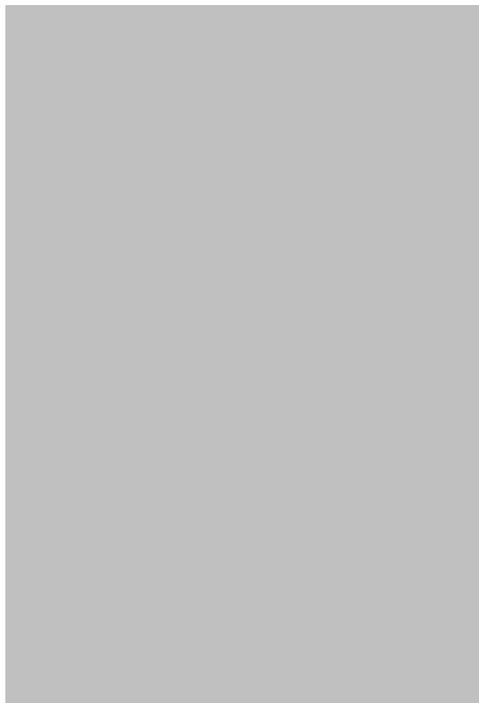




ESTUDIO DEL ESTADO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO EN 10 MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA DE CUENCA



Diciembre 2007



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	9
2.3.	ACUÍFEROS.....	10
3.	INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO.	11
3.1.	CAPTACIONES.....	11
3.2.	REGULACIÓN Y POTABILIZACIÓN.....	11
3.3.	DISTRIBUCIÓN Y SANEAMIENTO.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
4.	FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN.....	13
5.	BASES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LOS PERÍMETROS DE PROTECCIÓN DE LAS CAPTACIONES	15
5.1.	CRITERIOS DE PROTECCIÓN DE LAS CAPTACIONES	16
5.1.1.	Tiempo de tránsito	19
5.2.	PERÍMETRO DE PROTECCIÓN DEL ABASTECIMIENTO	19
5.2.1.	Zona de restricciones absolutas	20
5.2.2.	Zona de restricciones máximas	20
5.2.3.	Zona de restricciones moderadas.....	21
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	27
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 Fuentes. La gestión de la totalidad del sistema corre a cargo del Ayuntamiento de dicha localidad.

1.2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

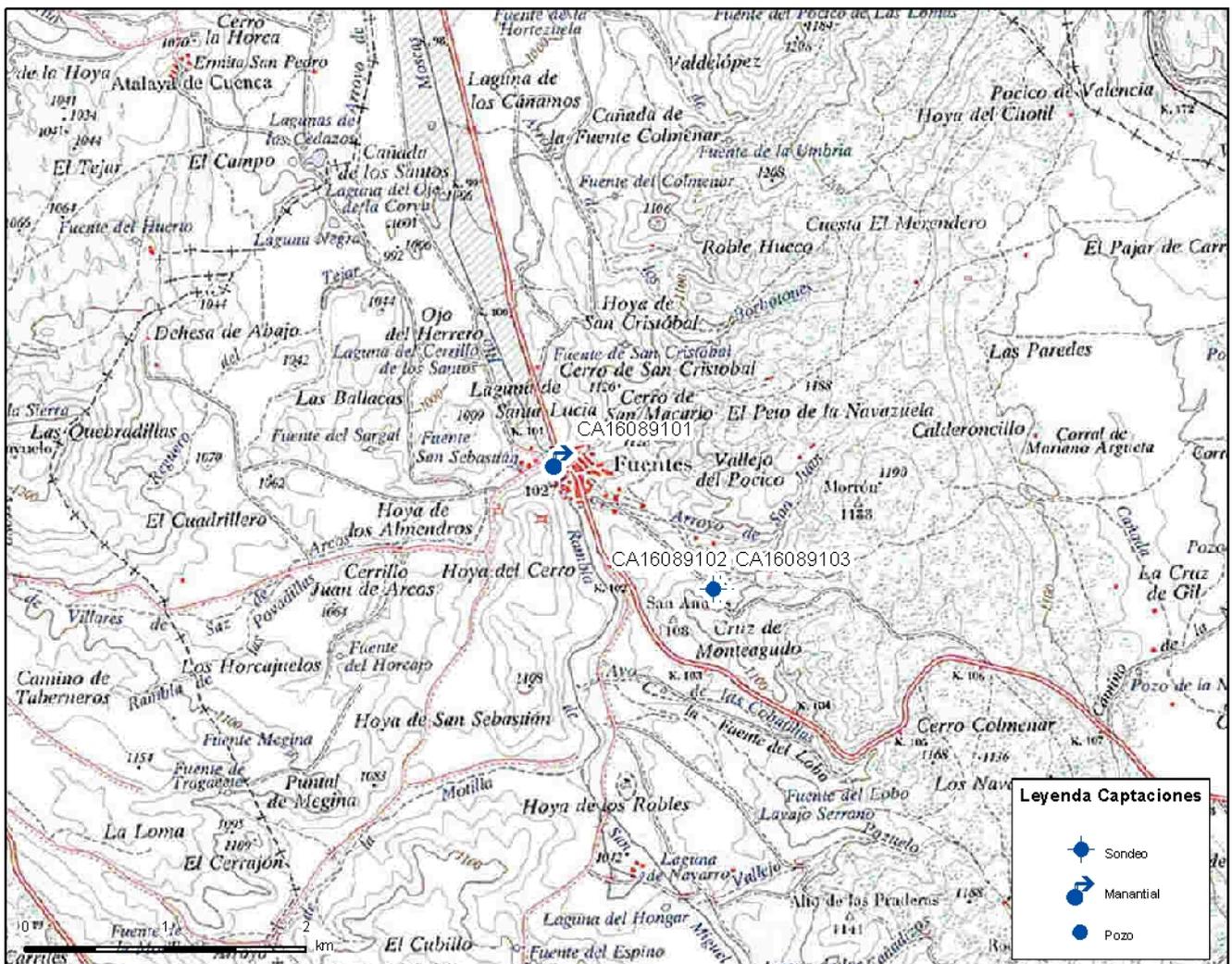
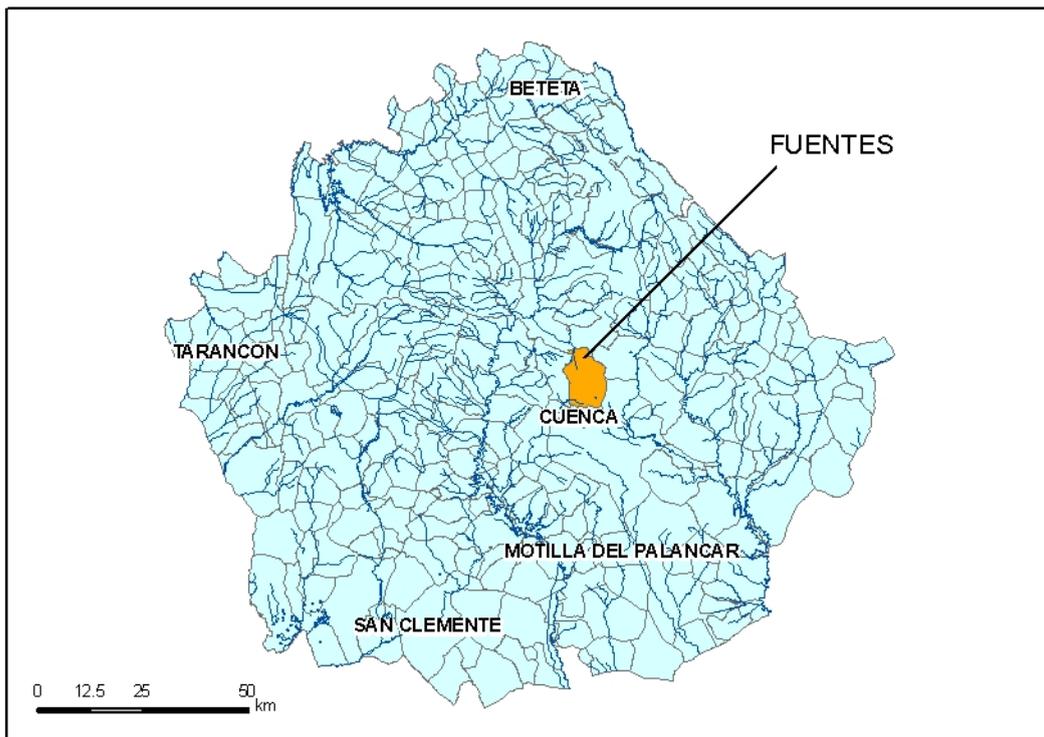
El municipio de Fuentes se ubica en la comarca de la Serranía Media- Campichuelo y serranía Baja, a 1027 m de altitud.

Esta población se encuentra 18 km al SE de la ciudad de Cuenca, concretamente en el km 101,5 de la ctra. N-420.

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 635 (Fuentes).

La zona de estudio pertenece a la Cuenca del Júcar. El núcleo urbano de Fuentes se encuentra situado a orillas del río Moscas, que pasa por la zona oeste del casco urbano de la población, en dirección N-S.

Figura 1. Esquema de situación



1.3. MUNICIPIOS Y POBLACIÓN ABASTECIDA

El municipio de Fuentes carece de pedanías. El sistema de abastecimiento estudiado engloba únicamente al núcleo de población de Fuentes.

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>
16089	Fuentes	499	1.000

Cuadro 1. Población del sistema de abastecimiento

Los datos de población residente proceden del censo de 2005, mientras que los datos de población estacional proceden de la Encuesta Sobre Infraestructuras y Equipamiento Local (EIEL) de 2005 realizada por la Diputación de Cuenca.

1.4. USOS Y DEMANDAS

El total de la población abastecida por el sistema de abastecimiento, es de 499 habitantes durante todo el año viéndose incrementada a 1.000 habitantes durante los meses de verano.

Según estos datos de población y aplicando la dotación teórica utilizada en el plan hidrológico del Júcar de 210 l/hab/d, los volúmenes necesarios para satisfacer dicha demanda serían de 104,8 m³/d durante todo el año y de 210 m³/d en los meses de verano, que suponen un caudal continuo de 1,2 l/s en los meses de invierno y de 2,4 l/s durante los meses de verano. Estas dotaciones implican un volumen anual de 47.717 m³.

Si comparamos el volumen anual teórico con los consumos reales obtenidos a partir del volumen facturado, (30.379 m³ en el año 2006) vemos que el volumen que debía haber sido consumido teóricamente es casi un 40% mayor que el volumen facturado. Esta diferencia podría ser debida a que el dato de facturación es erróneo o a que no se ha facturado el volumen real de agua consumida. El dato del consumo total facturado es del año 2006 y ha sido facilitado por el ayuntamiento de Fuentes. Los 30.379 m³ contabilizados no han sido separados por usos y es posible que en ellos no se encuentren contemplados los usos municipales.

Si tenemos en cuenta el dato de consumo total y considerando una población anual equivalente de 622 habitantes (repartida la población estacional a lo largo de todos los meses del año), obtenemos una dotación real de 133,7 l/hab/día, muy por debajo de la dotación teórica contemplada en los Planes Hidrológicos de Cuenca.

En cuanto a los caudales extraídos y al volumen suministrado a la red de distribución, no se pueden obtener debido a la falta de contadores tanto en las captaciones como en los depósitos de distribución, con lo que tampoco se puede realizar un cálculo de las pérdidas del sistema.

El siguiente cuadro muestra de forma resumida toda esta información, de manera que se tiene una idea del grado de satisfacción de la demanda del sistema de abastecimiento realizándose una comparación entre los recursos disponibles y lo que realmente se consume. Se ha considerado como demanda teórica total al volumen que debía consumirse con la dotación teórica reflejada en el Plan Hidrológico de Cuenca, como consumo real, al consumo anual facturado. En cuanto a las dotaciones se indican por un lado la teórica del Plan Hidrológico de Cuenca y por último la que se obtiene según el dato de consumo real.

<i>Volúmenes (m³/a)</i>		<i>Dotaciones (l/hab./día)</i>	
<i>Demanda teórica total</i>	<i>47.717</i>	<i>Teórica</i>	<i>210</i>
<i>Consumo real (facturado)</i>	<i>30.379</i>	<i>Consumos</i>	<i>133,7</i>
<i>Volumen captado</i>		<i>Extracciones</i>	
<i>Déficit de recursos-</i>		<i>-</i>	

Cuadro 2. Grado de satisfacción de la demanda

2. ENCUADRE GEOLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO

2.1. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES Y ESTRUCTURAS

La zona de estudio se encuentra situada en el borde sur-occidental de la Cordillera Ibérica, al sur de la Serranía de Cuenca.

En los alrededores de Fuentes afloran materiales del Jurásico, Cretácico, Paleógeno, Neógeno y Cuaternario.

El Triásico no aflora en esta zona, pero si al este de la misma, por lo que se puede pensar que estos materiales se encuentran situados bajo los sedimentos del Lías, por lo menos hasta el Keuper, que posiblemente debe ser el responsable de las características tectónica, sirviendo de nivel de despegue regional y pudiendo acumularse en los núcleos de los anticlinales. Su composición debe ser de arcillas plásticas, yesíferas y salinas, con características similares a las zonas donde aflora.

El Jurásico aflora en los núcleos anticlinales. Comienza por un conjunto dolomítico-calizo en el que predominan las dolomías en la base y que pasan a calizas microcristalinas a techo con intercalaciones de calcarenitas oolíticas sobre el que se aprecia un fino tramo de margas con intercalaciones calizas. Corresponde al Lías (Hettangiense-Toarciense).

El Dogger aflora como un conjunto de calizas tableadas, microcristalinas en unos niveles y calcareníticas y oolíticas en otros. Su espesor es de aproximadamente 60 m.

El Oxfordiense está compuesto por unos 20 m de margas gris-verdosas y blanquecinas, con intercalaciones de dolomías y calcarenitas

Por encima aparece el Kimmeridgiense-Portlandiense, compuesto por unos 90 m de dolomías brechoides, masivas, localmente oquerosas.

Los afloramientos del Cretácico comienzan con un Cretácico inferior constituido por dos niveles en facies Weald separados por un tramo marino-litoral con ostreídos. El tramo inferior tiene 5-10 m de espesor y está constituido por arcillas limolíticas y arenosas con intercalaciones de areniscas cuarzo-feldespáticas y cemento calizo. El tramo intermedio está formado por unos 4-6 m de areniscas calcáreas y calizas arenosas con abundantes restos de ostreídos y alguna intercalación arcillosa. El tramo superior es un conjunto entre 6-9 m de arcillas arenosas con intercalaciones de arenas arcillosas y areniscas.

Desde el Albiense hasta el Cenomaniense inferior aflora la Facies Utrillas compuesta por arenas arcólicas con alguna intercalación de arcillas. Es frecuente que las arenas seas caoliníferas. El techo

de la unidad está formado por una barra de 2-5 m de areniscas con cemento calizo o dolomítico. El espesor del conjunto es de unos 50 m.

El cenomaniense medio-superior está caracterizado por tres tramos litológicos que son, de base a techo:

- 5-10 m de arcillas dolomíticas
- 2-9 m de dolomías nodulosas a brechoides, con alternancia de margas dolomíticas.
- 12-14 m de dolomías estratificadas en bancos de 1-2 m, a veces tableadas con intercalaciones de margas.

Por encima aflora el Turoniense-Coniaciense constituido por una alternancia de dolomías y margas dolomíticas de 80 m de espesor máximo.

El Santoniense está formado por unos 100 m de brechas calcáreas y dolomíticas con alternancia de dolomías y calizas ambas estratificadas en delgados bancos. A techo presentan las "Carniolas del Cretácico superior".

El Campaniense se compone de brechas calizo-dolomíticas alternando con margas dolomíticas y dolomías.

Coronando la serie del Cretácico aparece la Facies Garumniense de 300-750 m de espesor. Está datada como Cretácico terminal (Maastrichtiense) hasta el Eoceno. Son tres tramos bien diferenciados que de base a techo son:

- Arcillas y margas con nódulos de yeso, lentejones de dolomías carniolares, de calizas lacustres y de conglomerados calcáreos.
- Yeso y anhidrita con intercalaciones de arcillas, margas y calizas que supera los 100 m de espesor. Localmente puede sustituir al tramo inferior por cambio de facies duplicándose o triplicándose su potencia.
- Areniscas y arcillas, acentuándose el carácter detrítico hacia el techo.

Discordante sobre el Eoceno, se encuentra el Oligoceno, fundamentalmente detrítico, que aflora al borde de la Serranía. Son arenas y arcillas con delgados niveles conglomeráticos y margosos.

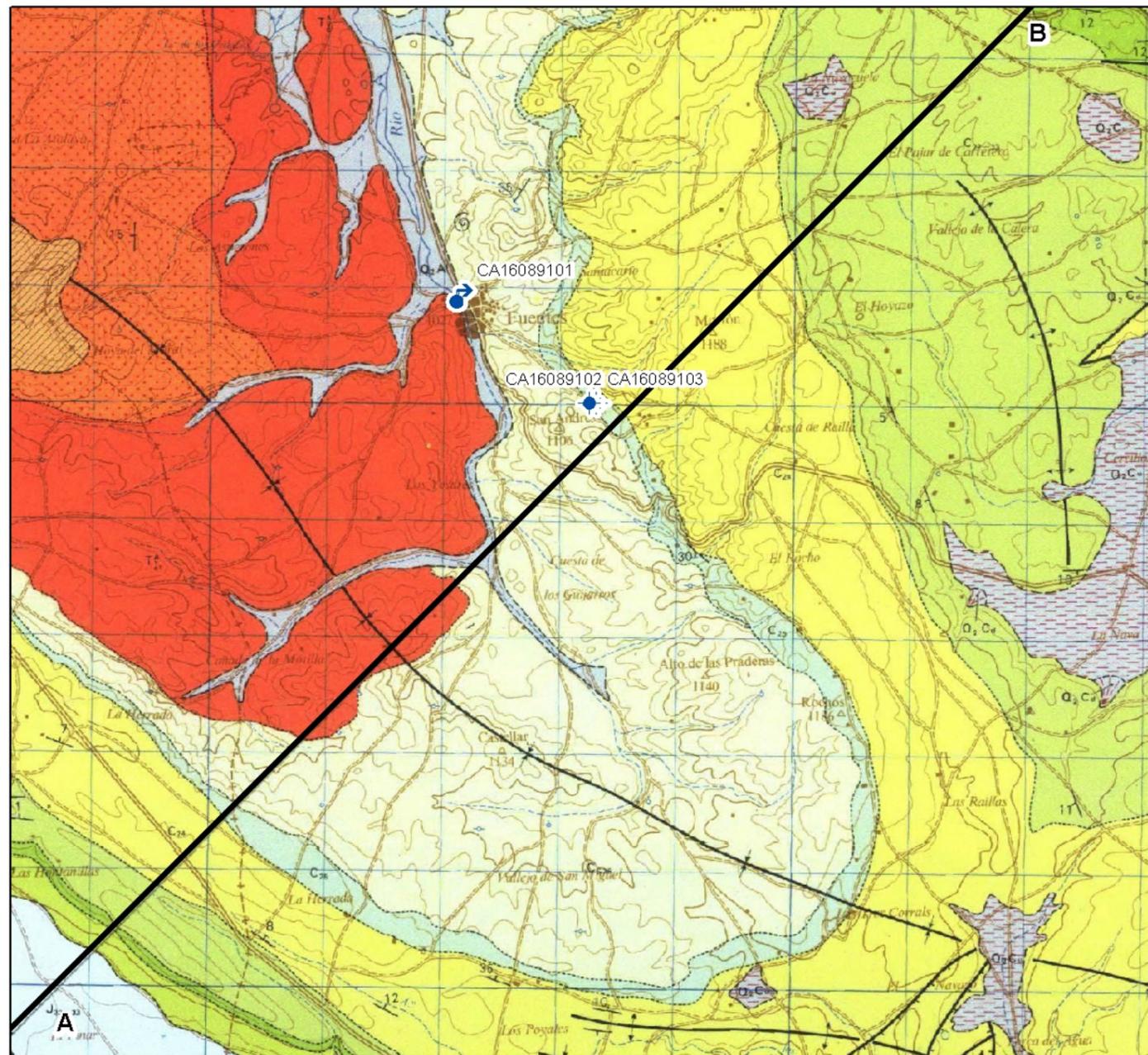
El Mioceno se encuentra discordante sobre el Paleógeno y el Mesozoico. Aparece en retazos aislados en posición horizontal formados por conglomerados de cantos calcáreos mesozoicos que pasan lateralmente a areniscas de grano grueso entre los que aparecen pasadas irregulares de arcillas y limos.

El Cuaternario aparece como aluviones, coluviones, terrazas, travertinos, arcillas de descalcificación que rellenan torcas y poljes, etc.

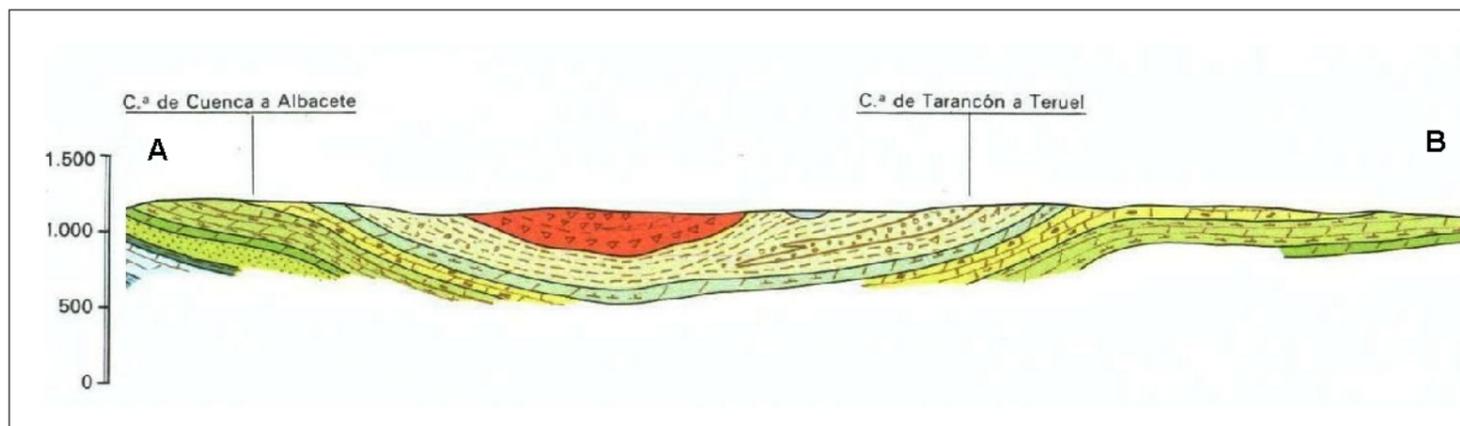
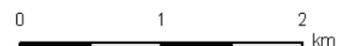
La tectónica de la zona se caracteriza por el predominio de estructuras de plegamiento en dirección NO-SE, ONO-ESE y NNO-SSE.

Entre estos plegamientos cabe destacar el Sinclinal de Fuentes, con un núcleo constituido por materiales del Eoceno, Paleoceno y Maastrichtiense (Facies Garumn) cubierto ligeramente por materiales oligocenos. Tiene orientación NO-SE en su mitad septentrional y hacia el sur pasa a tener una orientación ONO-ESE. Es un pliegue asimétrico mucho más desarrollado en su flanco oriental al aumentar las facies del Garumn en ese sentido.

Las series del Cretácico superior se encuentran buzando suavemente hacia el oeste y acaban flexionándose y hundiéndose bajo el Garumn y la cuenca terciaria.

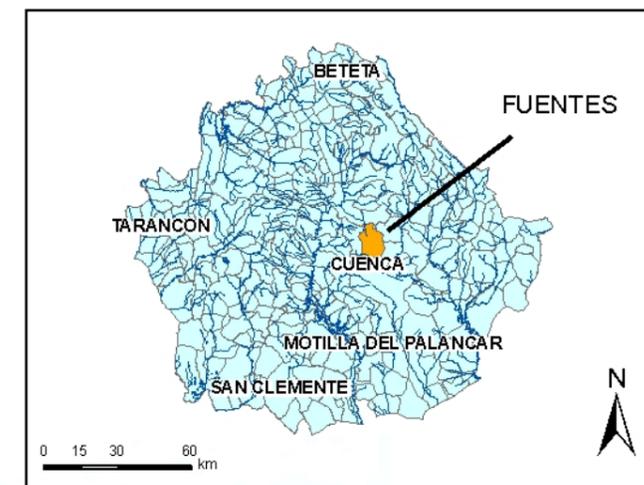


Escala 1: 50.000



Leyenda Captaciones

- Sondeo
- Manantial
- Pozo



LEYENDA

ERA	PERIODO	SUBPERIODO	LITOTIPOLOGIA		DESCRIPCIÓN			
			Color	Patrón				
CUATERO	NEOGENO	Holoceno	Q ₁ G ₁	Q ₁ G ₁	Fondos de Valle			
		Pleistoceno	Q ₂ C ₁	Q ₂ C ₁	Conos de deyección			
	TERCIARIO	MIOCENO		Q ₂ C ₂	Q ₂ C ₂	Coluvial		
				Q ₂ A ₁	Q ₂ A ₁	Aluviones		
		PALEOGENO	OLIGOCENO	Chattienense	T ₁ ³⁰	T ₁ ³⁰	Arcillas rojas y conglomerados	
				Sannoienense	Superior	T ₁ ²⁹	T ₁ ²⁹	Areniscas, arcillas y calizas lacustres
					Medio	T ₁ ²⁸	T ₁ ²⁸	Conglomerados, arcillas y areniscas
			EODENO	Sannoienense	Inferior	T ₁ ²⁷	T ₁ ²⁷	Arcillas, yesos, areniscas, conglomerados y calizas
						T ₁ ²⁶	T ₁ ²⁶	Yesos y arcillas
						T ₁ ²⁵	T ₁ ²⁵	Calizas lacustres
CRETACICO	SUPERIOR	Cenomanense		T ₁ ²⁴	T ₁ ²⁴	Conglomerados poligénicos y areniscas		
				T ₁ ²³	T ₁ ²³	Arcillas arenosas rojas		
				T ₁ ²²	T ₁ ²²	Arenas conglomeráticas y arcillas arenosas		
	INFERIOR	Albaniense		T ₁ ²¹	T ₁ ²¹	Arcillas rojas y versicolores		
				T ₁ ²⁰	T ₁ ²⁰	Yesos blancos y arcillas		
				C ₂ ¹⁹	C ₂ ¹⁹	Arcillas versicolores (verdas, anaranjadas etc.) localmente intrac. de conglomerados, calizas y dolomías		
				C ₂ ¹⁸	C ₂ ¹⁸	Margas dolomíticas blancas y brechas calizo-dolomíticas		
				C ₂ ¹⁷	C ₂ ¹⁷	Brechas calizo-dolomíticas y dolomías con textura carníolica		
				C ₂ ¹⁶⁻²¹	C ₂ ¹⁶⁻²¹	Dolomías y margas dolomíticas blancas		
				C ₂ ¹⁵	C ₂ ¹⁵	Dolomías, localmente calizas y arcillas calcáreas verdes en la base		
JURASICO	Malm	Albaniense		C ₂ ¹⁴⁻²¹	C ₂ ¹⁴⁻²¹	Arenas blancas y amarillentas coarilíferas e intercalaciones de arcillas (Fm. Arenas de Utrillas). Arenisca dolomítica en el techo		
				C ₂ ¹³⁻¹⁵	C ₂ ¹³⁻¹⁵	Arcillas y areniscas. Intercalación de calizas arenosas con Ostreoides en parte oriental		
				J ₂ ³³⁻³⁵	J ₂ ³³⁻³⁵	Dolomías brechoideas cristalinas, masivas con intercalaciones de calizas microcristalinas		
	Lias	Dogger		J ₂ ³²	J ₂ ³²	Calizas arcillosas, margas, calcarenitas y dolomías (tramo muy cubierto)		
				J ₂ ³¹	J ₂ ³¹	Calizas microcristalinas tableadas, calcarenitas oolíticas y dolomías		
				J ₂ ³⁰	J ₂ ³⁰			
		Lias	Hettangiense		J ₂ ²⁹	J ₂ ²⁹		
					J ₂ ²⁸	J ₂ ²⁸		
					J ₂ ²⁷	J ₂ ²⁷		
					J ₂ ²⁶	J ₂ ²⁶	Calcarenitas dolomías y calizas microcristalinas; localmente calcarenitas y calizas lumaquéticas	

Figura 2

Encuadre geológico-hidrogeológico

2.2. UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

El municipio de Fuentes está incluido en su totalidad en la Unidad Hidrogeológica 08.17: Serranía de Cuenca perteneciente a la Cuenca Hidrográfica 08: Júcar. Asimismo, este municipio está incluido en la masa de agua 080.015: Serranía de Cuenca.

La Unidad Hidrogeológica 08.17: Serranía de Cuenca, ocupa una extensión de 5.131 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 los 1.400 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 µS/cm y una concentración de nitratos de 14 mg/l.

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

ENTRADAS (hm ³ /año)		SALIDAS (hm ³ /año)	
Lluvia directa	582	Manantiales	53
Ríos		Ríos	460
Laterales	30	Bombeos	12
Retorno Riegos		Laterales	87
Otras		Otras	
TOTAL	612	TOTAL	612

Cuadro 3. 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 materiales que pueden constituir acuíferos en la zona son los siguientes:

- Jurásico.- Los materiales jurásicos de mayor interés hidrogeológico son los correspondientes al Kimmeridgiense-Portlandiense, que con 100 m de espesor y su base impermeable del Oxfordiense. Puede tener gran interés en el valle del Guadazaón.
- Cretácico.- Las arenas de Utrillas (Albiense-Cenomaniense) junto con los depósitos aluviales y de terraza del valle del Guadazaón y de Cañada del Hoyo, que se sitúan sobre el impermeable del Cretácico inferior (Facies Weald).
- Oligoceno.- Las potentes series conglomeráticas y areniscosas en las zonas del anticlinal y sinclinales de Tórtola-Valdeganga y del sinclinal de Valdeganga de Cuenca, aunque dada su heterogeneidad y que se encuentran fuertemente drenadas, es difícil la localización de posibles acuíferos.
- Cretácico superior.- Es el más importante de los acuíferos de la zona. Se trata del conjunto dolomítico y de brechas calizo-dolomíticas situado entre arcillas verdes del Cenomaniense y las arcillas Garumnienses. Los sondeos de abastecimiento a la población de Fuentes (La Hontecilla – CA16087101 y La Hontecilla II –CA16087102) captan este acuífero.

A lo largo del valle del Guadazaón y en contacto con las arcillas verdes y las dolomías del Cenomaniense, hay multitud de fuentes con caudales no muy grandes en general.

La mejor zona para interceptar agua con caudales importantes, es la zona del sinclinal de Fuentes, donde el acuífero es cautivo y se encuentra en carga.

3. **INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO.**

3.1. **CAPTACIONES**

El abastecimiento de agua a la población de Fuentes se realiza mediante dos sondeos situados uno al lado del otro. Uno de ellos, el sondeo La Hontecilla (CA16089102) funciona como captación principal, mientras que el sondeo LA Hontecilla II (CA16089103) funciona como captación de emergencia. Antiguamente el municipio se abastecía de un manantial situado en el pueblo (CA16089101) en el que había dos bombas instaladas pero actualmente no se utiliza dicha captación.

Ambos sondeos captan el acuífero del Cretácico superior formado por las brechas calcodolomíticas del Campaniense-Santoniense y la alternancia de dolomías y margas dolomíticas del Turoniense-Coniaciense.

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

Nº Diputación	Toponimia	Naturaleza	Profundidad (m)	Caudal (l/s)
CA16089101	El Pueblo	Manantial	-	-
CA16089102	La Hontecilla	Sondeo	195	10,5
CA16089103	La Hontecilla II	Sondeo	195	10,5

Cuadro 4. Captaciones

3.2. **REGULACIÓN Y POTABILIZACIÓN**

La regulación del sistema de abastecimiento está compuesta por un depósito.

La cloración se realiza en el sondeo La Hontecilla (CA16089102) por medio de un clorador automático regulado en función del caudal.

El depósito se encuentra en buen estado, no registrándose pérdidas en él. Su capacidad es de 160 m³.

Código Depósito	Tipo Depósito	Capacidad (m ³)	Estado	Observaciones
DE16089101	En superficie	160	Bueno	

Cuadro 5. Depósitos

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 2005.

Tipo Tubería	Longitud (m)	Estado	Año instalación
PVC	144	Bueno	1974
PVC	4.563	Bueno	

Cuadro 6. Red de distribución

La red de distribución se encuentra en buen estado, registrándose pocas averías en la misma. Actualmente se están instalando tuberías de mayor sección para que pueda soportar mayores presiones.

En cuanto a las conducciones, una de ellas se encuentra en buen estado de conservación y la otra, de menor longitud, se encuentra en mal estado. Sus características, obtenidas de la EIEL 2005, figuran en la siguiente tabla:

Tipo Tubería	Longitud (m)	Estado
Fibroceso	500	Malo
PVC	1.200	Bueno

Cuadro 7. Conducciones

Los datos existentes de la red de saneamiento también proceden de EIEL 2005. Las características principales de la red de saneamiento son las que figuran en la siguiente tabla:

Tipo Tubería	Longitud (m)	Estado
Hormigón	3.780	Regular

Cuadro 8. Red de saneamiento

La red de saneamiento se encuentra en estado regular, registrándose algunas pérdidas en ella.

En cuanto a la depuración de aguas residuales, antiguamente se utilizaba una zona de lagunaje. Actualmente se encuentra en desuso y es en esa zona donde se producen los vertidos de aguas residuales sin ningún tipo de tratamiento previo.

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 3, quedan reflejados en la siguiente tabla:

<i>Naturaleza</i>	<i>Tipo</i>	<i>Contaminante potencial</i>
Escombrera incontrolada	Puntual no conservativo	Variado
Redil de ganado	Puntual no conservativo	Nitratos, fosfatos y potasio
Punto de vertido de aguas residuales sin tratamiento previo	Puntual no conservativo	Materia orgánica, contaminación bacteriológica, aceites y grasas, detergentes, etc.
Cementerio	Puntual no conservativo	Fosfatos
Tierras de cultivo de cereal y pipa	Areal no conservativo	Nitratos, fosfatos y potasio

Cuadro 9. Focos potenciales de contaminación

Los puntos de vertido de aguas residuales urbanas, las tierras de cultivo, el cementerio, la escombrera incontrolada y el redil de ganado, ejercen un nivel de afección potencial bajo sobre el manantial "El Pueblo" (CA16089101), el sondeo "La Hontecilla" (CA16089102) y el sondeo "La Hontecilla II" (CA16089103), ya que se encuentran situados sobre formaciones impermeables.

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 Fuentes, 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 9 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.

Fuentes (16089)

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 10. 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 Fuentes 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.

Fuentes (16089)

Fuentes	
Espesor del acuífero (m)	150
Porosidad eficaz	0.002
Permeabilidad horizontal (m/día)	1
Permeabilidad horizontal (m/s)	1.16×10^{-5}
Caudal de bombeo (l/s)	10.5
Caudal de bombeo (m ³ /s)	0.010
Gradiente hidráulico	0.005

Cuadro 11. 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.

Fuentes	
sI aguas arriba (m)	32
sI aguas abajo (m)	30

Cuadro 12. Resultados obtenidos para sI

Por criterios de seguridad, se considerará esta zona de radio 40 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.

A continuación se incluyen los resultados obtenidos para sII.

Fuentes	
SII aguas arriba (m)	327
SII aguas abajo (m)	177

Cuadro 13. 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 350 m aguas arriba de la captación y 200 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.

Fuentes	
SIII aguas arriba (m)	9495
SIII aguas abajo (m)	370

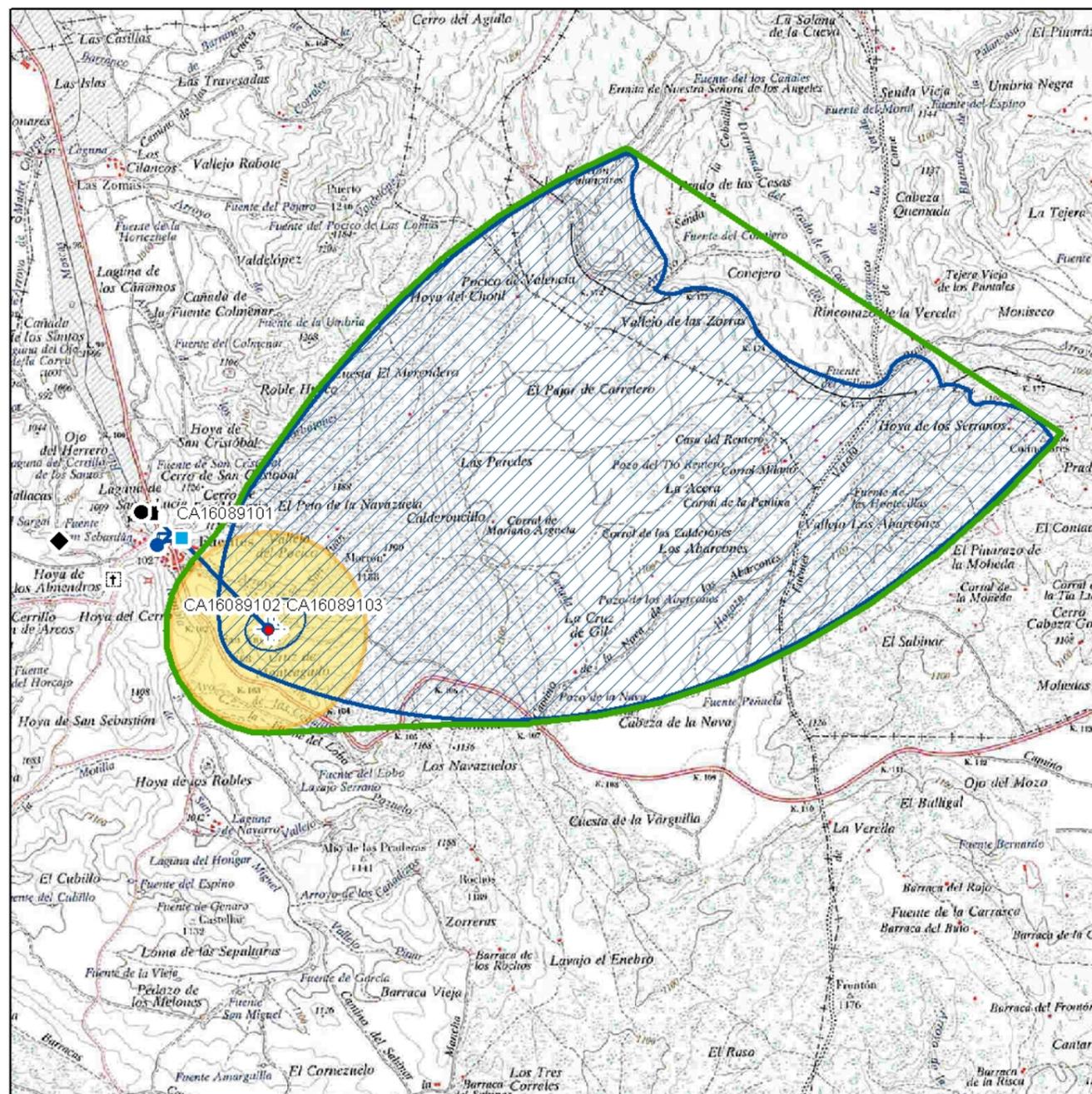
Cuadro 14. Resultados obtenidos para sIII

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 aguas arriba de la captación hasta los materiales impermeables (arcillas y arenas caoliníferas de la formación Utrillas) existentes al noreste, y unos 400 m aguas abajo de la captación.

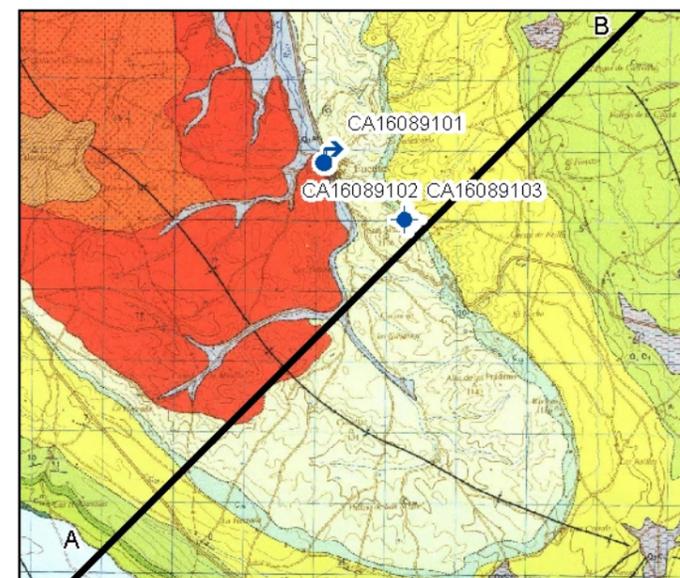
En la figura 4 se representan gráficamente las distintas zonas de protección definidas dentro del perímetro de protección del sondeo de abastecimiento a Fuentes.

5.2.4. Restricciones dentro del perímetro de protección

En el cuadro 9 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.



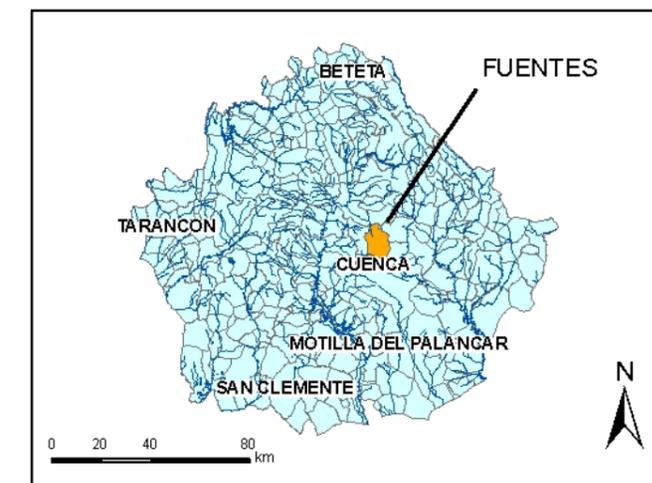
Escala 1: 50.000



Escala 1:100 000

Leyenda

- | | |
|---------------------|--------------------------------------|
| ● Puntos de vertido | ☒ Focos potenciales de contaminación |
| ○ Depuradoras | ☒ Cementerio |
| ■ Depósitos | ☒ Gasolinera |
| — Conducciones | ☒ Granja |
| ☒ Captaciones | ☒ Otros |
| ☒ Cauce superficial | ☒ Residuos líquidos industriales |
| ☒ Embalse | ◆ Escombrera/Vertedero incontrolado |
| ● Pozo | ☒ Residuos sólidos urbanos |
| ● Sondeo | |
| ● Manantial | |



- 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

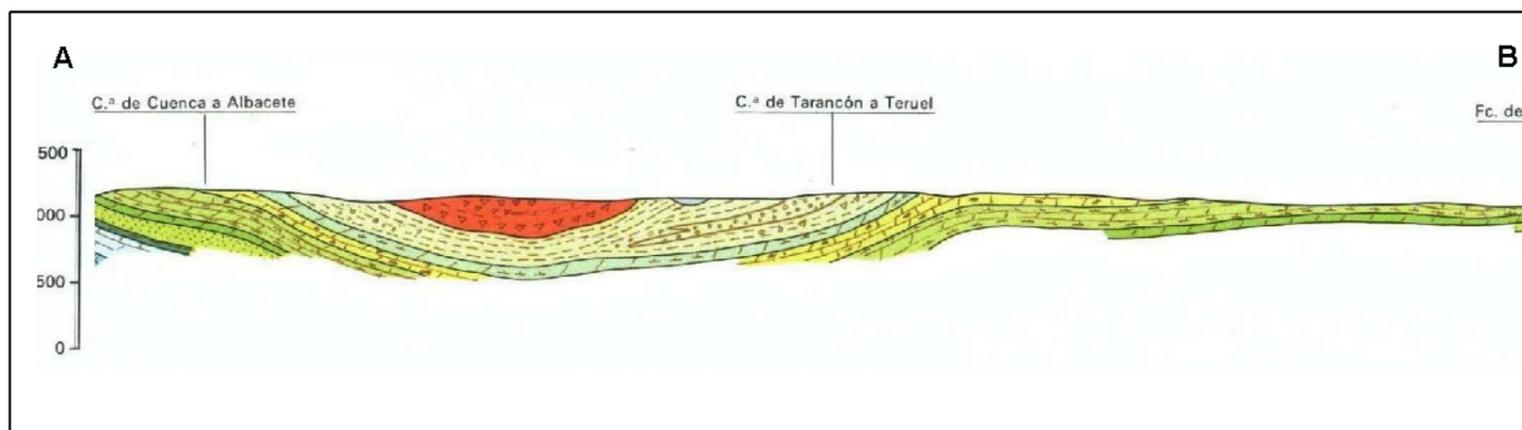


Figura 4
Perímetro de protección del sondeo de abastecimiento

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 Fuentes 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 = 150 m²/día

Q = Caudal (caudal máximo del sondeo a proteger: 10.5 l/s) = 907 m³/día

t = Tiempo de bombeo (generalmente 120 días)

r = Distancia al sondeo de captación (1000 m)

S = Coeficiente de almacenamiento = 0.002

Con los datos indicados se obtiene el descenso provocado por un sondeo, que explote 10.5 l/s durante 120 días continuados, y situado a unos 1000 m de distancia. El descenso obtenido de 1.45 m se considera razonable, puesto que es inferior al 10% del espesor saturado de la captación a proteger (del orden de 150 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 Fuentes.

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 no existen problemas en cuanto a la cantidad de agua captada ya que con la captación principal (sondeo La Hontecilla – CA16089102) se tiene suficiente agua para cubrir la demanda durante todo el año. Además, se tiene el sondeo La Hontecilla II (CA16089103) para utilizarla en caso de emergencia.
- No hay contadores de agua en las captaciones.
- El sondeo La Hontecilla (CA16089102) está equipado con piezómetro y grifo toma-muestras, pero carece de caudalímetro. También tiene un clorador automático situado a la salida del sondeo.
- El sondeo La Hontecilla II (CA16089103) es más nuevo y se encuentra en buen estado. No se puede medir el nivel de agua porque la arqueta en la que está situado está cerrada y no se puede abrir.
- Al no haber contadores a la entrada de los depósitos ni en las captaciones, no se ha podido realizar el cálculo del volumen real de agua utilizada para el abastecimiento, ni del porcentaje de pérdidas del sistema.
- En la zona marcada por el perímetro de protección realizado sobre los sondeos de captación de agua para abastecimiento a la población no se encuentra ningún foco potencial de contaminación que pudiera estar afectando a la calidad o a la cantidad de agua de la captación.
- El agua utilizada se considera apta para el consumo humano

6.1.2. Regulación y potabilización del agua

- En la actualidad el sistema de abastecimiento dispone de un depósito de aguas (DE16089101). Su capacidad es de 160 m³. Con esta capacidad, se tiene para un día y medio de abastecimiento a la población residente y para unas 18 horas de abastecimiento a la población estacional.
- El depósito se encuentra en buen estado sin apreciarse pérdidas ni fisuras en el mismo.

- La potabilización se realiza de forma automática a la salida del sondeo de abastecimiento a la población (CA16089102) con un clorador automático.
- 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

- La red de distribución se encuentra en buen estado, con lo que apenas se registran pérdidas en la misma.
- Una de las dos conducciones se encuentra en mal estado y la red de saneamiento se encuentra en estado regular.
- Las aguas residuales son vertidas al a una antigua zona de laguaje sin ningún tipo de tratamiento previo.

6.2. **RECOMENDACIONES**

- ❖ Instalar contadores en las captaciones y a la entrada y salida del depósito para poder determinar la cantidad de agua introducida en la red de distribución, o las pérdidas reales en cada una de las partes del sistema de abastecimiento (conducciones, depósitos y distribución). La ausencia actual de contadores hace que no haya sido posible estimar el volumen captado ni el porcentaje de pérdidas del sistema.
- ❖ Analizar, periódicamente, las aguas de las captaciones con el fin de poder llevar un control de su evolución química.
- ❖ Realizar una reforma de la conducción en mal estado y revisar la red de saneamiento con el fin de evitar posibles pérdidas.
- ❖ Desglosar los volúmenes de agua facturados por usos, incluyendo también los usos municipales aunque éstos no se facturen.
- ❖ Hacer un seguimiento de los consumos reales de agua en el municipio, con el fin de obtener una explicación para los datos tan bajos de consumo obtenidos por el Organismo Autónomo de la Gestión Tributaria y Recaudación en 2006.
- ❖ Construir una planta depuradora de aguas residuales, evitando así el vertido incontrolado de éstas a la red fluvial con la posible contaminación de cauces superficiales y/o de acuíferos captados aguas abajo del punto de vertido.

7. INFORMES CONSULTADOS

- IGME. "Manuel Villanueva Martínez y Alfredo Iglesias López. (1984). Pozos y acuíferos. Técnicas de evaluación mediante ensayos de bombeo".
- Emilio Custodio y Manuel Ramón Llamas (1983). "Hidrología Subterránea".
- IGME (1976). "Informe sobre las posibilidades de captación de aguas subterráneas para riego en la zona de "Fuentes" (Cuenca)"
- "Columna constructiva sondeo para abastecimiento en Fuentes"

ANEJOS

ANEJO 1

FICHA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

ABASTECIMIENTOS DE LA PROVINCIA DE CUENCA

FICHA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO:	16089	FUENTES
-----------------------------------	--------------	----------------

Datos Generales

Cuenca:	08	JÚCAR	Gestión:	PÚBLICA MUNICIPAL	Gestor:	Ayuntamiento
Observaciones:						

Municipios

Término municipal		Población		Año censo	Observaciones
Código	Denominación	Residente	Estacional		
16089	FUENTES	499	1000	2004	Los datos proceden de la EIEL 2005.

Usos

Año:	Urbano	Industrial	Agrícola y ganadero	Recreativo	Otros usos	Consumo Total
2006						30379
Volumen (m³/a)						
Población /Pob.Equiv						622

Observaciones:

Grado de satisfacción de la demanda

	(m³/a)	Dotaciones (hab/día)	Restricciones	Observaciones
Demanda Total:	47717	Teórica: 210	Mes inicio:	
Volumen captado:		Extracciones:	Mes fin:	
Déficit de recursos:		Factur.-Consu: 134	Año:	

Captaciones (Resumen de datos)

Códigos		Toponimia	Término Municipal	Naturaleza	Prof	Nivel/caudal			Calidad		
IGME	DPC					Fecha	Nivel	Caudal	Fecha	Cond.	pH
		El Pueblo	FUENTES	MANANTIAL	7.5	17/10/1978	5.62				
		La Hontecilla II	FUENTES	SONDEO	195						
		La Hontecilla	FUENTES	SONDEO	195						

Depósitos

Código	Coordenadas		Cota	Tipo depósito	Titular
	X	Y			
DE16089101	583862	4423009	1048	EN SUPERFICIE	MUNICIPAL
Gestión				Capac. (m³)	Estado
PÚBLICA MUNICIPAL				160	BUENO
Observaciones					



Conducciones

Código	Tipo tubería	Long.(m)	Titular	Gestión	Estado	Observaciones
16089101	FIBROCEMENTO	500	MUNICIPAL	PÚBLICA MUNICIPAL	MALO	
16089102	PVC	1200	MUNICIPAL	PÚBLICA MUNICIPAL	BUENO	

Potabilización

Núcleo Población	Ubicación	Tipo potabilización	Estado	Observaciones
FUENTES	Captación	CLORACIÓN	BUENO	Cloración automática en CA16089102

Control de calidad

Núcleo Población	Periodicidad	Organismo que lo controla	Observaciones
FUENTES	SEMANAL	COMUNIDAD AUTÓNOMA	

Red de distribución

Código	Núcleo Población	Tipo tubería	Long.(m)	Titular	Gestión	Estado	Cont.	Año Inst.	Ultim. Rep.
DS-16089101		PVC	144	MUNICIPAL	PÚBLICA MUNICIPAL	BUENO	No	1974	
<i>Observaciones</i>									
DS-16089102		PVC	4563	MUNICIPAL	PÚBLICA MUNICIPAL	MALO	No		
<i>Observaciones</i>									

Red de saneamiento

Código	Núcleo Población	Tipo tubería	Long.(m)	Titular	Gestión	Estado	Observaciones
SA-16089101	FUENTES	HORMIGÓN	3780	MUNICIPAL	PÚBLICA MUNICIPAL	REGULAR	

Vertidos						
Emisarios					Punto de vertido	Depuradora
Código	Tipo de tubería	Long. (m)	Efuentes (m³)	Estado		
EM16089101	HORMIGÓN	120				
Puntos de vertido						
Código	Coordenadas		Cota	Toponimia		
	X	Y				
PV16089101	583463	4423283	1010			
Depuración						
Código	Sit Depurac.	Estado	Cap. m³/año	V. Trat. m³/año		
LA16089101	LAGUNAJE					
Titular	MUNICIPAL		Observaciones:			
Gestión	PÚBLICA MUNICIPAL		Actualmente no funciona la zona de lagunaje. El vertido se realiza en esta zona.			

ANEJO 2

FICHAS DE LAS CAPTACIONES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

ABASTECIMIENTOS DE LA PROVINCIA DE CUENCA

FICHA DE CAPTACIONES

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO:	16089	FUENTES
-----------------------------------	--------------	----------------

<i>Códigos de registro</i>	IGME:	242520011		DCP:	CA16089101	UTM x:	583619	Z:	1020	<i>Toponimia:</i>	El Pueblo
				SG OP:		UTM y:	4423007				

Término municipal	Cuenca Hidrográfica	Unidad hidrogeológica	Sistema acuífero
16089 FUENTES	08 JÚCAR		18 MESOZOICO DEL FLANCO OCCIDENTAL DE LA IBÉRICA

Naturaleza	Uso	Red de control	Trabajos aconsejados por	Sistema de perforación
3 MANANTIAL	E	ABASTECIMIENTO A NÚCLEOS URBANOS		
<i>Profundidad:</i>	7.5	<i>Reprofundización:</i>	<i>Titular:</i>	<i>Observaciones:</i> Coordenadas Lambert X: 742259 Y:596050. Tiene dos bombas instaladas que funcionan indistintamente. Los caudales se mantienen. Actualmente no se utiliza.
<i>Año realización</i>		<i>Año reprofundización:</i>	<i>Gestión:</i>	

Litologías

Profundidad		Características	Observaciones
De	a		

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

Nivel/Caudal				Niveles dinámicos				Ensayo bombeo						
Fecha:	Nivel (m):	Caudal (ls):	Observaciones:	Fecha:	Nivel (m):	Caudal (ls):	Observaciones:	Fecha:	Caud (ls)	T Bom. (h)	Depr. (m)	T m ² /día	C. Alm	Observaciones:
17/10/1978	5.62													

Calidad

Fecha	Cond. μ /cm	pH	Contenido en mg/l										Contenido en MNP/100 ml				Otros (mg/l)	Observaciones	
			Cl	SO4	HCO3	CO3	NO3	Na	Mg	Ca	K	Li	Colif.	Escala C.	Estrept. Fee	Clent sf.			

Medidas "in situ"

Fecha	Cond. US/cm	pH	Temperatura (°C)		Observaciones
			Aire	Agua	

Equipo de Extracción

Tipo:	Pot. (CV)	Cap. (ls)	Marca	Modelo	Diam (mm)	Prof. Asp. (m)
5	MOTOR ELÉCTRICO, BOMBA EJE HORIZONTAL	7.5				
Observaciones						

Estado de la captación

	Estado	Descripción
Cerramiento exterior	No	
Caseta	No	
Instalación de bombeo	No	
Entubación/revestimieento	No	

Equipos para toma de medidas y muestras

	Descripción
Control del nivel de agua	No
Control de caudales bombeados	No
Toma de muestras	No

Observaciones:

Focos potenciales de contaminación										
Cód.:	Toponimia	Coordenadas		Cota	Naturaleza	Contaminante potencial:	Tipo de foco:	Dist. Capta.:	Vulnerabilidad del Terreno	Afect. Pot. Captación
		x	y							
FPC16089101		583167	4422601	1015	CEMENTERIOS	Fosfatos	PUNTUAL NO CONSERVATIVO	574	VULNERABLE	Bajo
<i>Observaciones:</i>										
Cód.:	Toponimia	Coordenadas		Cota	Naturaleza	Contaminante potencial:	Tipo de foco:	Dist. Capta.:	Vulnerabilidad del Terreno	Afect. Pot. Captación
FPC16089102		582616	4422981	1022	VERTEDERO INCONTROLADO	Variado	PUNTUAL NO CONSERVATIVO	1013.3	NO VULNERABLE	Bajo
<i>Observaciones:</i> Escombrera incontrolada										
Cód.:	Toponimia	Coordenadas		Cota	Naturaleza	Contaminante potencial:	Tipo de foco:	Dist. Capta.:	Vulnerabilidad del Terreno	Afect. Pot. Captación
FPC16089103		583582	4423281	1017	GRANJA	Nitratos, fosfatos y potasio	PUNTUAL NO CONSERVATIVO	373.2	NO VULNERABLE	Bajo
<i>Observaciones:</i> Redil ganado										
Cód.:	Toponimia	Coordenadas		Cota	Naturaleza	Contaminante potencial:	Tipo de foco:	Dist. Capta.:	Vulnerabilidad del Terreno	Afect. Pot. Captación
FPC16089104		583463	4423283	1010	PUNTO DE VERTIDO	Materia orgánica, contaminación bacteriológica, aceites y grasas, detergentes, etc...	PUNTUAL NO CONSERVATIVO	333.9	VULNERABLE	Bajo
<i>Observaciones:</i> Punto de vertido de aguas residuales sin tratamiento previo										
Cód.:	Toponimia	Coordenadas		Cota	Naturaleza	Contaminante potencial:	Tipo de foco:	Dist. Capta.:	Vulnerabilidad del Terreno	Afect. Pot. Captación
FPC16089105					RESIDUOS LIQUIDOS AGRICOLAS	Nitratos, fosfatos y potasio	AREAL NO CONSERVATIVO		VULNERABLE	Bajo
<i>Observaciones:</i> Cultivo de cereal y pipa										

ABASTECIMIENTOS DE LA PROVINCIA DE CUENCA

FICHA DE CAPTACIONES

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO:	16089	FUENTES
-----------------------------------	--------------	----------------

<i>Códigos de registro</i>	IGME:	242530001	CU-06	DCP:	CA16089102	UTM x:	584807	Z:	1075	<i>Toponimia:</i>	La Hontecilla
				SG OP:		UTM y:	4422077				

Término municipal	Cuenca Hidrográfica	Unidad hidrogeológica	Sistema acuífero
16089 FUENTES	08 JÚCAR		18 MESOZOICO DEL FLANCO OCCIDENTAL DE LA IBÉRICA

Naturaleza	Uso	Red de control	Trabajos aconsejados por	Sistema de perforación
1 SONDEO	E	ABASTECIMIENTO A NÚCLEOS URBANOS	IRYDA	2 PERCUSIÓN
<i>Profundidad:</i>	195	<i>Reprofundización:</i>	<i>Titular:</i>	MUNICIPAL
<i>Año realización</i>	1978	<i>Año reprofundización:</i>	<i>Gestión:</i>	PÚBLICA MUNICIPAL
			<i>Observaciones:</i>	Coordenadas X: 743453 Y: 595130

Vista general



Detalle



Litologías

Profundidad		Características	Observaciones
De	a		
0	7	Depósito de rambla. Arcillas margosas y limoso-arenoso con cantos calizos	
7	30	Calizas y calizas dolomíticas	
30	46	Calizas de grano fino	
46	52	Calizas de grano fino microcristalinas de color oscuro con recristalización	
52	56	Sin muestra	
56	60	Calizas de grano fino beige, con algún fragmento brechoide con cemento calcareo	
60	66	Sin muestra	
66	78	Calizas dolomíticas	
78	83	Caliza color beige	
83	98	Sin muestra	
98	101	Calizas de grano fino	
108	111	Calizas dolomíticas	
111	114	Sin muestra	
114	135	Calizas dolomíticas, carniolas	
135	144	Sin muestra	
144	148	Calizas dolomíticas	
148	153	Margas de color pardo a ocre	
153	157	Calizas dolomíticas	
157	158	Calizas recristalizadas, beige, verdoso, rosada	
158	167	Margas	
167	168	Dolomías de grano fino a medio	
168	171	Margas plásticas de color beige a rosado	
171	175	Sin muestra	

Profundidad		Características	Observaciones
De	a		
175	178	Calizas dolomíticas recristalizadas de grano medio	
178	195	Sin muestra	

Perforación			Entubación				Cementación/Filtros			
Profundidad (m)		Diámet. (mm):	Profundidad (m)		Diámet. (mm):		Profundidad (m)		Características:	Observaciones:
De:	a:		De:	a:	Diámetro	Espesor	Naturaleza	De:		
0	56.5	560		73	500	9	96	192	Rajada	
56.5	70.5	535		96	441	8	25	73	Rajada	
70.5	148	480		105	400	8				
148	195	380								

Nivel/Caudal				Niveles dinámicos				Ensayo bombeo						
Fecha:	Nivel (m):	Caudal (ls):	Observaciones:	Fecha:	Nivel (m):	Caudal (ls):	Observaciones	Fecha:	Caud (l/s)	T Bom. (h)	Depr. (m)	T m ² /día	C. Alm	Observaciones:
18/10/1978	21.28													
10/07/1980	22.67													
10/12/1981	42.24													
10/03/1982	41.87													
18/01/1995	51.59													
23/10/2007	49.5	0												

Calidad

Fecha	Cond. μ /cm	pH	Contenido en mg/l										Contenido en MNP/100 ml				Otros (mg/l)	Observaciones	
			Cl	SO4	HCO3	CO3	NO3	Na	Mg	Ca	K	Li	Colif.	Escala C.	Strept. Fee	Clent sf.			

Medidas "in situ"

Fecha	Cond. US/cm	pH	Temperatura (°C)		Observaciones
			Aire	Agua	
23/10/2007	460	7.6	15	13.5	13.5

Equipo de Extracción

Tipo:	Pot. (CV)	Cap. (ls)	Marca	Modelo	Diam (mm)	Prof. Asp. (m)
3	MOTOR ELÉCTRICO, BOMBA SUMERGIDA	25				72
Observaciones						

Estado de la captación

	Estado	Descripción
Cerramiento exterior	No	
Caseta	Sí	BUENO
Instalación de bombeo	Sí	REGULAR
Entubación/revestimieento	Sí	REGULAR

Equipos para toma de medidas y muestras

	Descripción
Control del nivel de agua	Sí Piezómetro
Control de caudales bombeados	No
Toma de muestras	Sí Grifo toma-muestras

Observaciones: Tiene un clorador automático instalado a la salida del sondeo.

Focos potenciales de contaminación										
Cód.:	Toponimia	Coordenadas		Cota	Naturaleza	Contaminante potencial:	Tipo de foco:	Dist. Capta.:	Vulnerabilidad del Terreno	Afect. Pot. Captación
		x	y							
FPC16089101		583167	4422601	1015	CEMENTERIOS	Fosfatos	PUNTUAL NO CONSERVATIVO	1678.4	VULNERABLE	Bajo
<i>Observaciones:</i>										
Cód.:	Toponimia	Coordenadas		Cota	Naturaleza	Contaminante potencial:	Tipo de foco:	Dist. Capta.:	Vulnerabilidad del Terreno	Afect. Pot. Captación
FPC16089102		582616	4422981	1022	VERTEDERO INCONTROLADO	Variado	PUNTUAL NO CONSERVATIVO	2324	NO VULNERABLE	Bajo
<i>Observaciones:</i> Escombrera incontrolada										
Cód.:	Toponimia	Coordenadas		Cota	Naturaleza	Contaminante potencial:	Tipo de foco:	Dist. Capta.:	Vulnerabilidad del Terreno	Afect. Pot. Captación
FPC16089103		583582	4423281	1017	GRANJA	Nitratos, fosfatos y potasio	PUNTUAL NO CONSERVATIVO	1771.3	NO VULNERABLE	Bajo
<i>Observaciones:</i> Redil ganado										
Cód.:	Toponimia	Coordenadas		Cota	Naturaleza	Contaminante potencial:	Tipo de foco:	Dist. Capta.:	Vulnerabilidad del Terreno	Afect. Pot. Captación
FPC16089104		583463	4423283	1010	PUNTO DE VERTIDO	Materia orgánica, contaminación bacteriológica, aceites y grasas, detergentes, etc...	PUNTUAL NO CONSERVATIVO	1680.5	VULNERABLE	Bajo
<i>Observaciones:</i> Punto de vertido de aguas residuales sin tratamiento previo										
Cód.:	Toponimia	Coordenadas		Cota	Naturaleza	Contaminante potencial:	Tipo de foco:	Dist. Capta.:	Vulnerabilidad del Terreno	Afect. Pot. Captación
FPC16089105					RESÍDUOS LÍQUIDOS AGRÍCOLAS	Nitratos, fosfatos y potasio	AREAL NO CONSERVATIVO		MUY VULNERABLE POR FISURACIÓN O KARSTIFICACIÓN	Bajo
<i>Observaciones:</i> Cultivo de cereal y pipa										

ABASTECIMIENTOS DE LA PROVINCIA DE CUENCA

FICHA DE CAPTACIONES

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO:	16089	FUENTES
-----------------------------------	--------------	----------------

<i>Códigos de registro</i>	IGME: 242530001	DCP: CA16089103	UTM x: 584750	Z: 1075	Toponimia: La Hontecilla II
		SG OP:	UTM y: 4422077		

Término municipal	Cuenca Hidrográfica	Unidad hidrogeológica	Sistema acuífero
16089 FUENTES	08 JÚCAR	08.17 SERRANÍA DE CUENCA	18 MESOZOICO DEL FLANCO OCCIDENTAL DE LA IBÉRICA

Naturaleza	Uso	Red de control	Trabajos aconsejados por	Sistema de perforación
1 SONDEO	E	ABASTECIMIENTO A NÚCLEOS URBANOS		
<i>Profundidad:</i>	195	<i>Reprofundización:</i>	<i>Titular:</i> MUNICIPAL	<i>Observaciones:</i> El año de realización es aproximado.
<i>Año realización</i>	2005	<i>Año reprofundización:</i>	<i>Gestión:</i> PÚBLICA MUNICIPAL	

Detalle



Litologías

Profundidad		Características	Observaciones
De	a		
0	7	Depósito de rambla. Arcillas margosas y limoso-arenoso con cantos calizos	Es la columna de CA16089102, situado a escasos metros de este sondeo.
7	30	Calizas y calizas dolomíticas	
30	46	Calizas de grano fino	
46	52	Calizas de grano fino microcristalinas de color oscuro con recristalización	
52	56	Sin muestra	
56	60	Calizas de grano fino beige, con algún fragmento brechoide con cemento calcareo	
60	66	Sin muestra	
66	78	Calizas dolomíticas	
78	83	Caliza color beige	
83	98	Sin muestra	
98	101	Calizas de grano fino	
108	111	Calizas dolomíticas	
111	114	Sin muestra	
114	135	Calizas dolomíticas, carniolas	
135	144	Sin muestra	
144	148	Calizas dolomíticas	
148	153	Margas de color pardo a ocre	
153	157	Calizas dolomíticas	
157	158	Calizas recristalizadas, beige, verdoso, rosada	
158	167	Margas	
167	168	Dolomías de grano fino a medio	
168	171	Margas plásticas de color beige a rosado	
171	175	Sin muestra	

Profundidad		Características	Observaciones
De	a		
175	178	Calizas dolomíticas recristalizadas de grano medio	
178	195	Sin muestra	

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

Nivel/Caudal				Niveles dinámicos				Ensayo bombeo						
Fecha:	Nivel (m):	Caudal (ls):	Observaciones:	Fecha:	Nivel (m):	Caudal (ls):	Observaciones	Fecha:	Caud (ls)	T Bom. (h)	Depr. (m)	T m ² /día	C. Alm	Observaciones:

Calidad

Fecha	Cond. μ /cm	pH	Contenido en mg/l										Contenido en MNP/100 ml				Otros (mg/l)	Observaciones	
			Cl	SO4	HCO3	CO3	NO3	Na	Mg	Ca	K	Li	Colif.	Escala C.	Estrept. Fee	Clent sf.			

Medidas "in situ"

Fecha	Cond. US/cm	pH	Temperatura (°C)		Observaciones
			Aire	Agua	

Equipo de Extracción

Tipo:	Pot. (CV)	Cap. (ls)	Marca	Modelo	Diam (mm)	Prof. Asp. (m)
3	MOTOR ELÉCTRICO, BOMBA SUMERGIDA	25				72
Observaciones						

Estado de la captación

	Estado	Descripción
Cerramiento exterior	No	
Caseta	Sí	BUENO
Instalación de bombeo	Sí	REGULAR
Entubación/revestimieento	Sí	REGULAR

Equipos para toma de medidas y muestras

	Descripción
Control del nivel de agua	Sí Piezómetro
Control de caudales bombeados	No
Toma de muestras	Sí Grifo toma-muestras

Observaciones: Tiene un clorador automático instalado a la salida del sondeo.

Focos potenciales de contaminación										
Cód.:	Toponimia	Coordenadas		Cota	Naturaleza	Contaminante potencial:	Tipo de foco:	Dist. Capta.:	Vulnerabilidad del Terreno	Afect. Pot. Captación
		x	y							
FPC16089101		583167	4422601	1015	CEMENTERIOS	Fosfatos	PUNTUAL NO CONSERVATIVO	1715.5	VULNERABLE	Bajo
<i>Observaciones:</i>										
Cód.:	Toponimia	Coordenadas		Cota	Naturaleza	Contaminante potencial:	Tipo de foco:	Dist. Capta.:	Vulnerabilidad del Terreno	Afect. Pot. Captación
FPC16089102		582616	4422981	1022	VERTEDERO INCONTROLADO	Variado	PUNTUAL NO CONSERVATIVO	2359.7	NO VULNERABLE	Bajo
<i>Observaciones:</i> Escombrera incontrolada										
Cód.:	Toponimia	Coordenadas		Cota	Naturaleza	Contaminante potencial:	Tipo de foco:	Dist. Capta.:	Vulnerabilidad del Terreno	Afect. Pot. Captación
FPC16089103		583582	4423281	1017	GRANJA	Nitratos, fosfatos y potasio	PUNTUAL NO CONSERVATIVO	1801.6	NO VULNERABLE	Bajo
<i>Observaciones:</i> Redil ganado										
Cód.:	Toponimia	Coordenadas		Cota	Naturaleza	Contaminante potencial:	Tipo de foco:	Dist. Capta.:	Vulnerabilidad del Terreno	Afect. Pot. Captación
FPC16089104		583463	4423283	1010	PUNTO DE VERTIDO	Materia orgánica, contaminación bacteriológica, aceites y grasas, detergentes, etc...	PUNTUAL NO CONSERVATIVO	1713	VULNERABLE	Bajo
<i>Observaciones:</i> Punto de vertido de aguas residuales sin tratamiento previo										
Cód.:	Toponimia	Coordenadas		Cota	Naturaleza	Contaminante potencial:	Tipo de foco:	Dist. Capta.:	Vulnerabilidad del Terreno	Afect. Pot. Captación
FPC16089105					RESIDUOS LIQUIDOS AGRICOLAS	Nitratos, fosfatos y potasio	AREAL NO CONSERVATIVO		VULNERABLE	Bajo
<i>Observaciones:</i> Cultivo de cereal y pipa										