

PROPUESTA DE PERÍMETRO DE PROTECCIÓN  
DE LAS CAPTACIONES PARA ABASTECIMIENTO DE  
**SOTOCA (CUENCA)**  
TÉRMINO MUNICIPAL DE FUENTENAVA DE JÁBAGA



Septiembre 2017

## ÍNDICE

### **1. Introducción**

#### **1.1 Ubicación**

#### **1.2 Sistema de abastecimiento**

##### *1.2.1 Características principales*

##### *1.2.2 Usos y demandas*

### **2. Estudios previos**

#### **2.1. Marco geológico: estratigrafía y estructura**

##### *2.1.1 Estratigrafía*

##### *2.1.2 Tectónica*

#### **2.2 Marco hidrogeológico regional**

#### **2.3 Hidrogeología local**

### **3. Propuesta de perímetro de protección**

#### **3.1. Inventario de focos potenciales de contaminación**

#### **3.2 Estimación de la vulnerabilidad**

#### **3.3. Perímetro de protección de las captaciones**

##### *3.3.1 Zona de restricciones absolutas*

##### *3.3.2 Zona de restricciones máximas*

##### *3.3.3 Zona de restricciones moderadas*

##### *3.3.4 Zona de protección de la cantidad*

### **4. Bibliografía**

**Anexo I.** Analítica de la red de distribución de Sotoca (T.M. Fuentenava de Jábaga).

## 1. INTRODUCCIÓN

Dentro del convenio suscrito entre el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y la Excm. Diputación Provincial de Cuenca, se redacta el presente informe en el que se establece el perímetro de protección de la captación de abastecimiento a Sotoca, núcleo de población perteneciente al municipio de Fuentenava de Jábaga, cuyas características se muestran a continuación.

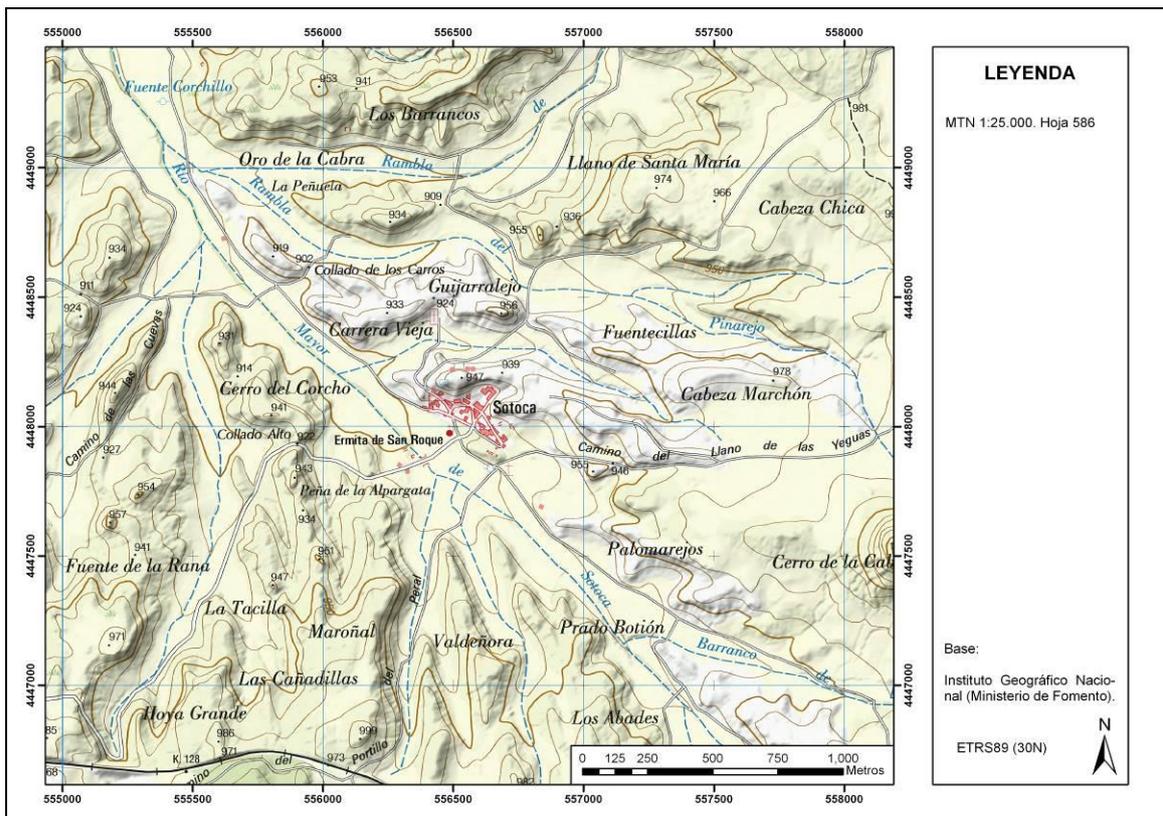
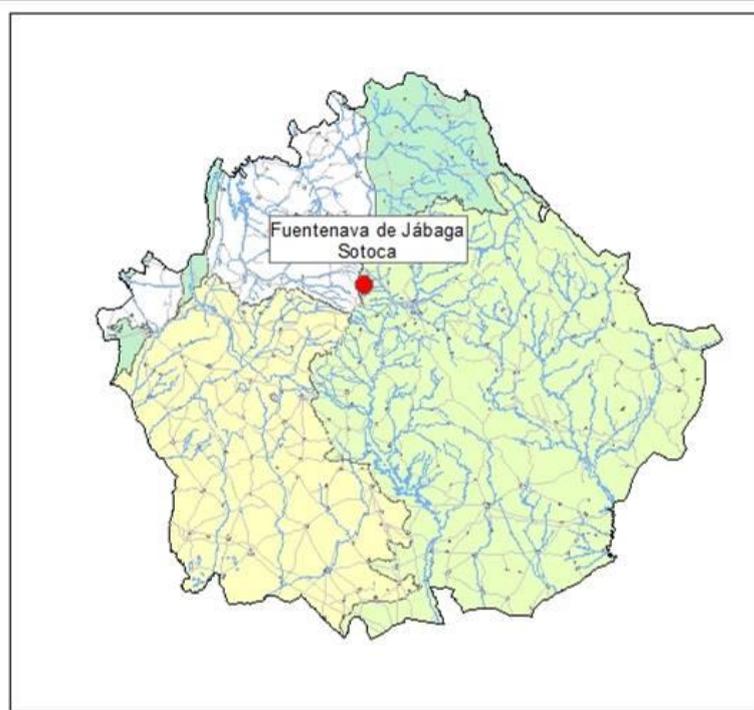
### 1.1 Ubicación

El núcleo de población de Sotoca (T.M. Fuentenava de Jábaga) está situado a unos 913 m s.n.m., en la comarca de la Serranía Media Media-Campichuelo y Serranía Baja, en la provincia de Cuenca. El municipio de Fuentenava de Jábaga tiene un área de 133,09 km<sup>2</sup> con una población de 561 habitantes (INE 2016) y una densidad de 4,31 hab/km<sup>2</sup>. Según la Encuesta Sobre Infraestructuras y Equipamiento Local (2014), el núcleo de Sotoca tiene una población residente de 7 habitantes y una población estacional de 40 habitantes.

Se encuentra situada al NW de la ciudad de Cuenca, a 31,1 Km. Se accede a la misma desde camino vecinal pavimentado, desde la CUV-2123, que parte de la CUV-2124 en Villar del Saz de Navalón, y a su vez desde la N-320 desviándonos en Chillarón de Cuenca. Previamente es necesario tomar la A-40 desde Cuenca.

Limita al norte con el término municipal de Villas de la Ventosa y Villar de Domingo García, al este con Archilla de Cuenca, al oeste con Villar-Velasco y al sur con el de Cuenca.

Hidrográficamente la zona de estudio se sitúa en la Cuenca hidrográfica del Tajo. El núcleo de Sotoca se sitúa al NE del Río Mayor de Sotoca, que fluye de SE al NW, afluente del Río Guadamejud que vierte sus aguas al río Tajo en el Embalse de Buendía.



**Figura 1.** Mapa de ubicación del núcleo de Sotoca (T.M. Fuentenava de Jábaga).

## 1.2 Sistema abastecimiento

El sistema de abastecimiento del núcleo de Sotoca está integrado por los siguientes elementos:

- Captación mediante sondeo: UTM ETRS89 X=554.915 m; Y=4.449.756 m. Sondeo situado a 2.200 metros al NO del núcleo de población, próximo a la confluencia del arroyo de Valdegalochas con el río Mayor, junto a la pista forestal que lleva a Culebras (Al SE de la Ermita de la Virgen del Val). Situado en el Polígono 507 de la parcela 8 (Referencia catastral: 16119D507000080000HH.), en el paraje Boteón de la Ermita.
- Depósito regulador de 24 m<sup>3</sup>: UTM ETRS89 X=556.441 m; Y=4.448.184 m. Depósito situado en el Polígono 501 de la parcela 5065 (Referencia catastral: 16119D501050650000HE), en el paraje Carrera de San Roque.

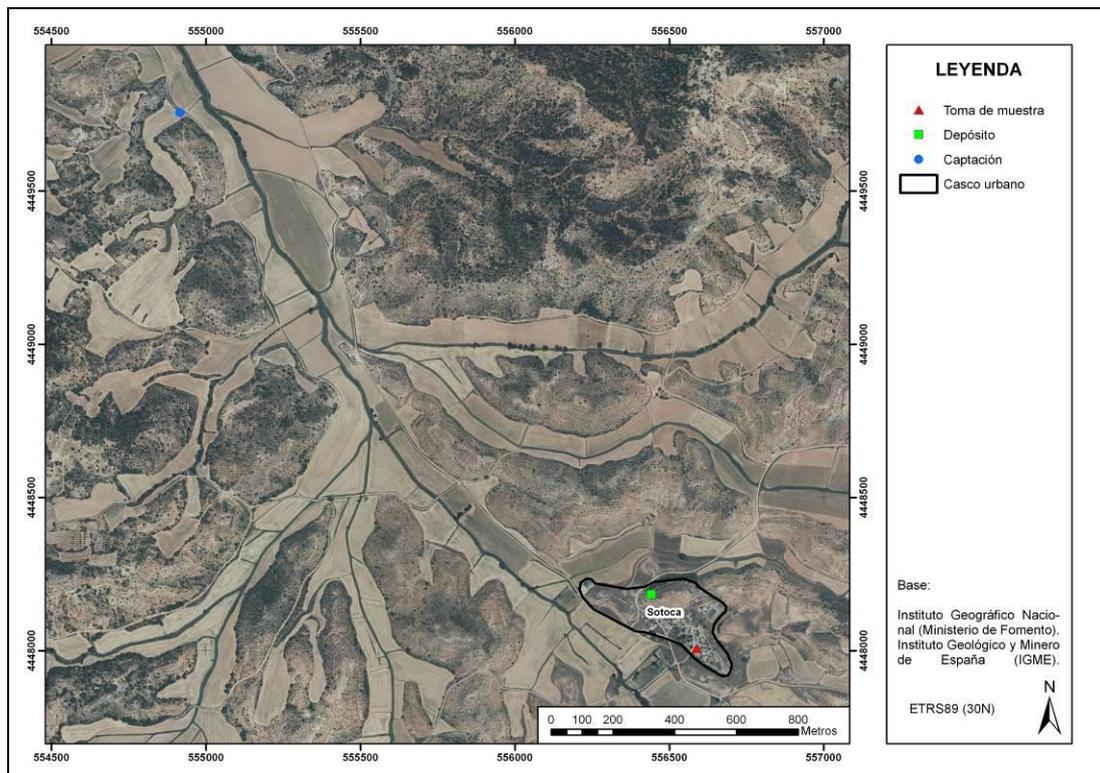


Figura 2. Sistema de abastecimiento del núcleo de Sotoca.

### 1.2.1. Características principales

Las características principales de la captación de abastecimiento al núcleo de Sotoca son las siguientes:

Captación	Coordenadas (ETRS89-Huso 30)		Profundidad	Toponimia	Código	Q Bombeo
	UTM X	UTM Y				
Sondeo	554.915	4.449.756	82 metros	Boteón de la Ermita	CA16904401	2 l/s

**Tabla 1.** Características principales de la captación de abastecimiento de Sotoca.

El sondeo y su equipamiento (IGME, 1998) fue finalizado por la Diputación de Cuenca en octubre de 2000. Dispone de 82 m de profundidad, entubado con tubería de 250 mm de diámetro y 12 mm de espesor. Dispone de tramos de filtro puentecillo de 64-67 m y de 70-76 m. El conjunto se engravilló con grava silíceo de 3-5 mm de diámetro y se cementó un tramo de 0-60 m, para evitar aguas de formaciones superiores de peor calidad.



**Foto 1.** Situación del sondeo.

El perfil litológico del sondeo consiste en un conjunto detrítico constituido eminentemente por arcillas, limos, yesos, y arenas, correspondiendo a conglomerados mixtos, arenas y arcillas del Oligoceno, con los siguientes materiales e intervalos:

Techo (m)	Base (m)	Material
0	4	Limo marrón.
4	6	Arena de 1mm de diámetro.
6	12	Limo marrón.
12	26	Arcilla roja, yesos y margas en niveles grises. Areniscas finas grises dispuestas en niveles centimétricos.
26	34	Arcilla roja y gris, yesos y algún nivel arenoso (1/2 mm) a 28-30m.
34	40	Arcilla roja, verde, parda.
40	42	Arcilla roja. Horizonte de arena gruesa.
42	46	Arcilla marrón, roja, gris y yeso.
46	48	Arena (1/10 mm) con cantos de caliza y cuarzo. Arcillas violáceas.
48	50	Arcilla roja. Horizonte de arena gruesa.
50	58	Arena similar al tramo 46*48 m. Cristales de yeso.
58	60	Arcilla roja. Horizonte de arena gruesa.
60	64	Arena muy fina a media de tonos blancos y ocre. Yesos macrocristalino en aspecto de rosas.
64	66	Arcilla roja. Niveles de arena gruesa.
66	70	Arcilla roja. Niveles de arenisca fina y ocre.
70	72	Arcilla roja. Niveles de arenisca fina ocre.
72	76	Arena gruesa (0,5/2mm) a conglomeración, de cantos heterogéneo (Calizam cuarzo)
76	78	Arcilla roja, areniscas blancas.
78	82	Arcilla marrón.

**Figura 3.** Perfil litológico del sondeo de abastecimiento a Sotoca.

Durante la construcción del sondeo se atravesaron zonas acuíferas a los 46-48 m, a 58 m, y a 73-74 m con caudal estimado de 4 l/s. Con fecha 27 de octubre de 2000, se realizó aforo con 5 l/s durante 2 horas y descendiendo 34,90 metros sin alcanzar estabilidad. Posteriormente se utilizó un caudal de 2,5 l/s durante 22 horas, descendiendo 0,40 metros

Se considera el sondeo capaz para el suministro del caudal demandado, recomendándose un caudal de explotación de 2 l/s, suficiente para la demanda de la población.

### **1.2.2. Usos y demandas**

Tal y como se ha indicado anteriormente, el total de la población abastecida por el sistema de abastecimiento objeto del presente estudio es de 7 habitantes durante 9 meses, viéndose incrementada hasta los 40 habitantes durante los meses de verano (3 meses).

Aplicando la dotación media de referencia del plan hidrológico del Tajo de 220 l/hab/día, los volúmenes diarios necesarios para satisfacer la demanda serían de 1,54 m<sup>3</sup>/día, para la

población residente, y de 8,8 m<sup>3</sup>/día para la estacional. Esto supone un caudal continuo de 0,02 l/s en invierno y de 0,1 l/s en verano. Estas dotaciones implican un volumen total acumulado anual para la población residente de 422 m<sup>3</sup>, y para la población estacionaria de 803 m<sup>3</sup>, sumando un total de 1.225 m<sup>3</sup>.

Según las lecturas de contadores (se realiza de manera anual), obtenidas por el ayuntamiento de Fuentenava de Jábaga el consumo total del año 2016, asciende a 500 m<sup>3</sup>. Hay una diferencia con el consumo respecto al teórico de 725 m<sup>3</sup> a favor de este último.

En cuanto a los caudales extraídos y suministro a la red de baja, no se disponen de datos, pues no existe contador a la salida del depósito regulador, por lo que no se pueden establecer las pérdidas, si bien según la encuesta de infraestructuras indica que la red de abastecimiento se encuentra en un estado bueno, por lo que no son esperables elevadas pérdidas.

Para obtener la dotación real vamos a considerar el dato de consumo total de lecturas de contador, 500 m<sup>3</sup>, y una población anual equivalente (se reparte la población estacional a lo largo del año) de 33 habitantes (40-7= 33 habitantes estacionales -- x3 meses de verano/12 meses al año --9 habitantes -- 7+9= 16 habitantes equivalentes). Por tanto la dotación real ascendería hasta los 9 l/hab/día.

Según los datos descritos anteriormente y el sistema de regulación presente, los usos y demandas actuales están cubiertos con garantías por el sistema de abastecimiento existente.

## 2. ESTUDIOS PREVIOS

### 2.1. Marco geológico: estratigrafía y estructura

La zona de estudio se encuentra situada en la Depresión Intermedia. Los materiales aflorantes en los alrededores de la zona abarcan únicamente desde el Terciario hasta el Cuaternario, reflejándose en el mapa geológico su distribución espacial y sus características estructurales:

- Unidad Detrítica Inferior. Eoceno.-Discordante sobre los materiales cretácicos, aflora un conjunto detrítico del Eoceno. Está constituido por arcillas limosas rojas, arenas y algunos niveles lentejonares de conglomerados.
- Unidad Detrítica Superior. Oligoceno.- Afloran discordantes sobre la serie anterior. Se trata de un conjunto de areniscas, arcillas y conglomerados de color rojizo con algunas margas distribuidas en lentejones de notable continuidad. Los niveles arenosos y conglomeráticos suelen presentarse en niveles compactos de 0,6 a 2 m. de espesor. La potencia de estos materiales alcanza hasta los 800 m.
- Mioceno.- Se trata de un conjunto de sedimentos proximales de abanico constituido por gravas masivas que a techo presentan niveles arcilloso-limosos. Sobre este conjunto se observan sedimentos canalizados arenosos. La culminación de los depósitos miocenos es un conjunto calcáreo de espesor inferior a los 5 m. Estos materiales se encuentran erosionados y solo se encuentran en 3 afloramientos al este de Tondos.
- Cuaternario.- Por encima de los materiales anteriores aparece el cuaternario como fondos de valle extensos y con espesores que localmente superan los 10 m. Son arcillas limosas y arenosas con cantos dispersos y alto contenido en sulfatos.

### **2.1.1 Estratigrafía**

Los materiales terciarios más detríticos y gruesos (arenas y conglomerados) afloran en las proximidades a Chillarón, cambiando hacia el oeste a sedimentos más finos (arenas, arcillas) que también evolucionan a depósitos evaporíticos y calizos.

#### **TERCIARIO**

- Conglomerados mixtos, areniscas, y arcillas (14). Conglomerados y areniscas (facies canalizada) (15): Afloran en el entorno a Villar del Saz de Navalón. Son depósitos que al adaptarse a pallerelieves tienen espesores variables, de 800 a 1000 m. Hacia el oeste y sur se incrementan en contenido de evaporíticas. Se pueden diferenciar de base a techo en:
  - 20 m de arcillar marrones, arenas y areniscas.
  - 75 m de paleocanales y arcillas marrones y ocres. Estos paleocanales son conglomeráticos, de cantos calizos y silíceos, areniscas y arenas, con estructuras sedimentarias alcanzando espesores de hasta 10 m lo que permite su cartografía como (1).

Sin embargo esta distribución litológica varía, así en el entorno a Navalón, se han realizado sondeos de investigación (entre 80-100 m) que han atravesado principalmente arcillas, y yesos con pocos niveles arenosos. En Bólliga y la Ventosa las columnas litológicas de los sondeos perforados, muestran niveles detríticos de 2-7 m de espesor. Se les data como Arveriense - Aragoniense inferior.

- Yesos sacaroideos, limos yesíferos, margas y arcillas (16): Cambio lateral de la anterior formación. Son, de base a techo, 57 m de tramo de limos con yesos y areniscas, un tramo yesífero, y otro tramo limolítico con yesos. Fechado en Ageniense.
- Yesos alabastrinos blancos, marrones, y arcillas (17): Separado de los anteriores por un nivel arenoso. Los yesos son de colores marrones y blancos, con arcillas

marrones y rojizas, con pequeños niveles de conglomerados cuarcíticos. Se datan como Mioceno inferior.

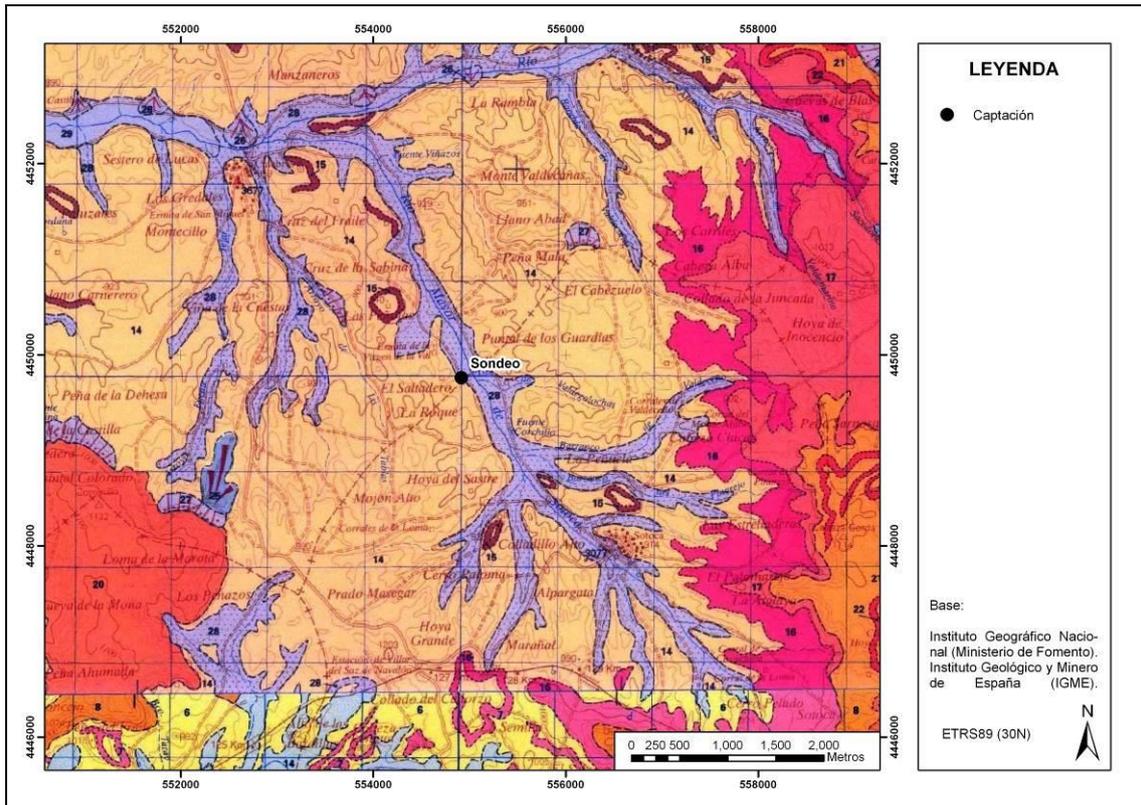
- Lutitas, areniscas y yesos (21): Son areniscas canalizadas y de colores rojizos y ocres, con secuencias de lutitas rojas y yesos acaramelados. Su espesor es de 40-60 m. Se data como Aragoniense-Valleniense.

### **CUATERNARIO**

- Fondos de valle (28): Depósitos aluviales y aluvio-coluviales. En la zona de estudio corresponden al Río Mayor y sus torrentes asociados.

#### **2.1.2. Tectónica**

El área de estudio se encuentra en la Depresión Intermedia, próximo al borde este que está limitado por la Serranía de Cuenca. En el área de estudio los paleocanales presentan buzamientos suaves hacia el sureste de entre 10° y 20°. No obstante la disposición de estos materiales es sub horizontal en torno a Sotoca. Los depósitos detríticos infrayacentes incrementan su espesor hacia el oeste, con buzamientos de 20°.



LEYENDA

CUATERNARIO	HOLOCENO		29	28	17	29	29	Llanura de inundación: Limos y arenas con cantos
	PLEISTOCENO		26	27	24	26	28	Fondos de Valle: Arenas, gravas y arcillas
TERCIARIO	NEOGENO	MIOCENO	VALLESIENSE	23	22	23	28	Conos de deyección: Arenas, arcillas y cantos
			ARAGONIENSE	26	21	22	24	Glacis: Arcilla y arenas con cantos
		AGENIENSE	18	17	18	21	Terrazas: Arenas y cantos	
		ARVERNIENSE	15	14	15	23	Calizas arcillosas, grises y blancas	
		SUEVIENSE	13	12	13	22	Limos yesíferos blancos, yesos blancos y marrones y arcillas	
	PALEOGENO	OLIGOCENO	20	19	20	21	Lutitas, areniscas y yesos	
			16	15	16	20	Areniscas, arenas y arcillas rojas	
		EOCENO	18	17	18	19	Conglomerados poligénicos, areniscas, arcillas y yesos	
			16	15	16	18	Calizas grises y alternancia de yesos y calizas en la base	
			17	16	17	17	Yesos alabastrinos blancos y marrones y arcillas	
CRETACICO	SUPERIOR	PALEOCENO	16	15	16	16	Yesos sacarolíticos, limos yesíferos, margas y arcillas	
			15	14	15	15	Conglomerados mixtos y areniscas. (facies canalizadas)	
			14	13	14	14	Conglomerados mixtos, arenas y arcillas	
		13	12	13	13	Areniscas silíceas y conglomerados cuaríticos (facies canalizadas)		
		12	11	12	12	Areniscas silíceas blancas y rosadas, conglomerados y lutitas		
	INFERIOR	SANTONIENSE	11	10	11	11	Fm. Margas, arcillas, yesos y dolomías de Villaiba de la Sierra	
			10	9	10	10	Fm. Brechas dolomíticas de "Cuenca"	
			9	8	9	9	Dolomías y calizas blancas con foraminíferos "Locacina"	
		CONIAC	8	7	8	8	Fm. Calizas dolomíticas del "Pantano de la Tranquera"	
			7	6	7	7	Fm. Dolomías de la "Ciudad Encantada"	
TURONIENSE	F. U.	6	5	6	6	Fm. Margas de Chera, Fm. Dolomías de Alatoz, Fm. Dolomías de Villa de Ves y Fm. Margas de Casa Medina		
		5	4	5	5	Fm. Arenas de Utrillas		
		4	3	4	4	Conglomerados, areniscas, calizas arenosas, arcillas y margas verajoteros (Facies Weald)		
	CENOMANIENSE	3	2	3	3	Fm. Carbonatada de Chelva-Calizas oolíticas		
		2	1	2	2	Fm. Carbonatada de Chelva-Calizas mudstone tabeadas		
BARREMIENSE	F. W.	1	1	1	1	Fm. Alternancia de Margas y Calizas de Turmiel		

Figura 4. Localización de la captación sobre la Hoja MAGNA 586 Gascuña.

## **2.2 Marco hidrogeológico regional**

La provincia de Cuenca participa de tres cuencas hidrográficas distintas: Guadiana, Júcar y Tajo, que a su vez quedan divididas en distintas Masas de Agua Subterránea (MASb) tal y como se muestra en la Figura 5. El núcleo de Sotoca (T.M. Fuentenava de Jábaga) está situado en la demarcación hidrográfica del Tajo. El sondeo objeto del presente estudio capta los recursos de un acuífero detrítico terciario aunque no está situado en ninguna masa de agua subterránea.

## **2.3 Hidrogeología local**

Hay dos formaciones que presentan interés desde el punto de vista hidrogeológico: La Unidad Detrítica Superior y la Unidad Detrítica Inferior.

La Unidad Detrítica Superior presenta permeabilidad estimada de media a baja dado el grado de cementación de los conglomerados. Su potencia es de 40-60 m. La recarga de la Unidad se realiza por el agua de lluvia y la descarga, por los manantiales situados en el contacto con la Unidad Detrítica Inferior. La calidad del agua es excelente, pero tienen bajos caudales que se puede esperar que no superen 1 l/s.

La Unidad Detrítica Inferior tiene una permeabilidad media-alta. La recarga se realiza, además de por la lluvia, a partir de los cursos de agua que nacen en la Unidad Detrítica Superior. La descarga se realiza a los ríos y ocasionalmente a los manantiales, cuando se unen la topografía y los niveles margo-yesíferos que se engloban en la Unidad. Su calidad suele ser mala debido a la presencia de los yesos de la Unidad intermedia, por la que pasa el agua y al lavado de la propia Unidad Detrítica Inferior y el contacto con las margas yesíferas. Se pueden esperar caudales entre 5-15 l/s en función de los niveles arenosos atravesados.

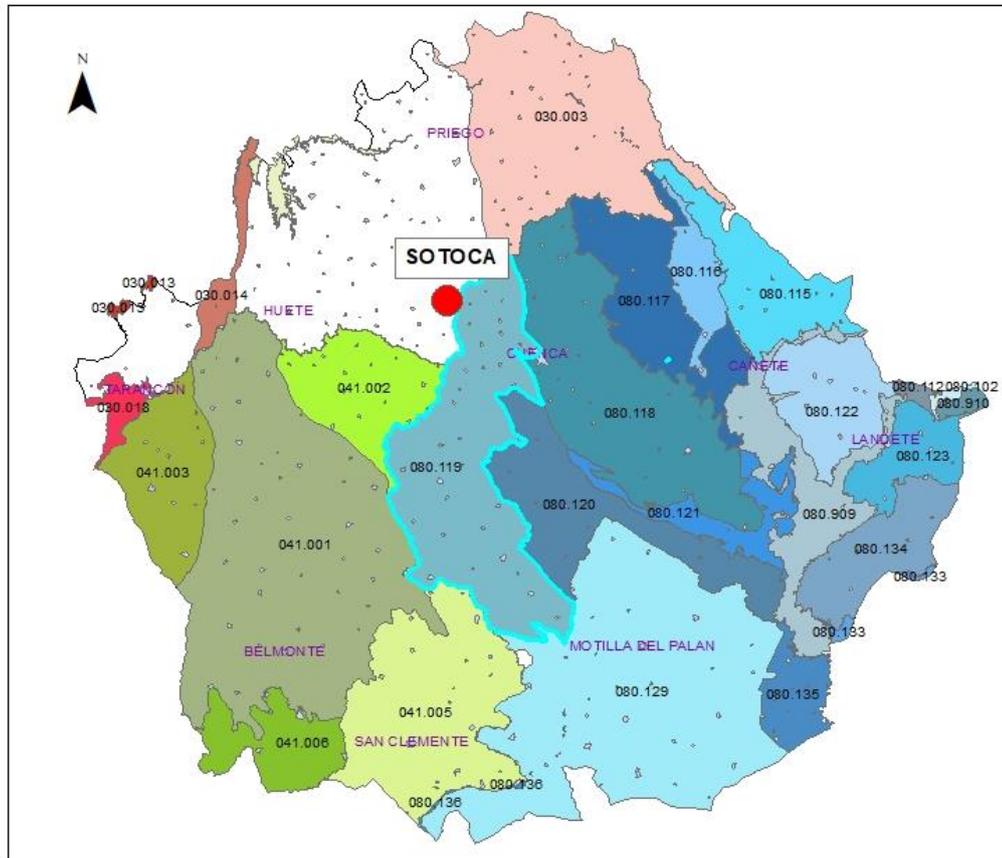
Se estima que el sondeo de abastecimiento a Sotoca (ver apartado 1.2.1) capta el acuífero de la Unidad Detrítica Inferior.

En el momento de la visita al municipio para la toma de datos en campo para la realización del presente informe, se ha obtenido copia de la analítica correspondiente al muestreo realizado por la Consejería de Sanidad y Asuntos Sociales de Castilla-La Mancha, dicha muestra corresponde a una toma en la red de distribución del casco urbano siendo el agua procedente del sondeo de abastecimiento (Anexo I).

Además, en la visita de campo realizada en el mes de Agosto de 2017 se procedió a realizar medidas in situ de nivel piezométrico y parámetros físico-químicos:

- Nivel piezométrico: 26,16 metros.
- Temperatura: 17,5°C
- pH: 7,4
- Conductividad (20°C): 1.580  $\mu\text{S}/\text{cm}$

Según los datos de las analíticas existentes (Anexo I), el agua utilizada para el abastecimiento se considera apta para el consumo humano 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 ya que ninguno de los parámetros excede los límites establecidos. Como características principales, los análisis químicos realizados indican una facies bicarbonatada cálcica. El nivel de contenido en sulfatos y nitratos es elevado, 919 mg/l y 27 mg/l respectivamente.



**MA Sb Tajo**

- 030.003 Tajuña-Montes Universales
- 030.013 Aluvia del Tajo
- 030.014 Entrepeñas
- 030.018 Ocaña

**MASb Guadiana**

- 041.001 Sierra de Altmira
- 041.002 La Obispalía
- 041.003 Lillo-Quintanar
- 041.005 Rus-Valdelobos
- 041.006 Mancha Occidental II

**MA Sb Júcar**

- 080.136 Lezuza - El Jardín
- 080.102 Javalambre Occidental
- 080.112 Hoya de Teruel
- 080.115 Montes Universales
- 080.116 Triásico de Boniches
- 080.117 Jurásico de Uña
- 080.118 Cretácico de Cuenca Norte
- 080.119 Terciario de Alarcón
- 080.120 Cretácico de Cuenca Sur
- 080.121 Jurásico de Cardenete
- 080.122 Vallanca
- 080.123 Alpuente
- 080.129 Mancha Oriental
- 080.133 Requena - Utiel
- 080.134 Mira
- 080.135 Hoces del Cabriel
- 080.909 Impermeable o acuífero de interés local 09
- 080.910 Impermeable o acuífero de interés local 10

**Figura 5.** Masas de Agua Subterránea de la provincia de Cuenca.

### 3. PROPUESTA DE PERÍMETRO DE PROTECCIÓN

#### 3.1. Inventario de focos potenciales de contaminación

Tras las visitas realizadas por técnicos del IGME a Sotoca (T.M. Fuentenava de Jábaga) en Agosto de 2017 y la información proporcionada por el propio ayuntamiento, para valorar los focos potenciales de contaminación en las inmediaciones de las captaciones que pudiesen influenciar negativamente en la calidad del agua de las mismas y constituyan, por tanto, un riesgo potencial de contaminación, hay que indicar que en los alrededores del sondeo predomina el monte y terreno forestal (Fotos 2 a 4).

Como actividad potencialmente contaminante, destacan las siguientes:

- Agricultura: Zonas de cultivo en secano situado en las inmediaciones del sondeo con predominancia de cereales y girasoles.
- Escombrera: En las inmediaciones de una pequeña urbanización en el entorno del sondeo de abastecimiento se sitúa esta escombrera aparentemente inactiva en la actualidad salvo algún vertido furtivo.
- Nave agrícola: Instalación de grandes dimensiones de apoyo a las labores agrícolas.



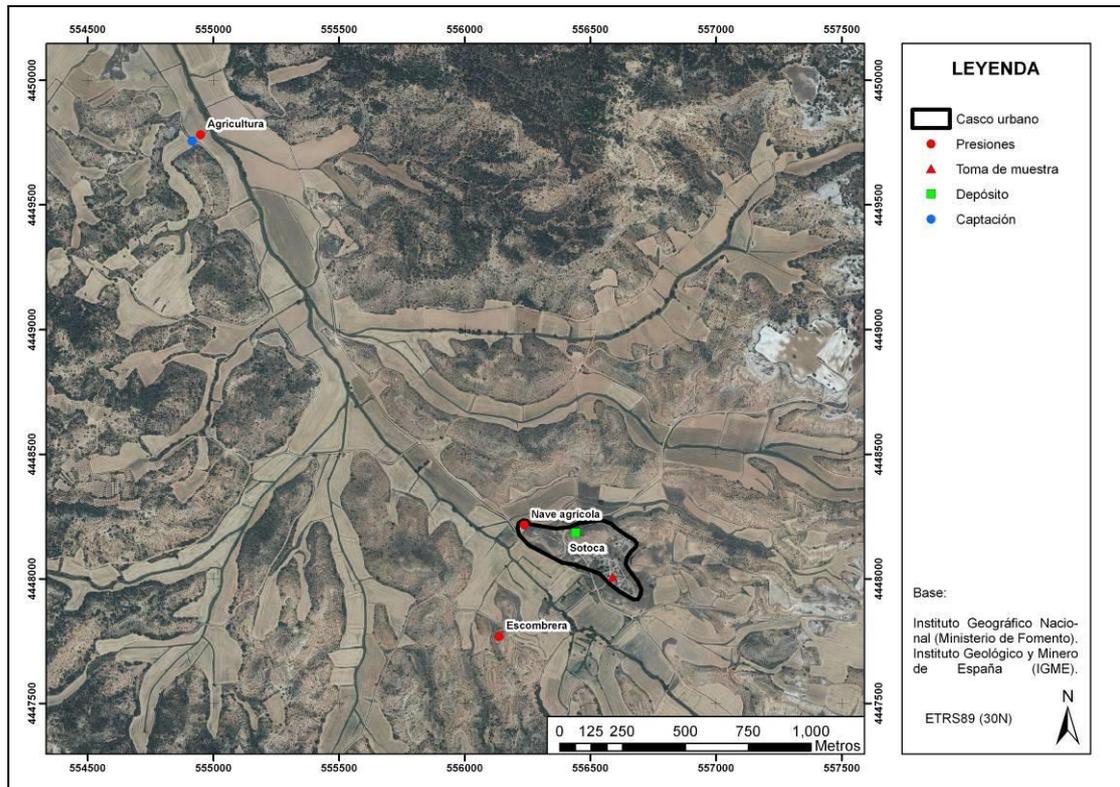
**Foto 2.** Nave de uso agrícola.



**Foto 3.** Escombrera.



**Foto 4.** Zonas de cultivo agrícola en las inmediaciones del sondeo.



**Figura 6.** Reconocimiento de campo realizado en la zona de estudio.

### **3.2. Estimación de la vulnerabilidad**

Como herramienta preventiva frente a la contaminación, tradicionalmente se ha venido trabajado en el desarrollo de metodologías tendentes a evaluar la posible vulnerabilidad de los acuíferos frente a las presiones externas.

Como primera aproximación para caracterizar el medio se emplea el mapa de permeabilidad (Figura 7), indicando la caracterización de los materiales sobre los que se disponen los sondeos y los focos contaminantes.



**PERMEABILIDAD**

LITOLOGÍAS		PERMEABILIDAD					
		MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA	
CON AGUAS UTILIZABLES	↑ FRASURABLES Y SOLUBLES	CARBONATADAS	C-MA	C-A	C-M	C-B	C-MB
	↑ POROSAS	DETRÍTICAS (Cuaternario)	Q-MA	Q-A	Q-M	Q-B	Q-MB
		DETRÍTICAS	D-MA	D-A	D-M	D-B	D-MB
		VOLCÁNICAS (Firoclásticas y lávicas)	V-MA	V-A	V-M	V-B	V-MB
		META-DETRÍTICAS	M-MA	M-A	M-M	M-B	M-MB
	↑ FRASURABLES	IGNEAS	I-MA	I-A	I-M	I-B	I-MB
EVAPORÍTICAS		E-MA	E-A	E-M	E-B	E-MB	
CON AGUAS NO UTILIZABLES O DE MUY BAJA CALIDAD	↓ SOLUBLES						
	↓ POROSAS POR METEORIZACIÓN						

**Figura 7.** Leyenda del Mapa de permeabilidad de la zona de estudio.

La zona de estudio no está localizada en ninguna masa de agua subterránea. Aun así, se ha realizado una evaluación de la vulnerabilidad intrínseca a la contaminación según el método GOD (Foster, 1987). Este método se basa en la asignación de índices entre 0 y 1 a tres

variables que son las que nominan el acrónimo del método: G (groundwater occurrence-: tipo de acuífero), O (overall aquifer class: litología de la cobertura) y D (depth: profundidad del agua).

El índice GOD se calcula mediante el producto de los tres factores. Sus valores se agrupan en cinco clases de vulnerabilidad, de manera que los índices más bajos indican menor vulnerabilidad (Figura 8).

Los resultados representados en la figura 9 muestran como el sondeo se sitúa en una zona de contacto entre vulnerabilidad moderada y alta.

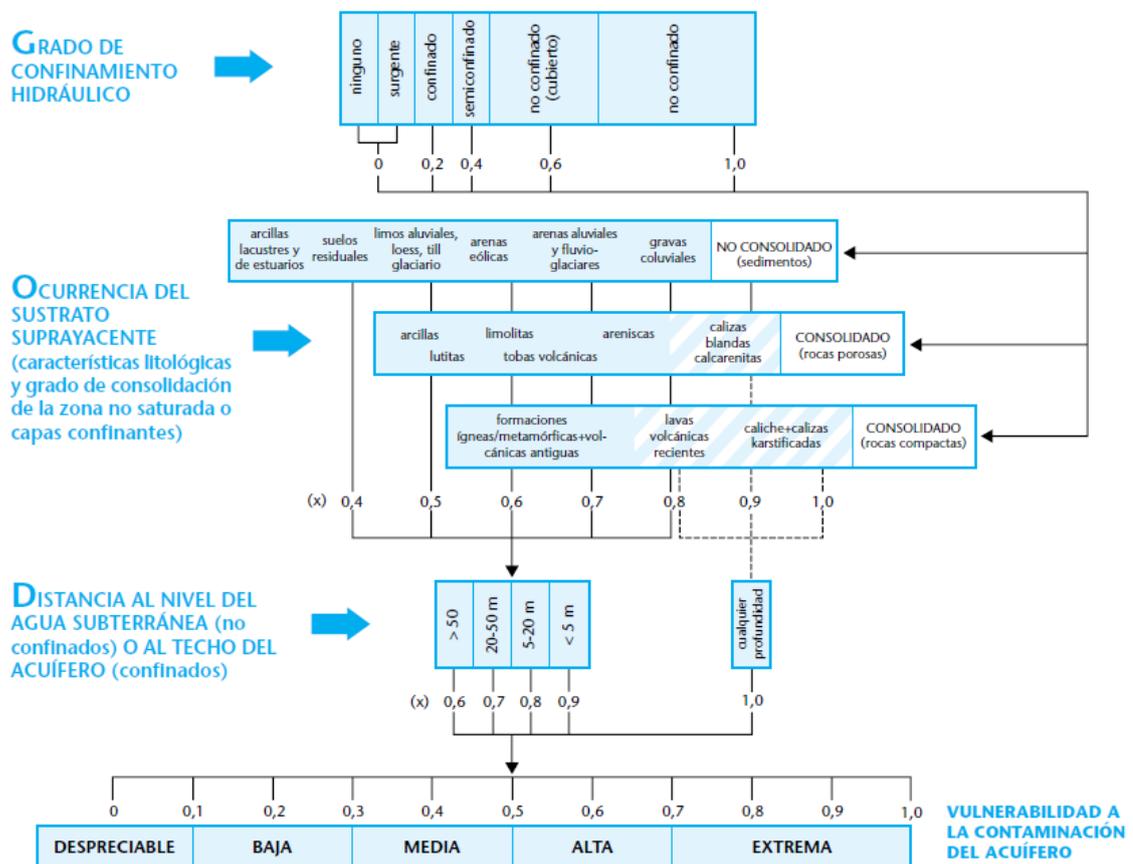


Figura 8. Esquema de la valoración del índice GOD (Foster, 1987).



**Figura 9.** Cartografía de vulnerabilidad según el método GOD.

### **3.3 Perímetro de protección de las captaciones**

La delimitación de zonas de protección de las captaciones para abastecimiento urbano se viene revelando como práctica fundamental para asegurar tanto la calidad del agua suministrada a la población como la gestión sostenible del recurso agua.

En el presente documento se propone el perímetro de protección en torno a la captación utilizada en Sotoca (T.M. Fuentenava de Jábaga), 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 riesgo 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.

Para lograr ambos objetivos se suele delimitar un perímetro dividido en tres zonas de protección de la calidad (zona de restricciones absolutas, zona de restricciones máximas y zona de restricciones moderadas) y una zona de protección de la cantidad, delimitadas en función de distintos criterios, los cuales habrá que establecer para cada caso.

La delimitación de las zonas de los perímetros de protección de la captación para proteger la calidad se basa fundamentalmente en la aplicación de **criterios hidrogeológicos, de análisis de vulnerabilidad a la contaminación**, así como de la aplicación de métodos analíticos como el **método de Wyssling**, lo que permite contemplar el tiempo de tránsito en su delimitación. Este método permite evaluar el tiempo que un contaminante tardaría en llegar a la captación que se quiere proteger. Como resultado se obtiene una zonación dentro del perímetro de protección de las distintas captaciones en tres zonas las cuales contarán con restricciones de uso tanto mayor cuanto más próximas se encuentren a la captación:

- *Zona inmediata o de restricciones absolutas*: el criterio de delimitación suele ser un tiempo de tránsito de 1 día o un área fija de unos 100 m<sup>2</sup>. Estará vallada para impedir el acceso de personal no autorizado a las captaciones.
- *Zona próxima o de restricciones máximas*: se dimensiona generalmente en función de un tiempo de tránsito de 50 días. Protege de la contaminación microbiológica. Puede delimitarse también empleando criterios hidrogeológicos y en algunos casos se usa también un criterio de descenso del nivel piezométrico o el poder autodepurador del terreno.
- *Zona alejada o de restricciones moderadas*: el criterio más utilizado para su dimensionado es un tiempo de tránsito de varios años, en función de los focos contaminantes, criterios hidrogeológicos o ambos. Su objetivo es proteger la captación frente a contaminantes de larga persistencia.

La aplicación de métodos hidrogeológicos, exclusivamente, delimitaría el área de alimentación de cada captación, pero no permite su subdivisión en diferentes zonas, como sí lo posibilita el empleo de métodos que consideran el tiempo de tránsito, lo que favorece la regulación de actividades en el entorno de la captación.

Con la combinación de ambos métodos, 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, en el caso de contaminantes de larga persistencia 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.

El método para calcular el tiempo de tránsito aplicado en este caso es el desarrollado por Wyssling, consistente en el cálculo de la zona de influencia de una captación y búsqueda posterior del tiempo de tránsito deseado (IGME, 2003). 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 y el análisis de la vulnerabilidad frente a la contaminación.

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 ( $t$ ).

El procedimiento de cálculo es el siguiente:

- a) Se calcula en primer lugar la zona de llamada.

En un acuífero libre, si  $B$  (Figura 7) es la anchura del frente de llamada:

$$Q = K \cdot B \cdot b \cdot i$$

$$B = \frac{Q}{K \cdot b \cdot i}$$

b) El radio de llamada puede obtenerse de la ecuación:

$$X_o = \frac{Q}{2 \cdot \pi \cdot K \cdot b \cdot i}$$

y el ancho del frente de llamada a la altura de la captación:

$$B' = \frac{B}{2} = \frac{Q}{2 \cdot K \cdot b \cdot i}$$

c) La velocidad eficaz  $V_e$  se calcula como:

$$V_e = \frac{K \cdot i}{m_e}$$

Una vez determinada la zona de llamada ha de buscarse en la dirección del flujo la distancia correspondiente al tiempo de tránsito deseado (isocronas).

Se emplean las ecuaciones:

$$S_o = \frac{+l + \sqrt{l \cdot (l + 8 \cdot X_o)}}{2}$$

$$S_u = \frac{-l + \sqrt{l \cdot (l + 8 \cdot X_o)}}{2}$$

Donde:

$$l = V_e \cdot t$$

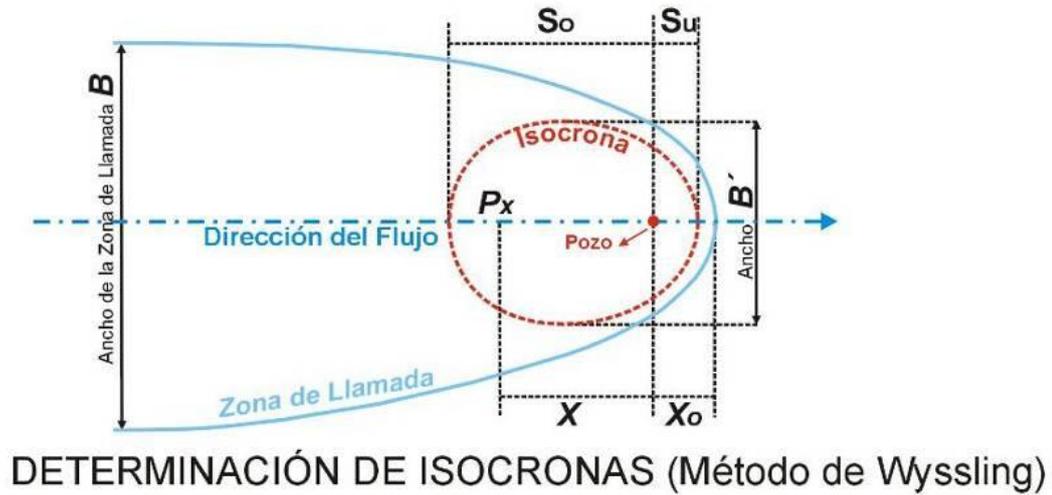
$t$ : Tiempo de tránsito

$V_e$ : Velocidad eficaz

$S_o$ : Distancia aguas arriba en la dirección del flujo correspondiente a un tiempo de tránsito  $t$

$S_u$ : Distancia aguas abajo en la dirección del flujo correspondiente a un tiempo de tránsito  $t$ .

Para el cálculo de las distintas zonas de protección de la captación de abastecimiento a Sotoca (T.M. Fuentenava de Jábaga) se han utilizado los valores obtenidos de la interpretación del ensayo de bombeo y aforo realizados durante la construcción del sondeo así como valores medios de origen bibliográfico acordes con la información litológica e hidrogeológica existente (columnas litológicas de sondeos, reconocimientos de campo, etc.).



**Figura 10.** Método de Wyssling para el cálculo del tiempo de tránsito

Para la delimitación de la zona de protección de la cantidad se emplean criterios hidrogeológicos y la aplicación de métodos analíticos como la fórmula de Jacob.

Para la determinación de la propuesta del perímetro de protección para la captación de abastecimiento a Sotoca (T.M. Fuentenava de Jábaga) se han considerado los siguientes parámetros:

Sondeo Abastecimiento. Sotoca (T.M. Fuentenava de Jábaga)	
Espesor saturado del acuífero (m)	35
Porosidad eficaz	0.01
Permeabilidad horizontal (m/día)	1
Permeabilidad horizontal (m/s)	$1,16 \times 10^{-5}$
Caudal de bombeo (l/s)	2
Caudal de bombeo (m <sup>3</sup> /s)	0.002
Gradiente hidráulico	0.005

**Tabla 2.** Parámetros utilizados para el cálculo del tiempo de tránsito según el método Wyssling.

Es necesario indicar que los resultados obtenidos con el método de Wyssling han sido complementados con criterios hidrogeológicos y la evaluación a la vulnerabilidad intrínseca a la contaminación.

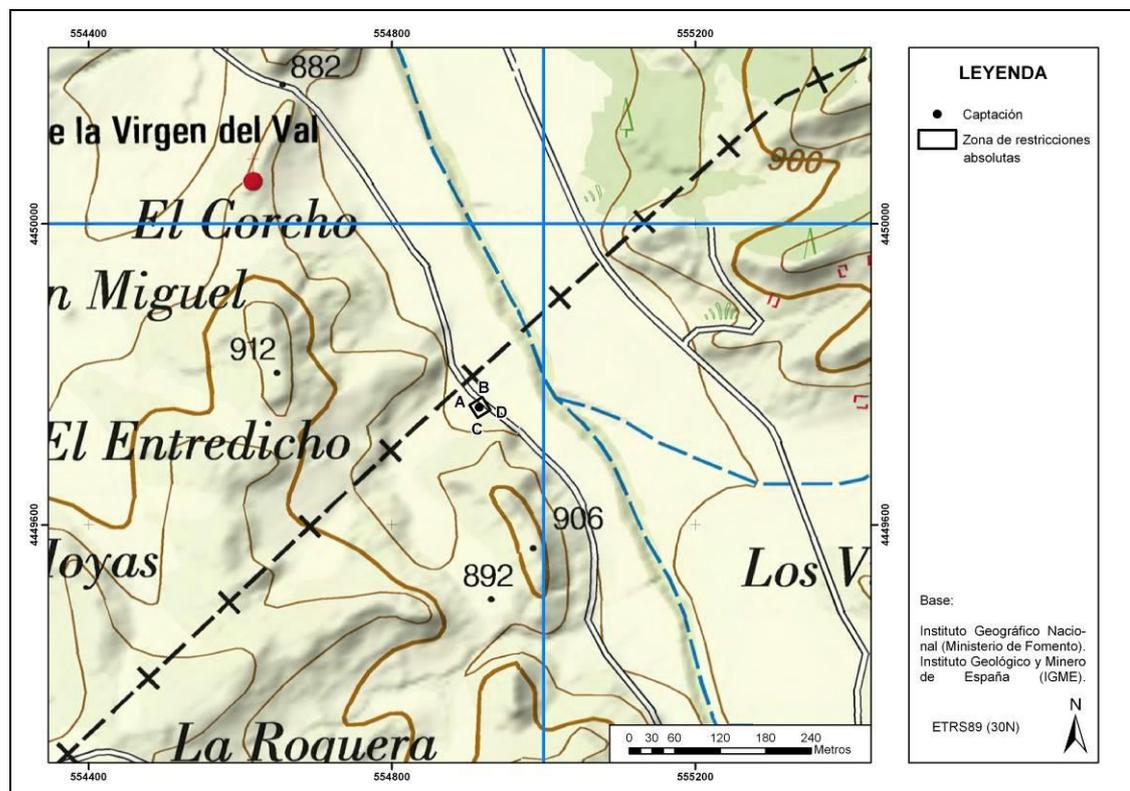
### 3.3.1 Zona de restricciones absolutas

Para la definición de **zona de restricciones absolutas** se propone el círculo cuyo centro es la captación 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 va a representar de forma cuadrangular para que resulte más fácil su manejo a la hora de definir la superficie y ajustado a las peculiaridades del terreno.

A continuación se incluyen los resultados obtenidos según el método de Wyssling:

Sondeo Abastecimiento. Sotoca (T.M. Fuentenava de Jábaga)	
$S_0$ (aguas arriba)	13 metros
$S_u$ (aguas abajo)	12 metros



**Figura 11.** Sondeo de abastecimiento a Sotoca y zona de restricciones absolutas de los perímetros de protección.

En la actualidad, el sondeo ya cuenta con una caseta que protege a la captación. Se propone ampliar el vallado hasta alcanzar aproximadamente 20 m de lado. En esta zona se evitarán todas las actividades, excepto las relacionadas con el mantenimiento y explotación de la captación.

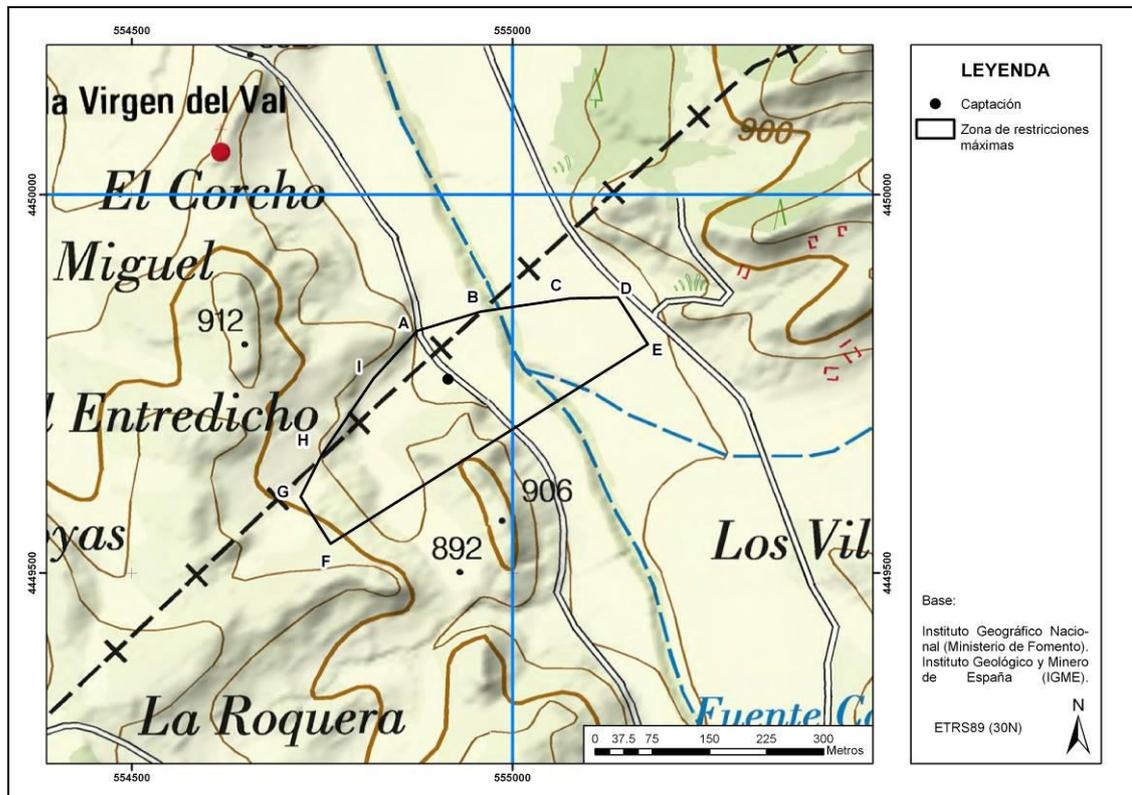
### 3.3.2 Zona de restricciones máximas

Para determinar **la zona de restricciones máximas** se considera como el espacio que tendría que recorrer una partícula para alcanzar la captación en más de un día y menos de 50 días. Queda delimitada entre la zona de restricciones absolutas y la isocrona de 50 días.

A continuación se incluyen los resultados obtenidos según el método de Wyssling:

Sondeo Abastecimiento. Sotoca (T.M. Fuentenava de Jábaga)	
$S_0$ (aguas arriba)	102 metros
$S_u$ (aguas abajo)	77 metros
B	985 metros
B'	493 metros

**Tabla 4.** Dimensiones de la zona de restricciones máximas del perímetro de protección del sondeo.



**Figura 12.** Sondeo de abastecimiento a Sotoca y zona de restricciones máximas del perímetro de protección

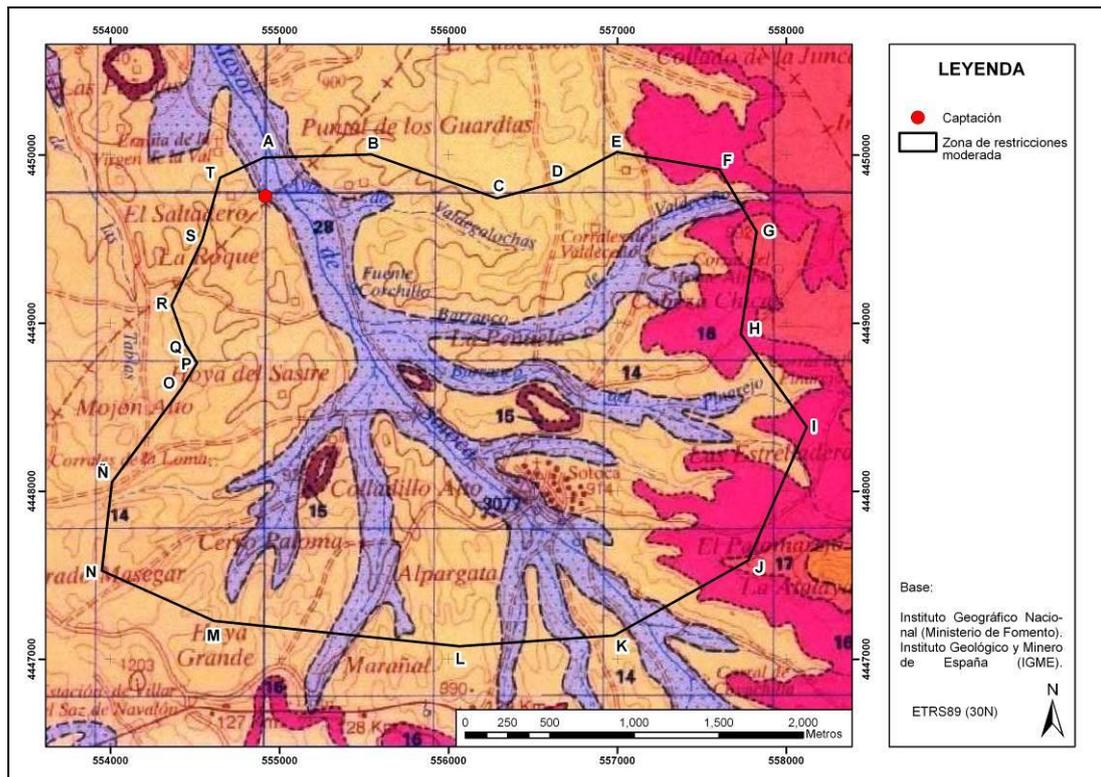
Para el sondeo de abastecimiento a Sotoca se ha delimitado como zona de restricciones máximas una elipse según los parámetros obtenidos tras la aplicación del método Wyssling y la dirección de flujo predominante.

### 3.3.3 Zona de restricciones moderadas

La **zona de restricciones moderadas** limita el área comprendida entre la zona de restricciones máximas (isocrona de 50 días) y la isocrona de 10 años. Cuando el límite de la zona de alimentación del sondeo o manantial esté a una distancia menor que la citada isocrona, el límite de la zona lejana coincidirá con el límite de la zona de alimentación.

Sondeo Abastecimiento. Sotoca (T.M. Fuentenava de Jábaga)	
$S_0$ (aguas arriba) (10 años)	2.102 metros
$S_u$ (aguas abajo) (10 años)	273 metros
B	985 metros
B'	493 metros

**Tabla 5.** Dimensiones de la zona de restricciones moderadas del perímetro de protección del sondeo.



**Figura 13.** Sondeo de abastecimiento a Sotoca y zona de restricciones moderada del perímetro de protección.

En este caso, la delimitación de la zona de protección moderada del sondeo se ha realizado teniendo en cuenta las características geológicas e hidrogeológicas de la zona y la estimación de la vulnerabilidad. Además, se han tenido en cuenta las divisorias hidrológicas e hidrogeológicas existentes así como las relaciones río-acuífero. Por lo tanto, debido a la existencia de materiales de permeabilidad media, se ha considerado la divisoria hidrológica existente en las inmediaciones de la captación como límite de la zona de restricciones moderadas englobando las zonas de vulnerabilidad moderada- alta existentes en la cuenca de alimentación a la captación.

Las coordenadas de dicho perímetro se encuentran en la Tabla 6. En el interior de esta zona de restricciones moderadas destaca la presencia de zonas de cultivo de cereal y girasol por lo que no existen focos potenciales de contaminación de importancia.

### 3.3.4 Zona de protección de la cantidad

Se delimita una sola zona para la protección de la cantidad, establecida con el apoyo de criterios hidrogeológicos, en función del grado de afección que podrían producir determinadas captaciones en los alrededores.

Para la protección de la captación del sondeo se calcula el descenso en el nivel piezométrico que podrían provocar sondeos situados a determinadas distancias.

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

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

En el caso del sondeo, los datos considerados son los siguientes:

D = Descenso del nivel piezométrico

T = Transmisividad = 30 m<sup>2</sup>/día

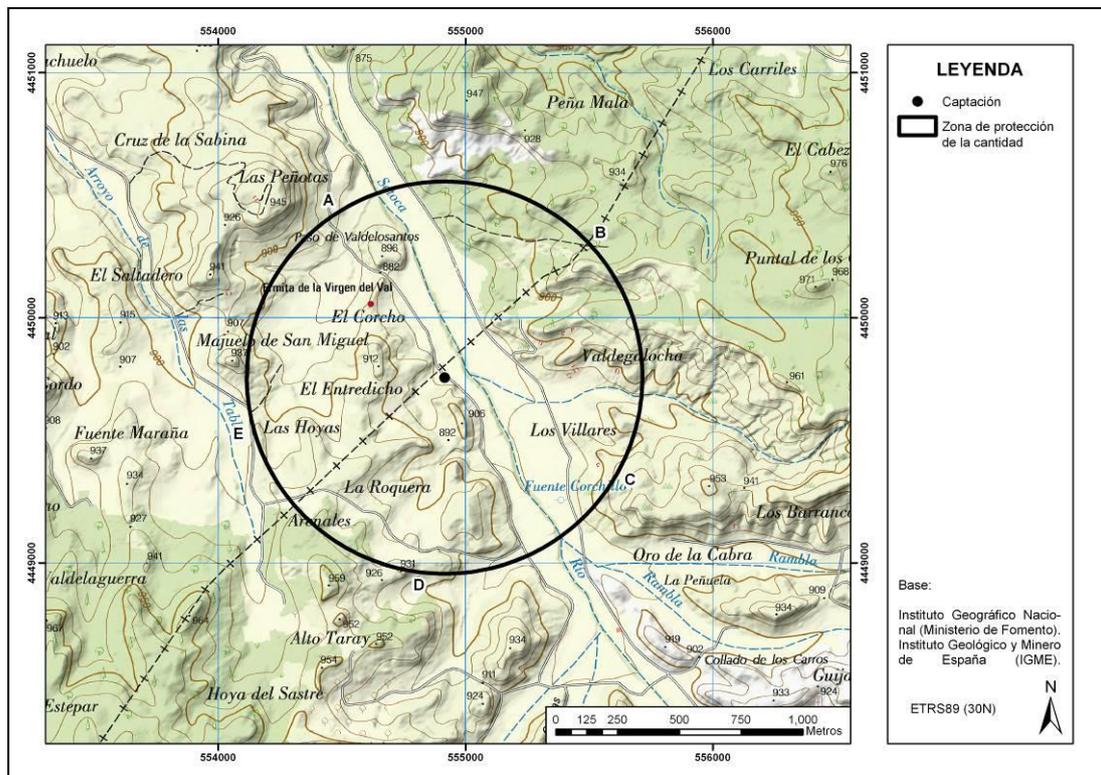
Q = Caudal (caudal máximo del sondeo a proteger: 2 l/s) = 172,8 m<sup>3</sup>/día

t = Tiempo de bombeo (120 días)

r = Distancia al sondeo de captación (800 m)

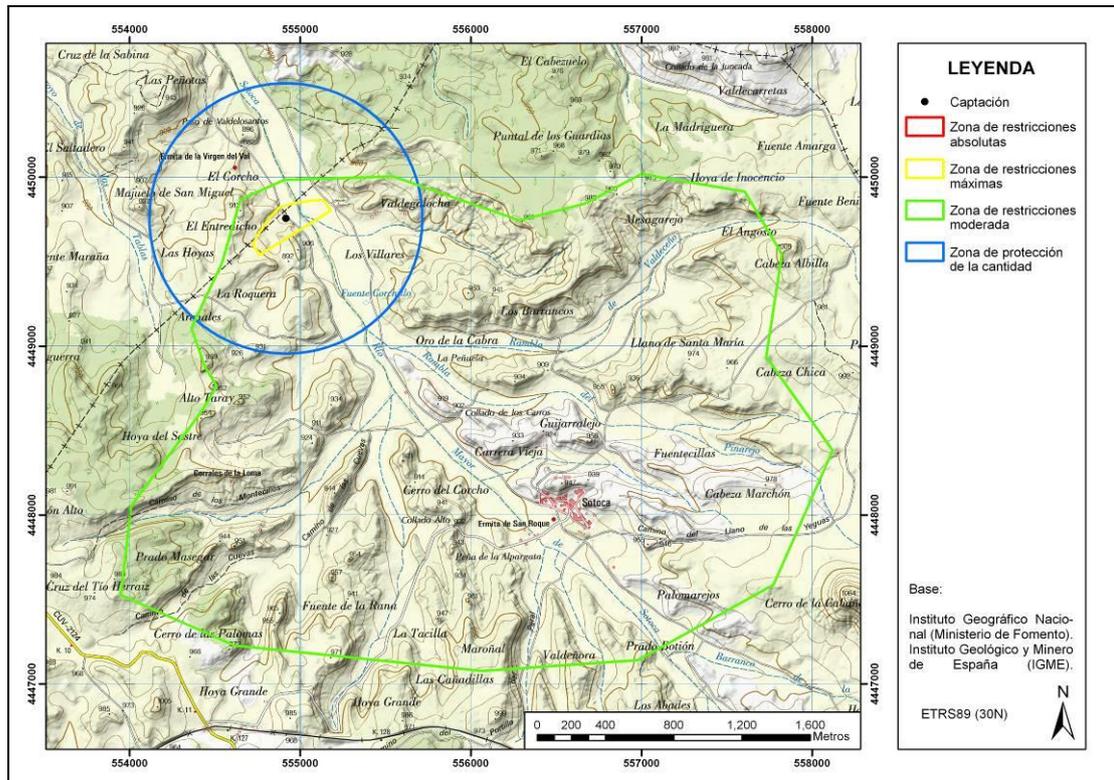
S = Coeficiente de almacenamiento = 0.01

Con los datos indicados se obtiene que el descenso del nivel piezométrico que provocaría un sondeo que explote 2 l/s durante 120 días continuados, situado a 800 m de distancia de la captación sería de 0,10 m. En base a los datos calculados, se delimita una zona de protección de la captación con un radio de 800 m al considerarse el descenso producido perfectamente asumible. Su representación cartográfica se puede observar en la Figura 14.



**Figura 14.** Zona de protección de la cantidad para la captación de abastecimiento a Sotoca.

En la figura 15 se representa gráficamente las diferentes zonas (zona de restricciones absolutas, zona de restricciones máximas, zona de restricciones moderadas y zona de protección de la cantidad) del perímetro de protección delimitado estableciéndose sus coordenadas en la Tabla 6.



**Figura 15.** Zona de restricciones absolutas, zona de restricciones máximas, zona de restricciones moderadas y zona de protección de la cantidad del perímetro de protección delimitado en el sondeo de abastecimiento a Sotoca.

<b>SOTOCA</b>			
	<b>Nº Punto</b>	<b>Sondeo</b>	
		<b>UTM_X</b>	<b>UTM_Y</b>
<b>ZONA DE RESTRICCIONES ABSOLUTAS</b>	A	554.902	4.449.759
	B	554.919	4.449.770
	C	554.913	4.449.742
	D	554.930	4.449.753
<b>ZONA DE RESTRICCIONES MÁXIMAS</b>	A	554.875	4.449.820
	B	554.958	4.449.845
	C	555.076	4.449.863
	D	555.138	4.449.864
	E	555.178	4.449.802
	F	554.761	4.449.539
	G	554.722	4.449.601
	H	554.750	4.449.657
	I	554.817	4.449.757
<b>ZONA DE RESTRICCIONES MODERADAS</b>	A	554.906	4.449.985
	B	555.543	4.450.004
	C	556.286	4.449.744
	D	556.668	4.449.844
	E	556.997	4.450.019
	F	557.605	4.449.915
	G	557.823	4.449.545
	H	557.730	4.448.936
	I	558.120	4.448.381
	J	557.774	4.447.587
	K	556.981	4.447.141
	L	556.064	4.447.077
	M	554.612	4.447.227
	N	553.948	4.447.525
	Ñ	554.008	4.448.054
	O	554.421	4.448.613
	P	554.511	4.448.763
	Q	554.442	4.448.875
	R	554.361	4.449.106
	S	554.542	4.449.494
T	554.648	4.449.866	
<b>ZONA DE PROTECCIÓN DE LA CANTIDAD</b>	A	554.463	4.450.416
	B	555.500	4.450.301
	C	555.612	4.449.363
	D	554.802	4.448.964
	E	554.142	4.449.550

**Tabla 6.** Coordenadas UTM (ETRS89) propuestas para la captación de abastecimiento a Sotoca.

Las actividades a restringir en la zona de restricciones absolutas, zona de restricciones máximas y zonas de restricciones moderadas del perímetro de protección se recogen en la Tabla 7.

ACTIVIDAD	ZR. ABSOLUTAS	ZR. MÁXIMAS	ZR. MODERADAS
<b>AGRICULTURA Y GANADERÍA</b>			
Uso de fertilizantes y pesticidas	P	P	S
Uso de herbicidas	P	P	S
Almacenamiento de estiércol	P	P	S
Granjas porcinas y de vacuno	P	P	S
Granjas de aves y conejos	P	P	S
Ganadería extensiva	P	S	A
Aplicación de purines porcinos y vacunos estabilizados por compostaje	P	P	P
Depósitos de balsas de purines	P	P	P
Almacenamiento de materiales fermentables para alimentación de ganado	P	P	S
Silos	P	P	S
<b>RESIDUOS SÓLIDOS</b>			
Vertederos incontrolados de cualquier naturaleza	P	P	P
Vertederos controlados de residuos sólidos urbanos	P	P	S
Vertederos controlados de residuos inertes	P	S	S
Vertederos controlados de residuos peligrosos	P	P	P
<b>VERTIDOS LÍQUIDOS</b>			
Agua residual urbana	P	P	P
Agua residual con tratamiento primario, secundario y terciario	P	P	S
Agua residual industrial	P	P	P
Fosas sépticas, pozos negros o balsas de agua negra	P	P	S
Estaciones depuradoras de agua residual	P	P	S
<b>ACTIVIDADES INDUSTRIALES</b>			
Asentamientos industriales	P	P	P
Canteras y minas	P	P	P
Almacenamiento de hidrocarburos	P	P	P
Conducciones de hidrocarburos	P	P	P
Depósitos de productos radiactivos	P	P	P
Inyección de residuos industriales en pozos y sondeos	P	P	P
<b>OTROS</b>			
Cementerios	P	P	P
Campings, zonas deportivas y piscinas públicas	P	P	S
Ejecución de nuevas perforaciones o pozos no destinados para abastecimiento	P	P	S

(A: Actividad aceptable; S: Actividad sujeta a condicionantes; P: Actividad prohibida)

**Tabla 7.** Definición de las actividades restringidas o prohibidas en la zona de restricciones absolutas, zona de restricciones máximas y zonas de restricciones moderadas del perímetro de protección.

Las restricciones de diversas actividades para garantizar la calidad del agua empleada para consumo humano en el ámbito del perímetro de protección definido (zona de restricciones absolutas, zona de restricciones máximas y zona de restricciones moderadas) limitado por las coordenadas reseñadas en la tabla 6 serán las indicadas en la tabla 7.

Se recomienda realizar un control sobre el uso de fertilizantes y pesticidas en las zonas de cultivos agrícolas en las inmediaciones de la captación así como dar un tratamiento adecuado a las aguas sanitarias generadas en las diferentes casas existentes. Para llevar a cabo un control más exhaustivo de la calidad del agua de abastecimiento, se recomienda realizar tomas de muestras periódicas adicionales, a las requeridas por control sanitario, en la propia captación.

Por lo que respecta a la protección de la cantidad, para garantizarla en el caso de propuesta de perforación de nuevos sondeos, éstos deberán estar supeditados a la presentación de un estudio hidrogeológico en el que se contemple la inexistencia de afección del sondeo a la captación municipal. Si se autoriza, será necesario el correspondiente informe final de obras con ensayo de bombeo y adecuación de los sondeos para su medida periódica de niveles piezométricos. Asimismo será necesario el equipamiento de contadores para determinar y en su caso regular el caudal extraído.

Madrid, Septiembre de 2017



Fdo. Ana Castro Quiles



Fdo. Carlos Martínez Navarrete

Asistencia Técnica: PROAMB Integrada S.L.

#### 4. BIBLIOGRAFÍA

**Foster, S. (1987).** Fundamental concepts in aquifer vulnerability, pollution risk and protection strategy. En: *Vulnerability of soil and groundwater to pollution* (Eds.: Van Duijvenbooden, W. y Van Waegeningh, H.), pp. 69-86. The Hague.

**IGME (1984):** Pozos y acuíferos. Técnicas de evaluación mediante ensayos de bombeo. . Instituto Geológico y Minero de España. Madrid, 185 páginas. Editores: Iglesias, A; Villanueva, M.

**IGME (1998).** Mapa geológico de España. Escala 1:50.000 n° 586 "Gascuña". Memoria e informe hidrogeológico complementario. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.

**IGME (1998).** Informe hidrogeológico de mejora del abastecimiento de varios municipios de la Provincia de Cuenca. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.

**IGME (2003):** Perímetros de protección para captaciones de agua subterránea destinada al consumo humano: metodología y aplicación al territorio. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid, 276 páginas. Editores: Martínez Navarrete, C. y García García, A.

# **Anexo I**

## **Analíticas Red Distribución Sotoca**

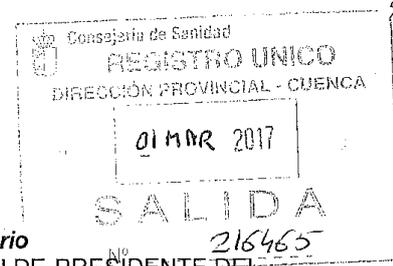


Consejería de Sanidad  
Dirección Provincial  
Cf. Las Torres, 43 - 16071 CUENCA

**Fecha**  
Cuenca a 28 de febrero de 2017

**Nuestra Referencia**  
VYA

**Asunto:**  
RDº BOLETIN ANALISIS



**Destinatario**  
SR. ALCALDE-PRESIDENTE DEL  
AYUNTAMIENTO  
16194 FUENTENAVA DE JABAGA  
CUENCA



Adjunto se remiten fotocopias de los boletines de los análisis e informes sobre la calidad del agua de consumo, correspondientes al mes de **FEBRERO**.

Todo lo cual se comunica para su conocimiento y efectos oportunos.

El Secretario Provincial

JAVIER BERNAL DEL BARRIO

## Informe de ensayo de Aguas

LSCU/2017/000356/00

### DATOS DE MUESTRA

Fecha de Registro: 22/02/2017  
Fecha Inicio Análisis: 22/02/2017  
Fecha de Término Análisis: 24/02/2017  
Tipo de muestra: AGUA (CONSUMO)  
Área Salud: CUENCA  
Provincia: CUENCA  
Municipio: FUENTENAVA DE JABAGA  
Núcleo: SOTOCA  
Zona Salud: VILLAS DE LA VENTOSA  
ID punto de muestreo: FUENTE PÚBLICA  
Tipo de análisis: Control sanitario  
Causa de análisis: Vigilancia Sanitaria Programada  
Remitente: D.P. (S.A) Cuenca

Nº Hoja de toma de muestra de aguas: CHG.06 - 20/02/2017 - ID: 1  
Fecha toma de muestra: 20/02/2017  
Autonomía: CASTILLA-LA MANCHA  
Número de precinto: 59785  
Localidad: SOTOCA  
Distrito: PRIEGO  
Punto de muestreo: En la red (Agua Fría)  
Programa: Vigilancia aguas consumo humano  
Origen del agua: Subterráneo  
Cloro "in situ": 0,0

<u>PARÁMETROS</u>	<u>RESULTADO</u>	<u>PNT</u>
➔ Amonio (mg/l NH <sub>4</sub> )	< LC	PNTeFQ/LSCU/004
➔ Conductividad (μS cm <sup>-1</sup> a 20 °C)	1.662	PNTeFQ/LSCU/011
Nitratos (mg/l NO <sub>3</sub> )	27	PNTeFQ/LSCU/005
Nitritos (mg/l NO <sub>2</sub> )	< LC	PNTeFQ/LSCU/006
➔ Oxidabilidad (mg/l O <sub>2</sub> )	0,5	PNTeFQ/LSCU/010
➔ pH (unidades de pH)	7,4	PNTeFQ/LSCU/017
Sulfatos (mg/l SO <sub>4</sub> )	919	PNTeFQ/LSCU/003
➔ Turbidez (UNF)	0,3	PNTeFQ/LSCU/015
Bacterias coliformes, recuento (ufc/100 ml)	<1	PNTeMB/LSCU/052
➔ Clostridium perfringens, recuento (ufc/100 ml)	<1	PNTeMB/LSCU/044
Enterococos intestinales, recuento (ufc/100 ml)	<1	PNTeMB/LSCU/004
Escherichia coli, recuento (ufc/100 ml)	<1	PNTeMB/LSCU/052

LSCU/2017/000356/00

Parámetros FQ	NMV	LD	LC	+U (%)	CC $\alpha$	CC $\beta$
→ Amonio (mg/l NH <sub>4</sub> )	5,00		0,10			
→ Conductividad ( $\mu$ S cm-1 a 20 °C)	11.670,00		133,00			
Nitratos (mg/l NO <sub>3</sub> )	150,00		5,00	6,00		
Nitritos (mg/l NO <sub>2</sub> )	2,50		0,01	10,00		
→ Oxidabilidad (mg/l O <sub>2</sub> )	80		0,4			
→ pH (unidades de pH)	9,21		4,01			
Sulfatos (mg/l SO <sub>4</sub> )	2.500,00		50,00	4,00		
→ Turbidez (UNF)	4,000		0,1			

Parámetros MB, BT y MA	LD	U	V <sub>min</sub>	V <sub>max</sub>
Bacterias coliformes, recuento (ufc/100 ml)		0,09		
→ Clostridium perfringens, recuento (ufc/100 ml)				
Enterococos intestinales, recuento (ufc/100 ml)		0,08		
Escherichia coli, recuento (ufc/100 ml)		0,13		

NMV: Nivel Máximo Validado  
LD: Límite de Detección  
LC: Límite de Cuantificación  
CC $\alpha$ : Límite de decisión  
CC $\beta$ : Capacidad de detección  
U: Incertidumbre  
V<sub>min</sub>: Valor mínimo recuento  
V<sub>max</sub>: Valor máximo recuento

**OBSERVACIONES**

Jefe de Laboratorio

Analista FQ

Cuenca, 27 de febrero de 2.017

P.A. Rosa María Redondo Lopez

Eva Chust Álvarez

## INFORME SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO

### DATOS DE MUESTRA

Nº de registro: LSCU/2017/000356/00

Fecha de Registro: 22/02/2017

Fecha Inicio Análisis: 22/02/2017

Fecha de Terminación Análisis: 24/02/2017

Tipo de muestra: AGUA (CONSUMO)

Área Salud: CUENCA

Provincia: CUENCA

Municipio: FUENTENAVA DE JABAGA

Núcleo: SOTOCA

Zona Salud: VILLAS DE LA VENTOSA

ID punto de muestreo: FUENTE PÚBLICA

Tipo de análisis: Control sanitario

Causa de análisis: Vigilancia Sanitaria Programada

Remitente: D.P. (S.A) Cuenca

Fecha toma de muestra: 20/02/2017

Autonomía: CASTILLA-LA MANCHA

Número de precinto: 59785

Localidad: SOTOCA

Distrito: PRIEGO

Punto de muestreo: En la red (Agua Fría)

Programa: Vigilancia aguas consumo humano

Origen del agua: Subterráneo

Cloro "in situ": 0,0

### RESULTADOS: (Se recogen en el informe de ENSAYO que se adjunta)

PARÁMETROS	RESULTADO	PNT
Cloro libre residual in situ (mg Cl/l)	0	

### DICTAMEN:

APTA PARA EL CONSUMO, con alteración de algún parámetro de la parte C del anexo I

### OBSERVACIONES:

PARÁMETRO EN EXCESO: SULFATOS. SE RECOMIENDA ADOPTAR MEDIDAS CORRECTORAS DE RÁPIDA

APLICACIÓN. (VER RECOMENDACIONES)

INCUMPLE EL ART 10.2 DEL R.D. 140/2003 DE 7 DE FEBRERO POR NO TENER LA CONCENTRACIÓN ADECUADA DE DESINFECTANTE RESIDUAL

### RECOMENDACIONES:

Buscar fuentes alternativas que aporten un agua con una calidad aceptable para su incorporación al sistema de abastecimiento de agua de consumo

Mezclar con agua procedente de otra captación de mejor calidad en origen.

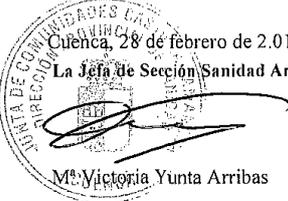
Optimizar el proceso de tratamiento en planta.

Introducir un sistema de tratamiento adecuado que garantice la potabilidad del agua.

Desinfectar antes de su uso para consumo humano.

Mantener los niveles de cloro libre residual entre 0.2 y 1 mg/l a lo largo de toda la red de distribución

Cuenca, 28 de febrero de 2017  
La Jefa de Sección Sanidad Ambiental



M<sup>te</sup> Victoria Yunta Arribas