



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-1 FUENTE DEL CASTAÑO (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)

1.- SITUACIÓN Y USOS DEL AGUA

La Fuente del Castaño con el nº de registro nacional del IGME 103780002 y código HU1 en el Plan de conservación, se encuentra a unos 300 m de la aldea de Castañuelo, situada a 7 km de Aracena, en término municipal de Aracena (Huelva), en el paraje de Castañuelo. Presenta las siguientes coordenadas UTM:

X = 184.622

Y = 4.201.493

Z = 690 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 917-43 (escala 1:10.000). En otra época se utilizaba para abastecimiento, pero en la actualidad existen tres perforaciones que constituyen los sondeos más importantes de toda la Sierra de Aracena, en cuanto al volumen de explotación se refiere: dos de ellas (los sondeos Rafael 1 y Rafael 2) se utilizan de forma normal, y el sondeo Fuente del Castaño, en situaciones excepcionales (IGME-JA, 2006). Junto a la fuente existe un lavadero que se compone de ocho grandes pilas de piedra, pizarra y mármol. El manantial de la Fuente del Castaño es uno de los de mayor caudal del Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche, pese a estar regulado con los sondeos de abastecimiento a Aracena. Constituye el drenaje natural del sector central del acuífero de la Sierra de Aracena o de Galaroza-Zufre, dentro de la masa de agua subterránea de S^a Morena (MASb 05.45).

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:

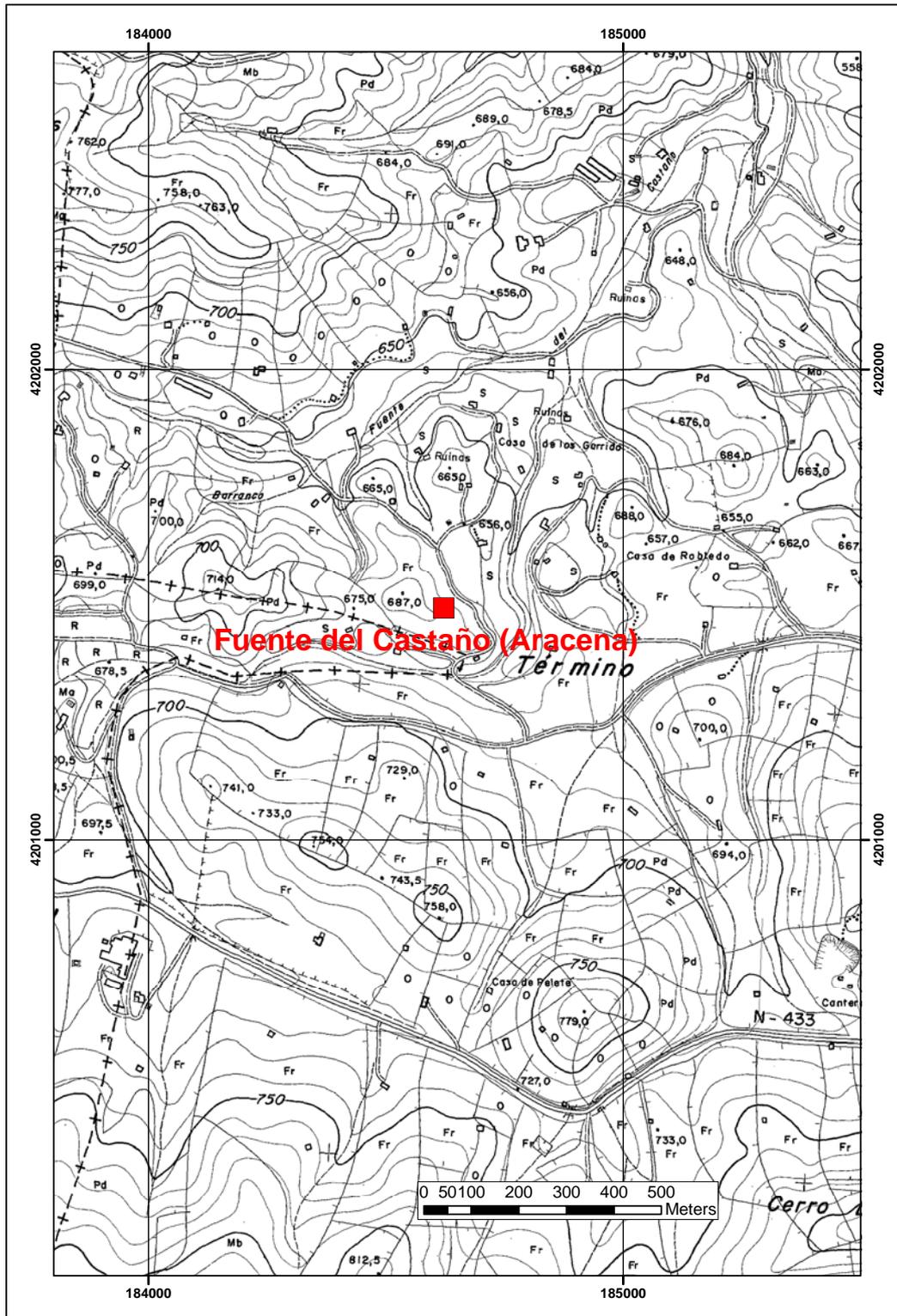


Figura 1: Plano de situación topográfico. Escala original 1:10000

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

En el documento <http://es.wikipedia.org/wiki/Aracena>, se recogen numerosas referencias históricas sobre el entorno.

Los primeros asentamientos humanos que se conocen datan de la época prehistórica. Hay restos arqueológicos en la Cueva de la Mora, en la aldea de la Umbría, que datan del Neolítico. La riqueza de minerales de la zona ha propiciado diversos asentamientos, como el del poblado del Castañuelo, en el que se distinguen dos culturas diferentes: una perteneciente a la Edad del Bronce (II milenio a.C.) y otra a la Edad del Hierro (mediados del I milenio a.C.). Igualmente, las explotaciones mineras fueron el motivo de los asentamientos romanos en el siglo III, creando pequeños núcleos agropecuarios que sustentaban el asentamiento, y que serían probablemente el origen de Aracena y de varias poblaciones de la zona.

De la época islámica data la primera fortaleza sobre cuyos restos se erigió el Castillo de Aracena. En la iglesia del Castillo destaca la torre almohade. En torno a esta edificación, se fue erigiendo el caserío de la población, dando origen al actual paisaje urbano de la ciudad de Aracena. En esta época dependió del Condado de Niebla.

La conquista cristiana llevada a cabo por el rey portugués Sancho II a principios del siglo XIII, quiso convertir la comarca serrana en parte del Alto Algarve. La intervención de Fernando III el Santo y de su hijo Alfonso X el Sabio, decantó que Aracena pasara a formar parte del reino de Sevilla en 1255, como tierra realenga de Castilla. A finales del siglo XIII, el rey Sancho IV comienza la repoblación de esta zona con astur-leoneses y gallegos, y manda construir una fortaleza en el cerro, como enclave defensivo frente al vecino reino de Portugal, siendo encomendada su defensa a la orden de Santiago.

Aracena continúa creciendo desde el Cerro del Castillo hasta el valle, como Real Priorato durante el siglo XIV, y como Señorío bajo la jurisdicción del Conde Duque de Olivares, en el siglo XVII. Más tarde pasa al conde de Altamira, quien se intitula Príncipe de Aracena.

Figuras destacadas de la época fueron el humanista Benito Arias Montano, quien fundó en Aracena una cátedra de Latinitud en 1597, foco de cultura hasta finales del siglo XIX, y Sor María de la Trinidad, mística y poetisa, fundadora del Convento de Jesús, María y José en 1671. En 1833, con la nueva división administrativa, Aracena es segregada de Sevilla y pasa a formar parte de la provincia de Huelva.

A finales del siglo XIX y principios del XX, Aracena cobra un fuerte impulso y amplía su perímetro urbano por la zona llana, en la que se construyen casas señoriales y edificios de envergadura como el Ayuntamiento de Santa Catalina, el Casino de Arias Montano, la Plaza de Abastos, etc. El descubrimiento en 1886 de la Gruta de las Maravillas, y su posterior acondicionamiento turístico en 1914, unido a la suavidad de las temperaturas estivales y a las estancias vacacionales de numerosos miembros de la familia real española, convirtieron a la ciudad en un núcleo turístico importante.

La guerra civil primero, y el periodo hasta finales de los años 50, marcan la crisis del capital agrario y del sector primario de la economía serrana. Sobrevienen cambios importantes en la estructura social y Aracena se transforma en ciudad de servicios. La mejora de las comunicaciones por carretera y la declaración de Espacio Natural Protegido dentro del Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche, convierten a Aracena y a sus aldeas en un destino turístico de primer orden, donde conviven, en perfecta armonía, lo tradicional y lo moderno. En 1956, Aracena fue declarada ciudad de interés turístico, y en la actualidad, gran parte de su casco urbano está protegido por un Plan Especial. En 2006, Aracena fue galardonada como Municipio Turístico de Andalucía, siendo la primera localidad onubense poseedora de este reconocimiento.

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)



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)

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)

Situado en la masa de agua subterránea de Sierra Morena (MASb 05.045) y en el Parque Natural de S^a de Aracena y Picos de Aroche. La masa de agua abarca desde la provincia de Huelva hasta la de Córdoba, comprendiendo también las de Badajoz y Sevilla, dentro de la margen derecha del río Guadalquivir. La poligonal envolvente tiene una superficie total de 4.621 km², de los que 1.200 km² aproximadamente (26%), corresponderían a sus afloramientos permeables, formados por calizas y dolomías del Cámbrico y del Pre-Cámbrico. Otros 30 km² corresponden a materiales permeables post-orogénicos del Mioceno, situados en las terrazas antiguas del río Guadalquivir. El resto corresponden a formaciones geológicas de baja y media permeabilidad, como por ejemplo pizarras y rocas volcánicas del Paleozoico. La cota máxima dentro de la MASb es de 1.040 m s.n.m., la cota mínima es de 50 m s.n.m. y la cota media se localiza a 468 m s.n.m.” (IGME, 2009).

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)

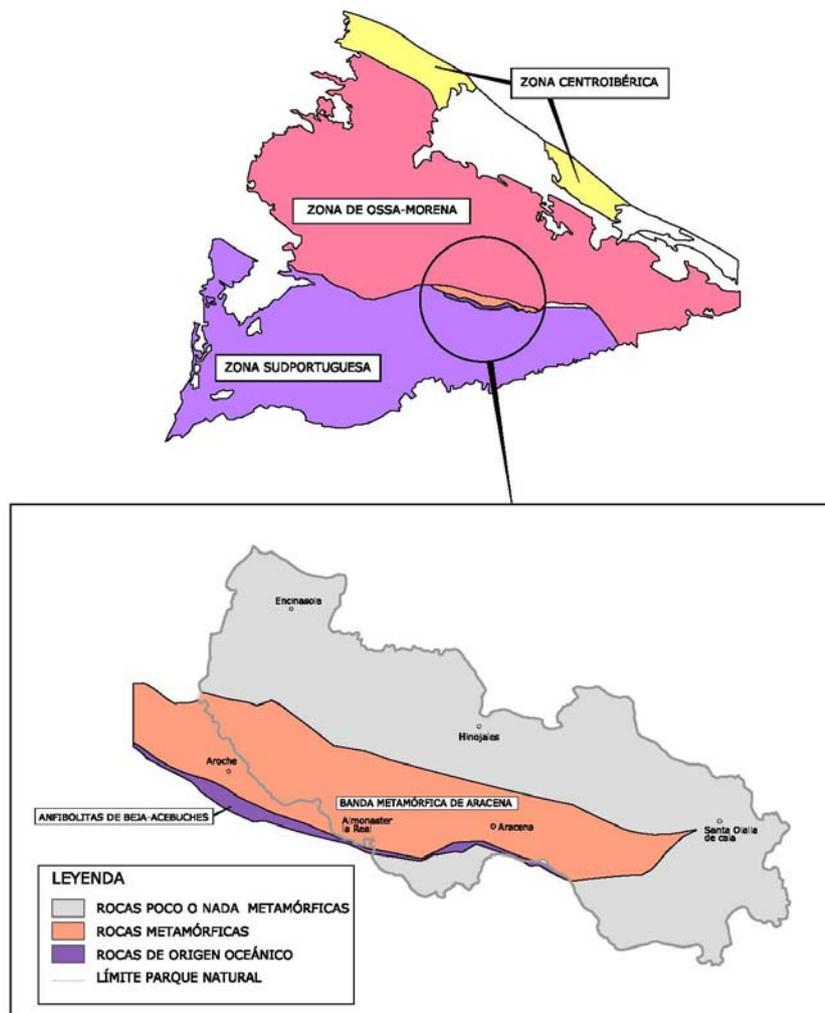


Figura 3: Esquema geológico simplificado de las Zonas de Ossa-Morena y Sudportuguesa. Principales tipos de rocas en el Parque Natural (basado en Vera, 2004 y en Fajardo y Tarín, 2004).

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)

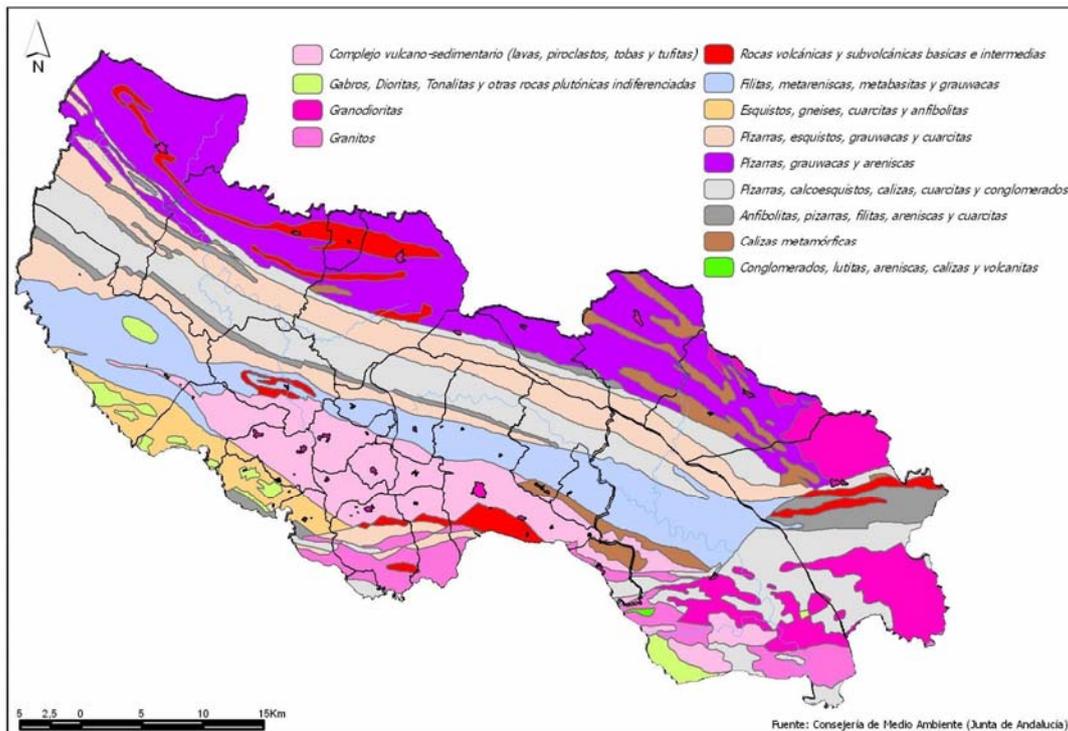


Figura 4: Mapa litológico del ámbito del Parque Natural (IGME-AAA, 2010)

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)

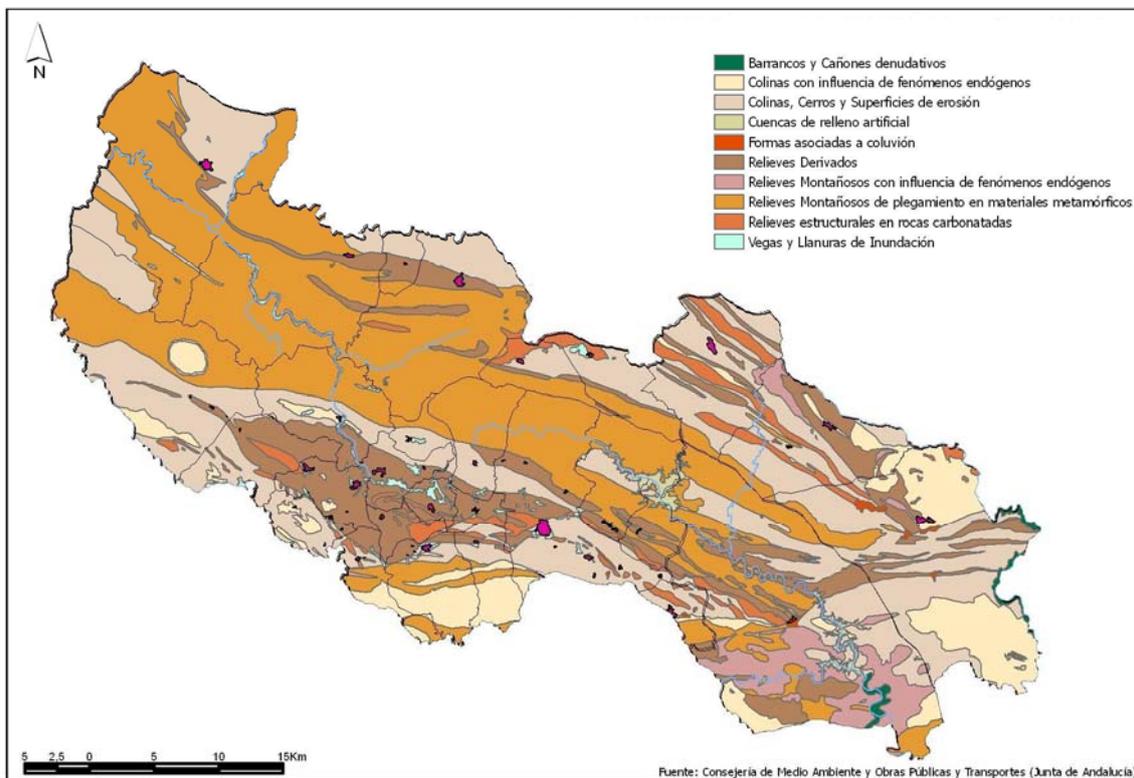


Figura 5: Mapa geomorfológico del ámbito del Parque Natural (IGME-AAA, 2010)

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 lapiares 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 Aljár 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)

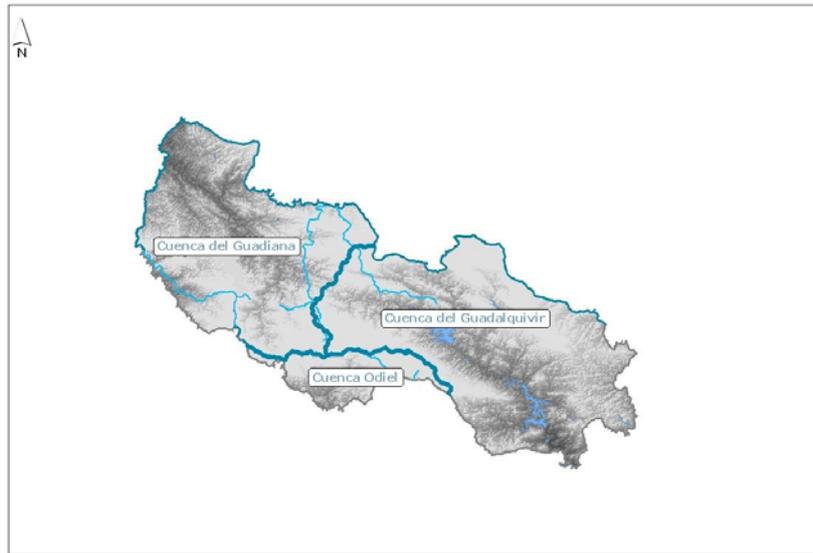


Figura 6: Cuencas hidrográficas (IGME-AAA, 2010)

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 hm³ y 168 hm³ 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 Galaroz-Zufre y el acuífero de Cañaverol-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 del Castaño, 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 (Martos-Rosillo et al., 2010).

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 km². En el acuífero afloran 16 km² de mármoles dolomíticos y calizas de las formaciones Aracena y Volcanosedimentaria y 7 km² 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.

- En el sector central del acuífero (23,8 km²), donde se encuentra la Fuente del Castaño, afloran 6 km² de materiales acuíferos carbonáticos, fundamentalmente de la formación Aracena, que se reparten en dos afloramientos desconectados geométrica y estructuralmente. El septentrional consiste en el flanco norte del anticlinal de Fuenteheridos. El meridional lo forman los afloramientos del flanco sur del anticlinal. La recarga se produce por infiltración del agua de lluvia y el flujo subterráneo, del sector septentrional, se dirige hacia el norte, hacia el manantial de la Fuente del Castaño en Aracena, mientras que en la zona meridional el flujo se dirige hacia el sur, hacia el manantial de La Herrería en Linares de la Sierra. “Los escasos datos de caudal específico y transmisividad disponibles, indican una transmisividad de moderada a alta. La información disponible permite indicar la mayor inercialidad del sistema que es drenado a favor de la Fuente del Castaño, con respecto al que es drenado por el manantial de La Herrería” (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)

En el documento (IGME-DGA, 2010) se define el tramo de río Arroyo de la Fuente del Castaño (051.045.001) relacionado con el manantial que aquí se describe. Este tramo no constituye MAS, hasta aguas abajo (código ES0511008004) y pertenece a la tipología “Ríos de Baja Montaña Mediterránea Silíceo”.

ACUÍFERO DE LA SIERRA DE ARACENA

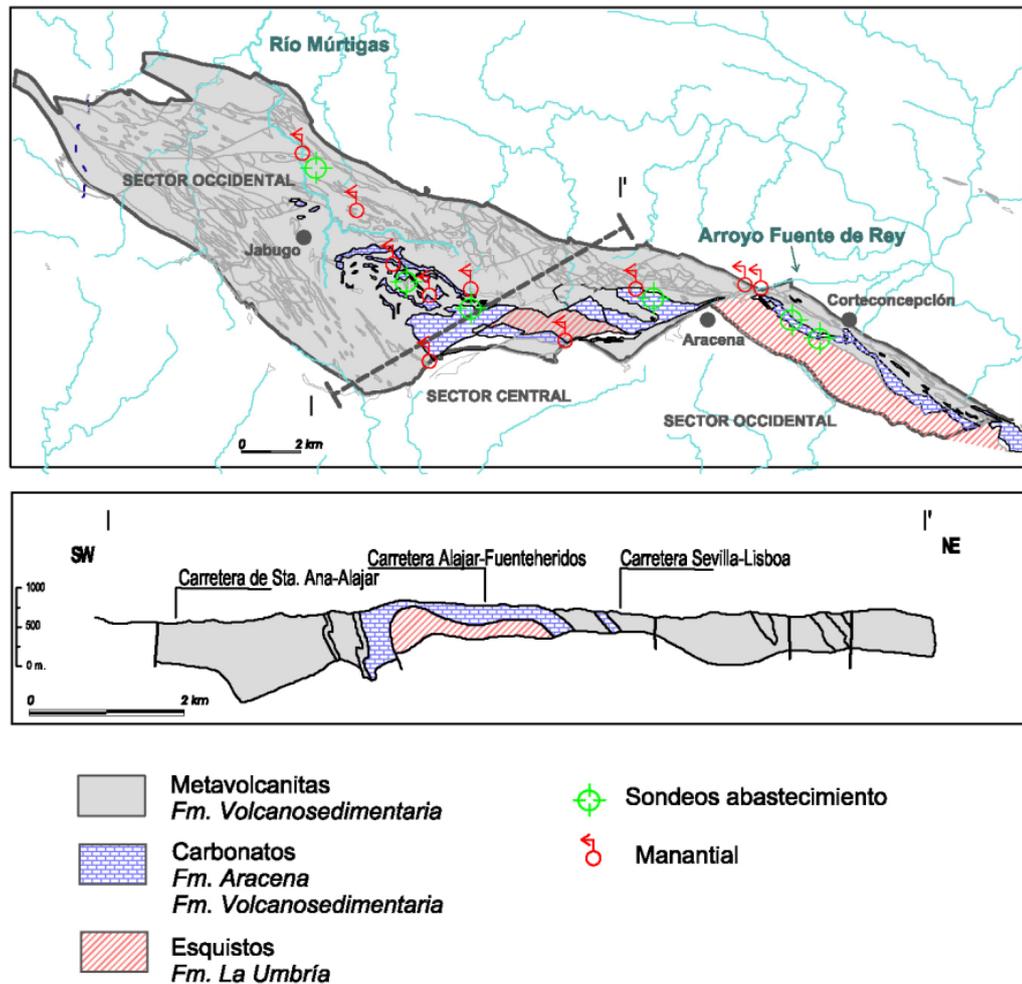


Figura 7: Mapa hidrogeológico y corte hidrogeológico del acuífero de la Sierra de Aracena (Martos-Rosillo *et al.*, 2006)

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), 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 hm³/año, de los que 2,9 hm³/año son captados mediante tomas directas en los manantiales y sondeos de abastecimiento, 1,9 hm³/año se drenan por manantiales y 4 hm³/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
Entradas				
Infiltración del agua de lluvia	5	2,5	1,3	8,8
Salidas				
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 hm³/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).

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)

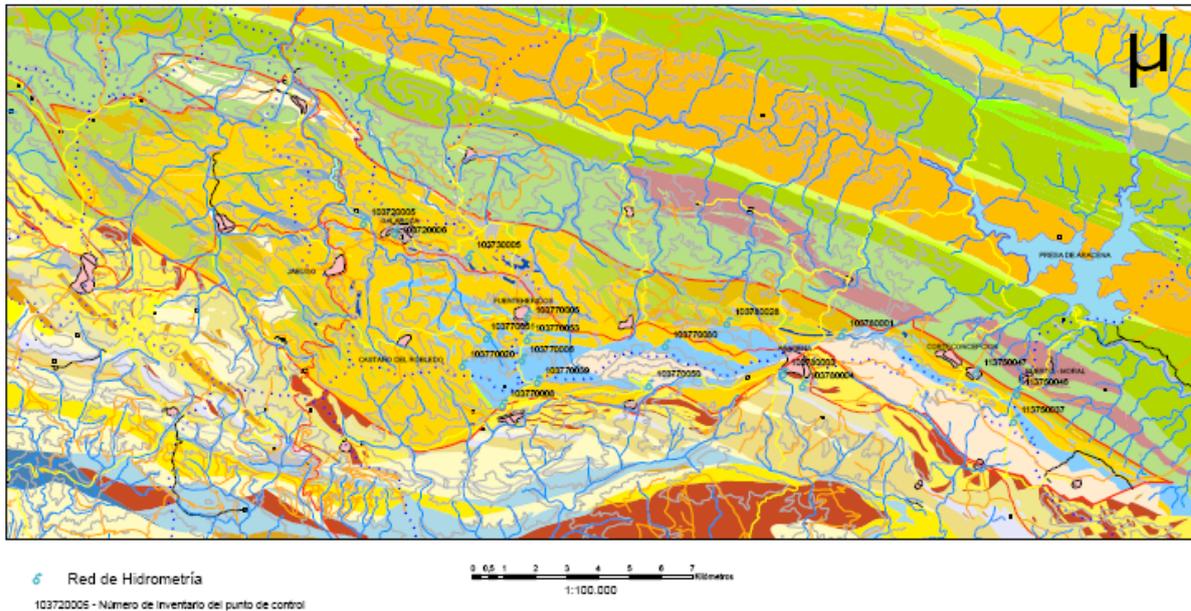


Figura 8: Red de control hidrométrico (IGME-JA, 2006)

El volumen drenado por el manantial de la Fuente del Castaño (1037/8/0002) en el periodo 2003-2005, a partir de 46 medidas, es el siguiente (IGME-JA, 2006):

Mínimo (l/s)	0
Medio (l/s)	21
Máximo (l/s)	50
Coef. agotamiento	0,0025
Descarga 2003 (m ³)	1.098.547
Descarga 2004 (m ³)	1.190.753
Descarga 2005 (m ³)	282.427

El caudal medio durante el periodo 2003-2005 ha sido de 21 l/s, aunque el manantial está regulado desde mayo de 2005 por un sondeo de abastecimiento situado a escasos metros de distancia. La forma del hidrograma indica que éste presenta un comportamiento más inercial que otros (Fuente del Rey, galerías de Puerto Moral y Corteconcepción), con un agotamiento más lento, caracterizado por un α de $2,5 \times 10^{-3}$ (IGME-JA, 2006).

De la base de datos del IGME, se desprende que para un periodo de medida de 1996-2008, se presenta un caudal medio de 18,4 l/s con máximo de 95,8 l/s y mínimo de 0 l/s.

La Confederación Hidrográfica del Guadalquivir mide actualmente este manantial de la Fuente del Castaño. Sobre la base de los datos oficiales disponibles, para 39 medidas realizadas entre octubre de 2004 y diciembre de 2007, el caudal medio ha sido de 6 l/s, teniendo en cuenta que entre mayo de 2005 y marzo de 2007 el manantial permaneció seco. Se ha estimado un coeficiente de agotamiento de $0,380 \text{ mes}^{-1}$ para ese periodo (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)

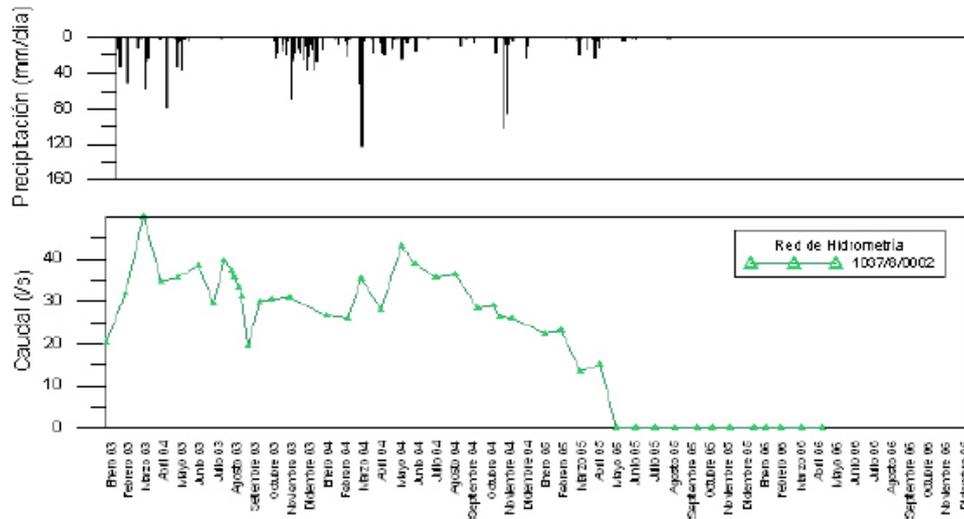


Figura 9: Precipitación diaria de la estación de Aracena Segunda e hidrograma del manantial de la Fuente del Castaño (IGME-JA, 2006)

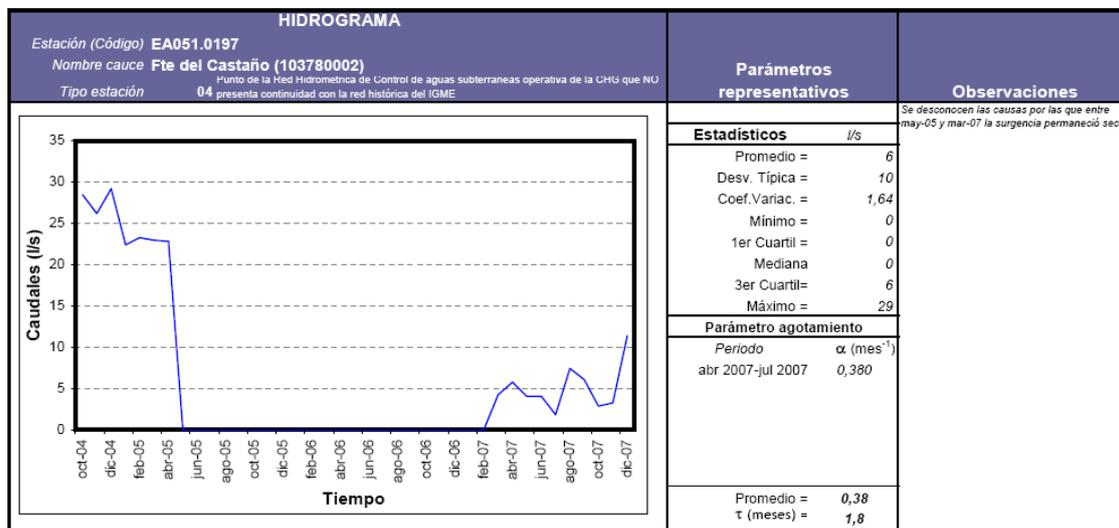


Figura 10: Fuente del Castaño (IGME-DGA, 2010)

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 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

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)

(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.

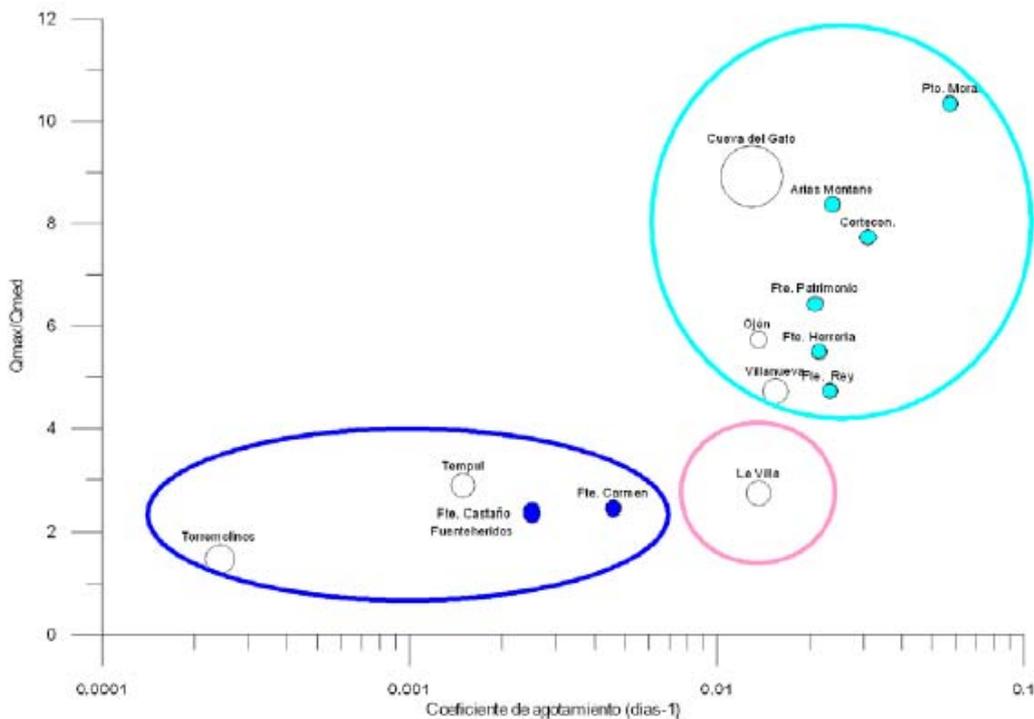


Figura 11: Relación entre los valores de coeficiente de agotamiento y la relación $Q_{\text{máximo}}/Q_{\text{medio}}$ de algunos manantiales de la Sierra de Aracena y de los principales manantiales carbonáticos del sur peninsular (IGME-JA, 2006)

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 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

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)

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 del sector central son bicarbonatado cálcico magnésicas. Los parámetros con mayor dispersión son nitratos, sulfatos, cloruros y calcio. Es posible detectar ciertas diferencias hidrogeoquímicas entre las aguas del afloramiento carbonático meridional del sector central, asociado al manantial de La Herrería, y las aguas subterráneas de la zona norte, que drenan el flanco norte del anticlinal de Fuenteheridos, hacia la Fuente del Castaño. Las primeras tienen una mayor proporción de Mg y están desplazadas al campo de las bicarbonatado cálcico magnésicas” (IGME-JA, 2006). En este sector, los resultados analíticos disponibles de 45 muestras de agua subterránea, son los siguientes (en mg/L) (IGME-JA, 2006):

	Min	Max	Media
Ca	1	94	68,222
Mg	1	31	20,733
Na	0	14	8,133
Cl	1	42	15,222
HCO ₃	4	330	278,4
SO ₄	1	38	12,156
NO ₃	0	23	4,773
T ^a	12,4	21,4	14,835
pH	6,1	8,1	7,551
Cond.	54	529	461,721

a) Fuente del Castaño (Nº 103780002)

Fecha	22/5/2003	27/6/2003	12/1/2005	30/3/2005	31/1/2006	14/9/2006
Ca	66	66	82	75	77	42
Cl	19	19	14	13	10	14
CO ₃	0	0	0	0	0	0
HCO ₃	241	262	325	320	316	222
K	0	1	0	0	0	0
Mg	22	21	24	22	24	27
Na	9	9	8	9	9	9
NO ₂	-	-	-	0	0	-
NO ₃	4	5	5	5	4	7
SiO ₂	10,7	10,9	10,6	11	10,8	10,8
SO ₄	32	12	17	7	21	17
Cond.	441	469	505	495	498	500
pH	7,5	7,6	7,6	7,6	7,6	6,8

De la base de datos del IGME se ha obtenido, que presenta una conductividad media de 448,5 µS/cm y pH de 7,42 para el periodo de 1983-2007.

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

- Acuífero carbonático de la Sierra de Arcena

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)

– Sector central del acuífero de la Sierra de Aracena

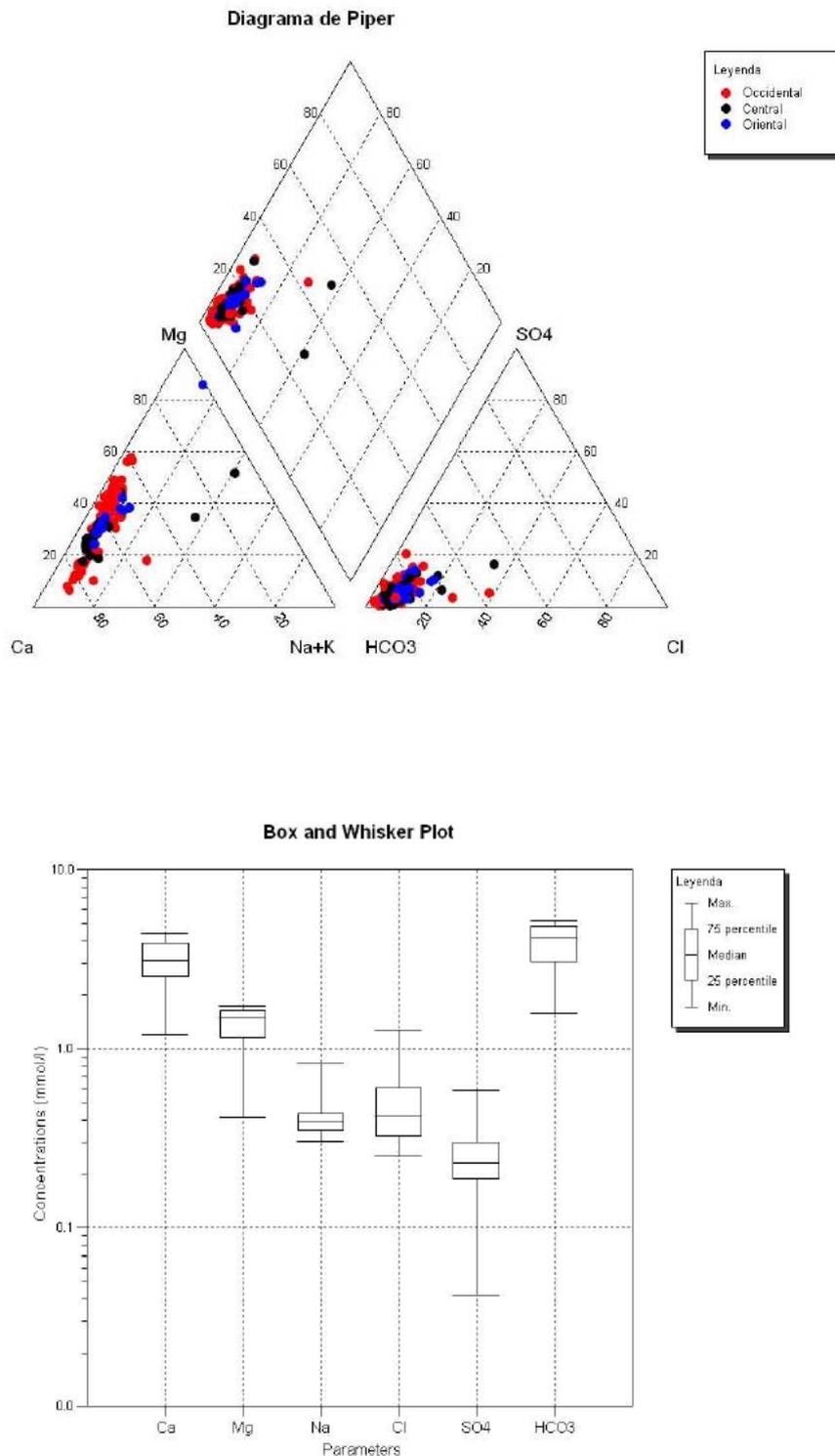


Figura 12: Acuífero carbonático de la Sierra de Aracena, diagramas de Piper y de Box-Whisker (IGME-JA, 2006)

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)

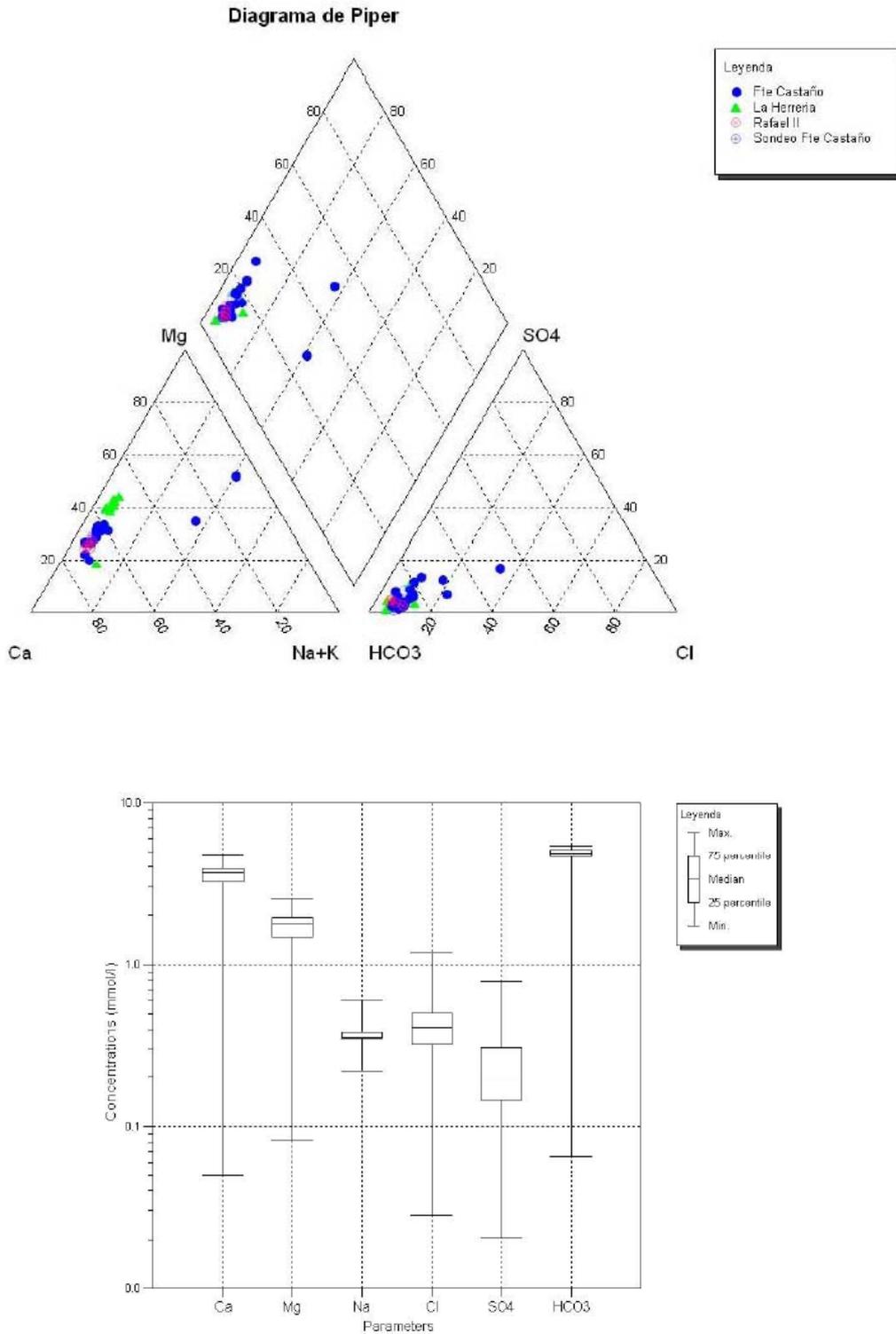


Figura 13: Sector central del acuífero de la Sierra de Aracena, diagramas de Piper y de Box-Whisker (IGME-JA, 2006)

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

El interés del sector es alto desde el punto de vista hidrogeológico, ambiental, económico y recreativo. El punto se sitúa en el Parque Natural de la S^a de Aracena y Picos de Aroche. Es un lugar de interés comunitario y zona de especial protección para las aves, así como reserva de la biosfera.

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 lapiares 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 (IGME-AAA, 2010).

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. Esta cavidad es, sin duda, el recurso más notable y atractivo, desde el punto de vista hidrogeológico y turístico, que ofrece el Parque Natural. La Gruta de las Maravillas se ha desarrollado en uno de los relieves residuales, denominado localmente como Cerro del Castillo, alrededor del cual se encuentra el núcleo urbano de Aracena. Los mármoles calizos que alberga esta gruta son de Edad Precámbrica, procedentes del metamorfismo de las rocas calizas que se depositaron hace 570-525 millones de años, en las cuencas marinas originadas en las depresiones de un continente que estaba empezando a disminuir su grosor (...). La Gruta de las Maravillas presenta un recorrido predominantemente horizontal, si bien se pueden identificar al menos tres niveles de karstificación superpuestos, que conforman 2.130 m de galerías, que albergan gran variedad de espeleotemas o depósitos minerales secundarios de diversos tipos y orígenes (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)



Lago en la Gruta de las Maravillas, con estalactitas y banderas de calcita en techos (IGME-AAA, 2010)

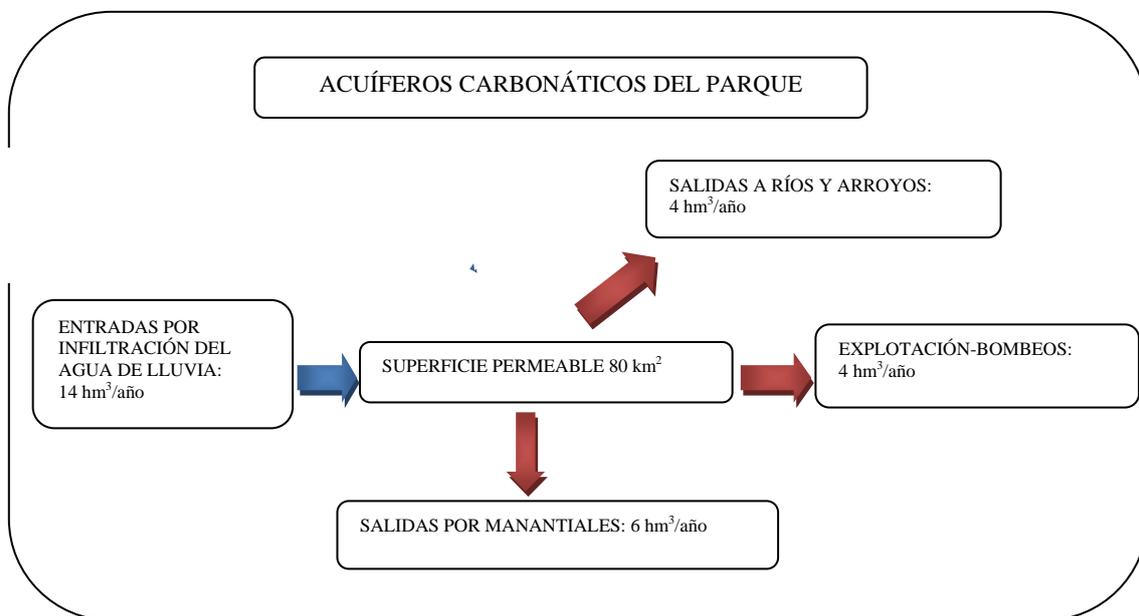
7.- PROTECCIÓN PROPUESTA

7.1.- Presiones

La principal presión a la que está sometido el manantial de la Fuente del Castaño se debe fundamentalmente al potencial descenso de caudales provocado por los sondeos de abastecimiento a Aracena. Se trata de los sondeos más importantes de toda la Sierra de Aracena, en cuanto al volumen de explotación se refiere. Esta localidad se abastece con tres perforaciones, dos de ellas (los sondeos Rafael 1 y Rafael 2) de forma normal, y el sondeo Fuente del Castaño en situaciones excepcionales (IGME-JA, 2006).

El Plan Hidrológico considera al conjunto de la Masa de Agua Subterránea 051.045 Sierra Morena en buen estado cuantitativo y cualitativo con un índice de explotación menor de 0,4 ($IE < 0,4$) (CHG, 2010).

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. Es el caso del sector central del acuífero de la Sierra de Aracena, que se descarga por la Fuente del Castaño, y por los sondeos que abastecen a Aracena. Pues bien, en este sector, la explotación está muy próxima a superar el umbral de explotación recomendado. Esta cuestión unida a la proximidad de los sondeos de explotación provoca el agotamiento, cada vez más frecuente, de la Fuente del Castaño (IGME-AAA, 2010).



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

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

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)

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

Está incluido como zona de salvaguarda en medios kársticos COD-K-103 (IGME-DGA, 2009). 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 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^a 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 6 de la tabla 1. Esta zona tipo A coincide con la zona tipo A de Lavadero de los Marines, Fuente de los Doce Caños, Fuente del Camping y Fuente 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)

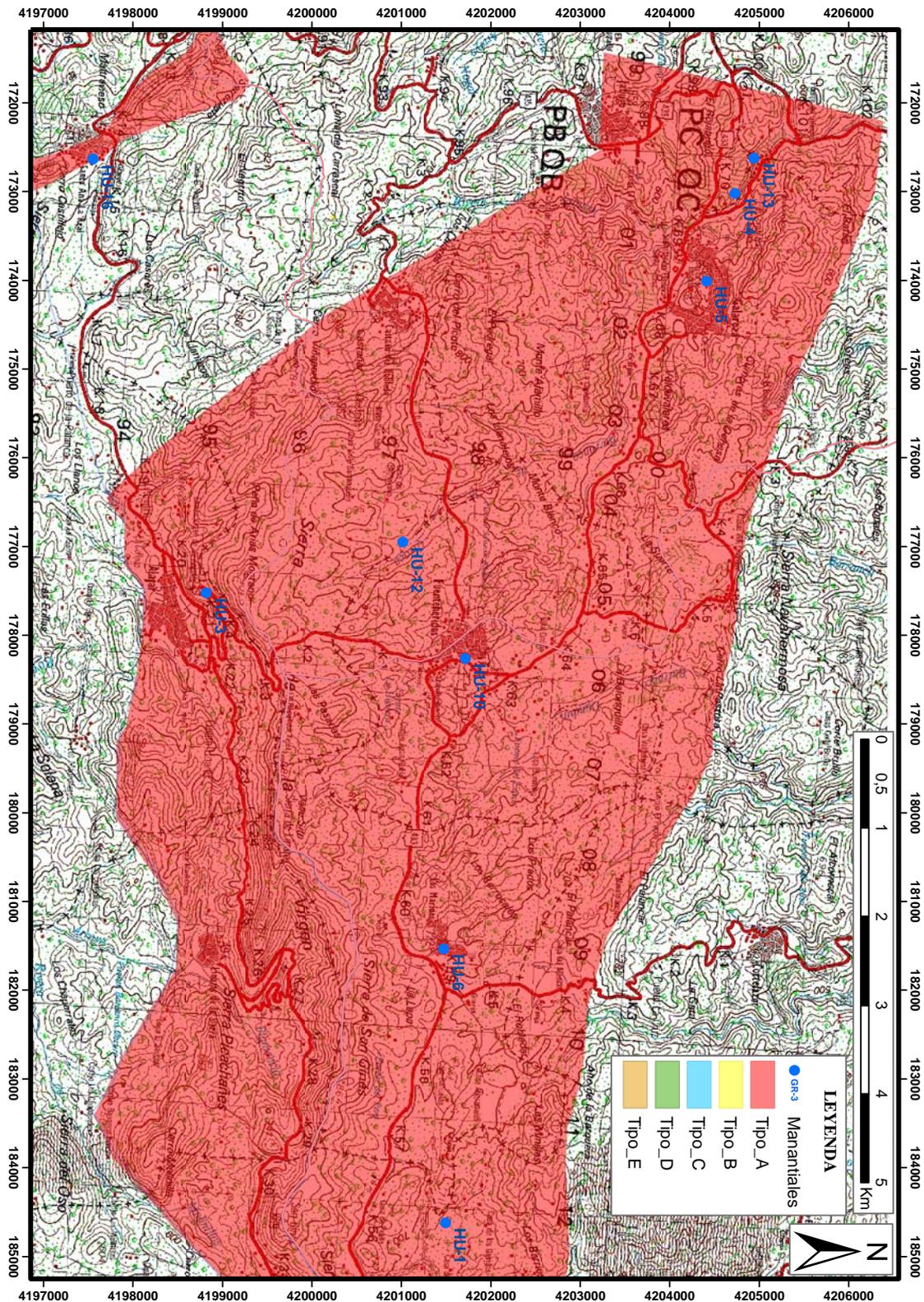


Figura 14: Zonación propuesta para la protección de los carbonatos de la Sierra de Aracena donde se encuentra la Fuente del Castaño (Aracena) (HU1). Escala original 1:50.000. Zona occidental. 1 de 2.

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)

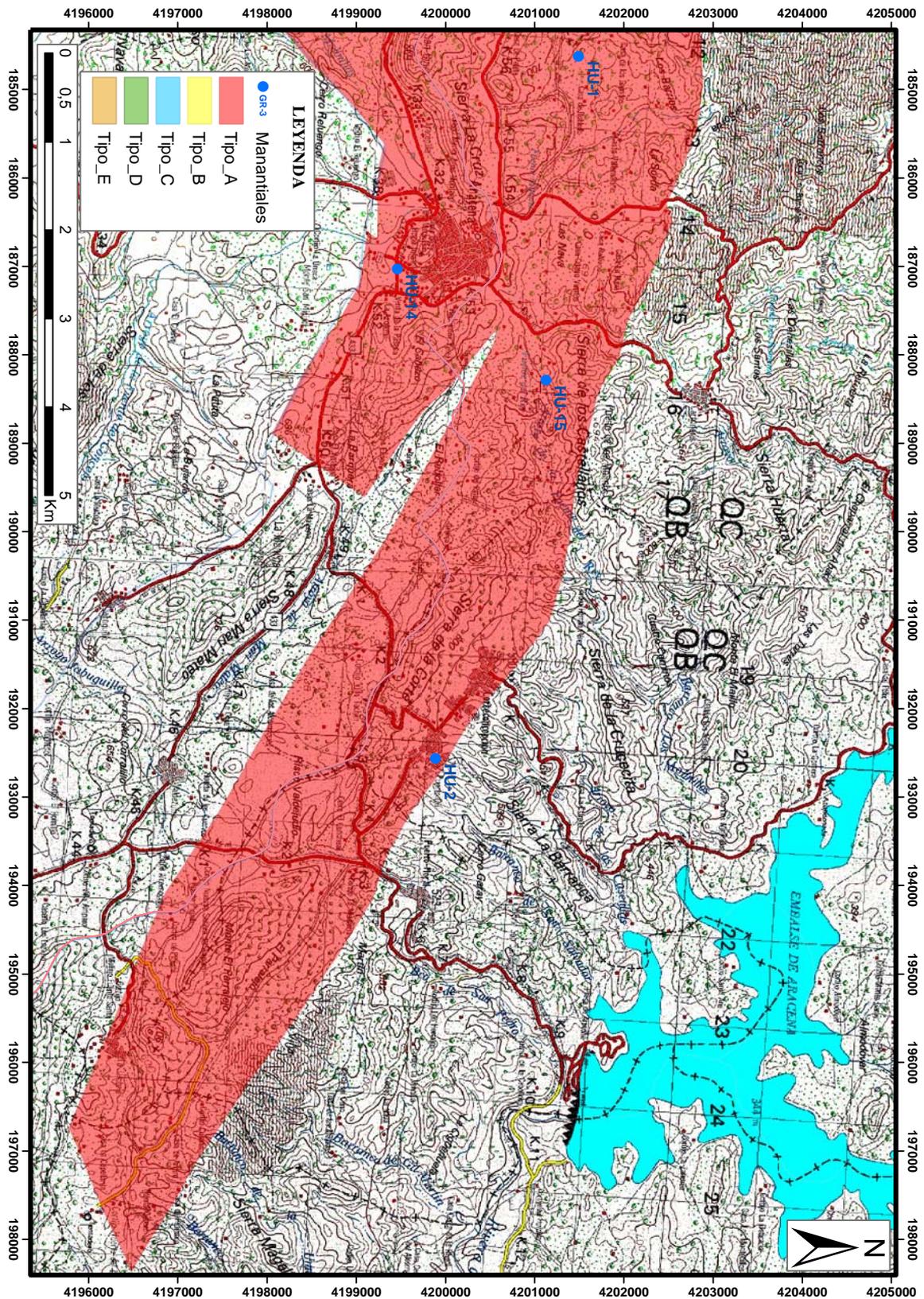


Figura 15: Zonación propuesta para la protección de los carbonatos de la Sierra de Aracena donde se encuentra la Fuente del Castaño (Aracena) (HU1). Escala original 1:50.000. Zona oriental. 2 de 2.



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)

8.- APROVECHAMIENTO POSIBLE

El acceso a este manantial se puede realizar con facilidad, así como el aparcamiento en una explanada, junto al manantial.

La restauración y el hospedaje están asegurados en el núcleo de Aracena.

9.- PROPUESTA DE INDICADORES

El control de esta surgencia se considera fundamental dado que es el principal punto de descarga del sector central del acuífero de Aracena. Este sector del acuífero está sometido a una gran presión por bombeo, debido, fundamentalmente, a los sondeos de abastecimiento a Aracena. Por ello se considera necesario instalar el instrumental necesario para que se realice un control continuo del caudal, de la temperatura y de la conductividad del agua, además de realizar los pertinentes controles, con una cadencia mínima mensual, de los componentes mayoritarios del agua subterránea.

En su día, el IGME instaló un aforador a la salida de la surgencia que permite el control del caudal de drenaje (ver punto 1 del esquema de la figura 16), pendiente de la instalación de un sistema de control continuo (ver punto 2 del esquema de la figura 16).

Sin embargo el manantial debería estar acondicionado con un cartel explicativo de su funcionamiento hidrogeológico. En su día, el IGME instaló un aforador a la salida de la surgencia que permite el control del caudal de drenaje.

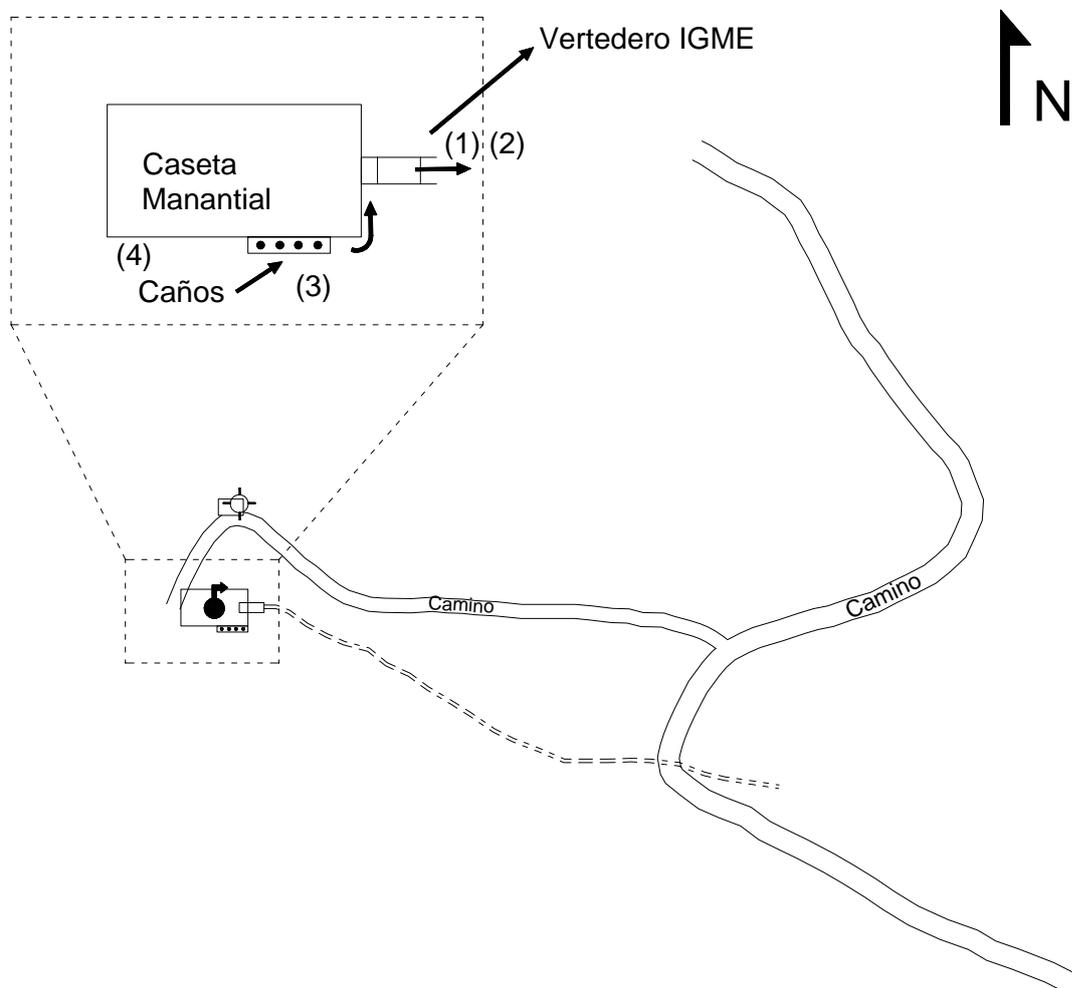


Figura 16: Esquema de acondicionamiento de la Fuente del Castaño (Aracena)

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)



Punto 1.-Fuente del Castaño (S. Martos Rosillo) Punto 2.-Fuente del Castaño (S. Martos Rosillo)



Punto 3.-Fuente del Castaño (S. Martos Rosillo) Punto 4.-Fuente del Castaño (S. 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)

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>

CHG (2010). Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir (documento para consulta pública).

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.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Aracena>.

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

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.

IGME (2009). “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 interés hídrico. Demarcación Hidrográfica 051 Guadalquivir. Masa de Agua Subterránea 051.045 Sierra Morena”. Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas. Asistencia técnica para el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

IGME-DGA (2009). Informe final de la actividad 9: Protección de las aguas subterráneas empleadas para consumo humano según los requerimientos de la Directiva Marco del Agua. Zonas de salvaguarda de masas de agua subterránea empleadas para consumo humano metodología y aplicación. Acuerdo para la encomienda de gestión por el Ministerio de Medio Ambiente (Dirección General del Agua), al Instituto Geológico y Minero de España (IGME), del Ministerio de Educación y Ciencia, para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas.

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.

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



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)

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.