



Martos Rosillo, S.; Fornés Azcoiti, J.M.; Jiménez-Sánchez, J., Rubio Campos, J.C. y Hueso-Quesada, L.M., 2011. *Informe de caracterización hidrogeológica y propuesta de protección de manantiales y lugares de interés hidrogeológico (Huelva)*.



**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**

## **HU-10 FUENTE DE LOS DOCE CAÑOS (FUENTEHERIDOS)**



### **HU-10 Fuente de los Doce Caños (Fuenteheridos)**

Dirección y coordinación: Estirado Oliet, M.; Rubio Campos, J.C.; Espina Argüello, J.; García Padilla, M.; Fernández-Palacios Carmona, J.M.; Cañizares García, M.I.

**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**

## 1.- SITUACIÓN Y USOS DEL AGUA

La Fuente de los Doce Caños, en Fuenteheridos (Huelva), con número de registro nacional del IGME 103770005 y referencia HU10 en el Plan de conservación, constituye uno de los manantiales más emblemáticos de la provincia de Huelva. Está situado en la plaza del Coso, en el centro del casco urbano de la localidad de Fuenteheridos, junto al Ayuntamiento. Presenta las siguientes coordenadas UTM:

X = 178.260  
Y = 4.201.713  
Z = 702 m s.n.m.

Se ubica en la hoja nº 917 (escala 1:50.000), en la hoja nº 917-IV (escala 1:25.000) y en la hoja nº 917-33 (escala 1/10.000).

La Fuente está situada en la plaza principal de la localidad de Fuenteheridos. En actualidad la fuente está captada para apoyar el abastecimiento de esta localidad y los excedentes que no son consumidos para abastecimiento se utilizan para riego y el resto es drenado por el río Múrtigas.

El manantial de los Doce Caños de Fuenteheridos, es uno de los más importantes de la Sierra de Aracena, y uno de los más emblemáticos de la provincia de Huelva, además de tener un especial interés en la historia de la localidad de Fuenteheridos. Está situado en la Plaza del Coso, en el centro del casco urbano, junto al Ayuntamiento. Sus aguas constituyen el nacimiento del río Múrtigas. Este manantial está ubicado en el sector occidental de la Sierra de Aracena y pertenece a la Demarcación Hidrográfica del Guadiana, en concreto a la masa de agua subterránea Aroche-Jabugo (MASb 041.019), además de estar incluido en el Parque Natural de S<sup>a</sup> de Aracena y Picos de Aroche. Es de titularidad pública ya que pertenece al Ayuntamiento de Fuenteheridos.

La MASb no se encontraba incluida en ninguna Unidad Hidrogeológica definida anteriormente, a diferencia de su vecina MASb de Sierra Morena, perteneciente a la cuenca del Guadalquivir, que antiguamente quedaba incluida en la Unidad Hidrogeológica 05.45 – Sierra Morena. Tanto el sector oriental de la MASb Aroche-Jabugo, como parte de la MASb Sierra Morena, forman el denominado acuífero de Sierra de Aracena, que queda seccionado en dos por el límite de las cuencas del Guadiana y, en su parte oriental, la del Guadalquivir (IGME-DGA, 2010).

A un extremo de la hermosa plaza del pueblo, justo bajo la carretera, se accede hoy a ella por una prolongada escalera de mármol, que permite la bajada a un breve rellano sobre el que se alza el alargado pilar que contiene la impetuosa agua de la docena de chorros. En el centro hay una lápida con la siguiente inscripción: *Con fondos municipales y prestación personal, se construyó esta fuente en 1903. Siendo Alcalde Presidente D. José Alcántara de Silva*. Encima del depósito alargado, en cuyo frente se ostenta esta inscripción, se colocan habitualmente unas graciosas macetas con plantas del lugar, y al fondo unas sencillas placas mixtilíneas pintadas en verde destacan sobre el albo encalado general. Arriba hay una balaustrada de hierro y un porche mirador (Medianero, 2003).

**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**



Fuente de los Doce Caños y salida de acequia (Fuenteheridos) (Juan Carlos Rubio Campos)

Primitivamente, la fuente –como es sabido origen de la villa y nacimiento del río Múrtigas- se limitaría al aspecto de la surgencia natural y poco más. En fotografías antiguas de fines del siglo XIX o comienzos del XX, justo antes de la reforma de 1903 atestiguada en la inscripción, se observa una sencilla fuente a manera de estanque, al parecer sin caños, abrevadero y lavaderos bajos en forma de acequia –donde las mujeres lavaban de rodillas- a nivel de la cota de la plaza empedrada. (...) la fuente era a manera de pequeña laguna, como la Fuente Redonda de Cañaveral de León, pero de traza octogonal y con bancos perimetrales que cerraban su contorno (Medianero, 2003).

**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**



Aspecto de la Fuente de los Doce Caños de Fuenteheridos a principios del siglo XX (Díaz-Jara)

Desde luego no todo del estado actual se debe a esa obra de 1903, así como la infraestructura de cañerías y servicios del acuífero. En 1970 se realizó una obra de urgencia de reparación del colector de la fuente pública, con fondos de subvención al paro obrero. En febrero de 1973, se repara el muro barracón de la Fuente. En 1982, en un proyecto que implicaba otras instalaciones de la plaza, como la demolición del mercado, se realiza el porche-mirador, intervenciones en el motor y otras instalaciones de evacuación hídricas, además del peldañado de la escalera utilizando losas de mármol” (Medianero, 2003).



**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**

**Plano de situación realizado en ARCMAP:**

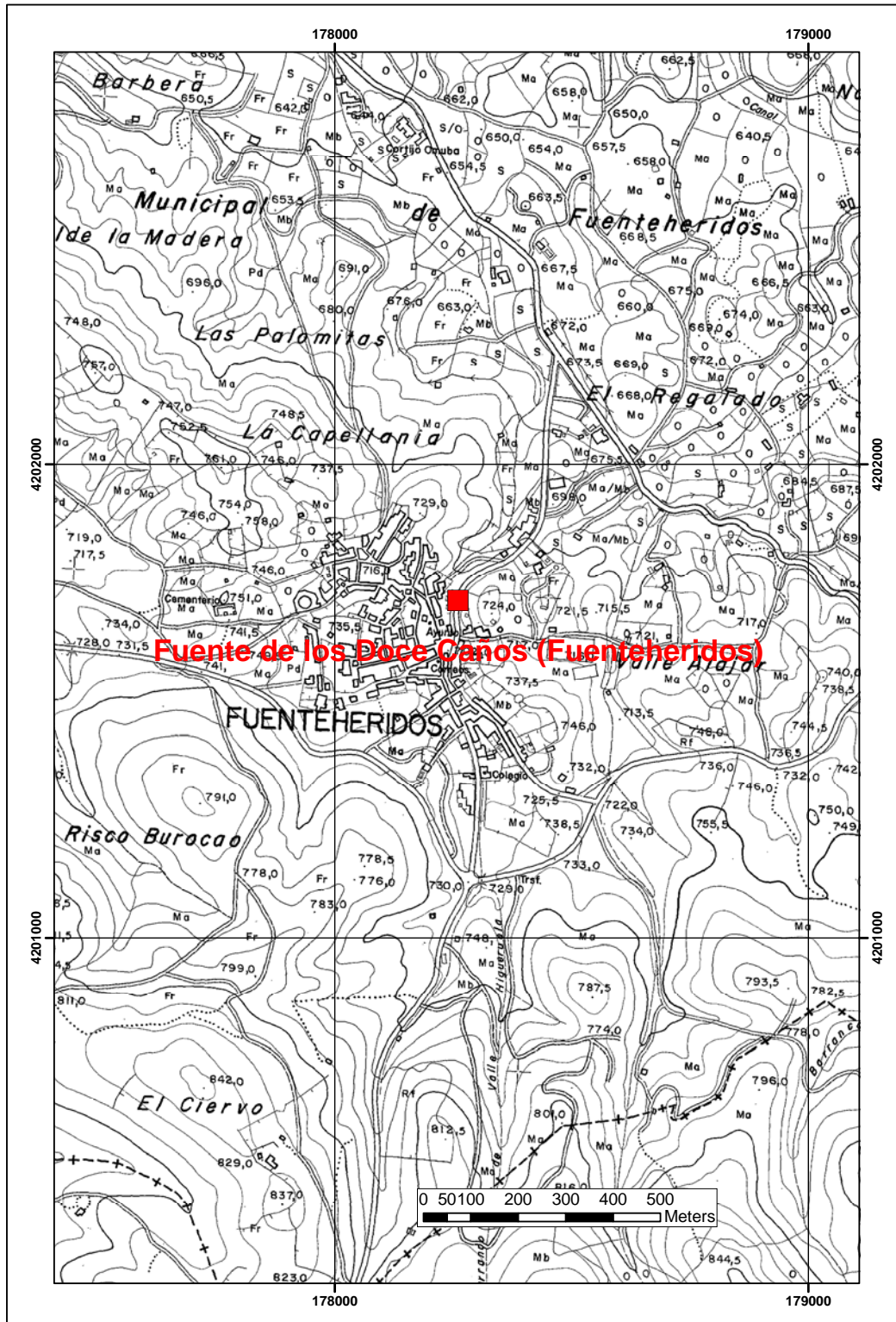


Figura 1: Plano de situación topográfico. Escala original 1:10000



**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**

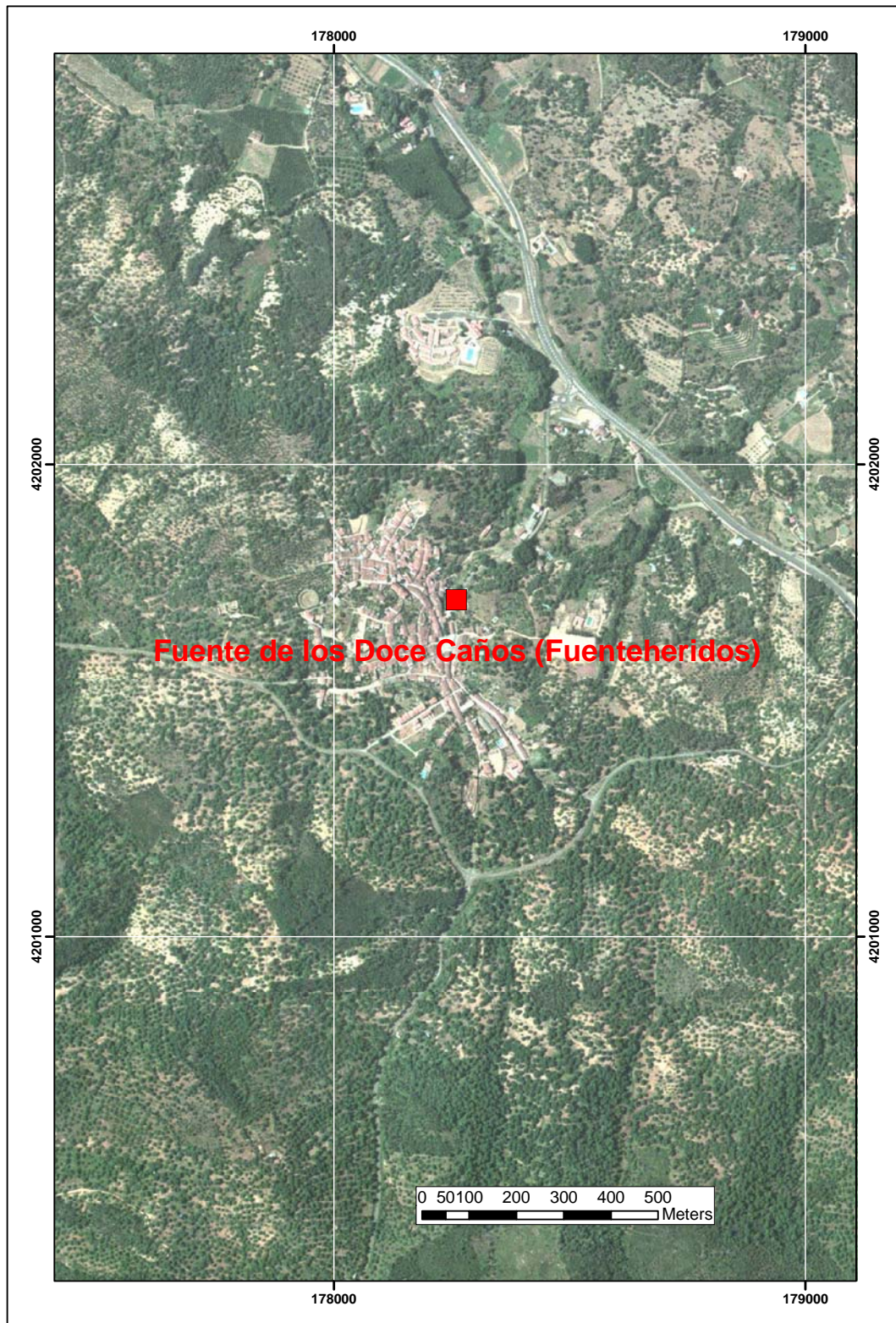


Figura 2: Plano de situación ortofoto. Escala original 1:10000

**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**

## 2.- REFERENCIAS HISTÓRICAS

El aprovechamiento de las aguas públicas procedentes del manantial de Fuenteheridos, iba dirigido a varios usos, según las necesidades de abastecimiento de la población vecinal, las exigencias impuestas por las normas de salud pública promulgadas por las autoridades, y las necesidades de la actividad agraria y ganadera en general, hacia el año 1901. Un destino interesante del agua de la lieva (acequia), era el de aprovecharse para mover los molinos de grano que jalonaban el curso del río Múrtigas. Existían cuatro molinos harineros en el curso del río Múrtigas y tres en el curso del barranco de La Urralera. Uno de ellos, situado como a unos 200 m del Paseo, hoy en ruinas, era el célebre *Molino de la Candelaria* (Macías *et al.*, 2003).



La Plaza del Coso, a finales del siglo XIX (Fuenteheridos) (Archivo particular de E. del Valle)  
(en Macías *et al.*, 2003)

El manantial principal se encontraba adecentado y construido desde tiempos muy antiguos. La Fuente que aún existía en 1901 era, como muchas otras, de tradición constructiva árabe: una laguna a ras de suelo rodeada de gradas. Esta Fuente antigua aún se conserva hoy día, enterrada bajo el pavimento de la plaza actual, protegida por una bóveda de ladrillo y cal. Por referencias, se sabe que era de planta poligonal, casi con seguridad octogonal, y que contaba con una serie de elementos constructivos tales como (Macías *et al.*, 2003):

- a) Una laguna central o manantial propiamente dicho, en forma de lago excavado en el suelo, de contorno octogonal.
- b) Alrededor de la laguna central, un pasaje deambulatorio enlosado con grandes losas de mármol gris, de las propias canteras del pueblo. Circundándolo, un conjunto formado por un muro de protección alrededor del espacio central y adosado a él, por la cara interior del recinto, un banco corrido de mampostería, que le daba a la Fuente un carácter de lugar de reunión, de descanso, o de contemplación del manantial. El conjunto, incluyendo el muro perimetral, podría tener una anchura de entre 8 y 8,5 m.

En el año 1903, esta fuente dejó de ser la Fuente principal del pueblo ya que se construyó, unos metros más abajo y aprovechando el mismo caudal de agua, la Fuente de los Doce Caños. Esta nueva fuente se construyó empleando dinero de las arcas municipales, y con el trabajo y medios materiales de los



**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**

vecinos del pueblo, según reza en la placa de mármol que aún se conserva en el frente de dicha fuente. No presentaba el aspecto que luce en la actualidad sino que tenía un artístico espaldar decorado con casetones y enmarcado por pilastras clásicas; el lateral norte tenía una barandilla de hierro que daba al lavadero, y el lateral sur otra que daba a la plaza. Para bajar a coger el agua, había una simple rampa empedrada y no una escalera como ahora. Con la construcción de esta nueva fuente, desapareció la fuente primitiva de la vista del público, quedando bajo tierra protegida por una bóveda de ladrillo. La nueva fuente se hizo a semejanza de otras existentes en los pueblos vecinos (la de los Doce Caños de Galaroza data de 1889, por ejemplo), y estaba pensada también como un adelanto técnico en cuanto a la comodidad de coger el agua; incluso suponía un elemento de prestigio en el pueblo, desde el punto de vista estético, según los gustos del momento (Macías *et al.*, 2003).



Plaza y Paseo a Galaroza, todavía sin asfaltar, año 1930. La Fuente de los Doce Caños ya está construida y delante se ve el lavadero cubierto (Archivo particular de E. del Valle)  
(en Macías *et al.*, 2003)

La Fuente no era el único elemento constructivo que existía en el espacio de la Plaza y el Paseo; por debajo de la Fuente antigua, había un lugar destinado a lavadero: sobre la misma lieva, estaban los fregaderos de piedra donde las mujeres bajaban a lavar la ropa. Era un lavadero descubierto que, unos años más tarde, se cubrió con un techo de madera y tejas, y así estuvo hasta que en 1955 se derribó para construir en su lugar un Mercado de Abastos. Mientras estuvo el lavadero cubierto, bajo el lateral que daba al Paseo, discurría una lieva subterránea cuya agua iba a alimentar al pilar abrevadero. Esta pequeña lieva se hizo para evitar que las aguas destinadas a beber los animales, llevasen la contaminación del lavado de la ropa, y nació en una arqueta situada entre la fuente antigua y la Fuente de los Doce Caños. Posteriormente, en 1955, se construyó otro lavadero, situado a unos 200 m lieva abajo, pero fue derribado por el Ayuntamiento a principios de los años noventa. La lieva que alimentaba este lavadero ya existía antiguamente, y fue construida para alimentar al célebre molino de grano de Candelaria, y también para enviar el agua sobrante de los riegos al barranco. Más tarde, por los años treinta, un industrial del pueblo la acondicionó para mover un generador eléctrico que daba corriente a la maquinaria de una industria de maderas colindante, la llamada *Máquina Sierra* (Macías *et al.*, 2003).



**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**



La Plaza del Coso y la Fuente de los Doce Caños hacia 1940.  
(en Macías *et al.*, 2003)

Hacia el año 1901, existía, por debajo de la Fuente y el lavadero, un pilar para abrevadero de los animales de labor, que se alimentaba con agua de la Fuente. En la cabecera del pilar, había una construcción de ladrillo en forma de paralelepípedo, de más de dos metros de altura, rematado con un pequeño tejadillo también de ladrillo. El lavadero y el pilar no estaban juntos; entre ambos había un puentecito rústico. El pilar contaba en sus pies, con dos agujeros de desagüe que se taponaban con sendos palos. Cada uno de estos agujeros dejaba pasar el agua a una de las dos lievas de riego que allí nacían: una discurría por la margen derecha del barranco (río Múrtigas) y servía para regar a tres pagos (el Lejío alto y bajo, la Balanguilla y la Canal), y la otra por la margen izquierda regando a un solo pago (huertas del Lencero, la Barbera, el Bermejo, etc.). Existía otro pago de riego, el de la Higuera, pero se servía del agua de una alberca cercana al pueblo y no del agua de la Fuente. Finalmente, se añadió un nuevo turno de riego conocido como el Ambulante. Este pilar para abrevadero de los animales de labor, estuvo en servicio hasta 1982, en que fue demolido con motivo de la remodelación del Paseo, y también por la desaparición de los animales de labor debido a las mejoras en la técnica agraria (Macías *et al.*, 2003).

Bajo el suelo de la plaza donde se ubica la Fuente de los Doce Caños, existen una serie de canalizaciones de aspecto muy antiguo, que son poco conocidas. Se trata de unas acequias subterráneas, de una anchura de unos 40 cm, hechas con ladrillos grandes y bastos, que conducen el agua de los manantiales ocasionales, pero caudalosos, que brotan bajo las casas en las épocas de abundantes lluvias invernales (Macías *et al.*, 2003).

**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**





**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**



Diferentes textos ilustrativos, situados junto a la fuente en mosaicos, de la importancia que se da al agua de la fuente en Fuenteheridos (Juan Carlos Rubio Campos)



Salida de la acequia de la Fuente de los Doce Caños (Fuenteheridos) (Juan Carlos Rubio Campos)



**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**

### 3.- FLORA Y FAUNA ASOCIADA

Del documento (IGME-AAA, 2010), se recogen las referencias sobre flora y fauna.

Las principales formaciones vegetales presentes actualmente en el Parque son las dehesas, que ocupan grandes extensiones en las zonas de pendientes suaves y moderadas, con diversos grados de cobertura, compuestas principalmente por encinas y alcornoques. Los castañares están localizados fundamentalmente en la zona central del Parque donde predomina el castaño, especie caducifolia asilvestrada que le confiere a estos bosques un gran interés paisajístico. Existen también formaciones boscosas compuestas por encinas, alcornoques, quejigos y algunos rodales de melojos. La vegetación de ribera se distribuye por todo el Parque y está asociada a los cursos de agua, con presencia de estrato arbóreo (alisedas, fresnedas, choperas y otras) y/o estrato arbustivo (adelfares, tarajales y otros). También se pueden encontrar formaciones de matorral en las áreas de fuertes pendientes, o en aquellas zonas con suelos pobres y degradados, pastizales y cultivos forestales de eucaliptos y pinos.



Dehesa de alcornoques (*Quercus suber*) (IGME-AAA, 2010)



Castañar en invierno (*Castanea sativa*) (IGME-AAA, 2010)

**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**

La abundancia de fuentes y manantiales en el Parque ha favorecido la presencia de numerosas comunidades vegetales acuáticas, cuyas especies varían según las características hidrodinámicas e hidroquímicas de las surgencias.



Culantrillo de pozo (*Adiantum capillus-veneri*) (IGME-AAA, 2010)

En cuanto a la fauna, la diversidad de hábitats acuáticos presentes en el Parque ha posibilitado la existencia y conservación de numerosas especies de invertebrados y vertebrados. Por su riqueza en endemismos peninsulares y en ictiofauna, los cursos de agua más destacados son las Riveras de Cala y del Múrtigas y el Arroyo del Sillo, hasta el punto de haber sido declarados *Aguas Importantes para la Ictiofauna Indígena Europea*. En ellos habitan varias especies de barbos, cachos, calandinos, jarabugos, bogas de río y anguilas. Abundan también anfibios como la rana verde y la de San Antón, varias especies de sapos y sapillos, la salamandra y el tritón verde, mamíferos como la nutria y el musgano de Cabrera, y aves como el mirlo acuático, martín pescador o el ruiseñor.



Martín pescador (*Alcedo apphis*) (IGME-AAA, 2010)



**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**

#### **4.- CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO-GEOLÓGICO**



Relieve alomado en la Sierra de Aracena. Vista desde Las Tobas (Higuera de la Sierra)  
(IGME-AAA, 2010)

La MASb Aroche-Jabugo (040.019) se ubica al norte de la provincia de Huelva, en el tramo medio del río Guadiana. Presenta una superficie total de 271 km<sup>2</sup>, de la que tan solo el 1,5% (4,2 km<sup>2</sup>) corresponde a afloramientos de alta permeabilidad. En el ámbito geográfico definido por los límites de esta MASb, la cota máxima es de 938 m s.n.m., y la mínima de 184 m s.n.m., fijándose la cota media en 479,3 m s.n.m. (IGME-DGA, 2010).



**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**

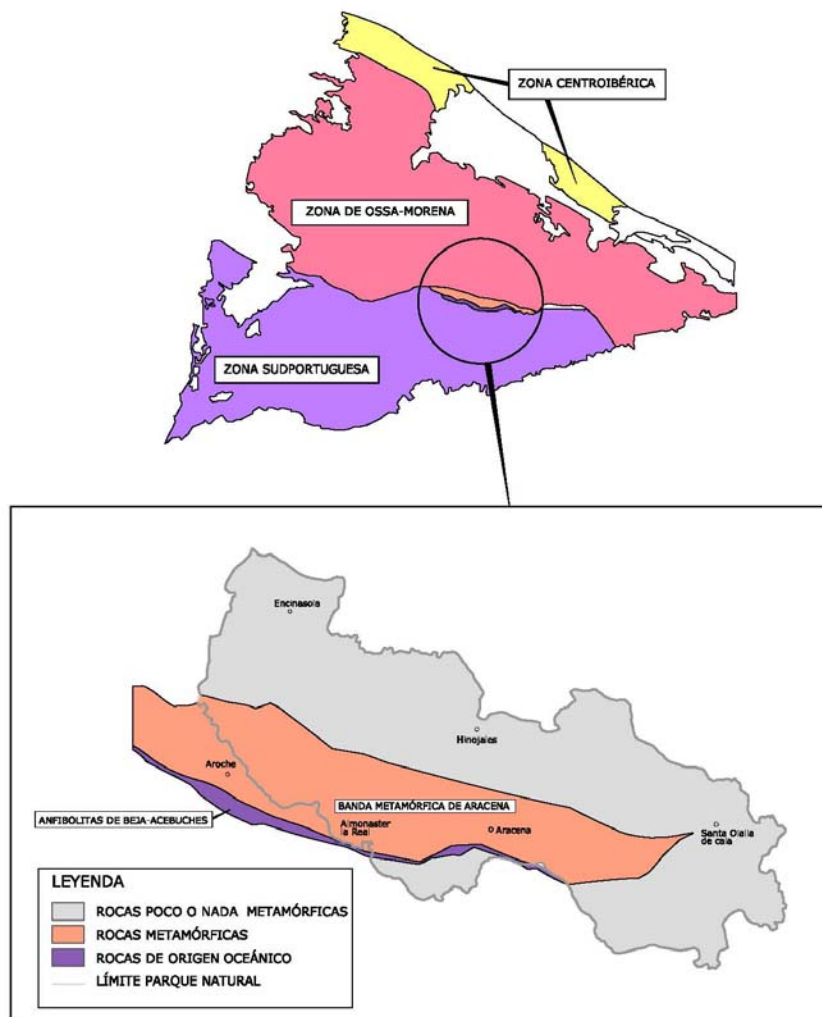


Figura 3: Esquema geológico simplificado de las Zonas de Ossa-Morena y Sudportuguesa. Principales tipos de rocas en el Parque Natural (basado en Vera, 2004 y en Fajardo y Tarín, 2004).

El Parque de Aracena está situado en la zona meridional de Sierra Morena Occidental, y en él se pueden encontrar materiales precámbricos, paleozoicos y granitos hercínicos, además de pequeños depósitos cuaternarios ligados fundamentalmente a la red fluvial actual (del Val *et al.*, 1998). La orografía de la región es bastante abrupta, con alineaciones montañosas asociadas a ciertas litologías, como las rocas carbonáticas o las volcanitas ácidas.

Las rocas carbonáticas que ocupan mayor extensión son las dolomías y las calizas marmorizadas del Cámbrico Inferior, con una potencia que está comprendida entre los 250 y los 400 m. Presentan karstificación funcional y han dado origen, en sus surgencias, a travertinos de gran espesor, como los de la Peña de Arias Montano, que han quedado colgados con respecto al nivel de disección fluvial actual, convirtiéndose en testigos de un sistema hidrogeológico de mayor importancia que el actual.

**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**

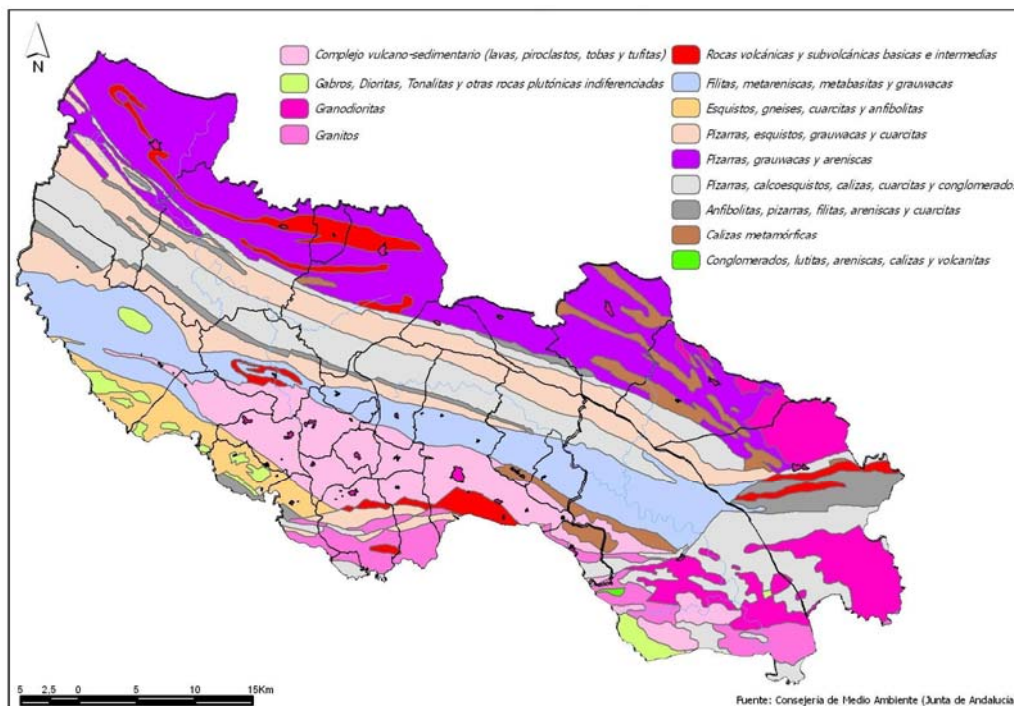


Figura 4: Mapa litológico del ámbito del Parque Natural (IGME-AAA, 2010)

Desde el punto de vista geomorfológico, el relieve actual del Parque es el resultado de dos procesos erosivos diferentes: por un lado, la acción erosiva de los cursos de agua que han segmentado el relieve mediante valles encajados, con una topografía escarpada y pendientes abruptas, y por otro, la erosión diferencial que ha actuado suavizando los materiales más blandos y resaltando los de mayor dureza. Estos materiales resistentes constituyen, en la actualidad, los relieves más altos del Parque, como las Peñas de Aroche, compuestas por rocas ácidas, granitos fundamentalmente; la Sierra del Castaño donde destaca el Paraje Riscos Altos, formado por rocas plutónicas de composición granítica; o la cumbre que domina Alájar, formada por mármoles, rocas que provienen de unos sedimentos carbonáticos depositados en el fondo de los mares, y posteriormente compactados y metamorizados.

La erosión diferencial también ha dado origen al espectacular relieve que se puede observar en los denominados “batolitos”, formaciones graníticas de gran interés geomorfológico y paisajístico que afloran en los extremos del Parque: las Peñas de Aroche, el batolito de Santa Olalla del Cala y, en un recorrido de 40 km por el borde suroccidental de la comarca, el de Campofrío.

**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**



Batolito en Santa Olalla de Cala (IGME-AAA, 2010)

Así la geomorfología del Parque viene definida tanto por la litología como por la presencia de una importante red fluvial, consecuencia de las abundantes precipitaciones y de la existencia de un sustrato impermeable en muchas zonas del Parque, que favorece la escorrentía.



**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**

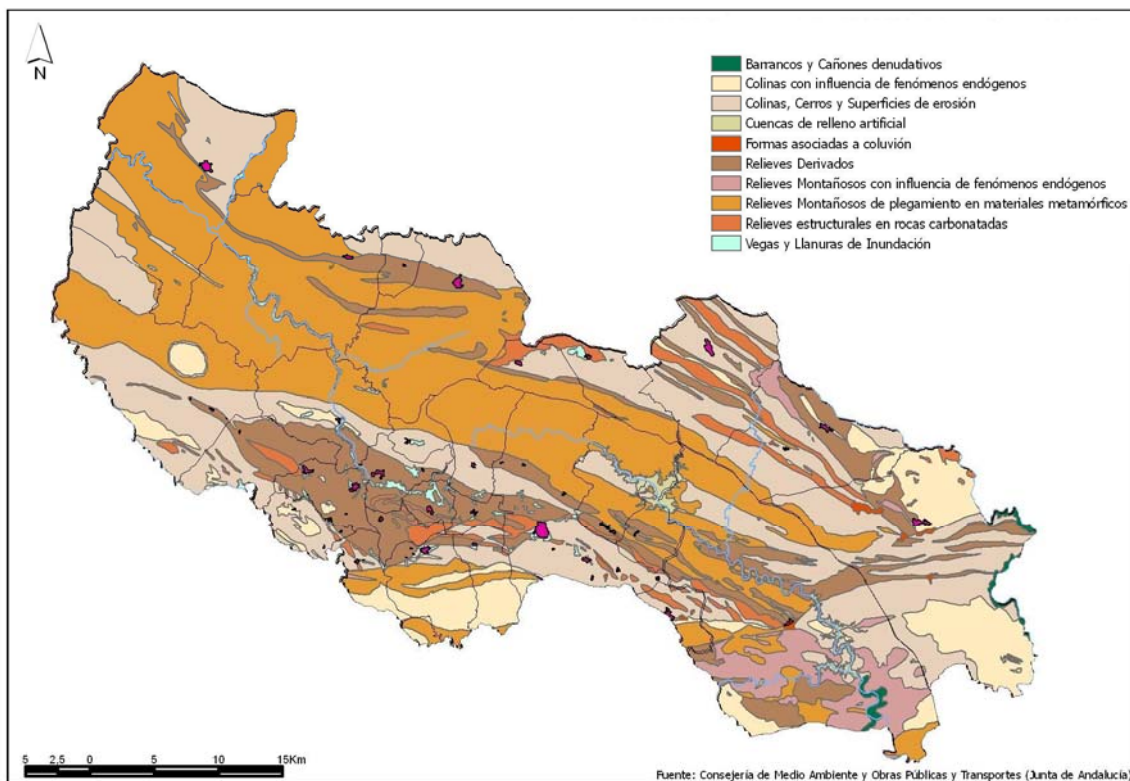


Figura 5: Mapa geomorfológico del ámbito del Parque Natural (IGME-AAA, 2010)

La presencia de niveles carbonatados cálcicos y/o magnésicos, además de la abundante vegetación y precipitaciones, favorece la formación de modelados típicamente kársticos. En el Parque Natural, las rocas carbonatadas que ocupan mayor extensión son las dolomías y las calizas marmorizadas del Cámbrico Inferior, con una potencia comprendida entre los 250 y los 400 m. Unido a la naturaleza caliza de los materiales, el clima, con precipitaciones medias anuales superiores a los 700 mm/año, ha propiciado el proceso de karstificación en gran parte del ámbito territorial del Parque.

Así, en la Sierra de Aracena existen formas exokársticas de lapiaz y dolinas, Campos de lapiazes tipo *Rundkarren* que se pueden observar en una zona anexa a la cantera de Aracena (N-433, tramo Aracena-Los Marines, en el trazado antiguo de la misma). También hay que destacar los acuíferos kársticos que han propiciado la formación de travertinos y tobas, de las que existen impresionantes muestras en el Parque, como son los *travertinos de la Peña de Arias Montano* en Alájar y los *travertinos de Zufre*, y *Las Tobas* en Higuera de la Sierra.

No obstante, lo más destacable del Parque son las numerosas formas endokársticas o subterráneas, de gran valor hidrogeológico, como cuevas o cavidades, consideradas como las entradas de los complejos sistemas kársticos laberínticos. El caso más singular lo constituye la *Gruta de las Maravillas* en Aracena, de gran interés turístico y con gran riqueza de endoformas.

El ámbito territorial del Parque está surcado por una intensa red hidrográfica superficial con valles alargados dispuestos en dirección preferente NO-SE, en concordancia con la dirección principal de las grandes estructuras geológicas. El régimen de estos cursos fluviales es el propio de la región mediterránea, con fuertes oscilaciones de caudal anuales, caracterizado por presentar un mínimo estival y un máximo invernal, e interanuales.

**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**

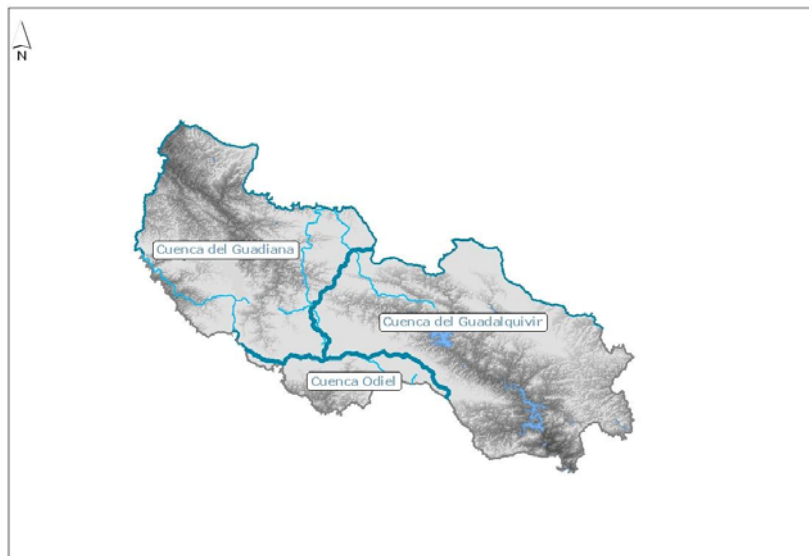


Figura 6: Cuencas hidrográficas (IGME-AAA, 2010)

Actualmente, los cursos de agua que discurren por el Parque, donde tiene origen la mayoría de los ríos de la provincia de Huelva y una parte importante de los de Sevilla, están distribuidos en tres cuencas hidrográficas:

- Cuenca del Guadalquivir, que recoge las aguas de la parte oriental del Parque que vierten a la Rivera de Huelva y a su afluente principal Rivera del Cala. En el ámbito de Parque incluido en esta cuenca, se localizan el embalse de Aracena y el embalse de Zufre, con una capacidad de 128 hm<sup>3</sup> y 168 hm<sup>3</sup> respectivamente, cuyo uso se destina al abastecimiento de Sevilla y su área metropolitana. La regulación que se hace en estos embalses influyen de manera notable en el régimen natural de funcionamiento de las Riveras de Huelva y de Cala.
- Cuenca del Guadiana, que recoge las aguas de la parte occidental del Parque en la cuenca de la Rivera del Múrtigas y de la Rivera del Chanza.
- Cuenca del Odiel, con escasa extensión en los límites del Parque Natural. Está constituida por la Rivera de Linares y la Rivera de Santa Ana, entre otras, que vierten sus aguas al Río Odiel.

Los dos grandes acuíferos kársticos del Parque son el acuífero de la Sierra de Aracena o de Galarozas-Zufre y el acuífero de Cañaveral-Santa Olalla. En ambos casos las formaciones permeables están formadas por calizas, dolomías y mármoles del Cámbrico (500 m.a.). Otras formaciones permeables, poco representadas en el Parque y que por tanto dan lugar a pequeños afloramientos acuíferos, las constituyen los materiales aluviales asociados a los principales cauces fluviales (río Múrtigas y Chanza) y las masas de travertinos, que afloran en lugares emblemáticos de este entorno, como son la localidad de Zufre y la Peña de Arias Montano, en Alájar.

También deben ser consideradas las amplias extensiones de afloramientos de materiales acuitardos, fundamentalmente metavolcanitas, existentes en el Parque. Estas rocas almacenan agua pero la transmiten con dificultad, por lo que es muy difícil construir sondeos de explotación de aguas subterráneas que sean productivos. Sin embargo, hasta la fecha, muchas de las aldeas existentes en el Parque han sido abastecidas con captaciones en estos materiales. Cabe destacar la presencia de un



**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**

buen número de perforaciones mixtas, consistentes en un pozo central al que se le añaden unos drenes horizontales, con los que se busca interceptar el mayor número de fracturas verticales y la zona de alteración superficial de este tipo de rocas. Por otro lado, estas formaciones descargan de forma continua, mediante un efecto denominado “goteo” a las formaciones acuíferas con las que contactan y a los ríos que las interceptan y contribuyen, por la gran extensión de sus afloramientos, al mantenimiento de los caudales de drenaje de ríos y manantiales, en los periodos secos.

El acuífero de la Sierra de Aracena o de Galaroza-Zufre, donde se sitúa la fuente de Los Doce Caños, consiste en un conjunto de modestas elevaciones, formadas por rocas carbonáticas, que culminan en el vértice del Pico del Castaño (962 m s.n.m.). Asociados a este acuífero existen dos cauces de caudal permanente, la Rivera del Múrtigas y el arroyo de la Fuente del Rey.

Este acuífero está formado por rocas metamórficas, afectadas por un metamorfismo de alta temperatura y baja presión, que pertenecen a la conocida Banda Metamórfica de Aracena (BMA). En el sector donde se encuentra el acuífero, se distinguen distintas formaciones geológicas. Los materiales poco permeables situados bajo el acuífero carbonático de la Sierra de Aracena consisten en rocas metamórficas de la formación La Umbría (filitas, fundamentalmente), a las que se superponen dos niveles acuíferos: el inferior, constituido por unos 400 m de mármoles y calizas de la formación Aracena, y el superior, de tipo multicapa, formado por los mármoles dolomíticos y calizas de la formación Volcanosedimentaria. La suma de todos los niveles carbonáticos intercalados entre las metavolcanitas, de carácter acuitardo, puede llegar a superar los 300 m de espesor. La estructura general del acuífero corresponde a la de un gran anticlinal, retocado por fracturación con, al menos, cuatro familias de fracturas, las más importantes de dirección NO-SE a E-O y N60E.

Todo el perímetro del acuífero es cerrado al flujo subterráneo. El límite está definido por dos importantes fracturas. La fractura septentrional, de dirección aproximada E-O, y la fractura meridional, de igual dirección, que separa los dominios de Bajo Grado y Alto Grado de la BMA. El límite oriental del acuífero corresponde a la ruptura en la continuidad geométrica de los materiales acuíferos por desplazamientos provocados por una familia de fallas de dirección N60E.

La superficie total del acuífero es 166,6 km<sup>2</sup>. En el acuífero afloran 16 km<sup>2</sup> de mármoles dolomíticos y calizas de las formaciones Aracena y Volcanosedimentaria y 7 km<sup>2</sup> de materiales acuíferos detríticos. El resto son afloramientos, mayoritariamente, de metavolcanitas.

Dos fallas, que pertenecen a la familia de fracturas N60E, impiden la conexión geométrica de los materiales permeables del acuífero, de forma que éste queda compartimentado en tres sectores con un funcionamiento hidrogeológico independiente (IGME-JA, 2006): el sector occidental, el central y el oriental.

- El sector occidental, donde se encuentra la Fuente de los Doce Caños de Fuenteheridos, tiene una superficie total de 120 km<sup>2</sup>, de la que 7 km<sup>2</sup> corresponden a afloramientos carbonáticos permeables y 6 km<sup>2</sup> a materiales detríticos permeables, conectados hidráulicamente entre sí. La geometría de este sector del acuífero está condicionada por la estructura del anticlinal de Fuenteheridos – La Umbría, que consiste en un pliegue tumbado con inmersión hacia el NO. La alimentación del sector occidental del acuífero se produce por infiltración directa del agua de lluvia y, en épocas de estiaje acusado, algunos tramos del cauce de la Rivera del Múrtigas, pueden recargar al acuífero. La topografía de la zona, la existencia de distintos niveles acuíferos en la vertical y el encajamiento de la Rivera del Múrtigas, ocasionan la existencia de numerosos manantiales que surgen en el contacto entre las metavolcanitas y las rocas carbonáticas. Así, manantiales emblemáticos como los de la Peña de Arias Montano en Alájar, Fuente de los Doce Caños y Fuente del Patrimonio en Fuenteheridos y La Duquesa en

**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**

Galaroza, están asociados al contacto del techo de la formación Aracena. Otros manantiales, situados a menor cota, y con un régimen de funcionamiento independiente, están asociados a los niveles de calizas dolomíticas intercaladas en la formación Volcanosedimentaria (Fuente Santa y Fuente de Nuestra Señora del Carmen en Galaroza). El flujo subterráneo tiene componente NO en todo el sector acuífero, actuando en la Rivera del Múrtigas como colector de la descargas. Sin embargo, el tramo más meridional drena hacia el sur, hacia el manantial de la Peña de Arias Montano. “Los parámetros hidráulicos indican que se trata de un sector acuífero con una transmisividad moderada. La variabilidad de este parámetro corresponde con la de medios hidráulicamente muy heterogéneos, mientras que la distribución espacial permite comprobar que la transmisividad es mayor en zonas de fractura. La información disponible no permite comprobar diferencias evidentes entre zonas de recarga y zonas de descarga. (...). Los materiales carbonáticos de este sector occidental del acuífero de la Sierra de Aracena, presentan un comportamiento hidrodinámico variado. Éste es de tipo kárstico en los manantiales situados a mayor cota en cada sistema carbonático, y más inercial en los manantiales de base” (IGME-JA, 2006).

En el documento (IGME-DGA, 2010) se define el tramo alto del río Múrtigas (040.019.001) relacionado con el manantial que aquí se describe. Esta MAS perteneciente a la tipología “Ríos de Baja Montaña Mediterránea Silíceo” está identificada con el código 1221370.

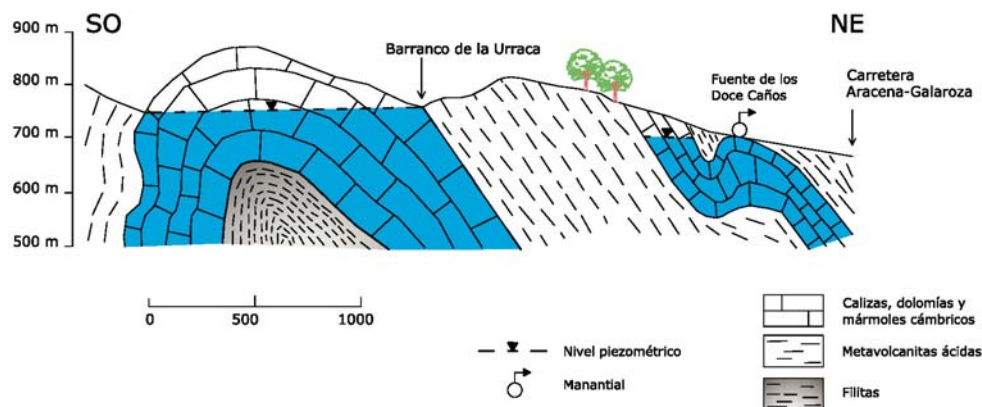


Figura 7: Croquis y perfil geológico con la situación de la Fuente de los Doce Caños (IGME-AAA, 2010)



**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**

**ACUÍFERO DE LA SIERRA DE ARACENA**

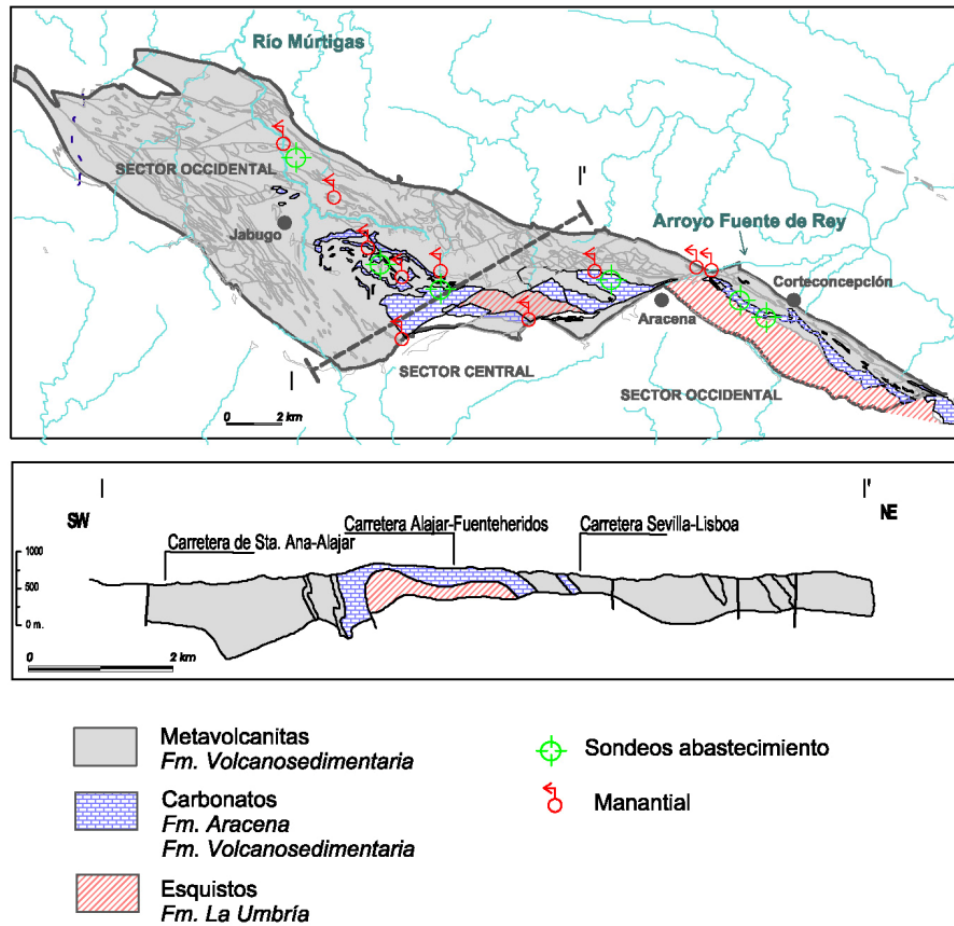


Figura 8: Mapa hidrogeológico y corte hidrogeológico del acuífero de la Sierra de Aracena (Martos-Rosillo *et al.*, 2006)

**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**

## 5.- EVOLUCIÓN HIDRODINÁMICA E HIDROQUÍMICA

Los acuíferos que se encuentran en el Parque se ven influenciados por el régimen de precipitaciones naturales que se registran en la zona. La presencia de numerosos afloramientos de materiales acuitados y de baja permeabilidad, favorece la existencia de cursos superficiales, si bien, otra parte importante de la fracción de lluvia termina recargándose en los acuíferos.

En el acuífero de la Sierra de Aracena o Galaroza-Zufre, no existen aportes de aguas laterales provenientes de otros acuíferos, ni otro tipo de aportes externos. En el estudio realizado por el IGME para la Agencia Andaluza del Agua (IGME-JA, 2006), en el que se han incluido cálculos y estimaciones del balance hídrico para el periodo 2003-2005, entre el agua recargada y las salidas medidas en manantiales, ríos y pozos, ha permitido mejorar el balance de este acuífero, de forma que la recarga media anual que se produce sobre materiales permeables es de 8,8 hm<sup>3</sup>/año, de los que 2,9 hm<sup>3</sup>/año son captados mediante tomas directas en los manantiales y sondeos de abastecimiento, 1,9 hm<sup>3</sup>/año se drenan por manantiales y 4 hm<sup>3</sup>/año lo hacen hacia la Rivera del Múrtigas y hacia el arroyo de la Fuente del Rey. El balance hídrico para el periodo 2003-2005, sería el siguiente (IGME-JA, 2006):

|                                   | Sector Occidental | Sector Central | Sector Oriental | Total |
|-----------------------------------|-------------------|----------------|-----------------|-------|
| <b>Entradas</b>                   |                   |                |                 |       |
| Infiltración del agua de lluvia   | 5                 | 2,5            | 1,3             | 8,8   |
| <b>Salidas</b>                    |                   |                |                 |       |
| Salidas hacia ríos                | 3,3               | 0              | 0,7             | 4     |
| Salidas por manantiales           | 0,3               | 1,3            | 0,3             | 1,9   |
| Salidas por bombeos + captaciones | 1,4               | 1,2            | 0,3             | 2,9   |

Balance hídrico del acuífero de la Sierra de Aracena (cifras redondeadas en hm<sup>3</sup>/año)  
(IGME-JA, 2006)

En un año medio y con la explotación actual, todos los sectores del acuífero son excedentarios, en lo que a recursos hídricos del sistema se refiere. En estos años y en los húmedos, se generan unos excedentes que dan lugar a un incremento en el almacenamiento de recursos en el acuífero. En los años secos, y sobre todo, cuando estos se presentan de forma continuada, se produce una disminución del drenaje subterráneo por manantiales y hacia los ríos, e incluso muchas fuentes llegan a secarse (IGME-JA, 2006).

El manantial de la Fuente de los Doce Caños de Fuenteheridos, es uno de los más importantes de la Sierra de Aracena, y uno de los más emblemáticos de la provincia de Huelva.



**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**



Diferentes aspectos de la salida de la acequia de la Fuente de los Doce Caños (Fuenteheridos) (Juan Carlos Rubio Campos)



**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**

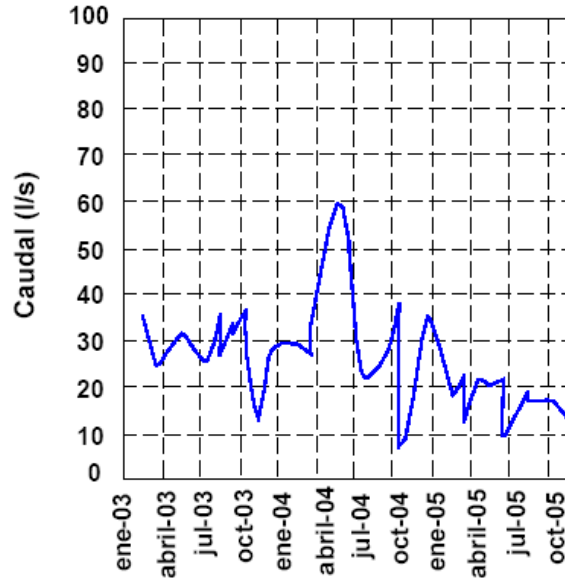


Figura 10: Hidrograma de la Fuente de los Doce Caños de Fuenteheridos (IGME – AAA, 2008)

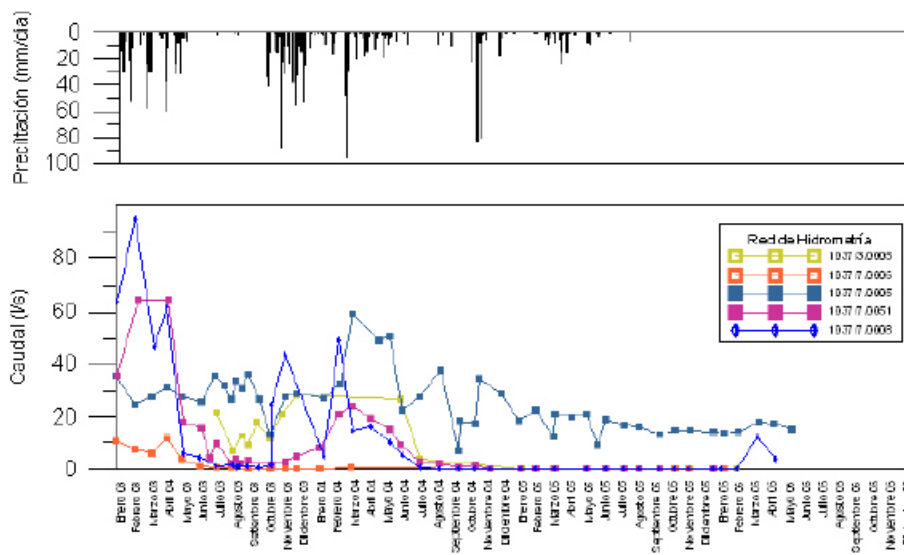


Figura 11: Precipitación media diaria de las estaciones de Galaroza, Arcena Segunda, Alájar y Puerto Moral e hidrogramas de los manantiales de Fuenteheridos (1037/7/0005), Peña de Arias Montano (1037/7/0008), Fuente de Patrimonio (1037/7/0051), el Agrión (1037/3/0005) y Fuente Cimbrera (1037/7/0006) (IGME-JA, 2006)

Se han representado en un diagrama, los valores de coeficiente de agotamiento y la relación  $Q_{\text{máximo}}/Q_{\text{medio}}$  de algunos manantiales. En el punto de intersección de ambos coeficientes, se ha



**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**

dibujado un círculo de radio proporcional al caudal medio de cada manantial. El gráfico realizado permite distinguir dos grandes grupos (IGME-JA, 2006):

- Manantiales con un coeficiente de agotamiento y una relación  $Q_{\text{máximo}}/Q_{\text{medio}}$  bajos: quedan incluidos los manantiales de la Fuente del Castaño, Fuenteheridos y Fuente del Carmen, situados junto a manantiales como los del Tempul (Sierra de las Cabras) y Torremolinos (Sistema de Torremolinos), representativos de acuíferos carbonáticos inerciales con un comportamiento hidrodinámico similar al de los acuíferos fisurados.
- Manantiales con un coeficiente de agotamiento y una relación  $Q_{\text{máximo}}/Q_{\text{medio}}$  altos: estarían incluidos los manantiales de Puerto del Moral, Corteconcepción, Peña de Arias Montano, Fuente del Patrimonio y La Herrería. Estos manantiales aparecen representados junto a otros como el de la Cueva del Gato, claro representante de manantial asociado a sistemas kársticos con escaso poder regulador, y una alta jerarquización de conductos kársticos.

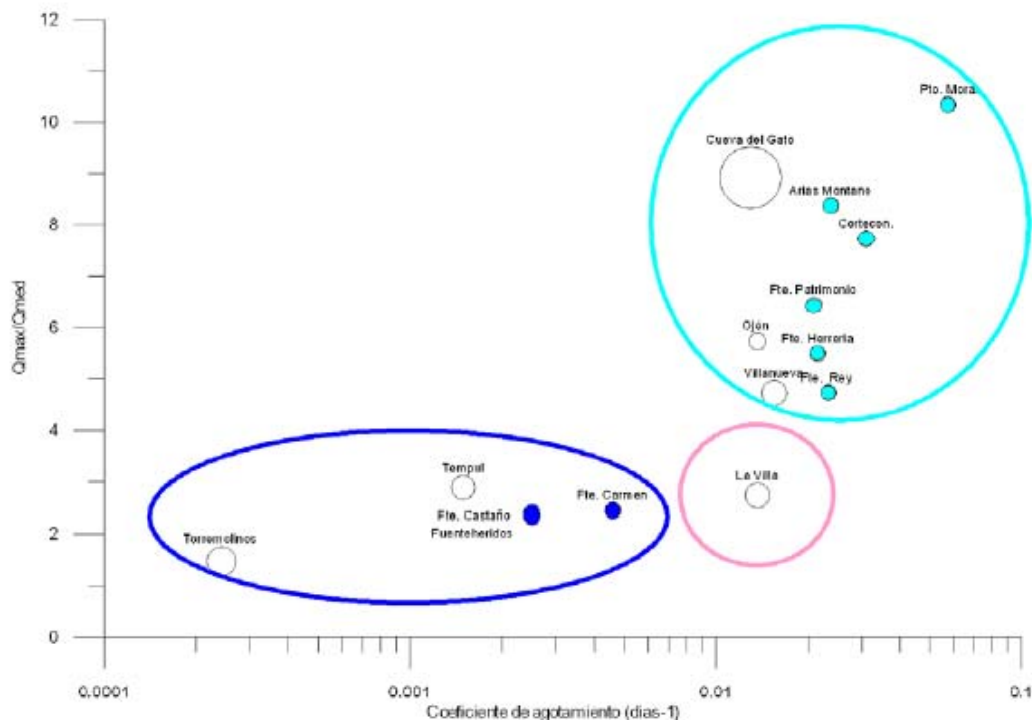


Figura 12: Relación entre los valores de coeficiente de agotamiento y la relación  $Q_{\text{máximo}}/Q_{\text{medio}}$  de algunos manantiales de la Sierra de Aracena y de los principales manantiales carbonáticos del sur peninsular (IGME-JA, 2006)

Las aguas del Parque Natural son poco mineralizadas. Presentan conductividades eléctricas con un valor medio de 500 a 600  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y una temperatura media anual de 14-15  $^{\circ}\text{C}$ , que coincide con la temperatura media del aire en las principales zonas de recarga. Las facies principales son la bicarbonatado cálcica y bicarbonatado cálcico magnésica. Son frecuentes las variaciones estacionales de la composición físico-química del agua subterránea de los manantiales. En el estiaje, las aguas suelen presentar una mayor mineralización y un ligero incremento de la temperatura con respecto a las épocas de crecida del caudal. Localmente pueden existir manantiales de características netamente diferentes a las antes citadas, con contenidos en sales muy superiores y facies hidroquímicas

**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**

claramente anómalas, que suelen estar asociadas a la presencia de flujos profundos y que se sitúan próximos a importantes zonas de fractura” (IGME-AAA, 2010).

En definitiva, con excepción de las anomalías citadas, la calidad natural de las aguas de estos acuíferos suele ser excelente y apta para todos los usos. No obstante, hay que destacar que la naturaleza carbonática de los acuíferos de la zona los hace muy vulnerables a la contaminación, por la existencia de numerosas fracturas y conductos kársticos por los que es fácil la introducción y rápida propagación de posibles agentes contaminantes en los acuíferos, bien por su vertido directo sobre afloramientos permeables o por la contaminación de ríos y arroyos que, indirectamente, acabaría afectando a los acuíferos, dada su evidente interconexión en la zona donde afloran rocas permeables” (IGME-AAA, 2010).

Las aguas subterráneas del sector occidental presentan una mayor dispersión, sobre todo en lo que a la concentración de Ca y Mg se refiere, debido a que se drenan aguas bicarbonatado cálcico magnésicas asociadas a la formación Aracena, y aguas bicarbonatado cálcicas asociadas a los niveles con mayor proporción de calizas intercaladas en la formación Volcanosedimentaria. Los parámetros que presentan una mayor dispersión en sus concentraciones, son los que están asociados a nitratos, cloruros, sulfatos, sodio y magnesio, muy probablemente debido a procesos de contaminación” (IGME-JA, 2006). En este sector, los resultados analíticos disponibles de 115 muestras de agua subterránea, son los siguientes (en mg/l) (IGME-JA, 2006):

|                  | Min | Max  | Media   |
|------------------|-----|------|---------|
| Ca               | 25  | 96   | 60,739  |
| Mg               | 4   | 43   | 22,296  |
| Na               | 3   | 46   | 6,67    |
| Cl               | 3   | 100  | 12,226  |
| HCO <sub>3</sub> | 114 | 379  | 267,765 |
| SO <sub>4</sub>  | 1   | 51   | 12,417  |
| NO <sub>3</sub>  | 0   | 14   | 3,578   |
| T <sup>a</sup>   | 4,1 | 19,1 | 14,567  |
| pH               | 6,9 | 8,5  | 7,639   |
| Cond.            | 222 | 665  | 428,655 |

En el estudio realizado por el IGME para la Agencia Andaluza del Agua (IGME-JA, 2006), se amplió el inventario de puntos de agua utilizado años atrás por el IGME (IGME, 1997), con objeto de caracterizar el agua de cada uno de los afloramientos que configuran el acuífero carbonático de la Sierra de Aracena. Los resultados que figuran en el Anexo IV de dicha publicación (IGME-JA, 2006) relativos a la Fuente de los Doce Caños de Fuenteheridos (1037/7/0005) son los siguientes (en mg/l):

| Fecha    | Ca | Cl | CO <sub>3</sub> | HCO <sub>3</sub> | K | Mg | Na | NO <sub>2</sub> | NO <sub>3</sub> | SiO <sub>2</sub> | SO <sub>4</sub> | Cond. | pH  |
|----------|----|----|-----------------|------------------|---|----|----|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------|-----|
| 24/04/03 | 74 | 19 | 0               | 309              | 1 | 26 | 6  | 0               | 4               | 11,7             | 20              | 454   | 7,4 |
| 25/11/03 | 66 | 18 | 0               | 290              | 1 | 24 | 6  | -               | 4               | -                | 10              | 436   | 7,3 |
| 25/03/04 | 43 | 20 | 0               | 232              | 1 | 25 | 6  | -               | 9               | 12               | 11              | 445   | 7,2 |
| 03/09/04 | 59 | 11 | 0               | 285              | 1 | 27 | 6  | 0               | 3               | 11,6             | 8               | 438   | 7,7 |
| 29/09/04 | 57 | 6  | 0               | 274              | 1 | 24 | 6  | -               | 3               | 11,7             | 6               | 441   | 7,9 |
| 12/01/05 | 59 | 7  | 0               | 279              | 1 | 25 | 6  | -               | 3               | 11,7             | 13              | 445   | 7,7 |
| 25/01/05 | 64 | 8  | 0               | 290              | 1 | 24 | 6  | -               | 3               | 6,3              | 9               | 439   | 7,7 |
| 23/02/05 | 60 | 7  | 0               | 282              | 1 | 24 | 6  | 0               | 3               | 11,4             | 14              | 441   | 7,8 |
| 29/03/05 | 58 | 7  | 0               | 288              | 1 | 23 | 6  | 0               | 3               | 11,8             | 9               | 435   | 7,8 |

**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**

|          |    |    |   |     |   |    |   |   |   |      |    |     |     |
|----------|----|----|---|-----|---|----|---|---|---|------|----|-----|-----|
| 27/05/05 | 60 | 8  | 0 | 281 | 1 | 23 | 6 | 0 | 3 | 11,7 | 21 | 432 | 7,5 |
| 15/06/05 | 59 | 11 | 0 | 265 | 1 | 21 | 6 | 0 | 3 | 11,1 | 5  | 428 | 7,4 |
| 30/06/05 | 65 | 8  | 0 | 282 | 1 | 23 | 6 | 0 | 4 | 11,3 | 14 | 446 | 7,6 |
| 01/08/05 | 57 | 9  | 0 | 271 | 1 | 24 | 6 | 0 | 5 | 11,6 | 29 | 439 | 7,5 |
| 07/10/05 | 59 | 7  | 0 | 268 | 1 | 23 | 5 | 0 | 3 | 11,7 | 8  | 447 | 7,6 |
| 03/11/05 | 59 | 6  | 0 | 286 | 1 | 25 | 6 | 0 | 3 | 12   | 9  | 439 | 7,5 |
| 29/11/05 | 58 | 6  | 0 | 282 | 1 | 24 | 6 | 0 | 3 | 11,6 | 5  | 435 | 7,5 |
| 12/01/06 | 60 | 8  | 0 | 288 | 0 | 27 | 7 | 0 | 3 | 12,2 | 14 | 432 | 7,5 |
| 31/01/06 | 58 | 3  | 0 | 282 | 1 | 25 | 7 | 0 | 2 | 11,6 | 22 | 440 | 7,7 |
| 24/02/06 | 62 | 9  | 0 | 291 | 1 | 26 | 6 | 0 | 4 | 11,7 | 19 | 443 | 7,9 |
| 04/04/06 | 63 | 10 | 0 | 304 | 2 | 25 | 7 | 0 | 4 | 11,4 | 1  | 446 | 7,8 |
| 02/05/06 | 70 | 10 | 0 | 304 | 1 | 26 | 6 | 0 | 3 | 10,7 | 16 | 447 | 7,6 |
| 02/06/06 | 49 | 13 | 0 | 258 | 1 | 27 | 6 | 0 | 4 | 11,1 | 4  | 435 | 7,2 |
| 28/06/06 | 65 | 9  | 0 | 298 | 1 | 26 | 6 | 0 | 4 | 11,1 | 10 | 444 | 7,1 |
| 14/09/06 | 36 | 9  | 0 | 229 | 1 | 30 | 6 | - | 4 | 11,4 | 13 | 441 | 6,9 |

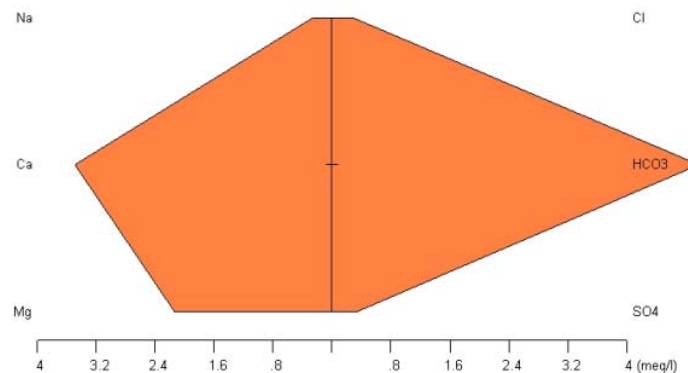


Figura 13: Diagrama de Stiff. Fuente de los Doce Caños (1037/7/0005) (02.05.2006) (IGME-AAA, 2008)

Se representan a continuación los diagramas de Piper y de Box-Whisker (IGME-JA, 2006):

- Acuífero carbonático de la Sierra de Aracena
- Sector occidental del acuífero de la Sierra de Aracena



**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**

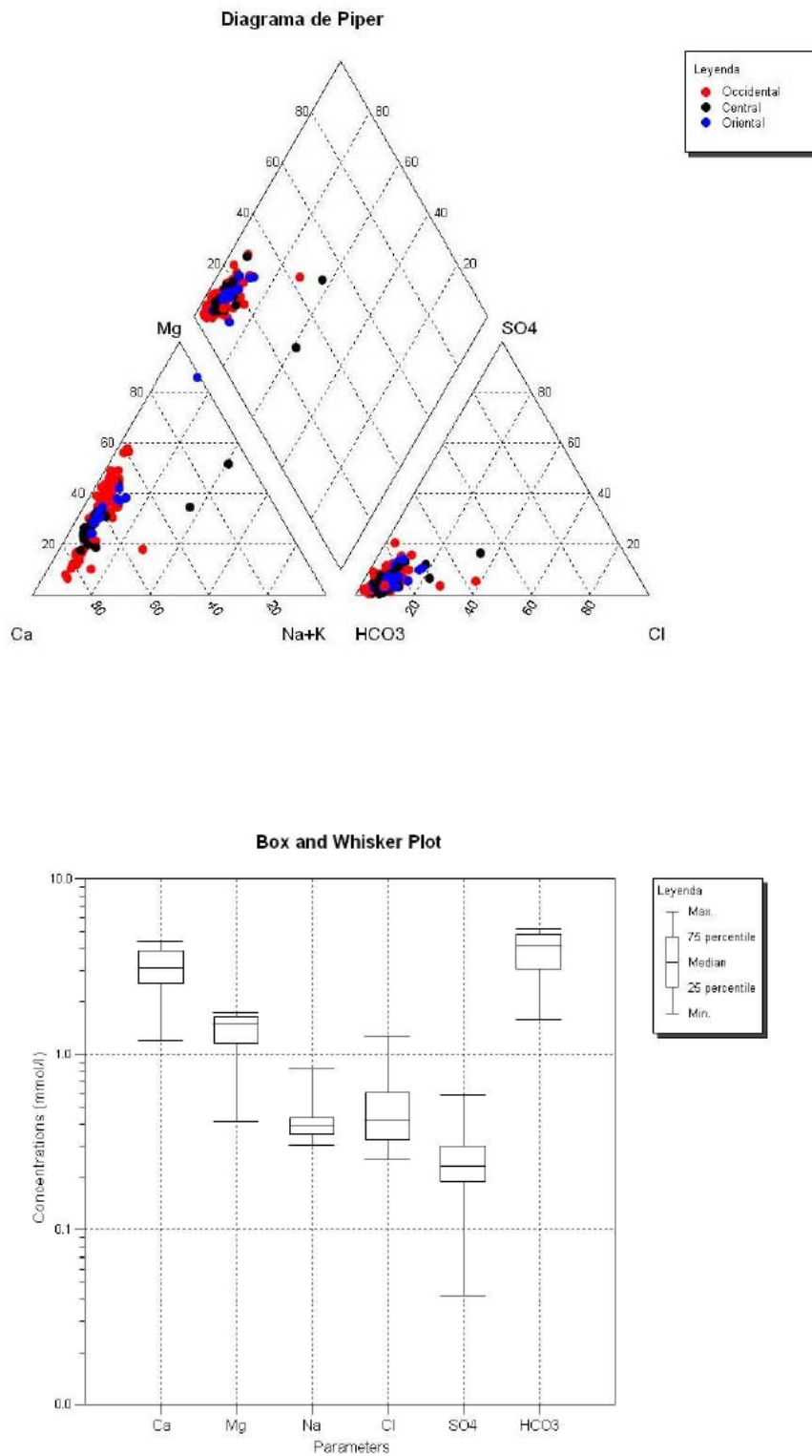


Figura 14: Acuífero carbonático de la Sierra de Aracena, diagramas de Piper y de Box-Whisker (IGME-JA, 2006)

**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**

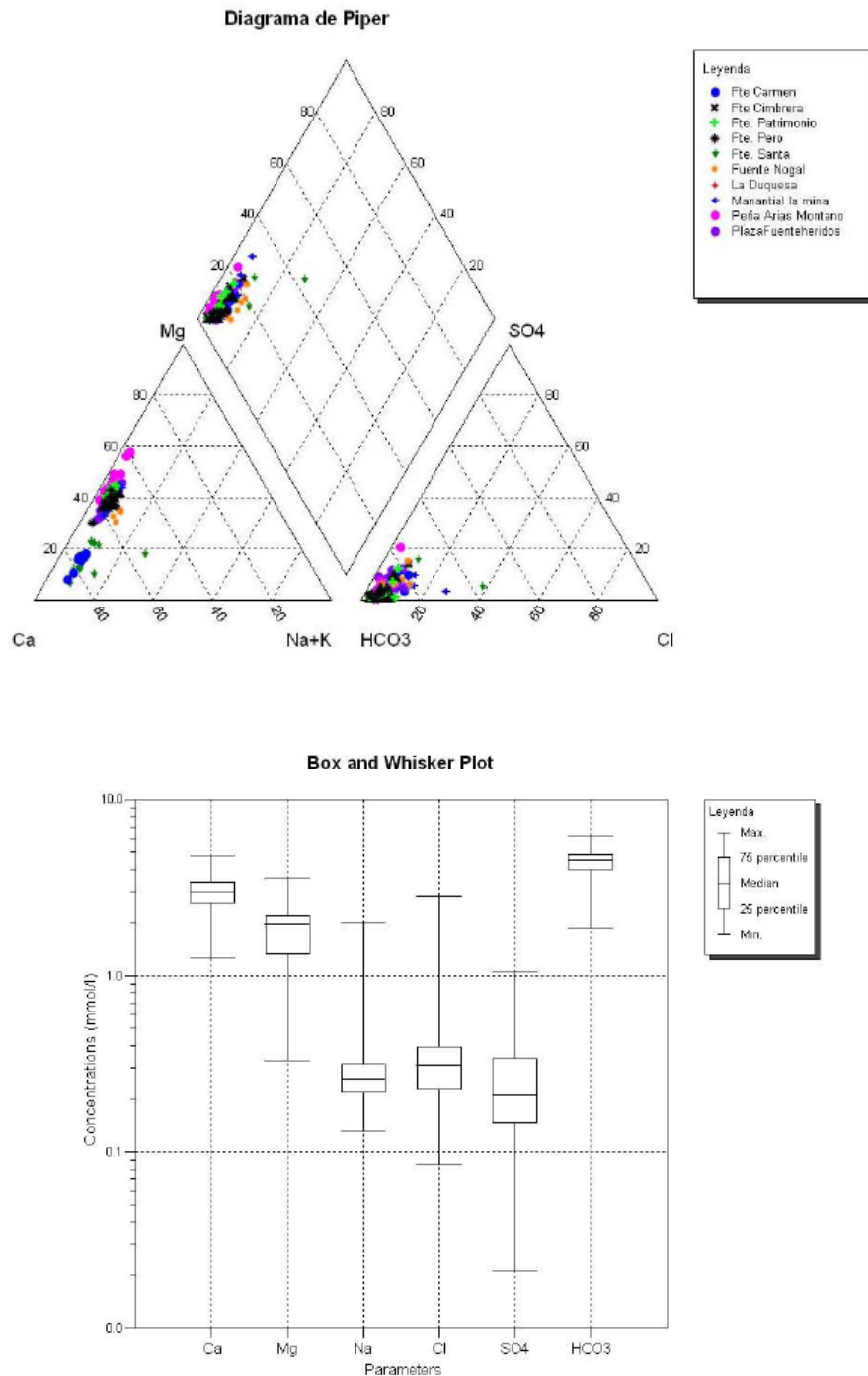


Figura 15: Sector occidental del acuífero de la Sierra de Aracena, diagramas de Piper y de Box-Whisker (IGME-JA, 2006)

**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**

## 6.- VALORACIÓN DE INTERÉS

Se sitúa dentro del Parque Natural de S<sup>a</sup> de Aracena y Picos de Aroche, forma parte de la Red Natura 2000, es Lugar de Interés Comunitario y Zona de Especial Protección para las Aves, además de Reserva de la Biosfera.

El lugar presenta una calidad visual y paisajística media, y un alto interés hidrogeológico, económico, recreativo, histórico-cultural y científico-pedagógico. En general, es un manantial de valoración muy alta, aunque la imposibilidad de verlo resta interés al lugar; se puede apreciar fundamentalmente la fuente y su arquitectura. Existen numerosos estudios sobre este manantial, que es uno de los más importantes de la Sierra de Aracena (IGME – AAA, 2008).

La Fuente de los Doce Caños de Fuenteheridos tiene gran importancia para el abastecimiento humano y para el riego de huertas, conservándose en la actualidad una red de acequias encargadas de distribuir el agua en las distintas huertas existentes en el entorno de Fuenteheridos. Así, la gran riqueza de agua ha sido determinante en la configuración espacial y en la cultura de este municipio, en lo que a sistemas de riego y de reparto de agua se refiere. Como muestra de su interés cultural, el Ayuntamiento ha acondicionado un paseo que parte de la fuente hacia la vega, donde se pueden observar varios mosaicos que hacen alusión a dichos sistemas de riego. También hay que destacar el valor simbólico que tiene la fuente en relación con el ciclo festivo de esta localidad serrana, pues durante las fiestas de agosto en honor de la Virgen de la Fuente, la imagen es llevada en procesión hasta la fuente, y en un emotivo acto, bendice sus aguas (IGME-AAA, 2010).



Alusiones al nacimiento de la Rivera del Múrtigas (Fuenteheridos)  
(Juan Carlos Rubio Campos)



## 7.- PROTECCIÓN PROPUESTA

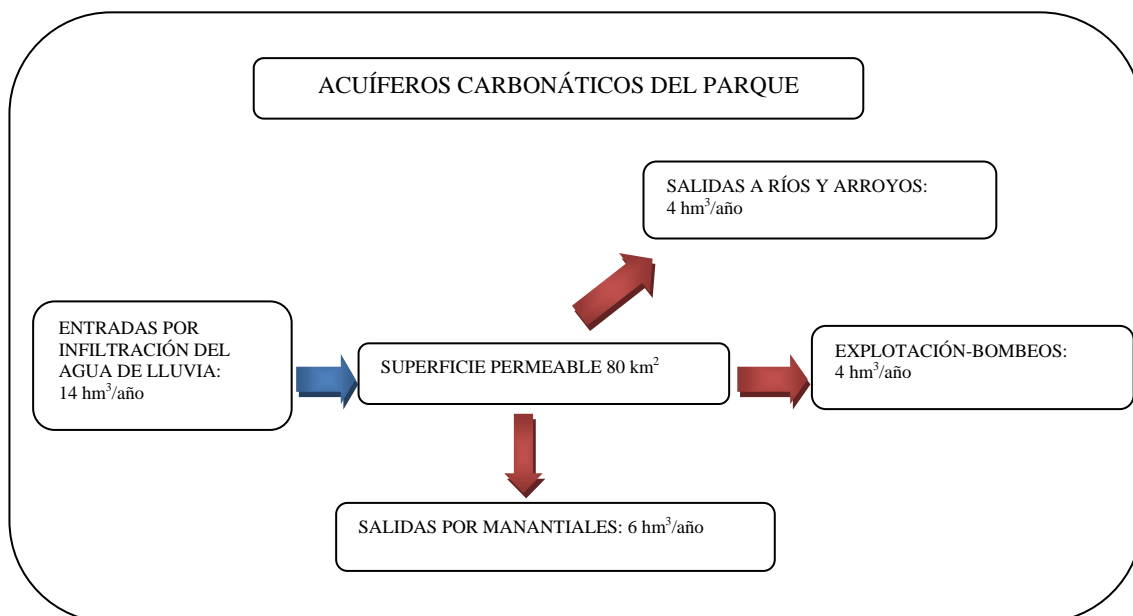
### 7.1.- Presiones

Las principales presiones a las que está sometido el manantial de los Doce Caños de Fuenteheridos son la detracción de caudales y el desarrollo urbanístico, ya que se encuentra en el centro del núcleo urbano (IGME – AAA, 2008).

El sondeo más importante del sector occidental de la Sierra de Aracena, es el sondeo utilizado para el abastecimiento de la localidad de Fuenteheridos. Este sondeo (1037/7/0019) cuenta con 80 m de profundidad y fue perforado a rotopercusión en mármoles cámbricos. Fue aforado con 12 L/s aunque el caudal de bombeo es inferior para reducir la turbidez del agua que se ocasiona con el aumento del caudal de bombeo. Posteriormente se realizó otro sondeo de abastecimiento a Fuenteheridos, a rotopercusión/rotación inversa, con diámetros de perforación comprendidos entre 609 y 254 mm y una profundidad final de 305 m. En el ensayo de bombeo realizado se aplicó un caudal de 60 l/s, aunque el caudal de bombeo recomendado es sensiblemente inferior debido a problemas de turbidez del agua (IGME-JA, 2006).

El Plan Hidrológico considera al conjunto de la Masa de Agua Subterránea 041.019 Aroche-Jabugo en buen estado cuantitativo y cualitativo con un índice de explotación menor de 0,4 ( $IE < 0,4$ ).

De los datos aportados por los balances de los principales acuíferos del Parque, se puede pensar que su funcionamiento se encuentra poco influenciado por las actividades humanas, ya que los bombeos existentes son considerablemente inferiores a las entradas medias estimadas; sin embargo este tipo de apreciación debe ser matizada. La alta compartimentación de los materiales acuíferos hace que existan sectores individualizados que reciben una recarga limitada.



*Esquema del balance hidrogeológico del Parque (IGME-AAA, 2010)*

**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**



Vistas de las salidas de la acequia de Fuente de los Doce Caños (Fuenteheridos) (Juan Carlos Rubio Campos)

Cabe mencionar que, a pesar de que el Parque Natural es una zona serrana con amplios espacios sin la presencia humana, en él existen numerosos focos de contaminación asociados a la actividad antrópica. La proliferación de sondeos, mal diseñados, que comunican la superficie del terreno con los acuíferos carbonáticos, favorece la contaminación del agua subterránea. Es muy frecuente encontrar viviendas, aisladas, en las que las aguas residuales se vierten en fosas sépticas construidas sobre materiales acuíferos. Por otro lado, en ocasiones, el vertido de aguas residuales que se hace desde las depuradoras de las poblaciones, no reúne las condiciones necesarias para ello. A lo anterior se deben añadir las actividades potencialmente contaminantes derivadas de la actividad agrícola y ganadera (el abonado de los olivos, que suelen estar ubicados sobre afloramientos carbonáticos, las acumulaciones de residuos en áreas de estabulación, etc). Aunque hasta la fecha no se han detectado afecciones importantes en la calidad del agua subterránea de los acuíferos del Parque debido a las citadas actividades, deberían extremarse las precauciones debido a la alta vulnerabilidad de los principales acuíferos y a la fragilidad de los ecosistemas asociados y al alto valor ecológico y paisajístico de la zona (IGME-AAA, 2010).

### **7.2.- Figuras de protección, normativa y perímetros previos**

El manantial de los Doce Caños de Fuenteheridos está incluido en el inventario *Lugares de Interés Hidrogeológico de Andalucía*, realizado por el IGME para la Agencia Andaluza del Agua, de la Consejería de Medio Ambiente.

Los valores naturales y culturales de este territorio, propiciaron hace dos décadas su declaración como espacio protegido Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche, mediante la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de espacios naturales protegidos de Andalucía, y se establecen medidas adicionales para su protección. Este Parque, junto con el Parque Natural Sierra Norte de Sevilla y Parque Natural Sierra de Hornachuelos, en la provincia de Córdoba, fue declarado como Reserva de la Biosfera Dehesas de Sierra Morena, en el marco del Programa MaB (Hombre y Biosfera) de la UNESCO, el día 8 de noviembre del año 2002. Esta Reserva de la biosfera está basada en la dehesa, como ejemplo de armonía del hombre con la naturaleza, o en términos más contemporáneos, de desarrollo sostenible, donde es posible compatibilizar el crecimiento económico con la conservación de la naturaleza y el bienestar social (IGME-AAA, 2010).

Este ámbito además ha sido incluido como Lugar de Interés Comunitario (LICs) en la Red Natura 2000 y ZEPA (ES0000051), y cuenta con otras figuras de protección como el Monumento Natural Encina Dehesa de San Francisco, en Santa Olalla del Cala, ejemplar representativo de la vegetación autóctona mediterránea, de grandes dimensiones y con más de 250 años; Paraje Natural Peñas de



Martos Rosillo, S.; Fornés Azcoit, J.M.; Jiménez-Sánchez, J., Rubio Campos, J.C. y Hueso-Quesada, L.M., 2011. *Informe de caracterización hidrogeológica y propuesta de protección de manantiales y lugares de interés hidrogeológico (Huelva)*.



**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**

Aroche, formación geomorfológica granítica de gran singularidad y atractivo paisajístico, que alberga una de las principales colonias de buitre negro de Andalucía (IGME-AAA, 2010).

### **7.3.- Zonación propuesta**

Se propone la delimitación de la poligonal para la protección de los carbonatos de la S<sup>a</sup> de Aracena en las inmediaciones de la surgencia de dicho manantial.

Tipo de protección: ZONA TIPO A. No autorizadas captaciones adicionales ni actividades potencialmente contaminantes.

La zonificación propuesta tiene relación con los apartados 1, 2, 3 y 5 de la tabla 1. Esta zona tipo A coincide con la zona tipo A de Fuente del Castaño, Fuente del Camping, Lavadero de los Marines y Fuente Peña de Arias Montano.



**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**

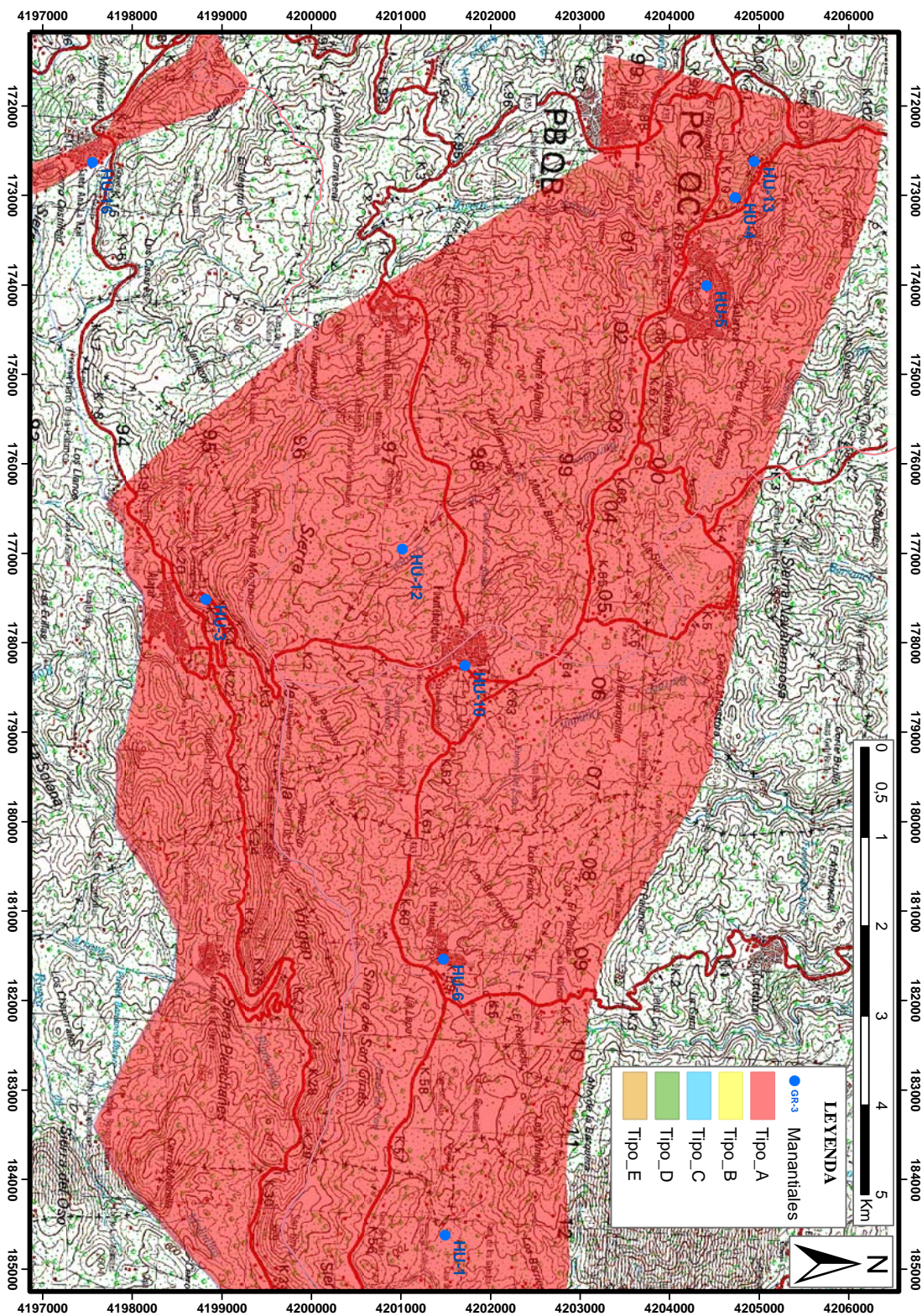


Figura 16: Zonación propuesta para la protección de los carbonatos de la Sierra de Arcena donde se encuentra la Fuente de los Doce Caños (Fuenteheridos) (HU10). Escala original 1:50.000. Zona occidental. 1 de 2.



**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**

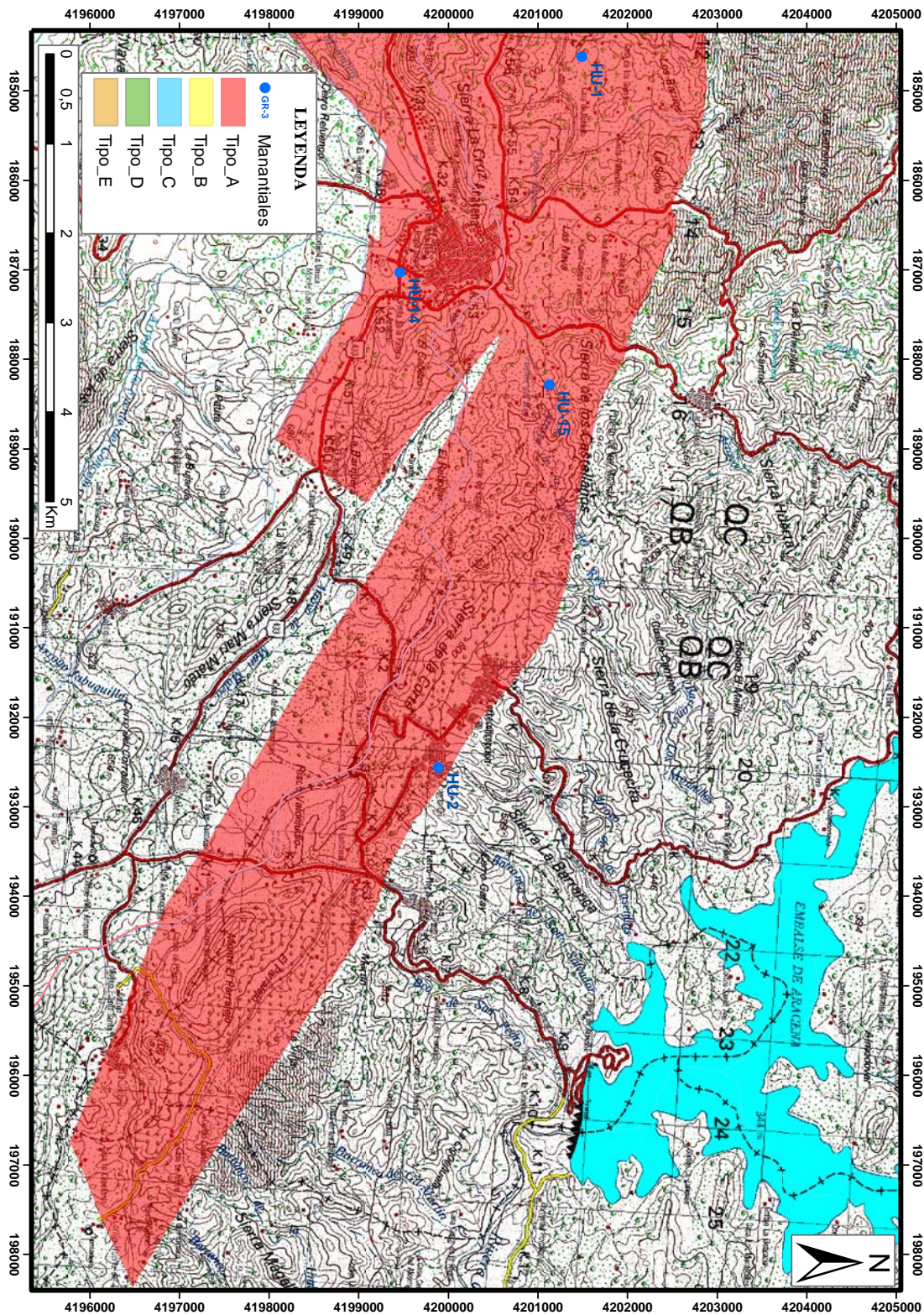


Figura 17: Zonación propuesta para la protección de los carbonatos de la Sierra de Aracena donde se encuentra la Fuente de los Doce Caños (Fuenteheridos) (HU10). Escala original 1:50.000. Zona oriental. 2 de 2.



**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**

## 8.- APROVECHAMIENTO POSIBLE

El manantial de la Fuente de los Doce Caños, recoge las aguas de una serie de canales situados bajo la plaza en que se sitúa, que a su vez captan aguas subálveas de los materiales aluviales de dos arroyos que confluyen en el sector, y que a su vez, están relacionados con un nivel de mármoles dolomíticos y con metavulcanitas (tobas ácidas) (IGME – AAA, 2008). Está ubicado en la Plaza del Coso, en el centro del casco urbano de Fuenteheridos, junto al Ayuntamiento. “Este municipio está localizado en la umbría de las Sierras de la Virgen y del Castaño, dos de las formaciones de máxima altitud del Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche, hecho que explica las elevadas pendientes de su Término Municipal, que se suavizan hacia el sur, en los valles del Múrtigas y Valdelama (...).

El acceso a la fuente es bueno y cuenta con un aparcamiento allí mismo. En la localidad de Fuenteheridos hay distintos lugares para alojarse y para almorzar.

No existe riesgo de utilización debido a su ubicación, ni tampoco impactos derivados de su uso potencial. Aunque no haya necesidad de medidas de seguridad y protección, como se trata de una fuente muy conocida y visitada, sería conveniente incorporar algún tipo de cartel interpretativo (IGME – AAA, 2008).



Acequia de Fuenteheridos (Juan Carlos Rubio Campos) (Sergio Martos Rosillo)



**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**

**9.- PROPUESTA DE INDICADORES**

El control del caudal y de la calidad del agua subterránea de este manantial se considera fundamental para comprobar que se realiza una explotación sostenible del sector occidental del acuífero de Aracena. El IGME instaló dos limnigrafos, años atrás, en las dos salidas que presenta actualmente la fuente, que se señalan en el esquema adjunto (puntos 1 y 2 del esquema de la figura 18). Con una inversión reducida sería posible reanudar el control de esta salida.

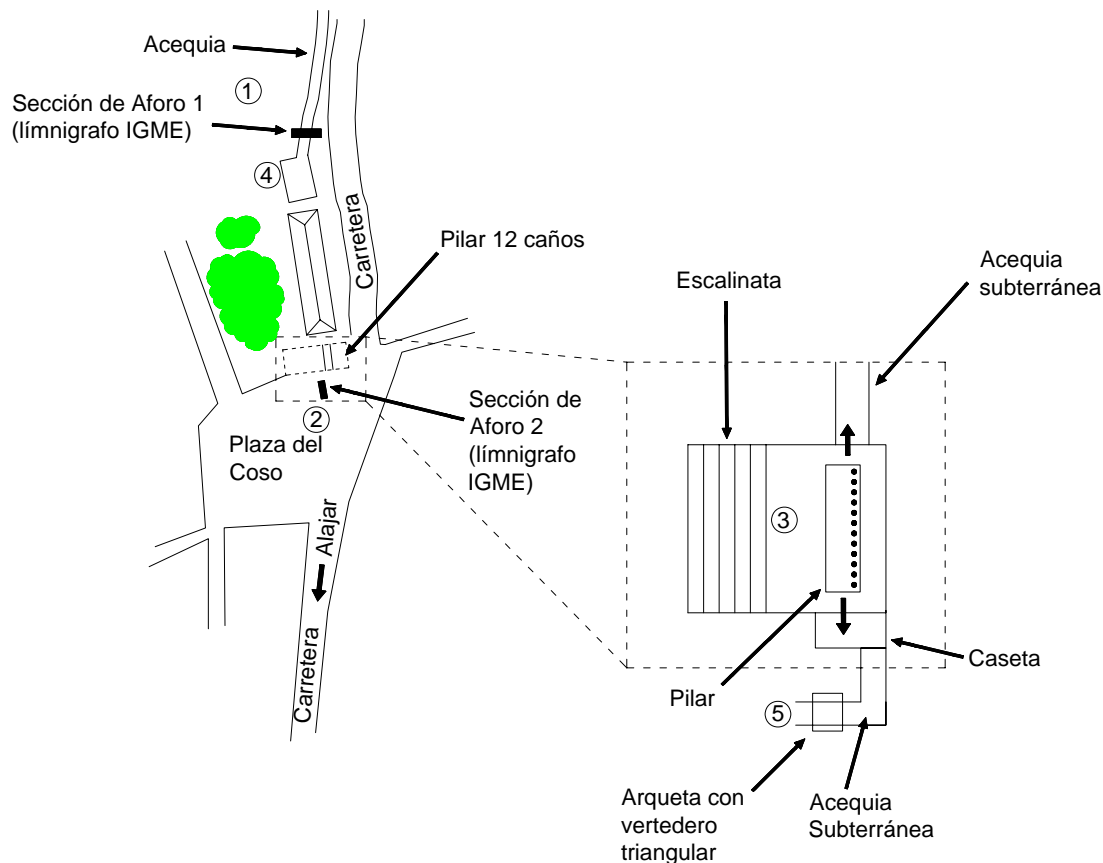


Figura 18: Esquema de acondicionamiento de la Fuente de los Doce Caños (Fuenteheredos)



Punto 1 del esquema figura 18 Lieva de Fuenteheredos (Sergio Martos Rosillo)



Punto 5 del esquema de la figura 18 Arqueta con vertedero (Sergio Martos Rosillo)

**PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)**



Punto 1 del esquema (Sergio Martos Rosillo)



Punto 4 del esquema. Acequia Fuenteheridos (Sergio Martos Rosillo)



Punto 4 del esquema (Sergio Martos Rosillo)



Punto 3 del esquema. Pilar (S. Martos Rosillo)

## 10.- BIBLIOGRAFÍA

AAA-UG (2010). “Manantiales y fuentes de Andalucía. Hacia una estrategia de conservación. Conoce tus fuentes”. Agencia Andaluza del Agua (Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía) y Universidad de Granada. <http://www.conocetusfuentes.com>

Confederación Hidrográfica del Guadiana (2010). Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana.

Del Val, J., Durán, J.J. y Ramírez, F. (1998). “La Gruta de las Maravillas (Aracena, Huelva)”. En: Karst en Andalucía. Eds. J.J. Durán y J. López. ITGE. Madrid, 183-187.

Fajardo, A y Tarín, A (2004). Guía de la Sierra de Aracena y Picos de Aroche. Recorrido Natural y cultural. Ed: Miguel Ángel Marín.

IGME (1997). “Estudio Hidrogeológico de la Sierra de Aracena”. Madrid.

IGME-AAA (2008). “Lugares de interés hidrogeológico de Andalucía”. Durán, J.J., Robledo, P.A., de la Hera, A. (Coords). Instituto Geológico y Minero de España, Agencia Andaluza del Agua. Madrid.

IGME-AAA, (2010). “El agua en el Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche”. Ed: M. Martín Machuca, López-Geta, J. A., Fernández-Palacios, J.M. Martos-Rosillo, S. Instituto Geológico y Minero de España y Agencia Andaluza del Agua. Madrid. 176. pp

IGME-DGA (2010). Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial relevancia hídrica.

IGME-JA (2006). “Proyecto para la aplicación de las aguas subterráneas al abastecimiento mancomunado de los pueblos de la Sierra de Aracena (Huelva)”. Memoria y Anexos. Convenio específico entre la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía, y el Instituto Geológico y Minero de España, para el desarrollo del programa de asistencia técnica en materia de aguas subterráneas. 149 pp.

Macías, J.L., del Valle, E., Herrero, M.J., Sancha, F., Rodríguez, A.M., Cantero, P.A. y Rodríguez, E. (2003). “Fuenteheridos a comienzos del siglo XX (En el Centenario de la construcción de la Fuente de los Doce Caños: 1903-2003)”. Ayuntamiento de Fuenteheridos, 199 pp.

Martos-Rosillo, S., Moral, F., Rodríguez, M. y Ocaña, A. (2006). “Evaluación de los recursos hídricos en la cabecera del río Múrtigas, Sierra de Aracena (Huelva)”. En: Karst, cambio climático y aguas subterráneas. Eds. J.J. Durán, B. Andreo y F. Carrasco. Publicaciones del IGME, Serie Hidrogeología y Aguas Subterráneas, nº 18, 91-99.

Medianero, J.M. (2003). “Fuentes y lavaderos en la Sierra de Huelva”. Diputación de Huelva. Colección Investigación. Serie Arte. 204 pp.

Vera, J.A. (2004). “Geología de España”. Sociedad Geológica de España – Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.