

**PERÍMETRO DE PROTECCIÓN DE LA GALERÍA VENTA
QUEMADA DE ABASTECIMIENTO AL NÚCLEO URBANO DE
CÚLLAR Y A LA PEDANÍA DE PULPITE (GRANADA)**



ÍNDICE

Pag nº

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS ABASTECIMIENTOS.....	5
2.1. INFRAESTRUCTURAS DE CAPTACIÓN	6
2.1.1. <i>Captaciones de abastecimiento</i>	6
2.2. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DEL MUNICIPIO.....	7
2.2.1. <i>Depósitos y conducciones</i>	7
2.2.2. <i>Esquema general</i>	7
2.2.3. <i>Importancia de la captación y volúmenes captados</i>	9
3. GEOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.....	10
3.1. MARCO GEOLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO	10
3.2. LÍMITES Y GEOMETRÍA DEL ACUÍFERO.....	13
3.3. PARÁMETROS HIDRODINÁMICOS Y PIEZOMETRÍA	16
3.4. FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO Y BALANCE HIDRÁULICO.....	16
3.5. HIDROQUÍMICA DEL SECTOR	17
4. FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN	21
4.1. ORIGEN DE LA INFORMACIÓN DE FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN.....	21
4.2. INVENTARIO DE FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN.....	22
4.2.1. <i>Actividad agrícola</i>	22
4.2.2. <i>Actividad ganadera</i>	22
4.2.3. <i>Actividad industrial</i>	22
4.2.4. <i>Residuos sólidos urbanos</i>	23
4.2.5. <i>Aguas residuales</i>	23
4.2.6. <i>Otros focos potenciales de contaminación</i>	23
4.3. FOCOS DE CONTAMINACIÓN PRÓXIMOS A LA CAPTACIÓN.....	23
4.4. INDICIOS DE CONTAMINACIÓN EN LAS CAPTACIONES	25
5. VULNERABILIDAD FRENTE A LA CONTAMINACIÓN.....	26
5.1. DISTRIBUCIÓN EN EL ENTORNO Y ÁREAS DE RECARGA.....	26
5.2. RELACIÓN DE LA VULNERABILIDAD CON LOS FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN.....	27
5.2.1. <i>Tipología de la distribución de presiones y vulnerabilidad</i>	27

5.3.	EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LA VULNERABILIDAD Y DEL RIESGO.....	28
6.	DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DEL PERÍMETRO DE PROTECCIÓN.....	32
6.1.	ANÁLISIS HIDROGEOLÓGICO	32
6.1.1.	<i>Límites hidrogeológicos y geometría del acuífero.....</i>	<i>32</i>
6.1.2.	<i>Funcionamiento (isopiezas y líneas de flujo)</i>	<i>34</i>
6.2.	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS (BALANCE DE RECURSOS O MÉTODOS ANALÍTICOS)	34
6.3.	ZONAS DE INFLUENCIA Y ZONAS DE ALIMENTACIÓN	35
6.4.	ZONA DE RESTRICCIONES ABSOLUTAS.....	36
6.5.	ZONA DE RESTRICCIONES MÁXIMAS	36
6.6.	ZONA DE RESTRICCIONES MODERADAS	37
6.7.	ZONA DE PROTECCIÓN DE LA CANTIDAD	37
7.	RED DE CONTROL Y VIGILANCIA	39
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	41
9.	REFERENCIAS	42

ANEXOS

ANEXO I: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEXO II: FICHAS DE INVENTARIO DE CAPTACIONES

ANEXO III: FICHAS DE INVENTARIO DE PRESIONES

ANEXO IV: ANÁLISIS QUÍMICOS

PLANOS

PLANO Nº 1: SITUACIÓN DE LAS CAPTACIONES DE ABASTECIMIENTO

PLANO Nº 2: MAPA DE VULNERABILIDAD Y PRESIONES

PLANO Nº 3: MAPA DEL PERÍMETRO DE PROTECCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde a la delimitación y justificación técnica del perímetro de protección de la Galería de Venta Quemada (223910001), que abastece al núcleo urbano de Cúllar y la pedanía de Pulpite. Está situado en la Masa de Agua Subterránea (MAS) 05.06 "Orce-María-Cúllar".

La realización de este informe se enmarca dentro de la actividad "ELABORACIÓN DE PERÍMETROS DE SALVAGUARDA PARA LA PROTECCIÓN DE LAS CAPTACIONES DE ABASTECIMIENTO URBANO" realizada por el INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA, IGME, por medio de su Departamento de Investigación en Recursos Geológicos, en cumplimiento con los requerimientos de la Directiva 2000/60/CE, Directiva Marco del Agua (DMA), para el establecimiento de zonas de salvaguarda o perímetros de protección en captaciones para consumo humano de masas de agua de la cuenca del Guadalquivir.

La protección del agua es un objetivo prioritario en la política medioambiental europea reflejado específicamente en la Directiva 2000/60/CE, Directiva Marco del Agua (DMA) que, en su artículo 7.1, impone unos límites para calificar una masa de agua como *Drinking Water Protected Area*, "todas las masas de agua utilizadas para la captación de agua destinada al consumo humano que proporcionen un promedio de más de 10 m³ diarios o que abastezcan a más de cincuenta personas, y todas las masas de agua destinadas a tal uso en el futuro"

El marco legal para la realización de perímetros de protección a captaciones de abastecimiento urbano se basa en el artículo 54.3 (R.D. 849/1986) del texto refundido de la Ley de Aguas y el procedimiento para su inicio se describe en el artículo 173.3 del R.D.P.H. donde se reseña que su delimitación se efectuará a solicitud de la autoridad medioambiental, municipal o cualquier otra en que recaigan competencias sobre la materia.

En los artículos 173.5 y 173.6 del R.D.P.H (R.D. 849/1986) se describen los condicionamientos que podrán imponerse en el perímetro delimitado con el objeto de impedir la afección a la cantidad y a la calidad de las aguas subterráneas captadas,

señalando expresamente los tipos de instalaciones o actividades que podrán ser condicionadas.

Para la delimitación del perímetro de protección de las captaciones a estudiar, se ha realizado un trabajo de campo. Los trabajos de campo son de importancia fundamental para la buena consecución de los perímetros ya que en el campo se realizan las comprobaciones y validaciones y se efectúan la toma de datos a nivel de inventario tanto de las captaciones como de inventario de focos potenciales de contaminación.

En el campo la secuencia de trabajo y metodología que se ha seguido es la siguiente:

- Entrevista con el Ayuntamiento
- Visita a las captaciones de consumo humano para verificar datos y completar la ficha de las captaciones
- Piezometría del entorno, para ello se han tomado medidas de nivel en sondeos en el entorno de la captación
- Inventario de focos potenciales de contaminación

2. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS ABASTECIMIENTOS

El municipio de Cúllar tiene una población residente estable de 4.832 habitantes (Cifras de población referidas al 01/01/2008), de los que 3.812, corresponden al núcleo de dicho municipio. El resto se distribuye en distintas pedanías según se muestra en la siguiente tabla:

Núcleo	Habitantes
Cúllar	3.812
El Margen	279
Pozo Iglesias	53
Pulpite	74
El Sauco	16
Venta del Peral	179
Venta Quemada	197
Las Vertientes	213
Matian	9
Total	4.832

En función del consumo anual en el año 2007, que fue de 200.346 m³ (549 m³/día), según datos facilitados por el Ayuntamiento, se ha calculado una dotación de unos 114 l/hab/día.

El abastecimiento al núcleo urbano de Cúllar se realiza mediante aguas subterráneas que proceden del sondeo El Cercado (223980014), y el sondeo La Gallega (223940042), este último es utilizado por la piscina municipal y también abastece al núcleo en caso de emergencia.

La galería de Venta Quemada (223910001) abastece a Cúllar y a la pedanía de Pulpite, y el sondeo de Venta Quemada (223910007), objeto del presente informe, abastece a la pedanía de Venta Quemada. Además de estas captaciones existen cuatro sondeos; Pozo Celestino (223920012), que abastece a Las Vertientes, el sondeo de Los Olivos (223940041), que abastece a la pedanía El Margen, el sondeo Rambla de Las Colorás (223980053), de abastecimiento a la pedanía de Venta del

Peral, y el Pozo Nuevo de La Raposa (223980054), que sustituye al Pozo La Raposa (223980032) y abastece a la pedanía de Pozo Iglesias.

Estas captaciones explotan el agua de la MAS 05.06 "Orce-María-Cúllar", a excepción del sondeo Rambla de Las Colorás y el Pozo Nuevo de La Raposa, que explotan la MAS 05.08 "Sierra de Las Estancias"

La localización de la Galería de Venta Quemada se muestra en el plano de situación nº 1

La gestión del servicio de abastecimiento la realiza el Ayuntamiento de Cúllar.

2.1. INFRAESTRUCTURAS DE CAPTACIÓN

2.1.1. Captaciones de abastecimiento

- **Galería de Venta Quemada (223910001)**

Se localiza en materiales carbonatados de la MAS 05.06 "Orce-María-Cúllar". Se ubica junto a la rambla del Berrocal, unos 600 m al Este de la pedanía de Venta Quemada, a una cota de 1.040 msnm. Se trata de un manantial con una galería de 150 m. de longitud.

Actualmente tiene un caudal de 2-5 l/s. Abastece principalmente a la pedanía de Pulpite, aunque parte del volumen extraído se usa para abastecimiento al núcleo urbano de Cúllar.

Sus coordenadas UTM son X: 548558, Y: 4159970.

2.2. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DEL MUNICIPIO

2.2.1. Depósitos y conducciones

Depósito de Pulpite Bajo, D-6: Se sitúa en la zona baja de la pedanía de Pulpite, junto al cauce de la rambla de Cúllar, a una cota de 945 m. Es un depósito superficial, construido en fábrica de hormigón y con 35 m³ de capacidad. Recibe agua de la galería de Venta Quemada por una conducción de fibrocemento de 125 mm de diámetro mientras que, debido a su cota, sólo es utilizado para impulsar el agua al depósito D-7. Dispone de un clorador automático.

Depósito de Pulpite Alto, D-7: Se sitúa en la zona alta de la pedanía de Pulpite, junto a la carretera de acceso a esta pedanía, a una cota de 1.000 m. Es un depósito superficial, construido en fábrica de hormigón y con 35 m³ de capacidad. Recibe agua del depósito D-6 por una captación de fibrocemento de 60 mm de diámetro, mientras que la distribuye a la pedanía de Pulpite. No tiene clorador, pues el agua que recibe es clorada en el depósito D-6.

2.2.2. Esquema general

El sistema de abastecimiento de las captaciones al núcleo de Cúllar y a Pulpite se muestra en el siguiente esquema.

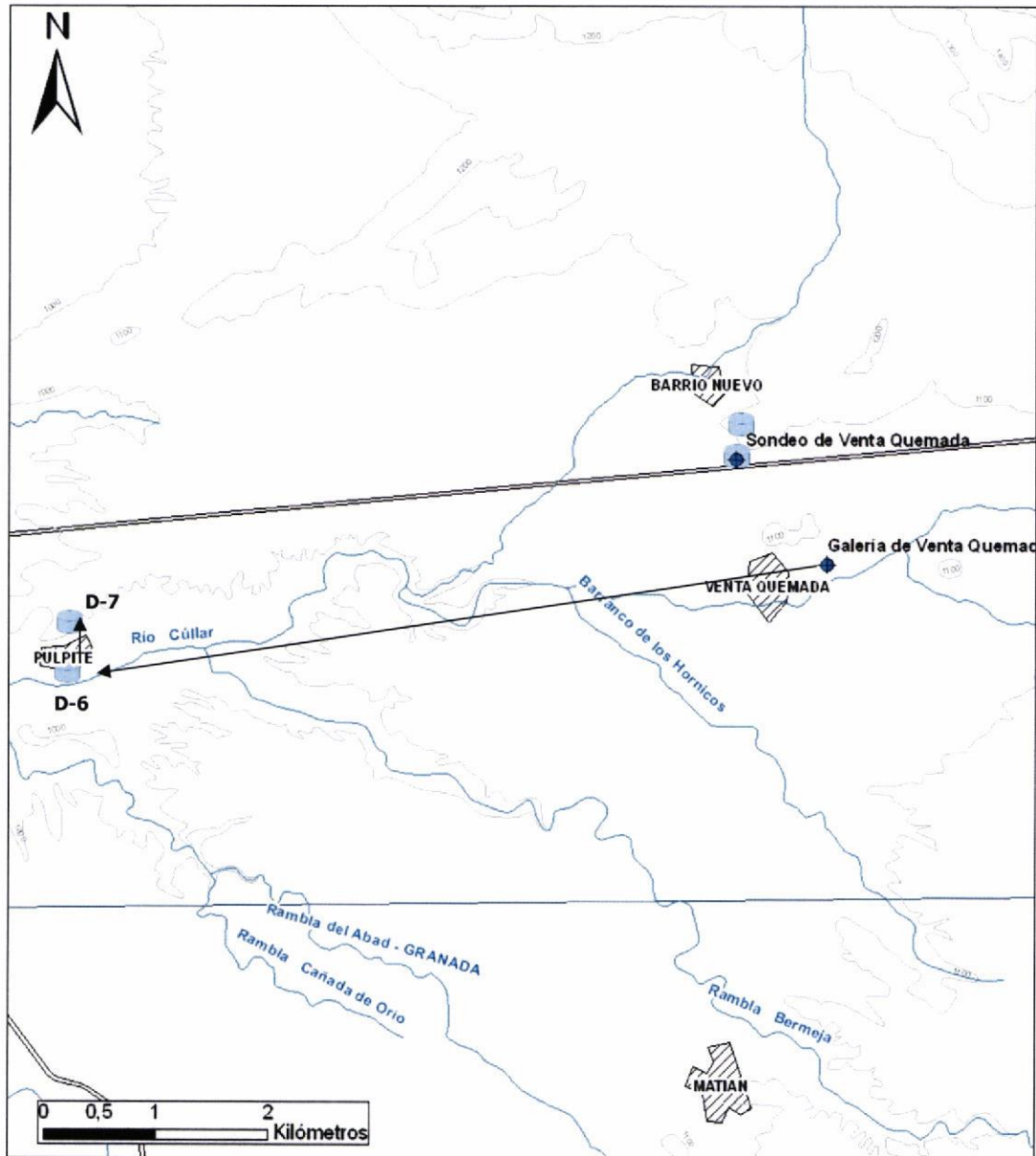


Fig. 1. Sistema de abastecimiento de la Galería de Venta Quemada a Cúllar y Pulpite.

La Galería de Venta Quemada conduce el agua al depósito de Pulpite Bajo (35 m^3), que impulsa el agua a al depósito de Pulpite Alto, de la misma capacidad, y desde éste se conduce a la red de distribución.

2.2.3. Importancia de la captación y volúmenes captados

Según los datos de consumo de agua, facilitados por el Ayuntamiento de Cúllar, para el año 2007, el abastecimiento con aguas subterráneas supone un 100% del total del consumo anual.

La galería abastece básicamente a la pedanía de Pulpite, pero también se utiliza de refuerzo al sondeo El Cercado, para el abastecimiento del núcleo urbano de Cúllar.

3. GEOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

3.1. MARCO GEOLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO

La MAS de Orce–María-Cúllar, está constituida por materiales carbonatados jurásicos pertenecientes al Subbético Interno, y por los materiales continentales de origen fluvial y lacustre de la depresión neógena de Guadix-Baza, que afloran al Norte y al Este de la sierra de Orce, en la margen occidental de la MAS.

Al Sur de la alineación montañosa que definen los materiales carbonatados, se localiza el contacto entre las Zonas Internas y Externas de las Cordilleras Béticas, así como un conjunto de formaciones complejas de edad Terciaria, que forman la Zona Intermedia.

Dentro de la MAS se distinguen dos zonas netamente diferenciadas: la primera constituida por el macizo calcáreo de la sierra de Orce-María, y la segunda integrada por los materiales detríticos de la Depresión de Guadix-Baza.

Los materiales carbonatados del Jurásico, constituyen un acuífero libre que presenta alta permeabilidad por fisuración y karstificación, excepto en parte del sector septentrional, donde el Jurásico queda confinado por margas cretácicas y pliocenas y pasa a tener carácter de acuífero confinado.

Los materiales detríticos son permeables por porosidad, y tienen carácter confinado en las inmediaciones de El Margen, donde algunas captaciones son surgentes, presentando el resto de su extensión carácter de acuífero libre.

Dentro de la unidad se distinguen las siguientes formaciones permeables: aluviales, abanicos aluviales y coluviales del Cuaternario; conglomerados, arenas; alternancia de calcilitas y calizas de la Depresión de Guadix-Baza y por último calizas y dolomías jurásicas del Subbético de las sierras de Orce y de María.

La superficie total de afloramientos permeables asciende a 393 km². De éstos, 220 con permeabilidad de tipo primario y 173 con permeabilidad de tipo secundario.

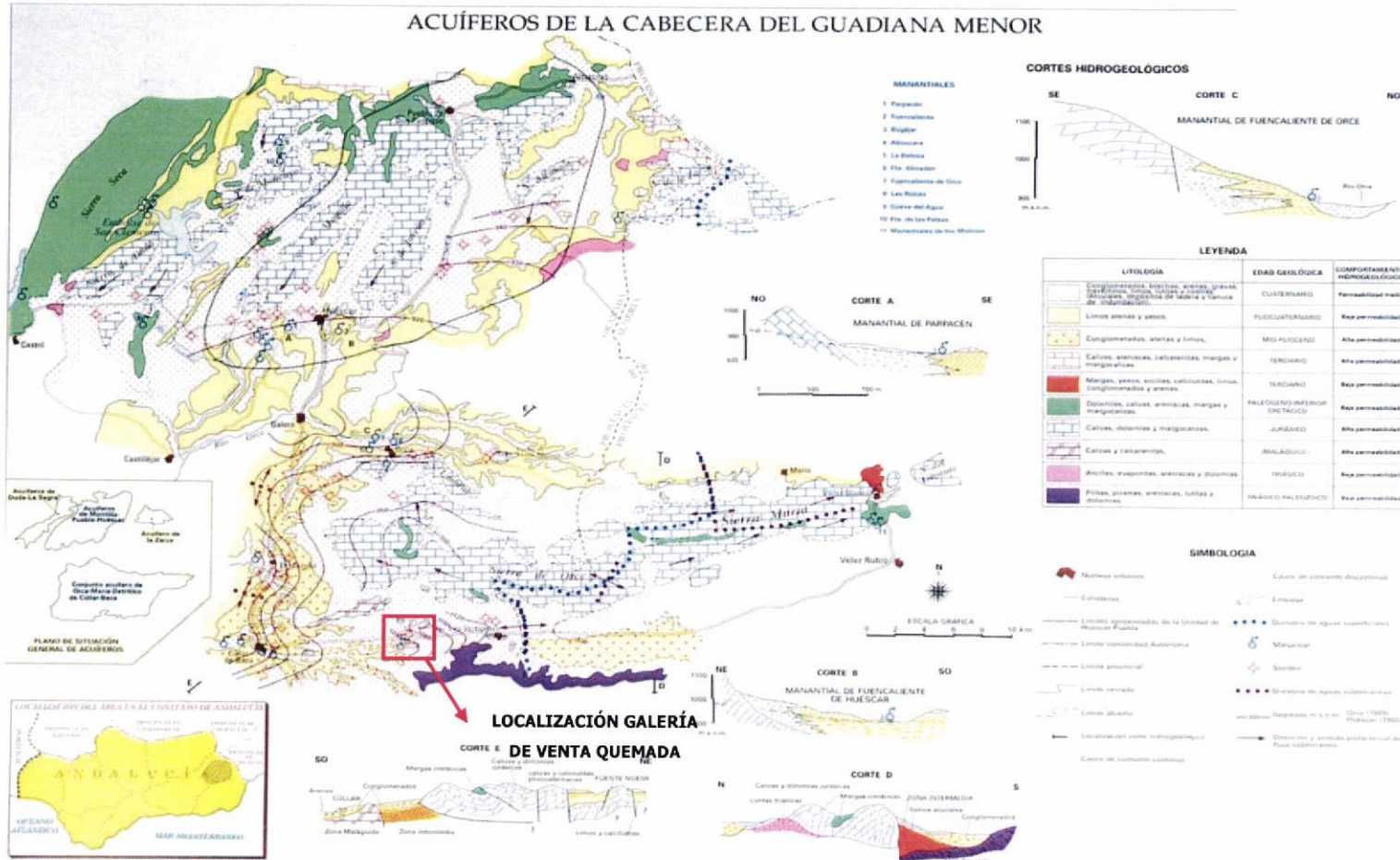


Fig. 2. Hidrogeología del área donde se ubica la Galería de Venta Quemada.

3.2. LÍMITES Y GEOMETRÍA DEL ACUÍFERO

La Galería de Venta Quemada se encuentra en la Subunidad Cullar-Baza. La subunidad está formada por una serie de afloramientos de arenas, conglomerados y limos que conforman el altiplano que rodea a la Sierra de Orce. Se diferencian 5 conjuntos litológicos de orígenes fluvial y lacustre, dentro de este sector de la Depresión de Guadix-Baza. La naturaleza de los clastos es fundamentalmente metamórfica, estando las formaciones acuíferas formadas por conglomerados arenas y limos en la zona próxima a Cúllar, por las arenas de El Margen y por niveles de calcilutitas, calizas y margas próximas a la zona de Orce. Hacia el interior de la cuenca, dirección Oeste, se pasa a facies de limos con yesos de carácter impermeable, quedando el acuífero enmarcado en una orla de materiales permeables de 5 a 6 km de anchura alrededor de la sierra de Orce. En ese sector la potencia de los materiales oscila entre 150 y 200 m.

Dentro de este conjunto, que pertenece a la depresión de Guadix-Baza, se han distinguido 5 miembros litológicos:

- Conglomerados. Formados por cantos redondeados de naturaleza metamórfica y matriz arenosa que alternan con niveles de limos rojos.
- Arenas de El Margen. Aparecen en las inmediaciones de esta localidad y corresponden a cuerpos lenticulares de arenas finas y limos arenosos con pasadas de gravas y arenas gruesas.
- Limos, arenas y yesos. Facies distales del conjunto anterior.
- Calcilutitas, margas y limos. Situados en los márgenes del Río Orce, de colores blanquecinos, presentando niveles de limos organógenos.
- Areniscas, calcilutitas y calizas. Este tramo aflora en las márgenes del Río Orce. Las areniscas son de grano medio presentándose poco o nada cementadas, Las calizas micríticas de color blanco, alcanzan espesores de hasta 10 y 15 m, separados por tramos de 30 a 40 m de calcilutitas blancas.

En la zona de Cúllar y Fuente Nueva estos materiales llegan a alcanzar el centenar de metros.

Dentro de esta Subunidad se pueden distinguir dos acuíferos, conocidos como el acuífero de Cúllar–Baza, situado al Este de la unidad y el acuífero del Chirivel, situado al Sur de la sierra de Orce y diferenciado del anterior, por el levantamiento del impermeable entre Pulpite y Venta Quemada.

La superficie de afloramientos permeables de esta Subunidad es de 173 km²

En la siguiente figura se muestra la geología de la zona en la que se encuentra la Galería de Venta Quemada.

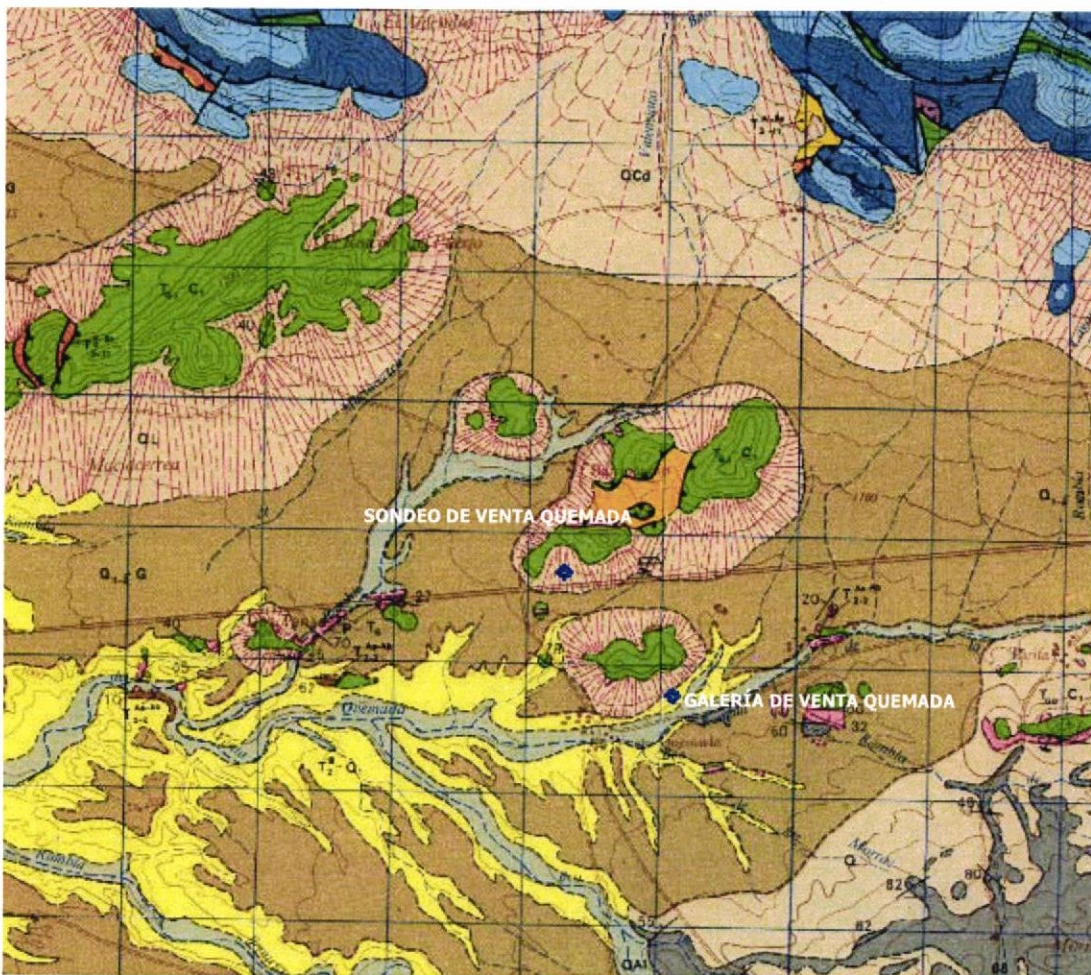
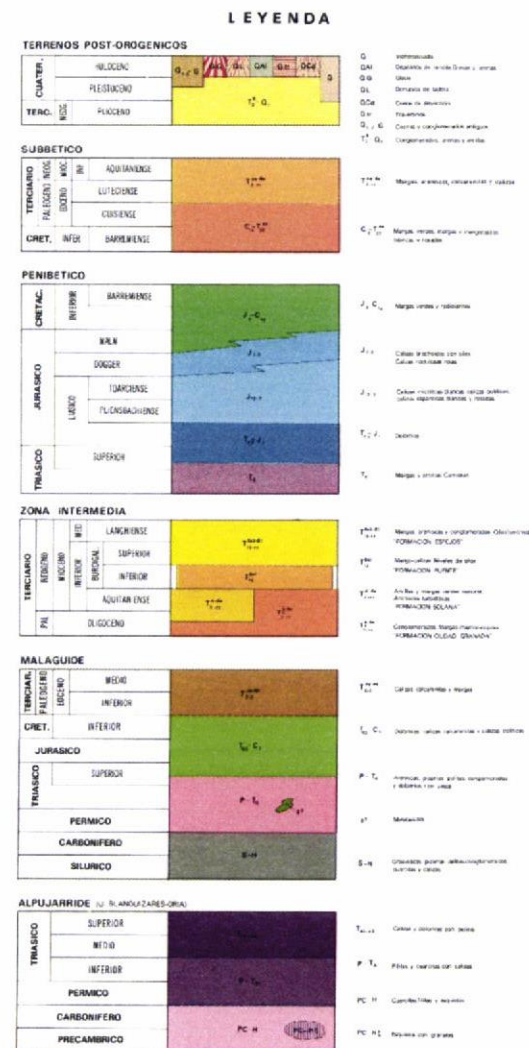


Fig. 3 Geología del área donde se ubica la Galería de Venta Quemada



3.3. PARÁMETROS HIDRODINÁMICOS Y PIEZOMETRÍA

En el acuífero de Cúllar se han calculado transmisividades en el sondeo de abastecimiento a Cúllar, El Cercado (2239/8/14), comprendidas entre 170 y 275 m²/d y, caudales específicos de 0,25 a 1,1 l/s/m.

Para el acuífero del Chirivel, se cuenta con la transmisividad del sondeo de abastecimiento a Las Vertientes (2339/2/12), resultando de 270 m²/d.

3.4. FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO Y BALANCE HIDRÁULICO

La alimentación de la subunidad se realiza a partir de la infiltración directa del agua de lluvia, y de las aportaciones ocultas desde el acuífero de Orce, mientras que la descarga se produce a través de los subalveos de los cauces de los ríos, salidas por manantiales y por bombeos.

En el acuífero de Cúllar-Baza el flujo se realiza de forma excéntrica a la sierra de Orce, existiendo un umbral piezométrico que coincide con la divisoria de aguas superficiales entre los ríos Orce y Cúllar. En el primero la circulación subterránea se establece en dirección Norte, con líneas de flujo divergentes desde la sierra de Orce y en el segundo el flujo se realiza preferentemente hacia el Oeste, pudiendo diferenciarse otro umbral entre Cúllar y El Margen. La existencia entre Pulpite y Venta Quemada de un importante salto en la piezometría, asociada a un levantamiento del impermeable de base ha permitido diferenciar el acuífero del Chirivel, en donde el flujo se dirige hacia el sudoeste en el sector Oeste y hacia el Este en el sector oriental a la localidad de Las Vertientes

En cuanto a la estimación de extracciones por bombeo, sobre la base de la información disponible se ha considerado el valor de 3 hm³/a como el más representativo, de los que aproximadamente la mitad corresponde a extracciones para abastecimiento, y el resto a regadío, estos últimos bombeos se concentran especialmente en la Subunidad de Cúllar-Baza y en el término municipal de Orce, en el que en los últimos años se ha registrado un incremento notable en las explotaciones. Los datos correspondientes a las

extracciones por bombeo para regadío reflejan la situación existente en 1998, posteriormente no se dispone de otros datos, si bien, la superficie de regadío en el término de Orce ha continuado incrementándose, por lo que el valor utilizado no representa lo ocurrido entre 1998 y la actualidad.

Entradas:

• Infiltración del agua de lluvia	
Acuífero de Orce	14 hm ³ /a
Acuífero de María	3 - 4 hm ³ /a
Acuífero de Maimón	4 - 6 hm ³ /a
Acuífero de Cúllar	7 - 9 hm ³ /a
Total entradas	28 – 33 hm³/a

Salidas:

• Salidas a manantiales y ríos:	
Acuífero de María	3 - 4 hm ³ /a
Acuífero de Maimón	4 - 6 hm ³ /a
Acuífero de Cúllar Baza (incluye las salidas del Acuífero de Orce)	18 – 20 hm ³ /a
• Bombeo + sondeos surgentes:	3 hm ³ /a
Total salidas	28 – 33 hm³/a

3.5. HIDROQUÍMICA DEL SECTOR

El término municipal de Cúllar se encuentra entre dos masas de agua; la MAS de Orce–María–Cúllar y la de la Sierra de las Estancias.

Dentro de la MAS Orce-María-Cúllar (05.06) existen tres grupos de aguas: de facies bicarbonatada-sulfatada cálcico-magnésicas, sulfatada-clorurada cálcico-magnésicas y bicarbonatada magnésicas.

El acuífero de María presenta aguas bicarbonatadas cálcicas de baja mineralización, mientras que en las surgencias y sondeos del detrítico de Cúllar-Baza, el agua es de tipo sulfatada cálcico-magnésica. La facies sulfatada-clorurada cálcico-magnésica se asocia a los términos de calizas y calcilitas del acuífero de Cúllar-Baza. Por último las aguas bicarbonatadas magnésicas corresponden al acuífero detrítico de Chirivel.

En general toda el agua de la Masa de agua es apta para el abastecimiento humano, destacando que presentan una mejor calidad las aguas de los acuíferos de Maimón y de María, que las procedentes del acuífero de Orce. Sin embargo, se superan los máximos admisibles en sulfatos y magnesio en los niveles de calcilitas y calizas del acuífero de Cúllar y en los sondeos de este mismo acuífero que se sitúan en el cerro de Venta Micena.

Se han obtenido una analítica de cada captación procedente del informe "Plan de Control de Recursos y Gestión de Captaciones de Aguas Subterráneas para Abastecimientos Urbanos de la Provincia de Granada. Municipio: Cúllar. Ampliación 7ª Fase" del IGME y la Diputación de Granada, de fecha 25 de abril de 2007.

PUNTO	Cl	SO ₄	HCO ₃	CO ₃	NO ₃	Na	Mg	Ca	K	C.E	pH	FECHA
	(mg/l)									µS/cm		
Sondeo de Venta Quemada	142	201	310	<3	43	54	110	45	2	1244	7,3	25/04/2007
Galería de Venta Quemada	55	78	288	<3	38	47	46	46	1	707	7,9	25/04/2007

El agua de la galería presenta una mineralización media-alta, mientras que el agua del sondeo está mucho más mineralizada, con una conductividad de 1244 µS/cm. Respecto al contenido en nitratos, aunque están por debajo del límite legal vigente

establecido de 50 mg/l (RD 140/2003), son algo altos, por lo que sería conveniente controlar este parámetro.

Los análisis de las aguas correspondientes a las distintas captaciones se han representado en un diagrama de Piper-Hill-Langelier para ver su facies hidroquímica.

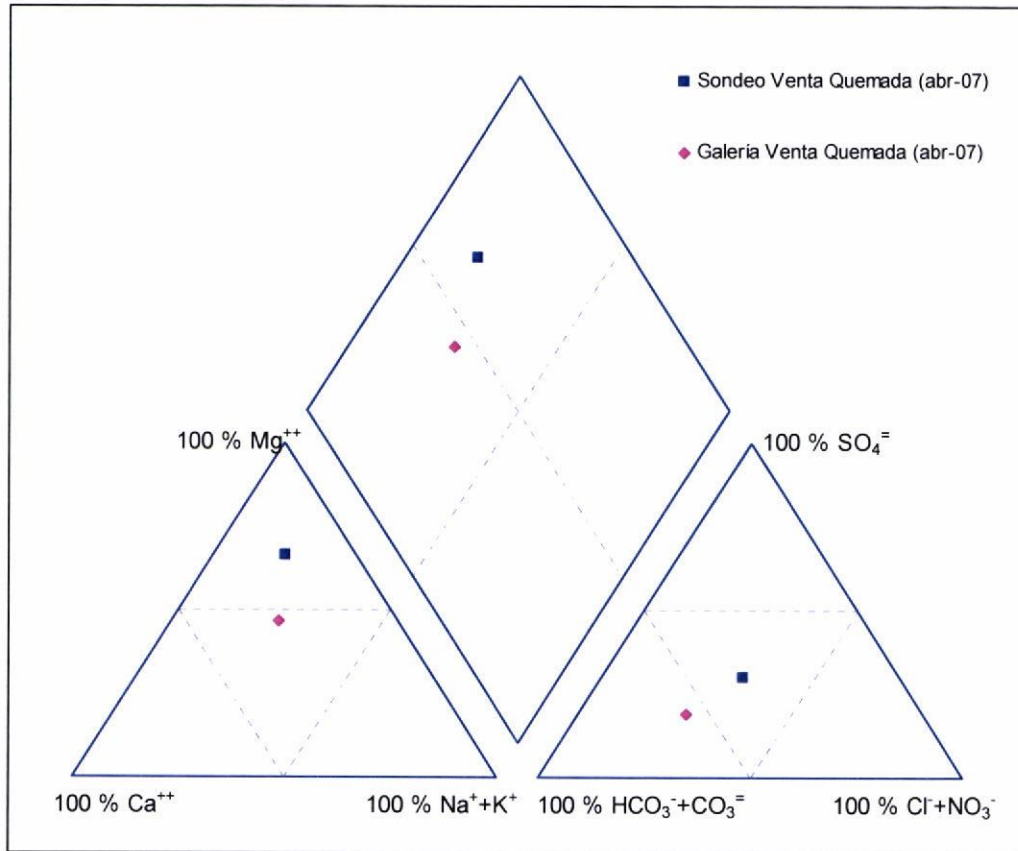


Fig. 4 Diagrama de Piper de la galería y el sondeo de Venta Quemada

Como se puede observar en el diagrama de Piper-Hill-Langelier el agua de la Galería presenta una facies bicarbonatada magnésica-sódico-cálcica, mientras el agua del sondeo tiene una facies bicarbonatada-sulfatada magnésica. El agua del sondeo al captar aguas más profundas, están más mineralizadas porque tienen una mayor permanencia en el acuífero.

Microbiología

Como se observa en los análisis aportados por el Ayuntamiento (Anexo 4), la ausencia de bacterias perjudiciales para la salud como *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens* y otras bacterias coniformes, hacen a este agua apta para el consumo humano, desde el punto de vista microbiológico.

4. **FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN**

4.1. **ORIGEN DE LA INFORMACIÓN DE FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN**

Los focos potenciales de contaminación se han recopilado de las siguientes fuentes de información:

- Inventario de campo. Focos de contaminación puntuales más próximos a las captaciones visitadas en la campaña de campo.
- Focos de contaminación del Plan de Control de Granada y Jaén. El emplazamiento y descripción de estos focos se ha importado desde las bases de datos del Plan de Control para su representación en GIS. Estos focos de contaminación corresponden a presiones puntuales.
- Focos de contaminación y presiones en coberturas GIS:
 - IMPRESS: Graveras, vertederos, industrias IPPC, aguas de drenaje de minas, piscifactorías y gasolineras
 - SIA (Sistema Integral de Información del Agua): EDAR, puntos de vertido, cabezas de ganado y contaminación difusa (estos dos últimos se representan por miles de cabezas de ganado por comarca y kg/km^2 , respectivamente, siendo estos valores los correspondientes a la totalidad de la comarca en la que se encuentra la captación)
 - CORINE: Usos del suelo del año 2000. Los focos de contaminación obtenidos mediante esta fuente de información han sido contrastados en campo y mediante el análisis de ortofoto digital para incluir las presiones correspondientes a los distintos usos del suelo.

4.2. INVENTARIO DE FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN

Las presiones de la zona están constituidas fundamentalmente por la actividad agrícola de la zona y por las actividades próximas a los núcleos urbanos de Venta Quemada y de Las Vertientes. La distribución de los focos potenciales de contaminación se muestra junto con la vulnerabilidad en el plano nº 2.

El listado de los focos potenciales de contaminación se presenta en el Anexo de presiones (Anexo 3)

4.2.1. Actividad agrícola

En la zona se encuentran cultivos de secano y de regadío. Los cultivos de secano se encuentran en el entorno más próximo de la galería y tienen bastante extensión en la zona. Los cultivos de regadío se sitúan al Sur de la captación, a una distancia de unos 100 m, en la Rambla de Venta Quemada.

4.2.2. Actividad ganadera

Existen tres granjas porcinas y dos establos ganaderos en las proximidades del núcleo urbano de Las Vertientes, situadas a unos 4,5 km de la galería de Venta Quemada.

4.2.3. Actividad industrial

Existe una cantera situada a una distancia de unos 2,5 km hacia el Oeste de la captación, en el Cerro de La Yesera.

Próximos al núcleo urbano de Las Vertientes se encuentran dos talleres mecánicos, una estación de servicio y un almacén de chatarras. Estas actividades se encuentran

a una distancia de unos 5 km de la captación, sin embargo se sitúan aguas arriba de ésta.

4.2.4. Residuos sólidos urbanos

No se han encontrado vertidos de residuos sólidos urbanos en el sector, por lo que esta actividad no supone una afección a las aguas subterráneas.

4.2.5. Aguas residuales

Las aguas residuales del núcleo urbano de Las Vertientes se vierten en la Rambla de Venta Quemada. Este punto de vertido se encuentra a una distancia de unos 4 km aguas arriba de la captación. El núcleo urbano además, también representa una presión debido a las pérdidas que puedan producirse en la red de saneamiento.

4.2.6. Otros focos potenciales de contaminación

La autovía A-92 se encuentra a unos 900 m al Norte de la captación. Además, al Sur del núcleo de Las Vertientes, a una distancia de unos 5km de la captación se encuentra el cementerio de este núcleo de población.

4.3. FOCOS DE CONTAMINACIÓN PRÓXIMOS A LA CAPTACIÓN

Los focos potenciales de contaminación más próximos a la captación son los cultivos de secano y regadío, la autovía A-92 y el núcleo urbano de Venta Quemada, este último situado aguas abajo del abastecimiento.

La situación de estos focos respecto a la galería de Venta Quemada se muestra en la siguiente figura.

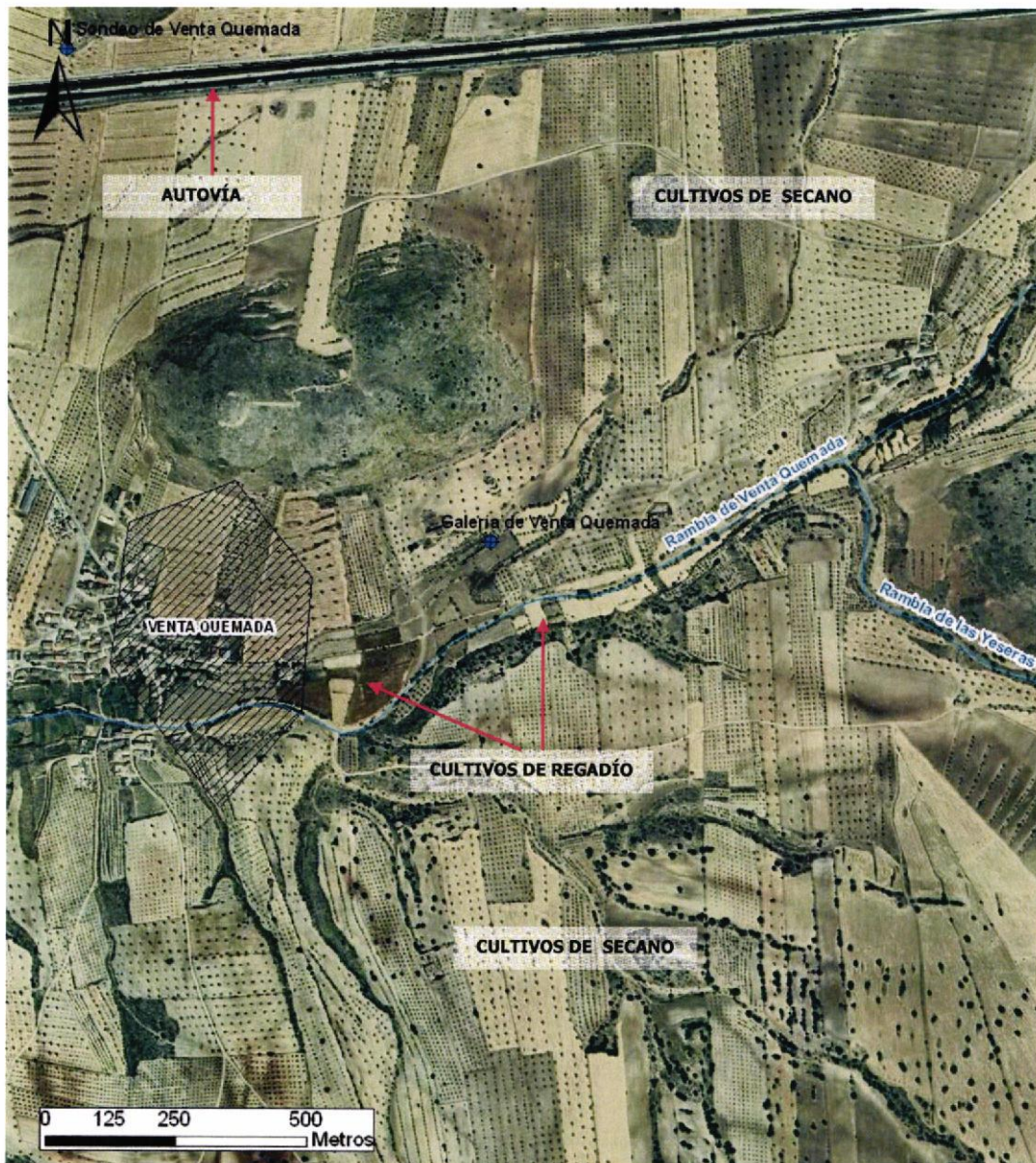


Fig. 5. Entorno de la captación de abastecimiento

4.4. INDICIOS DE CONTAMINACIÓN EN LAS CAPTACIONES

No se han encontrado indicios de contaminación en la captación objeto del perímetro de protección.

5. VULNERABILIDAD FRENTE A LA CONTAMINACIÓN

La vulnerabilidad frente a la contaminación en las captaciones de abastecimiento se ha definido como la susceptibilidad del agua subterránea a la contaminación generada por la actividad humana en función de las características geológicas, hidrológicas e hidrogeológicas de un área.

Los valores empleados para la estimación de la vulnerabilidad son los correspondientes al método COP mediante el análisis de la cartografía de la vulnerabilidad intrínseca en medios kársticos. Estos valores de vulnerabilidad se han obtenido del Mapa de Vulnerabilidad de España realizado por el IGME.

Además se ha realizado una evaluación hidrogeológica de la unidad en base al funcionamiento hidrogeológico, zonas de recarga, circulación del flujo subterráneo, zonas de circulación preferencial, etc., así como un análisis de la distribución de la vulnerabilidad en el entorno, las áreas de recarga de las captaciones y su relación con los focos potenciales de contaminación.

5.1. DISTRIBUCIÓN EN EL ENTORNO Y ÁREAS DE RECARGA

La distribución de la vulnerabilidad en el entorno de la captación a proteger se representa en el plano nº 2 junto con los focos potenciales de contaminación.

La zona presenta principalmente valores de vulnerabilidad bajos y moderados. La galería de Venta Quemada se sitúa sobre una zona que presenta baja vulnerabilidad. Aguas arriba de la captación, entre ésta y el núcleo urbano de Las Vertientes, existen pequeños afloramientos de materiales carbonatados del complejo Malaguide, que presentan una vulnerabilidad alta. Sin embargo, los valores predominantes corresponden a una vulnerabilidad baja y moderada.

5.2. RELACIÓN DE LA VULNERABILIDAD CON LOS FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN

Los focos potenciales de contaminación que se sitúan en la zona, aguas arriba de la captación (plano nº 2) están formados por los cultivos en secano y regadío, el núcleo urbano de Las Vertientes, el punto de vertido de aguas residuales de este núcleo de población, granjas porcinas y establos ganaderos, una cantera, dos talleres mecánicos, una estación de servicio, un almacén de chatarras y la autovía A-92.

Los cultivos, tanto de secano como de regadío, se sitúan sobre zonas de vulnerabilidad baja y moderada, siendo estos valores los predominantes en la zona, al igual que la cantera situada el Este de la captación, en el Cerro de la Yesera, aunque en esta zona también existen valores muy bajos de vulnerabilidad a la contaminación.

El núcleo urbano de Las Vertientes se sitúa sobre materiales de vulnerabilidad moderada y muy baja. Las presiones situadas próximas a este núcleo se sitúan todas ellas sobre terrenos de moderada vulnerabilidad (granjas porcinas y establos ganaderos, una cantera, dos talleres mecánicos, una estación de servicio, un almacén de chatarras y un cementerio). El punto de vertido de aguas residuales también se encuentra sobre terrenos de vulnerabilidad moderada. La autovía A-92 se encuentra también sobre terrenos de vulnerabilidad moderada.

5.2.1. Tipología de la distribución de presiones y vulnerabilidad

Teniendo en cuenta la distribución de los focos de contaminación que se sitúan sobre la zona de alimentación de la captación, todas estas presiones se sitúan sobre terrenos de vulnerabilidad moderada principalmente, a excepción de los cultivos de secano y regadío que también ocupan zonas con valores de baja vulnerabilidad, o el núcleo urbano de Las Vertientes, que se sitúa sobre zonas de moderada y muy baja vulnerabilidad.

TIPO DE CONTAMINACIÓN	PRESIONES	CONTAMINANTES	DISTANCIA A LA CAPTACIÓN	VULNERABILIDAD
Difusa	Agrícola. Cultivos de secano	Nitratos Plaguicidas	0 m	Baja-Moderada
Difusa	Agrícola. Cultivos de regadío	Nitratos Plaguicidas	100 m	Baja-Moderada
Difusa	Zona urbanizada con red de alcantarillado	Aguas residuales	0 m	Muy baja-Moderada
Puntual	Vertido de ARU	Aguas residuales	4 km	Moderada
Puntual	Establos ganaderos (2)	Purines	5 km	Moderada
Puntual	Granjas porcinas (3)	Purines	5 km	Moderada
Puntual	Talleres mecánicos (2)	Aceites Hidrocarburos	5 km	Moderada
Puntual	Estación de servicio	Hidrocarburos	5 km	Moderada
Puntual	Almacén de chatarra	Metales	5 km	Moderada
Puntual	Cantera	Aceites Residuos inertes	2,5 km	Muy baja-Moderada
Difusa	Autovia	Hidrocarburos	900 m	Muy baja-Muy alta
Puntual	Cementerio	Materia orgánica	5 km	Moderada

5.3. EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LA VULNERABILIDAD Y DEL RIESGO

En el ámbito de riesgo de contaminación de acuíferos, la peligrosidad viene dada por la capacidad del contaminante de producir mayor o menor daño sobre el agua subterránea. La peligrosidad de un contaminante es función de tres factores (De Keteleare et al., 2004):

- La nocividad intrínseca del contaminante inherente a su propia naturaleza.
- La intensidad potencial del episodio de contaminación, dependiente de la cantidad de contaminante vertido.
- La probabilidad de que el peligro se active, esto es, de que se desencadene una fuga o vertido del contaminante.

A partir de estos factores, la metodología propuesta por De Keteleare et al. 2004 para la evaluación y cartografía de la peligrosidad se resume en el siguiente Índice de Peligrosidad (Hazard Index, HI):

H = nocividad del contaminante o de una actividad antrópica potencialmente contaminante

Qn = cantidad de contaminante

Rf = probabilidad de ocurrencia del accidente

El índice de peligrosidad HI se obtiene mediante el producto de los tres factores y puede variar entre un factor mínimo de 0 y un máximo de 120.

$$HI = H \cdot Qn \cdot Rf$$

HI index	Clase de peligrosidad
[0 – 24]	Muy baja
[24 – 48]	Baja
[48 – 72]	Moderada
[72 – 96]	Alta
[96 – 120]	Muy alta

Para el análisis de la peligrosidad se ha procedido a puntuar cada presión según sus características. El valor H viene definido por el método. Se ha puntuado el factor Qn según la dimensión del peligro a partir de su identificación en el campo. El valor máximo de Qn es igual a 1,2. El valor asignado a este parámetro dependerá de la extensión que ocupe el foco potencial de contaminación dentro de la zona de recarga de las captaciones a proteger y de la cantidad del contaminante.

Al factor Rf se le ha dado la mayor puntuación (Rf=1) excepto cuando existen datos que demuestran que la probabilidad de contaminación es nula.

El riesgo de contaminación, en base a las presiones actuales, se obtiene a partir de la combinación de la peligrosidad obtenida de las actividades ubicadas sobre el acuífero y de la vulnerabilidad de este último. El índice de intensidad del riesgo (RII) se ha calculado a partir del cociente entre el índice de vulnerabilidad obtenido con el método COP y el índice de peligrosidad (HI). El valor del factor COP se ha obtenido como la media de los distintos valores de éste en la zona en la que se sitúa el foco potencial de contaminación. (Jimenez Madrid et al., 2009. *Groundwater pollution risk assessment. Application to different carbonate aquifers in south Spain, European Geosciences Union, General Assembly, Vienna 2009*)

FACTOR COP	FACTOR HI	1/HI	RII= COP * 1/HI	CLASE DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
4-15	0-24	>0.042	>0.168	1	Muy bajo
2-4	24-48	0.042-0.021	0.168-0.042	2	Bajo
1-2	48-72	0.021-0.014	0.042-0.014	3	Moderado
0.5-1	72-96	0.014-0.010	0.014-0.005	4	Alto
0-0.5	96-120	<0.010	<0.005	5	Muy alto

A continuación se muestran los resultados obtenidos para la captación objeto del perímetro de protección:

FOCO POTENCIAL DE CONTAMINACIÓN	H	Qn	Rf	HI	Clase de peligrosidad	Factor COP	RII	Nivel de riesgo
Cultivos de secano	25	1,2	1	30	Baja	2,632	0,088	Bajo
Cultivos de regadío	30	1,2	1	36	Baja	2,28	0,063	Bajo
Zona urbanizada con red de alcantarillado	35	1	1	35	Baja	2,526	0,072	Bajo
Vertido de ARU	45	1,2	1	54	Moderada	1,8	0,033	Moderado
Establo ganadero	30	0,9	1	27	Baja	2,04	0,076	Bajo
Establo ganadero	30	0,9	1	27	Baja	1,8	0,067	Bajo
Granja porcina	30	0,9	1	27	Baja	1,8	0,067	Bajo
Granja porcina	30	0,9	1	27	Baja	1,8	0,067	Bajo
Granja porcina	30	0,9	1	27	Baja	1,8	0,067	Bajo
Taller mecánico	50	1	1	50	Moderada	1,8	0,036	Moderado
Taller mecánico	50	1	1	50	Moderada	1,8	0,036	Moderado
Estación de servicio	60	1	1	60	Moderada	1,8	0,030	Moderado
Almacén de chatarra	40	0,9	1	36	Baja	1,8	0,050	Bajo
Cantera	25	1	1	25	Baja	1,8	0,072	Bajo
Autovía	40	1	1	40	Baja	1,8	0,045	Bajo
Cementerio	25	0,9	1	22,5	Muy baja	1,8	0,080	Bajo

Las presiones situadas en la zona suponen un riesgo actual bajo-moderado para las aguas subterráneas del sector.

6. DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DEL PERÍMETRO DE PROTECCIÓN

En la definición del perímetro de protección se delimitan cuatro zonas en torno a las captaciones, denominadas:

- Zona I, Inmediata o de Restricciones Absolutas (Tiempo de tránsito de 1 día)
- Zona II, Próxima o de Restricciones Máximas (Tiempo de tránsito de 60 días)
- Zona III, Alejada o de Restricciones Moderadas (Tiempo de tránsito de 4 años)
- Zona de Protección de la Cantidad

6.1. ANÁLISIS HIDROGEOLÓGICO

6.1.1. Límites hidrogeológicos y geometría del acuífero

En el sector de Cúllar-Baza, en la parte oriental de los afloramientos de materiales de la Depresión de Guadix-Baza predominan las facies detríticas. Los materiales de la zona están formados por materiales continentales de origen fluvial y lacustre de la depresión neógena de Guadix-Baza, que afloran al Norte y al Este de la Sierra de Orce, en el margen occidental de la unidad.

Los materiales que conforman el acuífero en el que se sitúa la captación están formados por materiales pliocuaternarios constituidos por limos arenosos con intercalaciones de conglomerados y niveles de arenas.

Se trata sobre todo de conglomerados de permeabilidad relativamente baja, que se comportan como acuitardo, si bien más al Norte, hacia el sector de El Margen, están menos cementados y presentan una permeabilidad mayor.

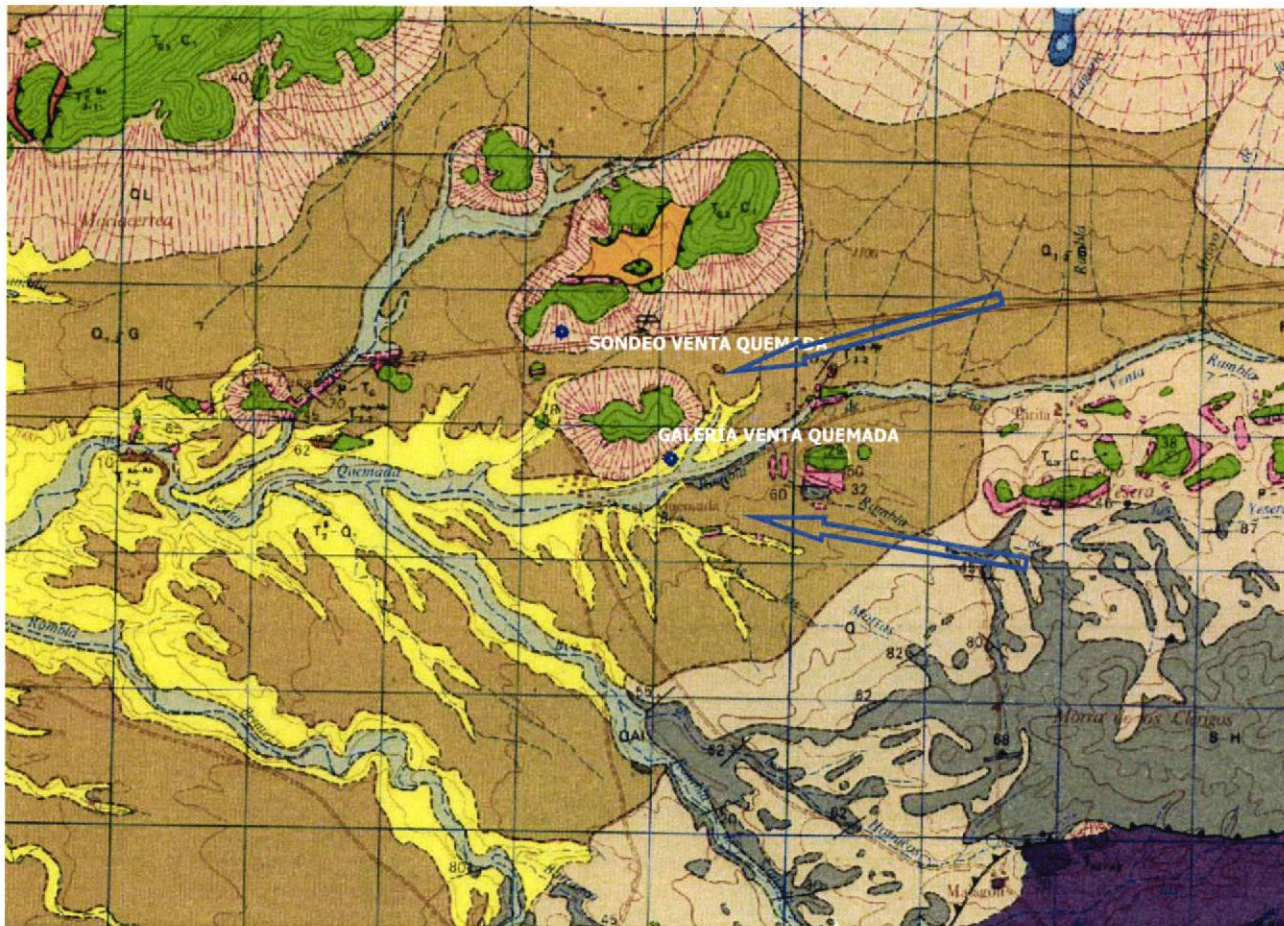
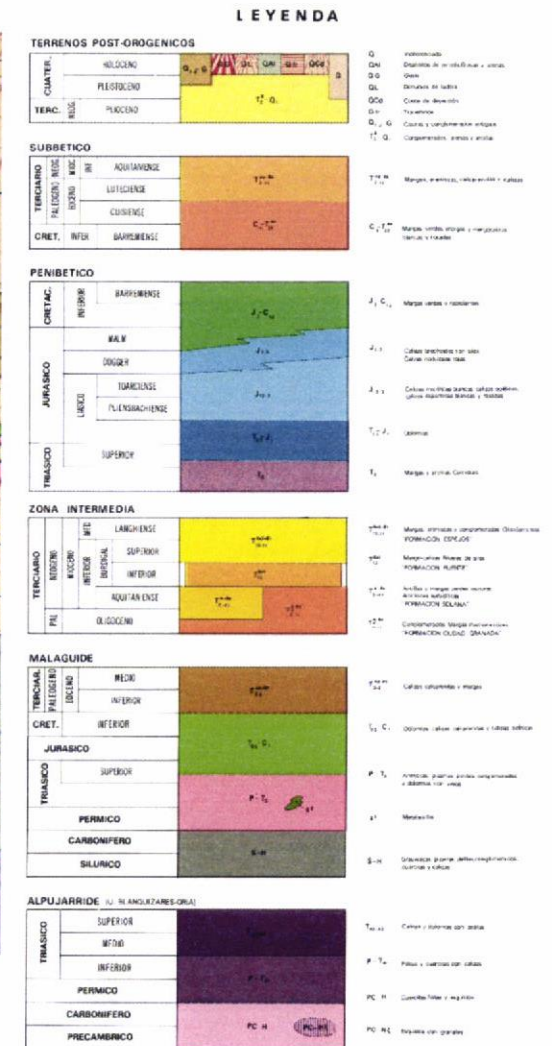


Fig. 6. Hidrogeología de la zona en la que se ubica la galería de Venta Quemada

← Dirección del flujo subterráneo



6.1.2. Funcionamiento (isopiezas y líneas de flujo)

El sistema es alimentado por la precipitación (que tiene un valor medio de 400-500 mm) y probablemente también por flujo lateral procedente del sector meridional del conjunto calizo-dolomítico de Orce-María.

La descarga se realiza hacia el río Cúllar, directamente o a través de depósitos aluviales recientes de mayor permeabilidad y por varios manantiales situados en la zona de Venta Quemada (1.000) y de Cúllar-Baza (850-900 m)

La dirección del flujo subterráneo es ESE-ONO, existiendo un umbral piezométrico que coincide con el río Cúllar y otro entre El Margen y Cúllar. El gradiente de la zona es de 0,025.

6.2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS (BALANCE DE RECURSOS O MÉTODOS ANALÍTICOS)

Para la delimitación del perímetro de protección se ha utilizado el criterio del tiempo de tránsito según el método de Wyssling.

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 la llamada zona (X_0), la anchura del frente de llamada (B), el ancho de llamada a la altura de la captación (B') y la velocidad efectiva (V_e) según las expresiones siguientes:

$$X_0 = \frac{Q}{2 \cdot \pi \cdot b \cdot i \cdot k}; \quad B = \frac{Q}{k \cdot b \cdot i}; \quad B' = \frac{B}{2}; \quad V_e = \frac{K \cdot i}{m_e}$$

La distancia desde la captación a un punto con un tiempo de tránsito t (en días) viene dada por la expresión:

$$S = \frac{\pm l + \sqrt{l \cdot (l + 8 \cdot X_0)}}{2}$$

Donde l es el producto de la velocidad efectiva por el tiempo de tránsito. El signo positivo inicial se utiliza para calcular la distancia aguas arriba de la captación y el signo negativo para calcular la distancia aguas abajo de la captación.

6.3. ZONAS DE INFLUENCIA Y ZONAS DE ALIMENTACIÓN

La alimentación del acuífero se realiza a partir de la infiltración directa del agua de lluvia, y de las aportaciones ocultas desde el acuífero de Orce.

6.4. ZONA DE RESTRICCIONES ABSOLUTAS

La zona de restricciones absolutas se considera como el círculo cuyo centro es cada una de las captaciones a proteger y cuyo radio es la distancia que tendría que recorrer una partícula para alcanzar la captación en un día.

Para la delimitación de la zona de restricciones absolutas se ha empleado el método de Wyssling. La resolución del método precisa conocer las siguientes variables:

i = gradiente hidráulico = 0,025

Q = caudal = 5 l/s

K =permeabilidad=1 m/día

b = espesor saturado del acuífero=100 m

m_e = porosidad eficaz = 0,01

Los datos obtenidos son los siguientes:

	S_o (m)	S_u (m)	B (m)	B' (m)
GALERÍA VENTA QUEMADA	13	11	173	86

En vista a los resultados se define una zona de restricciones absolutas de radio 15 m en torno a la captación.

6.5. ZONA DE RESTRICCIONES MÁXIMAS

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 60 días. Queda delimitada entre la zona de protección inmediata y la isocrona de 60 días.

Los datos obtenidos con el método de Wyssling empleando las variables antes descritas en el apartado 6.4, para un tiempo de 60 días, son los siguientes:

	S_o (m)	S_u (m)	B (m)	B' (m)
GALERÍA VENTA QUEMADA	193	43	173	86

En vista a los resultados obtenidos, la zona de restricciones absolutas tendrá un radio de 200 m en torno a la captación.

6.6. ZONA DE RESTRICCIONES MODERADAS

La zona de restricciones moderadas limita el área comprendida entre la zona de restricciones máximas y la isocrona de 4 años

Los datos obtenidos con el método de Wyssling empleando las variables antes descritas en el apartado 6.4, para un tiempo de 4 años, son los siguientes:

	S_o (m)	S_u (m)	B (m)	B' (m)
GALERÍA VENTA QUEMADA	3.704	54	173	86

Se define una zona de restricciones moderadas mediante el método de Wyssling con los datos obtenidos.

6.7. ZONA DE PROTECCIÓN DE LA CANTIDAD

Para la protección de la galería de abastecimiento, se ha calculado el descenso en el nivel piezométrico que podrían provocar sondeos de semejantes características a las de la captación 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 = 100 m²/día

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

t = tiempo de bombeo (120 días)

r = distancia al sondeo de captación (500 m)

S = coeficiente de almacenamiento = 0,01

El descenso obtenido para estos valores es de 0,81 m. Este descenso no es muy significativo en relación al espesor saturado del acuífero, por lo que se define una zona de protección de la cantidad de radio 500 m en torno a la captación.

7. RED DE CONTROL Y VIGILANCIA

Se debe plantear un sistema de vigilancia ante la posible afección de actividades potencialmente contaminantes y dentro de la envolvente, para llevar a cabo un seguimiento de la eficiencia del perímetro de protección delimitado, que garantice el mantenimiento de la calidad del agua en los puntos de abastecimiento.

Es aconsejable, sobre todo durante y después de lluvias de cierta importancia, hacer algunos análisis para comprobar la posible presencia de contaminación de origen orgánico, así como, especies nitrogenadas, fosforadas, pesticidas y fungicidas fundamentalmente, debido a la actividad agrícola que se realiza en la zona. En cualquier caso, se aconseja que este control sea semestral. Se establece como punto de control la propia captación de abastecimiento.

En caso de producirse una situación especial que provoque un vertido potencialmente contaminante, en las proximidades de la captación, se llevará a cabo una campaña de seguimiento de la calidad del agua, en el sondeo de abastecimiento y en algunos piezómetros intermedios entre el vertido y el sondeo, con el análisis de los parámetros que en cada momento se juzgue necesario determinar, y con la periodicidad que aconsejen las circunstancias.

El cuadro adjunto sintetiza el régimen de autorizaciones recomendado en las zonas de sectorización del perímetro de protección.

ACTIVIDAD	ZR. ABSOLUTAS	ZR. MÁXIMAS	ZR. MODERADAS
AGRICULTURA Y GANADERÍA			
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 materias fermentables para alimentación del ganado	P	P	S
Silos	P	P	S
RESIDUOS SÓLIDOS			
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
VERTIDOS LÍQUIDOS			
Aguas residuales urbanas	P	P	P
Aguas residuales con tratamiento primario, secundario y terciario	P	P	S
Aguas residuales industriales	P	P	P
Fosas sépticas, pozos negros o balsas de aguas negras	P	P	P
Estaciones depuradoras de aguas residuales	P	P	S
ACTIVIDADES INDUSTRIALES			
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
OTROS			
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 no autorizada

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La galería Venta Quemada explota el agua de la subunidad Cúllar-Baza de la MAS 05.06 "Orce-María-Cúllar" y abastece al núcleo urbano de Cúllar y a la pedanía de Pulpite. Abastece básicamente a la pedanía de Pulpite, pero también se utiliza de refuerzo al sondeo El Cercado, para el abastecimiento del núcleo urbano de Cúllar.

Las presiones detectadas en el sector corresponden principalmente a la actividad agrícola de la zona y las actividades próximas al núcleo urbano de Las Vertientes.

La vulnerabilidad a la contaminación de la zona presenta principalmente valores bajos y moderados.

La zonación realizada se ha basado fundamentalmente en criterios hidrogeológicos, apoyándose en cálculos previos realizados según el método de Wyssling. Se han delimitado cuatro zonas de restricciones: absolutas, máximas, moderadas y una de protección de la cantidad. Esta zonificación se presenta en el plano nº 3.

Es deber del Ayuntamiento velar por el cumplimiento de las restricciones, dentro de unos límites razonables, de cada una de las zonas definidas en esta propuesta.

9. REFERENCIAS

ITGE-Junta de Andalucía. 1998. Atlas hidrogeológico de Andalucía.

ITGE-Diputación de Granada. 1990. Atlas hidrogeológico de la provincia de Granada.

ITGE-Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 2000-2001. Revisión y Actualización de las Normas de Explotación de las Unidades Hidrogeológicas de las cuencas del Guadalquivir y Guadalete – Barbate. Norma de Explotación de la Unidad Hidrogeológica 05.06 (Orce-María-Cúllar)

IGME-Diputación de Granada 2007. Plan de Control de Recursos y Gestión de Captaciones de Aguas Subterráneas para Abastecimientos Urbanos de la Provincia de Granada. Municipio: Cúllar. Ampliación 7ª Fase.

ITGE. Mapa geológico de España, escala 1:50.000. Hoja de Chirivel nº 23-39 (973)

Martínez Navarrete, C. y García García, A. 2003. Perímetros de protección para captaciones de agua subterránea destinada a consumo humano. Metodología y aplicación al territorio. Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España. Serie: Hidrogeología y Aguas Subterráneas nº 10. Madrid.

De Ketelaere D., Hötzl H., Neukum C., Civitta M. y Sappa G. (2004). Hazard análisis and mapping. En F. Zwahlen (ed) Vulnerability and risk mapping for the protection of carbonate (karst) aquifers. Informe final de la Acción COST 620, 86-105

Jiménez Madrid et al., 2009. Groundwater pollution risk assessment. Application to different carbonate aquifers in south Spain, European Geosciences Union, General Assembly, Vienna 2009.

Instituto Nacional de Estadística (INE): <http://www.ine.es>.

ANEXOS

ANEXO I
REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Foto 1. Galería Venta Quemada, Cúllar.



Foto 2. Galería Venta Quemada, Cúllar.



Foto 3. Entorno a la Galería Venta Quemada, Cúllar.

ANEXO II
FICHAS DE INVENTARIO DE CAPTACIONES



Instituto Geológico y Minero de España

INVENTARIO

PUNTO ACUÍFERO

1 N° de registro **223910001**
 N° de puntos descritos **11**
 Hoja topográfica 1/50.000
 Número

2 COORDENADAS Lambert
 X **308548421** Y **9159780**
 UTM
 Huso Sector X Y

3 Croquis acotado o mapa detallado

4 Cuenca hidrográfica **GUADALQUIVIA**
 Unidad hidrogeológica
 Sistema acuífero
 Provincia **GRANADA**
 Término Municipal **COLLAR**
 Toponimia **G. VENTA QUEMADA**

5 Objeto
 Cota **1046**
 Referencia topográfica
 6 Naturaleza **GALERIA**
 Profundidad de la obra
 Profundidad/Longitud de la obra secundaria

7 Tipo de perforación
 Trabajos aconsejados por
 Año de ejecución Profundidad
 Reprofundizado el año Profundidad final

8 MOTOR
 Naturaleza
 Tipo equipo de extracción
 Potencia **3** cv

BOMBA
 Naturaleza
 Capacidad
 Marca y tipo

9 Utilización del agua
ABASTECIMIENTO
 Cantidad extraída (Dm³)
 Durante **1** días

10 ¿Tiene perímetro de protección?
 Bibliografía del punto acuífero
 Documentos intercalados
 Entidad que contrata y/o ejecuta la obra
 Escala de representación
 Redes a las que pertenece el punto..... **P C I G H Ex U Ve**

11 MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

Fecha	Surgenza	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m/h	Cota absoluta del agua	Método de medida
11/11/11	<input type="checkbox"/>	1046	11		
11/11/11	<input type="checkbox"/>	1046	11		
11/11/11	<input type="checkbox"/>	1046	11		

12 Sistema de Explotación:
 13 Zonas Húmedas:

14 Usuario **AGUSTIN MARTINEZ SANCHEZ**
 Nombre Propietario **AUTO DE COLLAR SERV DE AGUAS** Telf. **637594785**
 Dirección **PLA DE LA CONSOLIDACION 1** Localidad **COLLAR**

15 OBSERVACIONES **LA GALERIA TIENE 150M DE LONG. SE UTILIZA PARA EL ABASTECIMIENTO A COLLAR Y PULPITE**

16 Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero
 Año en que se efectuó la modificación **11**

17 Instruido por
 Fecha **1/11/11**

Consumo anual (m³/año)		Días de bombeo	
Caudal instantáneo (l/s)	2.115	Consumo municipio (m³/año)	
Volumen diario (m³/día)		Entidad gestora	

ANEXO III
FICHAS DE INVENTARIO DE PRESIONES

PRESIONES INVENTARIADAS EN CAMPO

Provincia	Término Municipal	Núcleo urbano	Dirección/Paraje	Nombre	Tipo de actividad	Topología	Estado	Descripción	Sustancias contaminantes	UTM X	UTM Y	Superficie (m2)	Captacion	Distancia a la captacion	Otras captaciones	Distancia al cauce más próximo	Nombre del cauce
Granada	Cúllar	Cúllar	Paraje de Mures	Cementerio de Cúllar	Cementerio	Puntual	Activo	Cementerio	Materia orgánica	537135	4160368		Sondeo El Cercado	2130	Sondeo La Gallega	46	Cañada del Colmenar
Granada	Cúllar	Cúllar	Ctra de Murcia de Cúllar	Taller mecánico	Taller mecánico	Puntual	Activo	Reparación de vehículos	Hidrocarburos, aceites	538544	4159580		Sondeo El Cercado	215	Sondeo La Gallega	30	
Granada	Cúllar	Cúllar	Avda de Andalucía K.5.5	Invernadero	Invernadero	Puntual	Activo	Instalación agronómica	Nitratos, pesticidas	536875	4162324		Sondeo El Cercado	2980	Sondeo La Gallega	960	Rambla de Maciacerrea
Granada	Cúllar	Cúllar	Camino de Carretera Vieja	Vertedero	Vertedero de residuos sólidos	Puntual	Activo	Vertidos no controlados	Lixiviados	539000	4160000		Sondeo El Cercado	670	Sondeo La Gallega	80	
Granada	Cúllar	Cúllar	Avda de Andalucía K.5.5	Granja	Granja	Puntual	Activo		Purines	536759	4162160		Sondeo El Cercado	2870	Sondeo La Gallega	740	Rambla de Maciacerrea
Granada	Cúllar	Cúllar	Ctra de Murcia de Cúllar	Taller mecánico	Taller mecánico	Puntual	Activo	Reparación de vehículos	Hidrocarburos	538924	4159496		Sondeo El Cercado	550	Sondeo La Gallega	180	Rio de Cúllar
Granada	Cúllar	Venta Quemada	Aldea de la Venta Quemada	Silos Musos SL	Fabricación de silos	Puntual	Activo	Fabricación de elementos metálicos		547528	4160096		Galería de Venta Quemada	1030	Sondeo de Venta Quemada	80	Rambla de Venta Quemada
Granada	Cúllar	Venta Quemada	Aldea de la Venta Quemada	Cementerio de Venta Quemada	Cementerio	Puntual	Activo	Cementerio	Materia orgánica	547712	4159994		Galería de Venta Quemada	800	Sondeo de Venta Quemada	270	Rambla de Venta Quemada
Granada	Cúllar	Venta Quemada	Cerro de la Ventilla de la Dehesa	Cantera	Cantera	Puntual		Cantera de mármol	Aceites, hidrocarburos	546599	4160481		Galería de Venta Quemada	2020	Sondeo de Venta Quemada	300	Rambla de Venta Quemada
Granada	Cúllar	Tarifa	Cerro de la Yesera	Cantera	Cantera	Puntual		Cantera de mármol	Aceites, hidrocarburos	551197	4159673		Galería de Venta Quemada	2660	Sondeo de Venta Quemada	320	Rambla de las Yeseras
Granada	Cúllar	Venta Quemada	Ctra de Guadix a Vélez Rubio K.372	Gasolinera	Gasolinera	Puntual	Activo	Estación de servicio	Hidrocarburos	547374	4161073		Sondeo de Venta Quemada	400	Galería de Venta Quemada	400	Rambla de Venta Quemada
Granada	Cúllar	Venta Quemada	Ctra de Guadix a Vélez Rubio	Restaurante	Restaurante	Puntual	Activo	Hostelería	Materia orgánica	547315	4161092		Sondeo de Venta Quemada	500	Galería de Venta Quemada	370	Rambla de Venta Quemada
Granada	Cúllar	Venta Quemada	Cerro Marín	Cantera	Cantera	Puntual			Aceites, hidrocarburos	547239	4162041		Sondeo de Venta Quemada	1230		300	Rambla del Valenciano
Granada	Cúllar	Las Vertientes	Aldea de las Vertientes	Taller mecánico	Taller mecánico	Puntual	Activo	Reparación de vehículos	Hidrocarburos	553650	4161473		Pozo Celestino	480		15	Arroyo de los Huerves
Granada	Cúllar	Las Vertientes	Aldea de las Vertientes	Gasolinera	Gasolinera	Puntual	Activo	Estación de servicio	Hidrocarburos	553112	4161320		Pozo Celestino	950		590	Rambla de la Mina
Granada	Cúllar	Las Vertientes	Camino de Galera a Las Vertientes	Expo-Agrícola	Taller, compra-venta de tractores	Puntual	Activo		Hidrocarburos	552731	4161602		Pozo Celestino	1115		430	Arroyo de los Calderones
Granada	Cúllar	Las Vertientes	Llano de la Pantanilla	Granja	Granja	Puntual	Activo		Purines	553695	4161800		Pozo Celestino	160		145	Arroyo de los Huerves
Granada	Cúllar	Las Vertientes	Cerro de las Vertientes	Cementerio de las Vertientes	Cementerio	Puntual	Activo	Cementerio	Materia orgánica	553375	4160898		Pozo Celestino	1100		180	Rambla de la Mina
Granada	Cúllar	El Margen	Vega de Ramí	Granja	Granja de cerdos	Puntual	Activo		Purines	539017	4166723		Pozo de Los Olivos	470		600	Arroyo de Ramí

Granada	Cúllar	El Margen	Barrio del Camino del Cementerio	Cementerio de El Margen	Cementerio	Puntual	Activo	Cementerio	Materia orgánica	538723	4166745		Pozo de Los Olivos	750		870	Arroyo de Rami
Granada	Cúllar	Barrio de los Burgos	Barrio de los Burgos	Gasolinera	Gasolinera	Puntual	Activo	Estación de servicio	Hidrocarburos	537949	4165558		Pozo de Los Olivos	2050		180	
Granada	Cúllar	Venta del Peral	Aldea de la Venta del Peral	Gasolinera	Gasolinera	Puntual	Activo	Estación de servicio	Hidrocarburos	534538	4156603		Sondeo Rambla de las Colorás	4920		25	Rambla de la Hinojora
Granada	Cúllar	Venta del Peral	Calle del Camino de Lorca	Cementerio de Venta del Peral	Cementerio	Puntual	Activo	Cementerio	Materia orgánica	535318	4157073		Sondeo Rambla de las Colorás	4380		460	Rambla de la Hinojora
Granada	Cúllar	Cúllar	Ctra de Murcia de Cúllar	Desguace	Desguace de automóviles	Puntual	Activo	Lavado y desguace de automóviles	Hidrocarburos	539216	4159950		Sondeo El Cercado	800	Sondeo La Gallega	40	
Granada	Cúllar	Cúllar	C/ Alivar Bajo	Complejo Municipal de Cúllar	Recreativa	Puntual	Activo	Uso de químicos de piscinas	Cloro y sus derivados	538500	4159800		Sondeo El Cercado	35	Sondeo La Gallega	200	

ANEXO IV
ANÁLISIS QUÍMICOS



LAB SCADA
CONTROL DE CALIDAD
ASESORAMIENTO TÉCNICO
ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO:
HACCP
ALIMENTOS
AGUAS: POTABLE, RIEGOS, RESIDUALES Y PISCINAS
SUELOS, FOLIARES Y FERTILIZANTES



AVDA. ANDALUCIA, 18 SAJO TLF. 958 289016 TLF.-FAX 958 800002 GRANADA 18014
E-MAIL: LAB@SCADAGTERRA.ES

ANÁLISIS INFORMATIVO

Nombre: EXMO. AYUNTAMIENTO DE CULLAR
Dirección: Plaza de la Constitución, 1
Población: Cullar
C.P.: 18850 (GRANADA)
Fecha análisis: 26/02/2008
Persona :
Muestreo: NDM
Su ref.: Pulpite: Grifo deposito 11:15

Nº Solicitud: 8/00915- 5

N.I.F.: P-1805700J
Fecha informe: 03/03/2008
Fecha entrada: 26/02/2008
Texto:

Normativa Aplicada.- R.D.140/2003

AUTOCONTROL DE AGUAS

VALORES PARAMETRICOS

CLORO RESIDUAL LIBRE (mg/l).....:	1,00	0.20 - 1.0 mg/l
CLORO COMBINADO RESIDUAL (mg/l)..:	0,00	2.0 mg/l
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (mcS/cm)..:	773,00	< 2.500 mcS/cm
pH.....:	8,06	6.5 - 9.5
AMONIO (mg/l).....:	< 0,05	< 0.50 mg/l
OLOR Y SABOR APARENTES.....:	NSD	Ausencia
TURBIDEZ (U.N.F.).....:	< 0,40	<1 UNF Dep, <5 UNF Red
COLOR (mg/l Pt/Co).....:	< 1,00	< 15 mg/l Pt/Co
RECUENTO DE COLONIAS A 22 °C.....:	0	100 ufc/1 ml
BACTERIAS COLIFORMES EN 100 ml...:	0	0 ufc/100 ml
ESCHERICHIA COLI EN 100 ml.....:	0	0 ufc/100 ml
CLOSTRIDIUM PERFRINGENS EN 100 ml:	0	0 ufc/100 ml
ESPORAS CL.PERFRINGENS EN 100 ml.:	0	0 ufc/100 ml

CLASIFICACION: No conforme RTS

OBSERVACIONES: El cloro esta alto

DIRECTORA TECNICA
CARMEN CEJUDO

Los resultados analíticos corresponden exclusivamente a la muestra recibida y analizada en el Laboratorio. Por imperativo de la Norma EN/ISO 17025, no se permite reproducir total o parcialmente el presente informe sin la autorización previa de Laboratorio SCADA S.A. Constituye una norma ética del Laboratorio, la estricta confidencialidad de los trabajos realizados.
Revisión Febrero 06

COPIA



LAB SCADA
CONTROL DE CALIDAD
ASESORAMIENTO TÉCNICO
ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO
HACCP
ALIMENTOS
AGUAS: POTABLE, RIEGOS, RESIDUALES Y PISCINAS
SUELOS, FOLIARES Y FERTILIZANTES



AVDA. ANDALUCÍA, 18 BAJO TLF. 958 289018 TLF.-FAX 958 800008 GRANADA 18014
E-MAIL: LABSCADA@TERRA.ES

ANÁLISIS INFORMATIVO

Nombre: EXMO. AYUNTAMIENTO DE CULLAR
Dirección: Plaza de la Constitución. 1
Población: Cullar
C.P.: 18850 (GRANADA)
Fecha análisis: 12/03/2008
Persona :
Muestreo: NDM 11:15
Su ref.: Agua: Aseos Ayuntamiento

Nº Solicitud: 8/01104- 1

N.I.F.: P-1805700J
Fecha informe: 25/03/2008
Fecha entrada: 12/03/2008
Texto:

Normativa Aplicada.- R.D.140/2003

ANÁLISIS DE CONTROL DE AGUAS-GRIFO DEL CONSUMIDOR

VALORES PARAMÉTRICOS

CLORO RESIDUAL LIBRE (mg/l).....:	0,50	0.20 - 1.0 mg/l
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (mcS/cm) ..:	1444,00	< 2.500 mcS/cm
pH.....:	7,62	6.5 - 9.5
AMONIO (mg/l).....:	< 0,05	< 0.50 mg/l
OLOR Y SABOR APARENTES.....:	NSD	Ausencia
TURBIDEZ (U.N.F.).....:	< 0.40	< 1UNF Dep. < 5UNF Red
COLOR (mg/l Pt/Co).....:	< 1,00	< 15 mg/l Pt/Co
HIERRO (mg/l Fe).....:	---	< 0.2 mg/l Fe
COBRE (mg/l Cu).....:	< 0,10	< 2.0 mg/l Cu
NIQUEL (mg/l Ni).....:	---	< 0.02 mg/l Ni
COLIFORMES TOTALES EN 100 ml.....:	0	0 ufc/100 ml
ESCHERICHIA COLI EN 100 ml.....:	0	0 ufc/100 ml

A = No Analizado

OBSERVACIONES: Conforme RTS

DIRECTORA TÉCNICA
Carmen Cejudo

Los resultados analíticos corresponden exclusivamente a la muestra recibida y analizada en el Laboratorio. Por imperativo de la Norma EN/ISO 17025, no se permite reproducir total o parcialmente el presente informe sin la autorización previa de Laboratorios SCADA S.A. Constituye una norma ética del Laboratorio la estricta confidencialidad de los trabajos realizados
Revisión OCT. 05



CONTROL DE CALIDAD
ASESORAMIENTO TÉCNICO
ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO
HACCP
ALIMENTOS
AGUAS: POTABLE, RIEGOS, RESIDUALES Y PISCINAS
SUELOS, FOLIARES Y FERTILIZANTES



AVDA. ANDALUCIA, 18 BAJO TLF. 958 289016 TLF. FAX 958 806363 GRANADA 18014
E.MAIL:LABSCADA@TERRA.ES

ANÁLISIS INFORMATIVO

Nombre: EXMO. AYUNTAMIENTO DE CULLAR
Dirección: Plaza de la Constitución, 1
Población: Cullar
C.P.: 18850 (GRANADA)
Fecha análisis: 26/02/2008
Persona :
Muestreo: NDM
Su ref.: Venta del Peral; Grifo deposito

Nº Solicitud: 8/00915- 1

N.I.F.: P-1805700J
Fecha informe: 03/03/2008
Fecha entrada: 26/02/2008
Texto:

12:15

Normativa Aplicada.- R.D.140/2003

AUTOCONTROL DE AGUAS

VALORES PARAMETRICOS

Table with 2 columns: Parameter Name and Value. Parameters include Chloro residual libre, Conductividad electrica, pH, Amonio, Olor y sabor aparentes, Turbidez, Color, Recuento de colonias, Bacterias coliformes, Escherichia coli, Clostridium perfringens, and Esporas cl. perfringens.

CLASIFICACION: Conforme RTS

OBSERVACIONES:

DIRECTORA TECNICA
CARMEN CEJUDO

Los resultados analiticos corresponden exclusivamente a la muestra recibida y analizada en el Laboratorio. Por imperativo de la Norma EN/ISO 17025, no se permite reproducir total o parcialmente el presente informe sin la autorizacion previa de Laboratorio SCADA S.A. Constituye una norma etica del Laboratorio, la estricta confidencialidad de los trabajos realizados.
Revision Febrero 06

COPIA



CONTROL DE CALIDAD
ASESORAMIENTO TÉCNICO
ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO:
HACCP
ALIMENTOS
AGUAS: POTABLE, RIEGOS, RESIDUALES Y PISCINAS
SUELOS, FOLIARES Y FERTILIZANTES



AVDA. ANDALUCÍA, 18 BAJO TLF. 958 289016 TLF.-FAX 958 800288 GRANADA 18014
E-MAIL: LABSCADA@TERRA.ZS

ANÁLISIS INFORMATIVO

Nombre: EXMO. AYUNTAMIENTO DE CULLAR
Dirección: Plaza de la Constitución, 1
Población: Cullar
C.P.: 18850 (GRANADA)
Fecha análisis: 26/02/2008
Persona :
Muestreo: NDM

Nº Solicitud: 8/00915- 2

N.I.F.: P-1805700J
Fecha informe: 03/03/2008
Fecha entrada: 26/02/2008
Texto:

Su ref.: El Margen: Aseos Colegios 11:00

Normativa Aplicada.~ R.D.140/2003

AUTOCONTROL DE AGUAS

VALORES PARAMETRICOS

CLORO RESIDUAL LIBRE (mg/l).....:	1,00	0.20 - 1.0 mg/l
CLORO COMBINADO RESIDUAL (mg/l)...	0,00	2.0 mg/l
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (mcS/cm)...	1391,00	< 2.500 mcS/cm
pH.....:	7,83	6.5 - 9.5
AMONIO (mg/l).....:	< 0,05	< 0.50 mg/l
OLOR Y SABOR APARENTES.....:	NSD	Ausencia
TURBIDEZ (U.N.F.).....:	< 0,40	<1 UNF Dep, <5 UNF Red
COLOR (mg/l Pt/Co).....:	< 1,00	< 15 mg/l Pt/Co
RECuento DE COLONIAS A 22 °C.....:	0	100 ufc/l ml
BACTERIAS COLIFORMES EN 100 ml...:	0	0 ufc/100 ml
ESCHERICHIA COLI EN 100 ml.....:	0	0 ufc/100 ml
CLOSTRIDIUM PERFRINGENS EN 100 ml:	0	0 ufc/100 ml
ESPORAS CL.PERFRINGENS EN 100 ml.:	0	0 ufc/100 ml

CLASIFICACION: Conforme RTS

OBSERVACIONES:

DIRECTORIA TECNICA
CAFREN-CRUJUDO

Los resultados analíticos corresponden exclusivamente a la muestra recibida y analizada en el Laboratorio. Por imperativo de la Norma EN/ISO 17025, no se permite reproducir total o parcialmente el presente informe sin la autorización previa de Laboratorios SCADA S.A. Constituye una norma ética del Laboratorio, la estricta confidencialidad de los trabajos realizados.
Revisión Febrero 06

COPIA



LAB SCADA
CONTROL DE CALIDAD
ASESORAMIENTO TÉCNICO
ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO:
HACCP
ALIMENTOS
AGUAS: POTABLE, RIEGOS, RESIDUALES Y PISCINAS
SUELOS, FOLIARES Y FERTILIZANTES



AVDA. ANDALUCÍA, 18 BAJO TLF. 958 289016 TLF. FAX 958 800000 GRANADA 18014
E-MAIL: LABSCADA@TERRA.ES

ANÁLISIS INFORMATIVO

Nombre: EXMO. AYUNTAMIENTO DE CULLAR
Dirección: Plaza de la Constitución, 1
Población: Cullar
C.P.: 18850 (GRANADA)
Fecha análisis: 26/02/2008
Persona :
Muestreo: NDM
Su ref.: Venta Quemada: Grifo deposito 11:50

Nº Solicitud: 8/00915- 3

N.I.F.: P-1805700J
Fecha informe: 03/03/2008
Fecha entrada: 26/02/2008
Texto:

Normativa Aplicada.- R.D.140/2003

AUTOCONTROL DE AGUAS

VALORES PARAMETRICOS

CLORO RESIDUAL LIBRE (mg/l).....:	0,60	0.20 - 1.0 mg/l
CLORO COMBINADO RESIDUAL (mg/l)...	0,00	2.0 mg/l
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (mcS/cm)...	1356,00	< 2.500 mcS/cm
pH.....	7,76	6.5 - 9.5
AMONIO (mg/l).....	< 0,05	< 0.50 mg/l
OLOR Y SABOR APARENTES.....	NSD	Ausencia
TURBIDEZ (U.N.F.).....	< 0,40	<1 UNF Dep. <5 UNF Red
COLOR (mg/l Pt/Co).....	< 1,00	< 15 mg/l Pt/Co
RECUESTO DE COLONIAS A 22 ºC.....	0	100 ufc/l ml
BACTERIAS COLIFORMES EN 100 ml....	0	0 ufc/100 ml
ESCHERICHIA COLI EN 100 ml.....	0	0 ufc/100 ml
CLOSTRIDIUM PERFRINGENS EN 100 ml:	0	0 ufc/100 ml
ESPORAS CL.PERFRINGENS EN 100 ml.:	0	0 ufc/100 ml

CLASIFICACION: Conforme RTS

OBSERVACIONES:

DIRECTORA TECNICA
CARMEN CEJUDO

Los resultados analíticos corresponden exclusivamente a la muestra recibida y analizada en el Laboratorio. Por imperativo de la Norma EN/ISO 17025, no se permite reproducir total o parcialmente el presente informe sin la autorización previa de Laboratorios SCADA S.A. Constituye una norma ética del Laboratorio, la estricta confidencialidad de los trabajos realizados.
Revisión Febrero 06

COPIA



CONTROL DE CALIDAD
 ASESORAMIENTO TÉCNICO
 ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO:
 HACCP
 ALIMENTOS
 AGUAS: POTABLE, RIEGOS, RESIDUALES Y PISCINAS
 SUELOS, FOLIARES Y FERTILIZANTES



AVDA. ANDALUCÍA, 18 BAJO TLF. 958 289018 TLF.-FAX 958 800362 GRANADA 18014
 E-MAIL: LABSCADAGTERRA.ES

ANÁLISIS INFORMATIVO

Nombre: EXMO. AYUNTAMIENTO DE CULLAR
 Dirección: Plaza de la Constitución, 1
 Población: Cullar
 C.P.: 18850 (GRANADA)
 Fecha análisis: 26/02/2008
 Persona :
 Muestreo: NDM

Nº Solicitud: 8/00915- 4

N.I.F.: P-1805700J
 Fecha informe: 03/03/2008
 Fecha entrada: 26/02/2008
 Texto:

Su ref.: Las Vertientes: Grifo deposito 11:35

Normativa Aplicada.- R.D.140/2003

AUTOCONTROL DE AGUAS

VALORES PARAMÉTRICOS

COLOR RESIDUAL LIBRE (mg/l).....	0,90	0.20 - 1.0 mg/l
COLOR COMBINADO RESIDUAL (mg/l)...	0,00	2.0 mg/l
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (mcS/cm)...	492,00	< 2.500 mcS/cm
pH.....	8,02	6.5 - 9.5
AMONIO (mg/l).....	< 0,05	< 0.50 mg/l
OLOR Y SABOR APARENTES.....	NSD	Ausencia
TURBIDEZ (U.N.F.).....	< 0,40	<1 UNF Dep. <5 UNF Red
COLOR (mg/l Pt/Co).....	< 1,00	< 15 mg/l Pt/Co
RECuento DE COLONIAS A 22 °C.....	0	100 ufc/l ml
BACTERIAS COLIFORMES EN 100 ml....	0	0 ufc/100 ml
ESCHERICHIA COLI EN 100 ml.....	0	0 ufc/100 ml
CLOSTRIDIUM PERFRINGENS EN 100 ml:	0	0 ufc/100 ml
ESPORAS CL.PERFRINGENS EN 100 ml.:	0	0 ufc/100 ml

CLASIFICACION: Conforme RTS

OBSERVACIONES:

DIRECTORA TÉCNICA
 CARMEN CEJUDO

Los resultados analíticos corresponden exclusivamente a la muestra recibida y analizada en el laboratorio. Por imperativo de la Norma EN/ISO 17025, no se permite reproducir total o parcialmente el presente informe sin la autorización previa de Laboratorios SCADA S.A. Constituye una norma ética del laboratorio, la estricta confidencialidad de los trabajos realizados.
 Revisión Febrero 06

COPIA



CONTROL DE CALIDAD
ASESORAMIENTO TÉCNICO
ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO:
HACCP
ALIMENTOS
AGUAS: POTABLE, RIEGOS, RESIDUALES Y PISCINAS
SUELOS, FOLIARES Y FERTILIZANTES



AVDA. ANDALUCIA, 18 BAJO TLF. 958 289018 TLF./FAX 958 800362 GRANADA 18014 E-MAIL: LAB@SCADATERRA.ES

ANÁLISIS INFORMATIVO

Nº Solicitud: 8/00915- 6

Nombre: EXMO. AYUNTAMIENTO DE CULLAR
Dirección: Plaza de la Constitución, 1
Población: Cullar
C.P.: 18850 (GRANADA)
Fecha análisis: 26/02/2008
Persona :
Muestreo: NDM
Su ref.: Pozo Iglesias: Grifo La Raposa 12:40

N.I.F.: P-1805700J
Fecha informe: 03/03/2008
Fecha entrada: 26/02/2008
Texto:

Normativa Aplicada.- R.D.140/2003

AUTOCONTROL DE AGUAS

VALORES PARAMETRICOS

CLORO RESIDUAL LIBRE (mg/l).....:	0,30	0.20 - 1.0 mg/l
CLORO COMBINADO RESIDUAL (mg/l)..:	0,00	2.0 mg/l
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (mcS/cm)..:	571,00	< 2.500 mcS/cm
pH.....:	8,00	6.5 - 9.5
AMONIO (mg/l).....:	< 0,05	< 0.50 mg/l
OLOR Y SABOR APARENTES.....:	NSD	Ausencia
TURBIDEZ (U.N.F.).....:	< 0,40	<1 UNF Dep, <5 UNF Red
COLOR (mg/l Pt/Co).....:	< 1,00	< 15 mg/l Ft/Co
RECuento DE COLONIAS A 22 ºC.....:	0	100 ufc/1 ml
BACTERIAS COLIFORMES EN 100 ml...:	0	0 ufc/100 ml
ESCHERICHIA COLI EN 100 ml.....:	0	0 ufc/100 ml
CLOSTRIDIUM PERFRINGENS EN 100 ml:	0	0 ufc/100 ml
ESPORAS CL.PERFRINGENS EN 100 ml.:	0	0 ufc/100 ml

CLASIFICACION: Conforme RTS

OBSERVACIONES:

DIRECTORA TECNICA
CARMEN CEJEDO

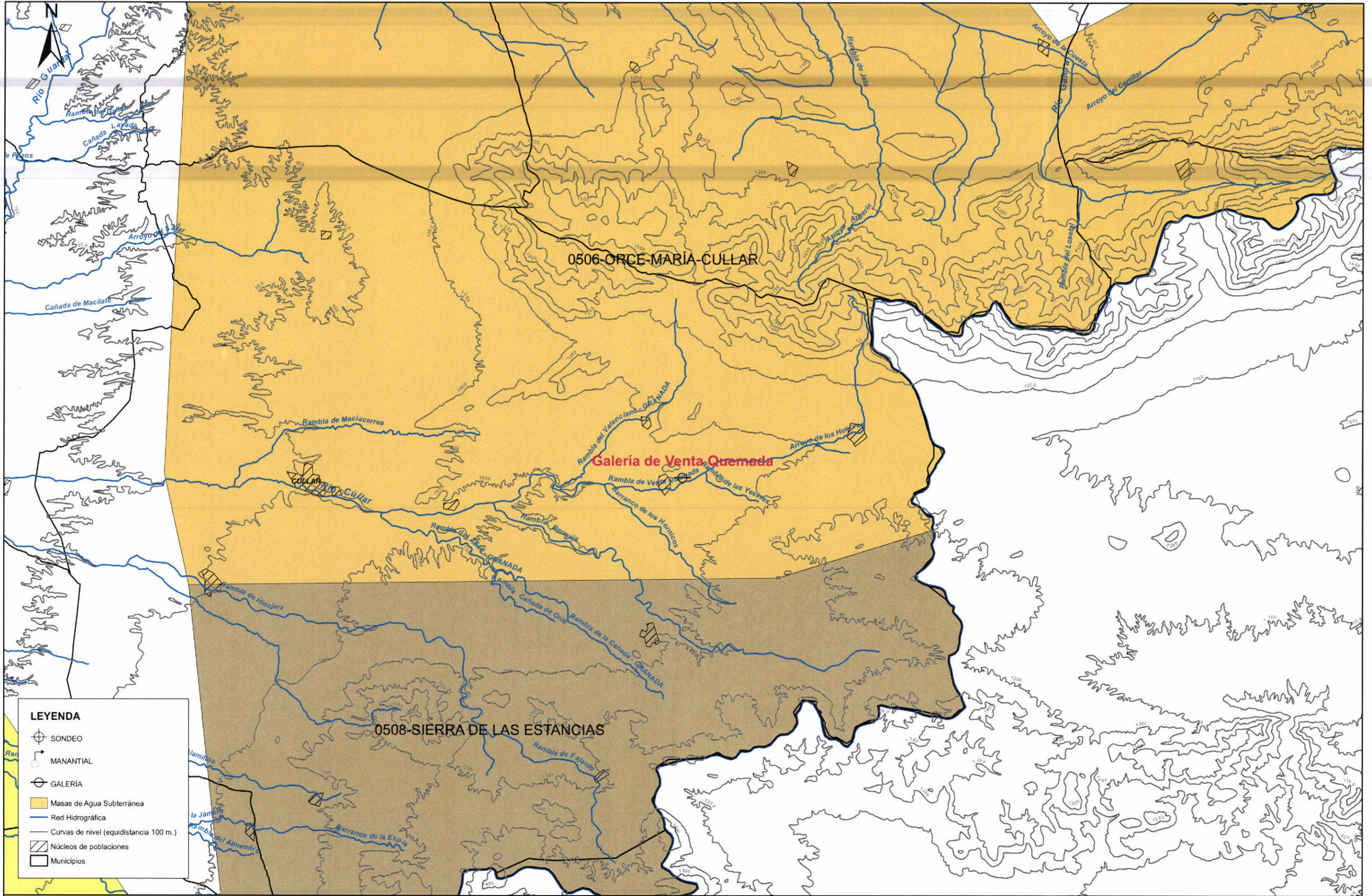
Los resultados analíticos corresponden exclusivamente a la muestra recibida y analizada en el Laboratorio. Por imperativo de la Norma EN/ISO 17025, no se permite reproducir total o parcialmente el presente informe sin la autorización previa de Laboratorios SCADA S.A. Constituye una norma ética del Laboratorio, la estricta confidencialidad de los trabajos realizados.
Revisión febrero 06

COPY

PLANOS

INDICE DE PLANOS

- Plano nº 1 - Situación de las captaciones de abastecimiento.
- Plano nº 2 - Mapa de vulnerabilidad y presiones.
- Plano nº 3 - Mapa del perímetro de protección.



LEYENDA

- ⊕ SONDEO
- ☞ MANANTIAL
- ⊖ GALERÍA
- Masas de Agua Subterránea
- Red Hidrográfica
- Curvas de nivel (equidistancia 100 m.)
- ▭ Núcleos de poblaciones
- Municipios



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN



Agencia Andaluza del Agua
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE



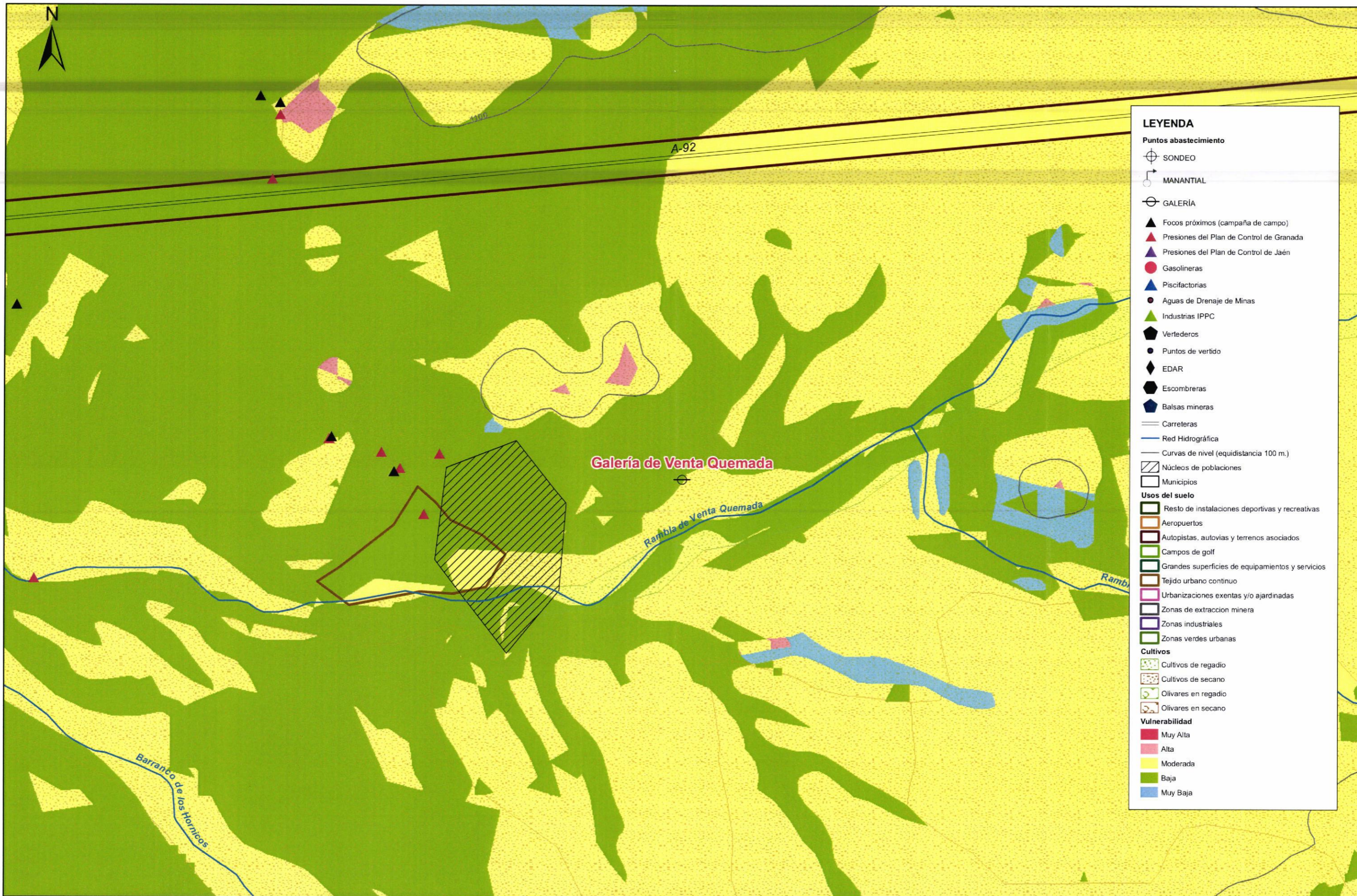
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO

DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR

ESCALA:
1:100.000
0 1.000 2.000 m.

TÍTULO:
PLANO DE SITUACIÓN. MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

PLANO Nº 1



LEYENDA

Puntos abastecimiento

- SONDEO
- MANANTIAL
- GALERÍA
- Focos próximos (campaña de campo)
- Presiones del Plan de Control de Granada
- Presiones del Plan de Control de Jaén
- Gasolineras
- Piscifactorias
- Aguas de Drenaje de Minas
- Industrias IPPC
- Vertederos
- Puntos de vertido
- EDAR
- Escombreras
- Balsas mineras

Carreteras

Red Hidrográfica

Curvas de nivel (equidistancia 100 m.)

Núcleos de poblaciones

Municipios

Usos del suelo

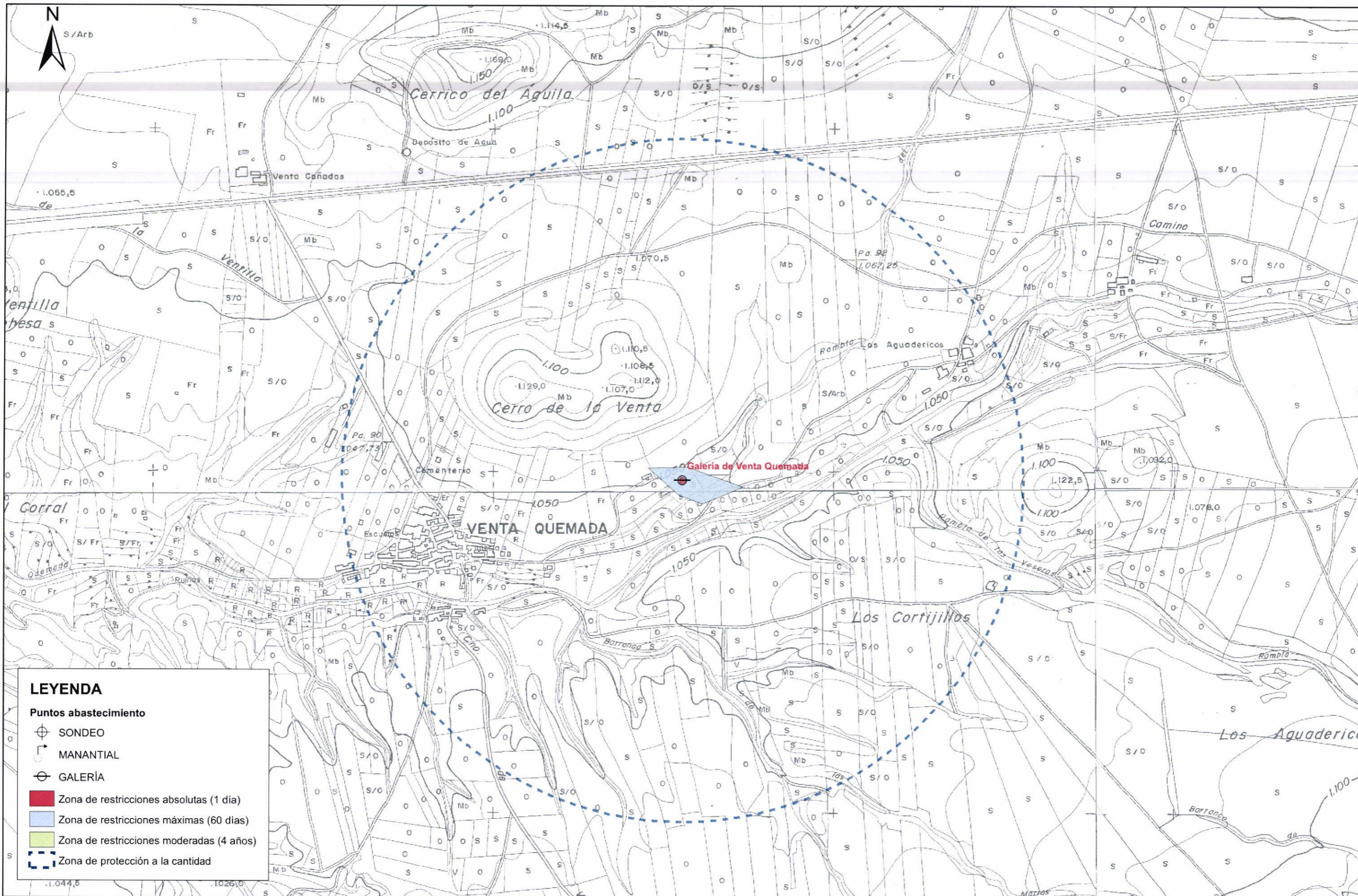
- Resto de instalaciones deportivas y recreativas
- Aeropuertos
- Autopistas, autovías y terrenos asociados
- Campos de golf
- Grandes superficies de equipamientos y servicios
- Tejido urbano continuo
- Urbanizaciones exentas y/o ajardinadas
- Zonas de extracción minera
- Zonas industriales
- Zonas verdes urbanas

Cultivos

- Cultivos de regadío
- Cultivos de secano
- Olivares en regadío
- Olivares en secano

Vulnerabilidad

- Muy Alta
- Alta
- Moderada
- Baja
- Muy Baja



LEYENDA

Puntos abastecimiento

- ⊕ SONDEO
- ⌈ MANANTIAL
- ⊖ GALERÍA

- Zona de restricciones absolutas (1 día)
- Zona de restricciones máximas (60 días)
- Zona de restricciones moderadas (4 años)
- Zona de protección a la cantidad