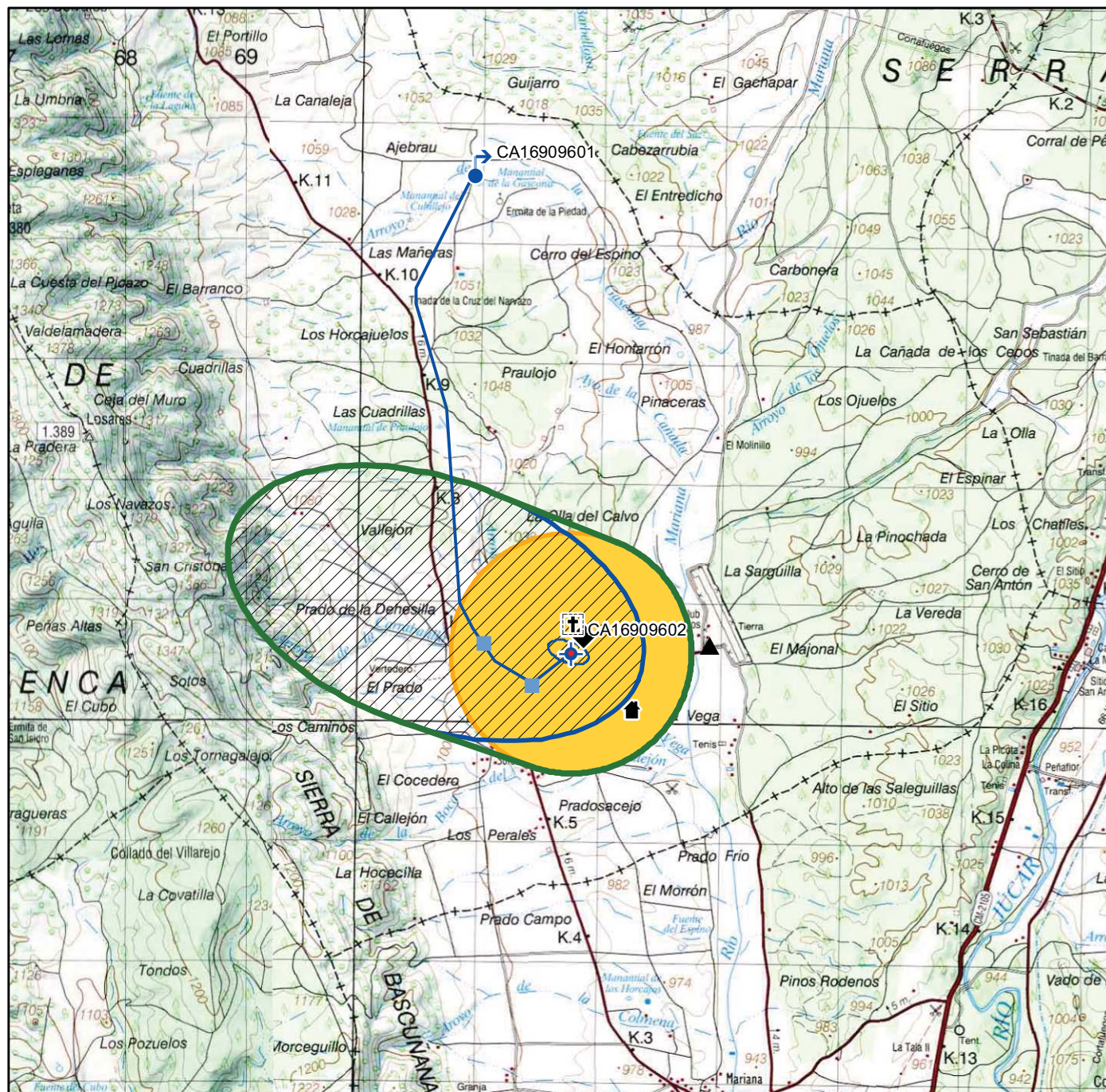
Cuadro 15. Resultados obtenidos para sIII

Se delimitará como zona de restricciones moderadas una superficie basada en criterios hidrogeológicos. Esta superficie tendrá una forma aproximadamente elipsoidal con el eje mayor en la dirección principal del flujo subterráneo que se extenderá unos 3000 m aguas arriba de la captación hasta la Sierra de Bascañana, y unos 600 m aguas abajo.

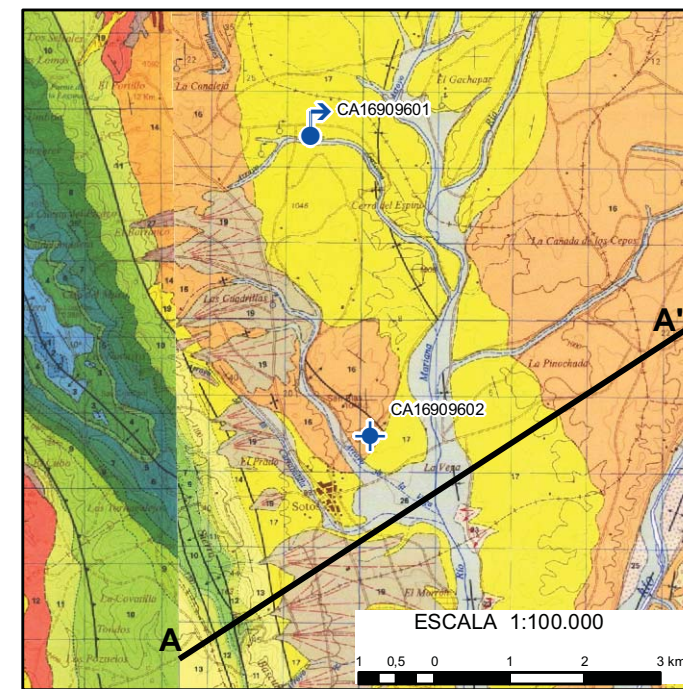
En la figura 5 se representan gráficamente las distintas zonas de protección definidas dentro del perímetro de protección del sondeo de abastecimiento a Sotos.

5.2.4. Restricciones dentro del perímetro de protección

En el cuadro 11 se incluyen las actividades que se deberían limitar en cada una de las distintas zonas de protección delimitadas para evitar la posible contaminación de las aguas subterráneas.



ESCALA 1:50.000
1 0,5 0 1 km



ESCALA 1:100.000
1 0,5 0 1 2 3 km



- Leyenda**
- Depósitos
 - Depuradoras
 - Vertidos
 - Conducciones
 - ◆ Captaciones
 - ◆ Sondeo
 - Manantial
 - Pozo

- Focos potenciales de contaminación**
- Granja
 - ⊕ Cementerio
 - ⊕ Gasolinera
 - ⊕ Residuos líquidos industriales
 - ⊕ Residuos sólidos industriales
 - ⊕ Residuos sólidos agrícolas
 - ⊕ Residuos sólidos urbanos
 - ◆ Vertedero incontrolado
 - ▲ Otros

- Leyenda perímetro de protección**
- Zona I (t = 1 día)
 - Zona II (t = 60 días)
 - Zona III (t = 10 años)
 - ▨ Zona según Criterios hidrogeológicos
 - Zona protección de la cantidad
 - Poligonal envolvente

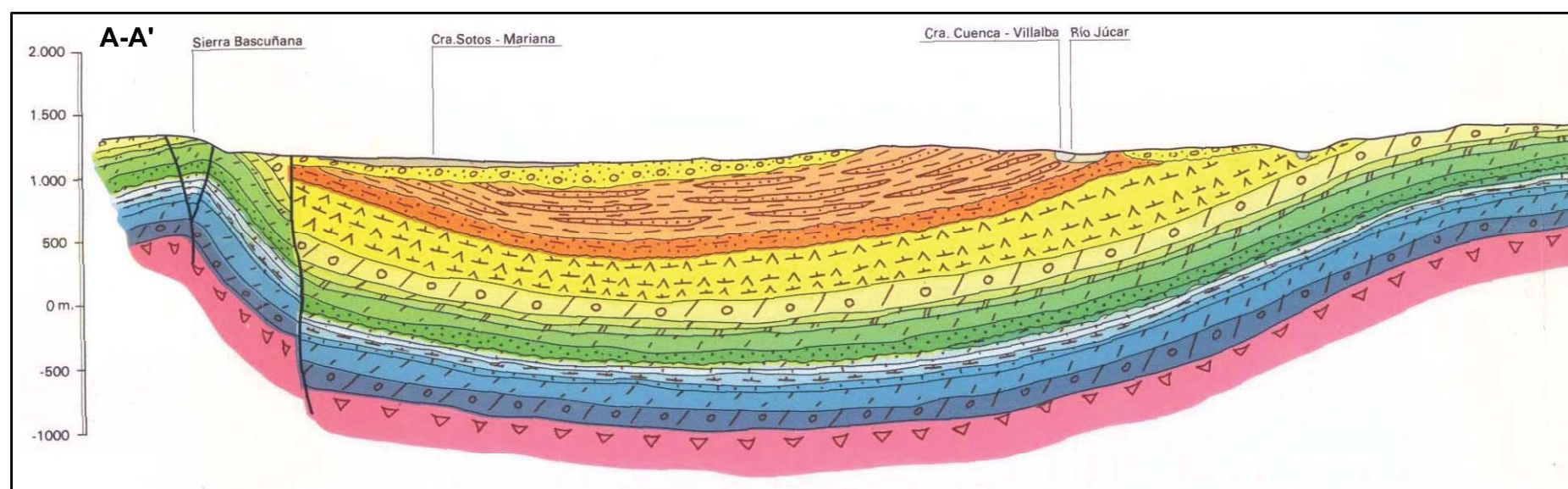


Figura 5.
Perímetro de protección del sondeo de abastecimiento

5.3. PERÍMETRO DE PROTECCIÓN DE LA CANTIDAD

Se delimita un sólo perímetro de protección de la cantidad, con el apoyo de criterios hidrogeológicos, en función del grado de afección que podrían producir determinadas captaciones en los alrededores.

Para la protección del sondeo de abastecimiento a Sotos se calcula el descenso en el nivel piezométrico que podrían provocar sondeos de semejantes características a las del sondeo a proteger, situados a determinadas distancias.

Para los cálculos de descensos se utiliza la fórmula de Jacob:

$$D = \frac{0.183}{T} Q \log \frac{2.25Tt}{r^2 S}$$

donde D = Descenso del nivel piezométrico

T = Transmisividad = 40 m²/día

Q = Caudal (caudal máximo del sondeo a proteger: 5 l/s) = 432 m³/día

t = Tiempo de bombeo (generalmente 120 días)

r = Distancia al sondeo de captación (1000 m)

S = Coeficiente de almacenamiento = 0.01

Con los datos indicados se obtiene el descenso provocado por un sondeo, que explote 5 l/s durante 120 días continuados, y situado a unos 1000 m de distancia. El descenso obtenido de 0.1 m se considera razonable, puesto que es inferior al 10% del espesor saturado de la captación a proteger (del orden de 40 m).

5.4. DELIMITACIÓN DE LA POLIGONAL ENVOLVENTE

La poligonal envolvente (engloba la zona de restricciones moderadas y la zona de protección de la cantidad), permitirá preservar los usos existentes en la actualidad, en cuanto a calidad y cantidad de los recursos utilizados para el abastecimiento a Sotos.

6. ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DEL ABASTECIMIENTO Y RECOMENDACIONES

6.1. ESTADO ACTUAL DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

6.1.1. Captación del agua

- En la actualidad el sistema de abastecimiento consta de un manantial (CA16909601) y un sondeo (CA16909602) desde los que se abastece a la población. No existe ninguna captación de emergencia con la que abastecerse en caso de avería del sondeo.
- La falta de contadores de agua en las captaciones impiden conocer el volumen de agua captado. Además, tampoco se lleva un control de las horas de funcionamiento aproximado de la bomba, con lo que ha resultado imposible determinar el volumen de explotación del sondeo.
- El sondeo de Los Rubiales (CA16909602) se encuentra algo deteriorado en cuanto a sus instalaciones. No dispone de un tubo piezométrico, aunque dispone de una boya que para la bomba en caso de que el agua baje de un nivel mínimo. Tampoco dispone de contador de salida de agua ni grifo tomamuestras, aunque la muestra se tomó a la entrada del depósito.
- El agua procedente del sondeo de Los Rubiales presenta una facies sulfatada cálcica, con una conductividad de 808 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y una concentración de sulfatos (272 mg/l) que supera los límites establecidos en la normativa vigente para aguas de abastecimiento, según el R.D. 140/2003, mientras que el agua del manantial se encuentra dentro de dichos límites.
- La calidad de las aguas del sondeo CA16909602, podría verse afectada por el cementerio y un vertedero situados dentro de la zona II del perímetro de protección realizado (Zona de restricciones bajas o moderadas). Además, su cantidad también se podría ver afectada por una granja situada dentro de la zona de protección de la calidad establecida en el perímetro de protección de la captación.

6.1.2. Regulación y potabilización del agua

- En la actualidad el sistema de abastecimiento dispone de dos depósitos, uno de regulación y otro de distribución. La capacidad de regulación total del sistema es de 500 m³, teniendo el depósito de regulación, DE16909601, una capacidad de 100m³ y el de distribución, DE16909602, una capacidad 400 m³. Con la capacidad de regulación de ambos depósitos se tiene para nueve días de abastecimiento a la población residente.

Sotos (16909)

- Ambos depósitos se encuentran en buen estado sin que se aprecien fisuras ni pérdidas de agua.
- La potabilización se realiza de forma manual mediante disolución de pastillas de cloro en el depósito DE16909602. Los niveles de cloro son controlados a diario por el Ayuntamiento.
- No se realizan análisis periódicos de la calidad del agua captada (antes de ser potabilizada) por lo que no se puede realizar un control de la evolución química de la misma.

6.1.3. Distribución y saneamiento del agua

- Según la información recibida por el personal del ayuntamiento, la red de distribución es antigua y su estado es defectuoso lo que conlleva la existencia de pérdidas cuantiosas. Aun así, al carecer de contadores en las captaciones y los depósitos, resulta imposible cuantificar dichas pérdidas.
- Las aguas residuales se vierten a la depuradora situada en Mariana, de la mancomunidad formada por las poblaciones de Sotos, Mariana y Zarzuela.

6.2. RECOMENDACIONES

- ❖ Analizar la mezcla de las aguas del sondeo de Los Rubiales mezcladas con las del manantial de La Gascona, debido a que la concentración de sulfatos es muy baja en las aguas del manantial, para comprobar si dicha mezcla no supera los límites máximos permitidos en sulfatos para abastecimiento humano. En caso de que los niveles en sulfatos siguieran superando dichos límites, se propone buscar nuevas zonas donde realizar otras captaciones.
- ❖ Realizar una mejora de las instalaciones del sondeo de Los Rubiales (CA16909602). Para ello se propone instalar un contador, para controlar los caudales bombeados, un grifo toma muestras, para poder llevar un control analítico, y una tubería piezométrica en la que poder llevar un control periódico del nivel piezométrico del agua.
- ❖ Instalar contadores a la entrada de los dos depósitos de que dispone el sistema de abastecimiento para determinar la cantidad de agua introducida a la red de distribución. Asimismo la ausencia de contadores a la salida de los depósito impide conocer la existencia de posibles pérdidas por fugas en los mismos.
- ❖ Una vez conocidas las pérdidas, y en caso de ser necesario, realizar una reforma de la red de distribución para evitar las posibles pérdidas existentes. Esto se traduciría en

Sotos (16909)

un importante ahorro energético, así como en una mejora en las reservas del acuífero explotado.

- ❖ Realizar un sondeo de emergencia desde el que abastecer a la población en caso de ser necesario debido a posibles averías del sondeo de Los Rubiales.
- ❖ Instalar cloradores automáticos regulados en función del caudal de entrada en el depósito DE16909602.

7. INFORMES CONSULTADOS

- IGME (1979). Estudio hidrogeológico de Sotos (Cuenca).
- IGME (1981). Informe sobre las posibilidades de resolver mediante aguas subterráneas el abastecimiento de Sotos, Villaseca, Torrecilla, Collados, Ribatajadilla, Ribatajada, Ribagorda y Pajares (Cuenca).
- IGME (1982). Proyecto de dos sondeos de captación de agua subterránea para el abastecimiento público a Sotos y Collados (Cuenca).
- IGME (1983). Informe final del sondeo de "Sotos" (Cuenca).
- Manuel Villanueva Martínez y Alfredo Iglesias López (IGME). "Pozos y acuíferos. Técnicas de evaluación mediante ensayos de bombeo".
- Emilio Custodio y Manuel Ramón Llamas. "Hidrología Subterránea".

ANEJO 1

FICHA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

ABASTECIMIENTOS DE LA PROVINCIA DE CUENCA

FICHA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO:

16909

SOTORRIBAS

Datos generales

Cuenca:	08	JÚCAR	Gestión:	PÚBLICA MUNICIPAL	Gestor:	Ayuntamiento
Observaciones:	El municipio de Sotorribas está situado entre las cuencas del Tajo y del Júcar, pero el núcleo urbano de Sotos y su sistema de abastecimiento, están situados en la cuenca del Júcar.					

Municipios

Término Municipal		Población		Año censo	Observaciones
Código	Denominación	Residente	Estacional		
16201	SOTOS	496	1 500	2004	La población estacional se ha obtenido de la EIEL 2000.

Usos

Año:	Urbano	Industrial	Agrícola y ganadero	Recreativo	Otros usos	Consumo Total
2004						20 257
Volumen (m3/a)						
Población / Pob. Equi						744

Observaciones:

Grado de satisfacción de la demanda

	(m3/a)	Dotaciones	(l/hab./día)	<input type="checkbox"/> Restricciones	Observaciones:
Demanda Total:	20 257	Teórica:	210	Mes inicio:	No hay restricciones de agua
Volumen captado:		Extracciones:		Mes fin:	
Deficit de recursos:		Factur.-Consu.:	75	Año:	

Captaciones (Resumen de datos)


Códigos		Toponimia	Término Municipal	Naturaleza	Prof.	Nivel/caudal			Calidad		
IGME	DPC					Fecha	Nivel	Caudal	Fecha	Cond.	pH
PC 5	CA16909602	SONDEO (Los Rubiales)	SOTORRIBAS	SONDEO	100	25/10/2005			845	8.1	
PC 6	CA16909601	La Gascona	SOTORRIBAS	MANANTIAL		25/10/2005	0	0.2	09/11/2005	500	8.1

Depósitos

Código	Coordenadas		Cota	Tipo depósito	Titular
	X	Y			
DE16909602	570974	4450631	1023	EN SUPERFICIE	MUNICIPAL

Gestión	Capac. (m3)	Estado
PÚBLICA MUNICIPAL	400	BUENO


Observaciones
Es de distribución.



Código	Coordenadas		Cota	Tipo depósito	Titular
	X	Y			
DE16909601	571377	4450279	1007	EN SUPERFICIE	MUNICIPAL

Gestión	Capac. (m3)	Estado
PÚBLICA MUNICIPAL	100	BUENO

Observaciones
Es de regulación.



Conducciones

<i>Código</i>	<i>Tipo tubería</i>	<i>Long. (m)</i>	<i>Titular</i>	<i>Gestión</i>	<i>Estado</i>	<i>Observaciones</i>
CO16909402	FIBROCEMENTO	3000	MUNICIPAL	PÚBLICA MUNICIPAL	BUENO	
CO16909601	FIBROCEMENTO	7000	MUNICIPAL	PÚBLICA MUNICIPAL	MALO	
CO16909602	PVC	500	MUNICIPAL	PÚBLICA MUNICIPAL	MALO	

Potabilización

<i>Núcleo Población</i>	<i>Ubicación</i>	<i>Tipo potabilización</i>	<i>Estado</i>	<i>Observaciones</i>
	Depósito	CLORACIÓN	REGULAR	Se realiza en el depósito DE16909602

Control de la calidad

<i>Núcleo Población</i>	<i>Periodicidad</i>	<i>Organismo que controla</i>	<i>Observaciones</i>
	MENSUAL	COMUNIDAD AUTÓNOMA	Consejería de Sanidad


Red de distribución

<i>Código</i>	<i>Núcleo Población</i>	<i>Tipo tubería</i>	<i>Long. (m)</i>	<i>Titular</i>	<i>Gestión</i>	<i>Estado</i>	<i>Cont.</i>	<i>Año Inst.</i>	<i>Últim. Rep.</i>
DS-1690960		FIBROCEMENTO	6067	MUNICIPAL	PÚBLICA MUNICIPAL	BUENO	<input checked="" type="checkbox"/>	1971	
<i>Observaciones</i>	<input type="text" value="Muchas averías en la red."/>								

Red de saneamiento

<i>Código</i>	<i>Núcleo Población</i>	<i>Tipo tubería</i>	<i>Long. (m)</i>	<i>Titular</i>	<i>Gestión</i>	<i>Estado</i>	<i>Observaciones</i>
SA-1690960		HORMIGÓN	5694	MUNICIPAL	PÚBLICA MUNICIPAL	REGULAR	

Vertidos

Emisarios					Punto de vertido	Foto depuradora	
Código	Tipo tubería	Long. (m)	Efuentes (m3)	Estado			
EO16122001	HORMIGÓN	9750					
Puntos de vertido							
Código	Coordenadas		Cota	Toponimia			
PV16122001	X	Y					
	573142	4444610					
Depuración							
Cód.	Sit. Depurac.	Estado	Cap. m3/año	V. Trat. m3/año			
PR16122001	LAGUNAJE						
Titular:	MANCOMUNADO		Observaciones:			El vertido va a una depuradora de la Mancomunidad Depurama de Sotos, Mariana y Zarzuela, situada en el municipio de Mariana. Las coordenadas del vertido son aproximadas ya que no se puede llegar hasta él.	
Gestión:	PÚBLICA MANCOMUNADA						

ANEJO 2

FICHAS DE LAS CAPTACIONES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

ABASTECIMIENTOS DE LA PROVINCIA DE CUENCA

FICHA DE CAPTACIONES

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO:	16909	SOTORRIBAS
-----------------------------------	--------------	-------------------

Códigos de registro	DPC: CA16909601	UTM x: 570904	z: 1028	Toponimia: La Gascona
IGME: PC 6	SGOP:	UTM y: 4454515		

Término Municipal	Cuenca Hidrográfica	Unidad Hidrogeológica	Sistema Acuífero
16909 SOTORRIBAS	08 JÚCAR	08.17 SERRANÍA DE CUENCA	

Naturaleza	Uso	Red de control	Trabajos aconsejados por:	Sistema de perforación
3 MANANTIAL	E ABASTECIMIENTO A NÚCLEOS URBANO			

Profundidad: Reprofundización: Titular: MUNICIPAL Observaciones: Aguas procedentes de la Unidad Detrítica Superior
 Año realización: Año reprofundización: Gestión:

Vista general:



Detalle:



Litologías

Profundidad (m)		Características:	Observaciones:
De:	a:		

Perforación		Entubación				Cementación/Filtros			
Profundidad (m)		Profundidad (m)		Tubería (mm)		Profundidad (m)		Características:	Observaciones:
De:	a:	De:	a:	Diámetro:	Espesor:	Naturaleza:	De:		
Diámet. (mm):									

Nivel /Caudal				Niveles dinámicos			Ensayo bombeo						
Fecha:	Nivel (m):	Caudal (l/s):	Observaciones:	Fecha:	Nivel (m):	Caudal (l/s):	Fecha:	Caud. (l/s):	T Bom. (h)	Depr. (m)	T m2/día	C. Alm.	Observaciones:
25/10/2005	0	0.2											

Calidad

Fecha	Cond. $\mu\text{S/cm}$	Ph	Contenido en mg/l										Contenido en M.N.P./100 ml					Otros (mg/l)	Observaciones	
			Cl	SO4	HCO3	CO3	NO3	Na	Mg	Ca	k	Li	Colif.	Esch. C.	Estrept.	Fec.	Clost.			SF
10-nov-05	455	7.6	5	53	264	0	20	0	6	104	0								NO2:0,00; NH4:0,00; P2O5:0,00; SiO2:9,3; DQO:0,4	

Medidas "In situ"

Fecha	Conduct. $\mu\text{S/cm}$	Ph	Temperatura (°C)		Observaciones
			Aire	Agua	
25-oct-05	500	7.6	11	16	
09-nov-05	476	8.1	3	13	

Equipo de extracción

Tipo: Pot. (CV) Cap. (l/s) Marca: Modelo: Diam (mm): Prof. Asp. (m):

Observaciones:

Estado de la captación

	Estado:	Descripción:
<input checked="" type="checkbox"/> Cerramiento exterior	BUENO	<input type="text"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Caseta	BUENO	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Instalación de bombeo	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Entubación / Revestimient	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Equipos para toma de medidas y muestras

	Descripción:
<input type="checkbox"/> Control del nivel de agua	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Control de caudales bombeados	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Toma de muestras	<input type="text"/>

Observaciones:

Focos potenciales de contaminación										
Cód.:	Toponimia:	Coordenadas		Cota:	Naturaleza	Contaminante potencial:	Tipo de foco:	Dist. Capta.:	Vulnerabilidad del terreno:	Afec. pot. Captación:
		X:	Y:							
FPC16909001					RESÍDUOS LÍQUIDOS AGRÍCOLAS	Nitratos, fosfatos y potasio	AREAL NO CONSERVATIVO	0	MUY VULNERABLE POR POROSIDAD	Alto
Observaciones: Cultivos de cereal y pipas										

ABASTECIMIENTOS DE LA PROVINCIA DE CUENCA

FICHA DE CAPTACIONES

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO: 16909

SOTORRIBAS

Códigos de registro

IGME: PC 5

DPC: CA16909602

UTM x: 571701 z: 997

SGOP:

UTM y: 4450547

Toponimia: SONDEO (Los Rubiales)

Término Municipal

16909 SOTORRIBAS

Cuenca Hidrográfica

08 JÚCAR

Unidad Hidrogeológica

08.17 SERRANÍA DE CUENCA

Sistema Acuífero

Naturaleza

1 SONDEO

Uso

E ABASTECIMIENTO A NÚCLEOS URBANO

Red de control

Trabajos aconsejados por:

IGME

Sistema de perforación

2 PERCUSIÓN

Profundidad: 100

Reprofundización:

Titular MUNICIPAL

Observaciones Se usa sólo en verano, cuando el manantial no tiene suficiente agua.

Año realización: 1983

Año reprofundización:

Gestión

Vista general:



Detalle:



Litologías

Profundidad (m)		Características:	Observaciones:
De:	a:		
0	4	Arcillas arenosas rosáceas	
4	8	Arcillas rojas	
8	16	Limos arcillosos rojizos	
16	34	Limos arcillosos ocre	
34	57	Arcillas limosas con yeso especlar. Los últimos 13 m. hay menos yeso.	
57	60	Arenas bien clasificadas	
60	67	Arcillas limosas rojizas	
67	69	Arenas bien clasificadas	
69	73	Arcillas limosas rosadas	
73	75	Arenas bien clasificadas	
75	77	Arcillas plásticas rojas	
77	83	Arcillas limo arenosas rosadas	
83	86	Conglomerados y arenas	
86	90	Arenas	
90	95	Arenas arcillosas	
95	100	Arcillas plásticas	

Perforación				Entubación			Cementación/Filtros				
Profundidad (m)		Diámet. (mm):	Profundidad (m)	Tubería (mm)			Profundidad (m)		Características:	Observaciones:	
De:	a:			De:	a:	Diámetro:	Espesor:	Naturaleza:			De:
0	60	550	0	3	430			0	3	Cementación	
60	100	400	9	100	350			80	81	Cementación	
								85	97	Filtro puentecillo	

Nivel /Caudal			Niveles dinámicos			Ensayo bombeo							
Fecha:	Nivel (m):	Caudal (l/s):	Observaciones:	Fecha:	Nivel (m):	Caudal (l/s):	Fecha:	Caud. (l/s):	T Bom. (h)	Depr. (m)	T m2/día	C. Alm.	Observaciones:
				25/10/2005	16.8	5							
				Observaciones:									

Calidad

Fecha	Cond. $\mu\text{S/cm}$	Ph	Contenido en mg/l										Contenido en M.N.P./100 ml				Otros (mg/l)	Observaciones	
			Cl	SO4	HCO3	CO3	NO3	Na	Mg	Ca	k	Li	Colif.	Esch. C.	Estrept. Fec.	Clost. SF			
10-nov-05	808	7.5	4	272	260	0	3	0	50	120	2							NO2:0,00; NH4:0,00; P2O5:0,00; SiO2:10,6; DQO:0,5	

Medidas "In situ"

Fecha	Conduct. $\mu\text{S/cm}$	Ph	Temperatura (°C)		Observaciones
			Aire	Agua	
25-oct-05	845	7.4	10	13	
09-nov-05	813	8.1	3	10.5	

Equipo de extracción

Tipo:	Pot. (CV)	Cap. (l/s)	Marca:	Modelo:	Diam (mm):	Prof. Asp. (m):
3	MOTOR ELÉCTRICO, BOMBA SUMERGIDA	55	5	Venetton	15	95
Observaciones:						

Estado de la captación		
	Estado:	Descripción:
<input checked="" type="checkbox"/> Cerramiento exterior	BUENO	
<input checked="" type="checkbox"/> Caseta	BUENO	Es para el cuadro eléctrico. EL pozo está situado en una arqueta semienterrada.
<input checked="" type="checkbox"/> Instalación de bombeo	REGULAR	
<input checked="" type="checkbox"/> Entubación / Revestimient	REGULAR	

Equipos para toma de medidas y muestras		Descripción:
<input checked="" type="checkbox"/> Control del nivel de agua		Tiene una boya, pero no tiene tubo piezométrico
<input type="checkbox"/> Control de caudales bombeados		
<input type="checkbox"/> Toma de muestras		

Observaciones:

Focos potenciales de contaminación										
Cód.:	Toponimia:	Coordenadas		Cota:	Naturaleza	Contaminante potencial:	Tipo de foco:	Dist. Capta.:	Vulnerabilidad del terreno:	Afec. pot. Captación:
		X:	Y:							
FPC16909001					RESÍDUOS LÍQUIDOS AGRÍCOLAS	Nitratos, fosfatos y potasio	AREAL NO CONSERVATIVO	0	MUY VULNERABLE POR POROSIDAD	Bajo
Observaciones: Cultivos de cereal y pipas										
FPC16909002		571800	4450695	1006	VERTEDERO INCONTROLADO	variado	PUNTUAL CONSERVATIVO	100	MUY VULNERABLE POR POROSIDAD	Medio
Observaciones: Es una escombrera, pero tiene todo tipo de vertidos										
FPC16909003		571714	4450785	1021	CEMENTERIOS	Fosfatos	AREAL NO CONSERVATIVO	250	MUY VULNERABLE POR POROSIDAD	Medio
Observaciones:										
FPC16909004		572852	4450607	971	OTROS	Hidrocarburos y aceites	PUNTUAL CONSERVATIVO	1200	MUY VULNERABLE POR POROSIDAD	Bajo
Observaciones: Aeródromo										

FPC16909005		572210	4450080	974	GRANJA	Nitratos, fosfatos y potasio	PUNTUAL NO CONSERVATIVO	700	MUY VULNERABLE POR POROSIDAD	Bajo
<i>Observaciones:</i>										