



Martos-Rosillo, S., Fornés_Azcoiti, JM., Jiménez-Sánchez, J., Rubio-Campos, JC. y Hueso-Quesada, LM., 2011. *Informe de caracterización hidrogeológica y propuesta de protección de manantiales y lugares de interés hidrogeológico (Sevilla)*.



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)

SE-4 EL GANDUL

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

El manantial de El Gandul, con nº de registro nacional del IGME 134110001 y referencia SE-4 en el Plan de conservación, se sitúa en término municipal de Alcalá de Guadaíra, a los pies del Cortijo del Gandul. Esta fuente presenta las siguientes coordenadas UTM:

X = 253050
Y = 4135300
Z = 90 m s.n.m.

Se ubica en la hoja topográfica nº 1003 (escala 1:50.000), hoja nº 1003-I (escala 1:25000) y 1003-11 (escala 1:10000). Se sitúa a la derecha de la A-92, en dirección Sevilla, unos 3 km antes de llegar a la población de Alcalá de Guadaíra, en el cortijo del Castillo del Gandul. Delante del castillo-palacio hay un pequeño jardín por donde discurre un manantial que emerge en una galería, que al parecer cuenta con 500 m de longitud.

El manantial de El Gandul queda incluido en la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, en la Masa de Agua Subterránea 051.047 (Sevilla-Carmona).

Este manantial también se denomina arroyo de la Madre, se sitúa en la Comarca de Los Alcores. Antiguamente movía tres molinos harineros: el de Arriba, que forma parte del mismo palacio; el de En medio, donde hoy día muchos alcalareños lavan sus coches; y el de Abajo, del cual todavía se conserva su gran atarjea y buena parte del molino, aunque en unas condiciones lamentables. Utilizada para uso agrícola, el arroyo de la Madre tiene una longitud de algo menos de 2 km.

Según Cantero (1995), se denomina a Alcalá de Guadaíra “ciudad del agua por la presencia del río y su aprovechamiento, por las numerosas fuentes de su término y, sobre todo, por la central hidráulica y el acueducto que atraviesa bajo tierra la población, como bien indica su nombre púnico de *Hienipa*, que quiere decir *aguas subterráneas según unos, o tierra de muchos manantiales de agua según otros*”.



El Gandul (Fernando Ruiz Bermudo)

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:

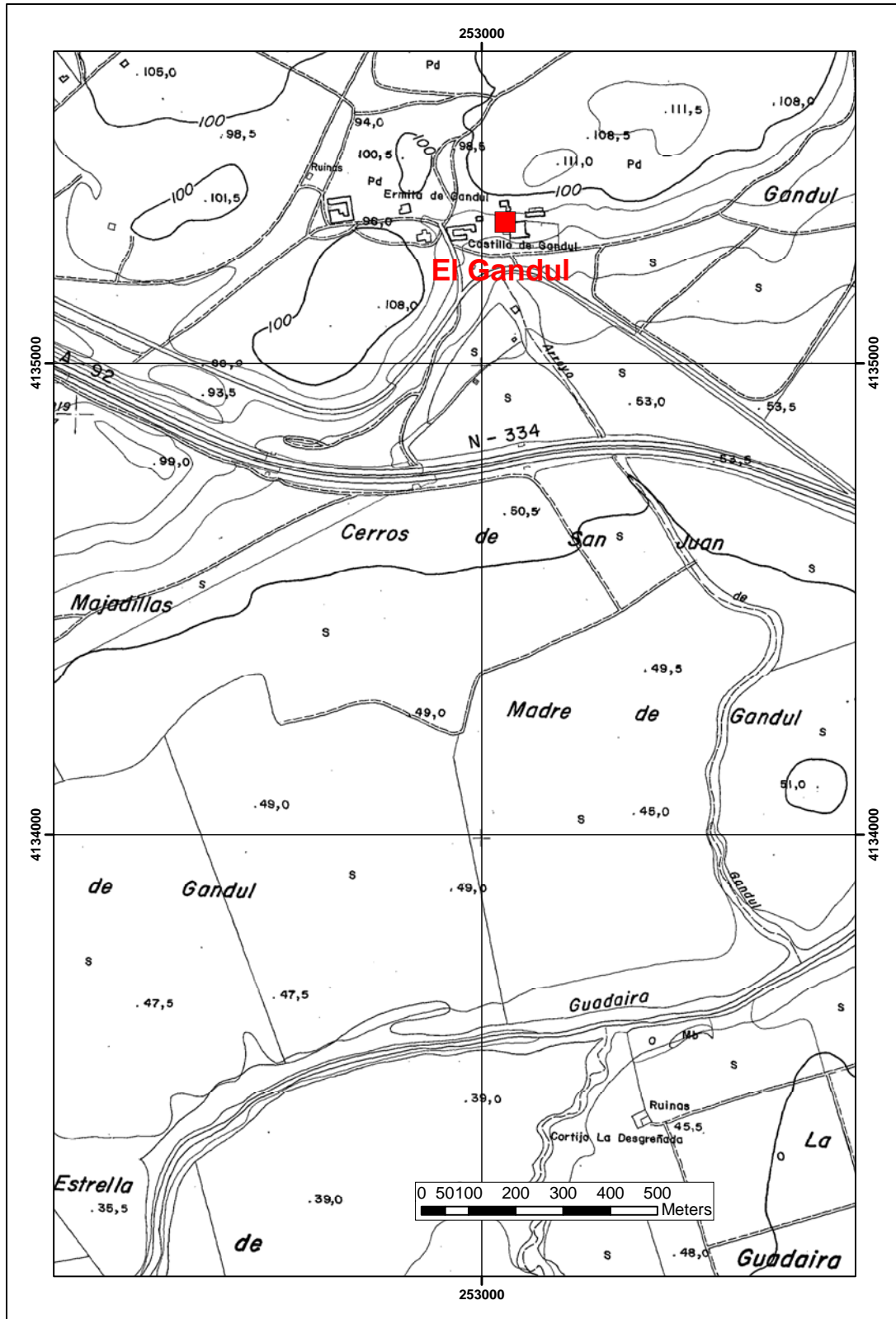


Figura 1: Plano de situación topográfico. Escala original 1:10000

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)

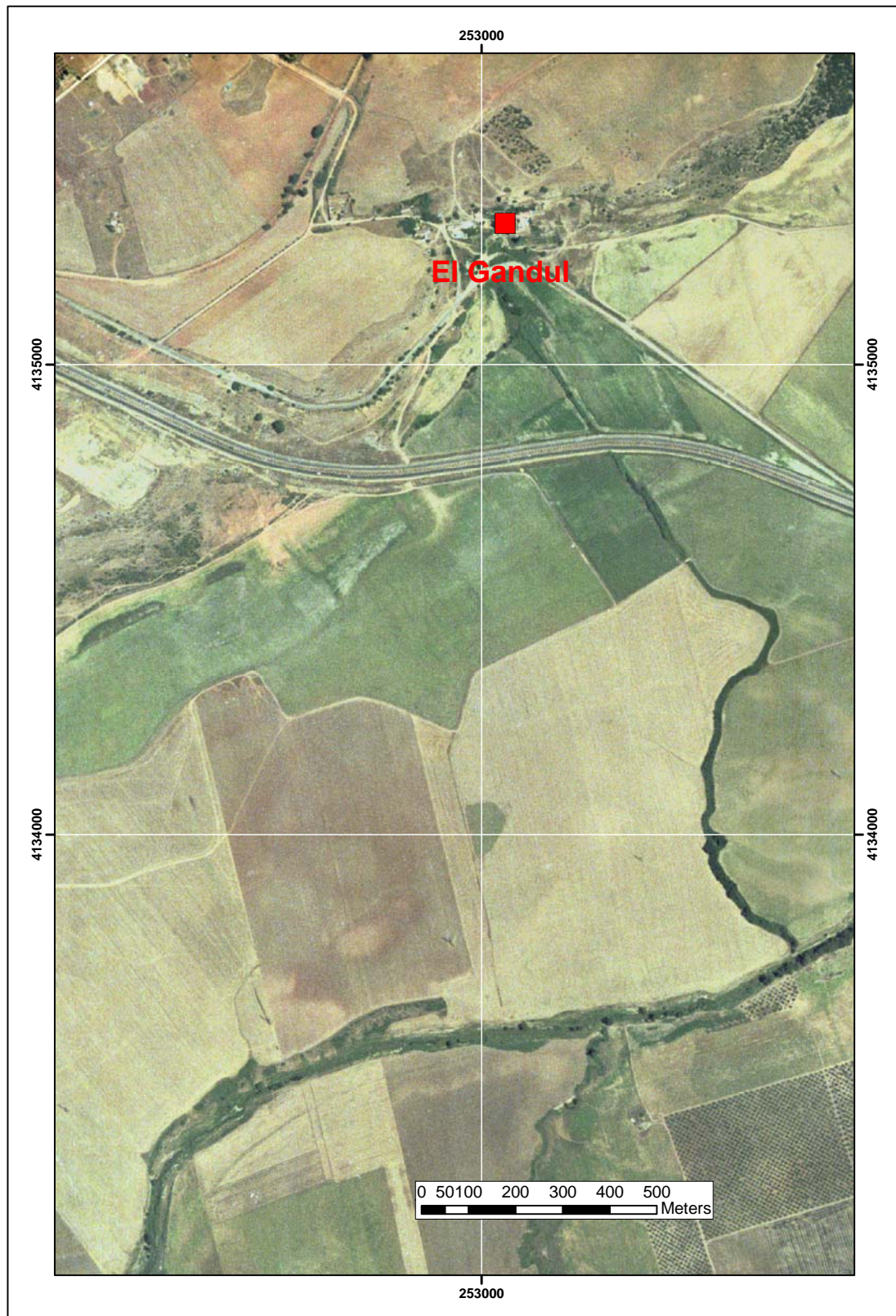


Figura 2: Plano de situación ortofoto. Escala original 1:10000

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

Estas referencias se extraen íntegramente de Internet (<http://radiolaesfera.iespana.es/gandul.htm>) y corresponde a un estudio del profesor de Historia José Manuel Navarro Domínguez.

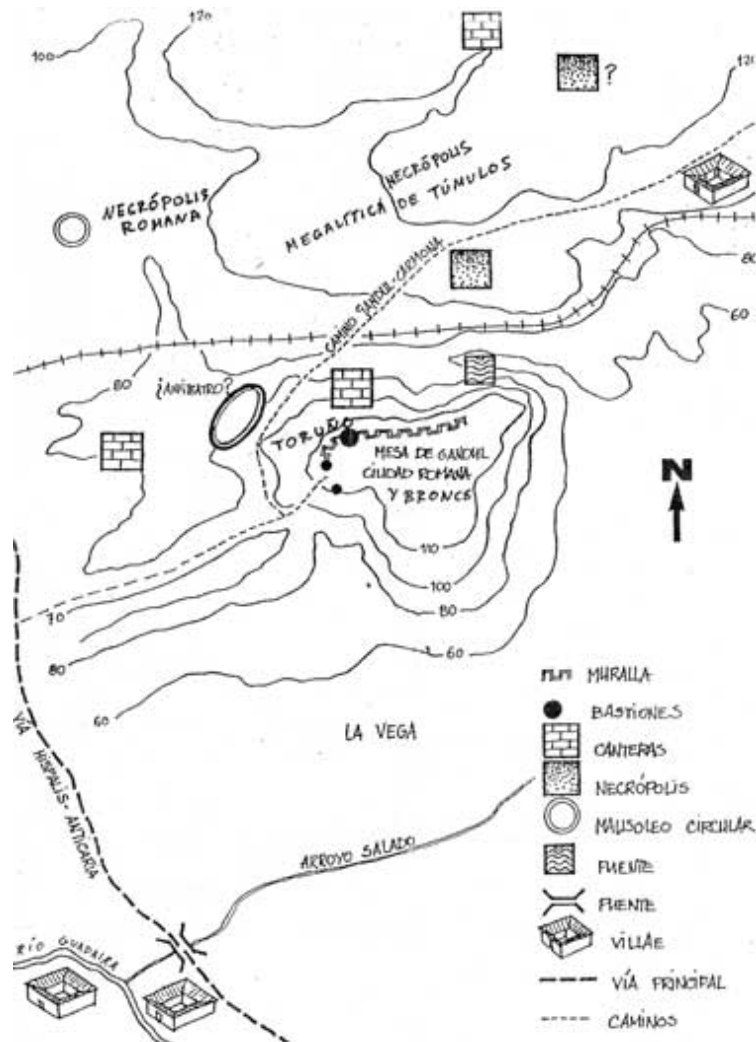


Figura 3: Antiguo mapa de la zona (<http://radiolaesfera.iespana.es/gandul.htm>)

La mesa de Gandul presenta una superposición de ciudades de distinta época. Está formada por una acumulación de restos y construcciones superpuestas de murallas probablemente de la edad del Bronce Final. Son abundantes los restos calcolíticos, tartésicos e íberos. Las excavaciones han permitido demostrar la ocupación continuada desde el Calcolítico hasta el mundo romano. Comienza a poblarse a fines del tercer milenio a. C. Se han localizado restos de viviendas con base de piedra dispuesta en torno a un hogar. También se encontraron restos cerámicos y molinos de piedra, así como idolillos calcolíticos de grandes ojos, similares al encontrado en el tholos de Las Canteras.

La ciudad romana se superpone al poblado íbero y calcolítico, extendiéndose por toda la mesa. Presenta una corona de villas de explotación agraria de gran entidad, que estuvieron ocupadas desde la época de Augusto hasta el s. IV. Tanto en la mesa como en las villas, se han hallado restos de abundante cerámica de la época republicana e imperial (especialmente significativa es la *terra sigilata*), monedas, fragmentos de estatuas y mosaicos, así como de construcciones urbanas (cisternas, muros de casas y templos, capiteles, restos de una fuente en la vaguada norte de la mesa), y 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)

posible anfiteatro situado al noroeste, entre la ciudad y el mausoleo circular. Actualmente está cercada como coto privado de caza, en propiedad particular, discurriendo la cerca junto al camino del desmantelado ferrocarril Sevilla-Carmona, que recorría toda la cornisa de los Alcores.



Castillo de El Gandul (Fernando Ruiz Bermudo)

El pueblo de Gandul, de titularidad señorial desde la época del repartimiento de Sevilla y su alfoz a mediados del siglo XIII, fue concedido por Enrique II en 1369 en pago por los servicios prestados en la guerra contra el rey Don Pedro, a Mosén Arnao de Solier. Gandul ha conservado esta jurisdicción con la familia Jáuregui hasta el siglo XIX. El señorío fue elevado a Título de Castilla con D. Miguel de Jáuregui y Guzmán, que aprovechó su condición de diputado de la ciudad de Sevilla para prestar juramento de acatamiento en 1699 al joven Felipe V, para obtener del monarca el título de Marqués de Gandul, en pago a su reconocimiento como rey. El palacio de los marqueses de Gandul es protobarroco, de principios del siglo XVII. Consta de dos plantas, la inferior dedicada a la labor agrícola y la superior como planta noble, con logia exterior de arquería cegada posteriormente para ubicar los balcones y almenado decorativo. Conserva junto a él una gran torre de tapial posiblemente bajomedieval, muy alterada por la construcción de un palomar y su utilización como pajar. La iglesia está dedicada a S. Juan Evangelista y es de traza mudéjar con importantes reformas de época barroca.

Por último, como señala Cantero (1995), “Alcalá de Guadaira fue conocida por su industria harinera y panadera, de lo que queda traza en las numerosas ruinas de molinos y en la memoria colectiva que la nombra *Alcalá de los Panaderos*; la ciudad daba agua y pan a Sevilla. Su economía actual está basada en la industria y los servicios, siendo una de las ciudades andaluzas de mayor crecimiento (...). El acueducto que atraviesa bajo tierra la población, construido muy probablemente en época árabe, partía del manantial de Santa Lucía y llevaba el agua hasta Sevilla sobre los 410 arcos llamados *Caños de Carmona*. El trazado urbanístico de Alcalá está hecho en función del acueducto, con el fin de poder horadar pozos y aprovecharse del agua potable, pozos con murmullo de atarjea, pozos ladrones comunicados por un complejo sistema de caminos ocultos, al decir de Vicente Romero (1975): “*Sus fuentes están en Santa Lucía, pero no en la forma natural que suele pensarse, sino recogidas en una caverna vaciada en la roca viva, bajo los pinos centenarios. Una especie de Plaza Mayor subterránea, donde afluyeran todas las calles sinuosas de una Venecia fantástica. La mayor de ellas*



Martos-Rosillo, S., Fornés_Azcoiti, JM., Jiménez-Sánchez, J., Rubio-Campos, JC. y Hueso-Quesada, LM., 2011. *Informe de caracterización hidrogeológica y propuesta de protección de manantiales y lugares de interés hidrogeológico (Sevilla)*.



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)

derrama un caño de medio metro de diámetro, que acrecido por otros muchos, discurre bajo el Cerro de Calderón Ponce y desciende en rampa suave, hacia el centro del pueblo. Calle de Bailén y Salvadores y en Nuestra Señora del Águila, el Molino de la Mina. Hay que caminar agachados, reverentes quizá con el secreto de los siglos. Un nuevo desnivel y las aguas se desploman hacia otro cañón, roscado en ladrillo. Allí están rotas, derrotadas, las piedras molineras”. La Mina es la más famosa de las lumbreras del acueducto, que Francisco de Buendía y Ponce describe como “sitio digno de admirarse por sus puras aguas y su diferencia en un reducido distrito. Se notan en él, lo primero, el cañón principal de aguas que traemos descolgadas de las montañas; lo segundo, otra corriente como a distancia de más de dos varas de altura, que viene por una superficial atajea, y que aseguran los naturales tener su origen y manantial en la plaza, según se había visto en algún tiempo; esta es la que viene por las casas de la calle de la Mina; lo tercero, otro manantial que llaman de la cueva, y estando en el mismo plan y no muy distante, se ignora su origen y principio, pero son distintas aguas y diferente naturaleza; se juntan estas dos en un cómodo embudo o cubo y muele una piedra, trigo, y cayendo se juntan con la de la Mina principal o general acueducto” (Flores, 1833)

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

Este capítulo se basa íntegramente en un estudio del Colectivo Ecopacifista Solano (2007).

El escarpe de Los Alcores constituye un recurso paisajístico de primer orden, desde una doble vertiente:

1. El escarpe, en sí mismo, constituye un paisaje singular en el que se pueden destacar las formaciones vegetales autóctonas que en él se conservan, su orografía característica, en la que se alternan los alcores, en algunos lugares con suaves pendientes y en otros con escarpados acantilados, con los puertos de entrada desde la vega.
2. La red de miradores naturales hacia la vega (paisaje muy antropizado por su carácter agrícola de máximo interés) que componen sus 17 alcores, hacen de este lugar un sitio idóneo para la creación de un itinerario de interés paisajístico. Además de la vega de Carmona, en días despejados se puede divisar perfectamente la silueta de las sierras de Las Nieves, Grazalema, Los Esparteros... y los peñones de Zaframagón y Algámitas, así como las distintas poblaciones de la campiña y la sierra sur sevillana.

Respecto a la fauna, a pesar de la fuerte presión urbanística, agrícola, ganadera y extractiva que sufre la comarca, aún existen en pequeños residuos, especies en peligro de extinción conviviendo con especies menos amenazadas, pero igual de importantes, entre los que destacan: ratonero, milano real, águila culebrera, cuervo, aguilucho cenizo, cernícalo común y primilla, carraca, lechuza, mochuelo, búho real y chico, garza real, garceta común, avetorillo, martinete común, martín pescador, zampullín, focha, perdiz, avefría, sisón, zorro, tejón, jineta, liebre, conejo, meloncillo, erizo, nutria, culebra de escalera, lagarto ocelado, carpa, barbo, galápago leproso, etc.

En cuanto a la flora, en la comarca de Los Alcores podemos encontrar los bosques de galería del Río Guadaira y Guadairilla; las Dehesas de El Judío y Nueva con encinas, acebuches, lentiscos, etc.; el palmar de Gandul; acebuchales de Toruño y de Trigueros; una peculiar mancha de alcornos en Gandul; innumerables especies arbustivas y herbáceas a lo largo de toda la cornisa, de las cuales un buen número están descritas en el parque de La Muela de El Viso del Alcor. Estos distintos ecosistemas hacen posible, que en el lugar se puedan observar: acebuches, almeces, lentiscos, cornicabras, espinos majoletos, espinos negros, mirtos, madre selvas, helechos, palmitos, retamas, tomillo, hinojo, poleo, orobal, eucaliptos, pinos piñoneros y carrasco, olmos, algarrobos, álamos, fresnos, sauces, adelfas, etc



El Gandul (Fernando Ruiz Bermudo)

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

La Masa de Agua Subterránea de Sevilla – Carmona se enmarca dentro de la Depresión del Guadalquivir, que se extiende en una franja entre la Zona Subbética al sur, la Prebética al este, y el Macizo Hercínico al norte. Las unidades litoestratigráficas que aparecen son, de muro a techo, las siguientes (IGME – DPS, 2003):

- Margas azules: constituyen una potente formación de relleno de la cuenca, depositadas durante el Neógeno (Tortonense-Andalucense).
- Alternancia de margas arenosas con arenas: marcan el inicio de la regresión producida durante el Mioceno superior. Son materiales reelaborados, cronológicamente dentro del Andalucense. Se denomina también “serie de transición”.
- Formación amarilla: está compuesta por limos arenosos amarillentos, calizas y areniscas calcáreas (sector de Utrera), calcarenitas fosilíferas con múltiples cambios de facies (sector de Carmona – Alcalá de Guadaira, Formación Guadaira), fácilmente identificables por un característico resalte morfológico.
- Terrazas aluviales: el río Guadalquivir ha ido depositando durante el Cuaternario, materiales aluviales que han conformado dos grandes agrupaciones de terrazas: una más antigua, muy rubefactada, compuesta por arenas finas, gravas y arcillas rojas (Formación Roja o Alto nivel Aluvial), en contacto con las calcarenitas, y otra que incluye dos terrazas: la terraza 1, situada a una cota de entre 25 y 30 m de altitud, constituida por gravas y arenas más o menos limosas; y la terraza 2, situada a 15-25 m de altitud y formada por niveles de gravas y arenas, a techo de los cuales aparecen capas limosas o arcillosas. La terraza 3 (depósito aluvial reciente), a menos de 15 m de altitud, constituye el cauce actual del Guadalquivir y está compuesta por gravas en la base y arcillas rojas.

Desde el punto de vista estructural, la zona se caracteriza por una disposición horizontal o subhorizontal, encontrándose las calcarenitas encima de las margas gris-azuladas, y las terrazas del Guadalquivir dispuestas escalonadamente desde las calcarenitas y hacia el cauce actual” (IGME-CHG, 2001).

La Masa de Agua Subterránea de Sevilla – Carmona, está formada por tres acuíferos muy bien diferenciados por su litología: calcarenitas de Carmona (Formación Guadaira), terraza antigua (Formación Roja o Alto nivel Aluvial) y terrazas medias (terrazas 1 y 2), todos ellos permeables por porosidad. En algunas zonas de las calcarenitas, existe además una porosidad aún más importante por fisuración (IGME – DPS, 2003).

Los tres acuíferos tienen espesores diferentes, oscilando entre los 50 metros de las calcarenitas, hasta los 10 a 20 metros de las terrazas aluviales. Son de tipo detrítico libre, estando conectados sucesivamente entre sí desde el situado en la cota más alta (Calcarenitas), hasta el de más baja (terrazza media), que se encuentra a su vez en contacto con el aluvial reciente o terraza 3 (éste constituye el denominado “acuífero aluvial del Guadalquivir (IGME – DPS, 2003).

La alimentación se lleva a cabo fundamentalmente por infiltración del agua de lluvia y, en menor medida, por los excedentes del riego sobre la superficie de los mismos. El drenaje se produce por flujo subterráneo a lo largo de los sucesivos contactos laterales hasta el cauce del río Guadalquivir, a través del aluvial reciente directamente asociado al mismo. Al sudeste se produce otra descarga, de menor entidad, al cauce del río Guadaira. Las direcciones predominantes del flujo son SE-NO y NE-SO” (IGME – DPS, 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)

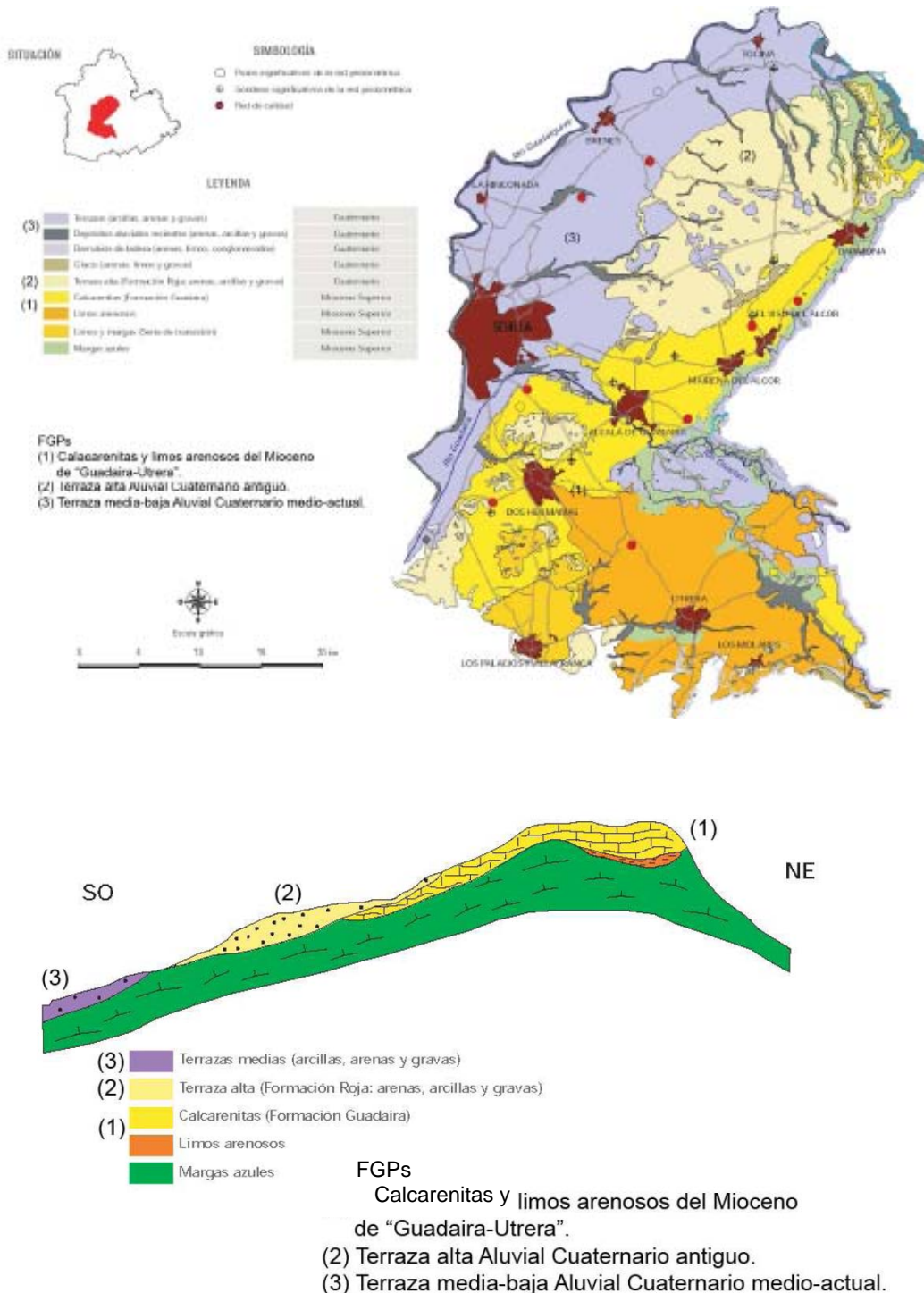


Figura 4: Mapa geológico y corte de la masa de agua Sevilla-Carmona (IGME–DPS, 2003).

La mayor explotación del acuífero está destinada a la agricultura; en menor volumen se realizan, en caso necesario, extracciones circunstanciales con el fin de complementar el abastecimiento con agua superficial, de alguna de las poblaciones que se asientan sobre el área. El volumen de agua extraído para agricultura y abastecimiento es de 50 hm³/año, y el drenaje estimado a cursos superficiales es de 125 hm³/año, lo que representa una salida global de 175 hm³/año. Considerando una superficie permeable de 1.380 km² y una pluviometría media de 600 mm/año, se obtiene un coeficiente de infiltración superior al 20%, cifra que puede considerarse algo elevada (IGME–DPS, 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)

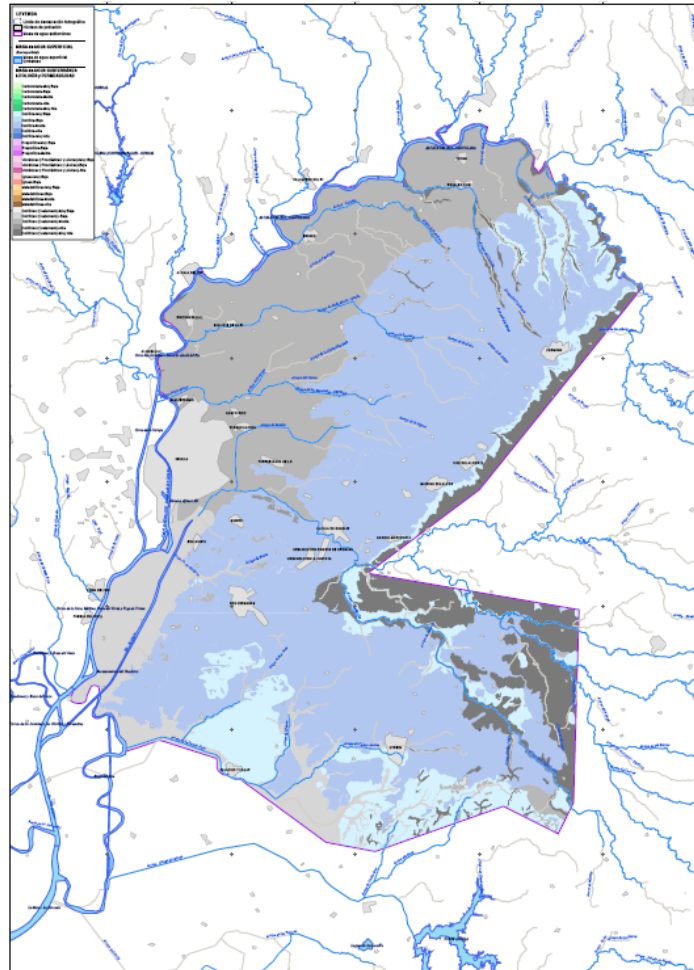


Figura 5: Mapa de permeabilidades de la masa de agua subterránea 051.047 (Sevilla – Carmona) (IGME-DGA, 2009).



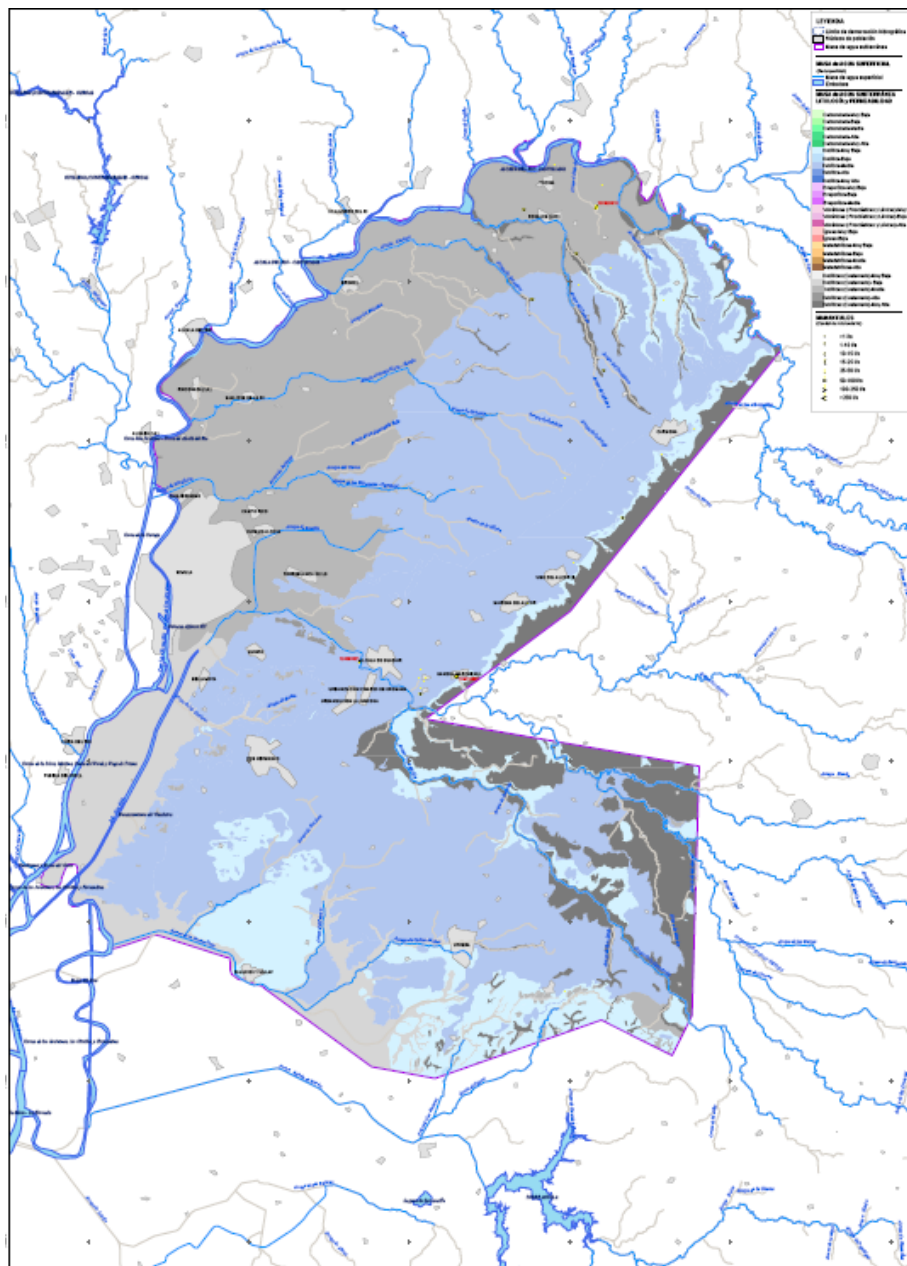
Castillo El Gandul (Fernando Ruiz Bermudo)

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

En el documento (IGME-DGA, 2010) se señala para el tramo río Guadaira que existen varios manantiales que drenan cercanos al río Guadaira a su paso por la localidad de Alcalá de Guadaíra, según datos de aforos históricos del IGME existen dos manantiales con unos caudales representativos, uno (134110001) de 160 l/s y otro (124080021) de 24 l/s. Se desconocen sus caudales actuales.

El manantial de El Gandul constituye la descarga más importante de Sevilla – Carmona. Drena el sector norte de la formación geológica permeable de calcarenitas y limos arenosos del Mioceno de Guadaira-Utrera hacia el río Guadaira. En la actualidad se desconoce su caudal, si bien durante las últimas visitas realizadas nunca suele superar los 10-15 l/s.



Mapa de manantiales de la masa de agua subterránea 051.047 (Sevilla – Carmona) (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)

En el documento (IGME-DGA, 2010), se reconoce el tramo denominado río Guadaira (051.047.004): La relación se ha definido en un tramo de 22.256 m de longitud sobre el río Guadaíra comprendido desde el arroyo de Gandul y hasta aproximadamente aguas arriba del encauzamiento del Guadaíra a la altura de la población de Quinto. En todo el tramo el río se comporta como ganador. El tramo identificado se relaciona con una porción de la masa de agua superficial que comprende al río Guadaíra y a todos sus afluentes principales (código ES0511002011). La MAS está definida como masa natural con tipología de ríos de la depresión del Guadalquivir.

Este tramo del río Guadalquivir corresponde a una zona donde el río atraviesa la FGPs de *Terraza media-baja Aluvial Cuaternario medio-actual “Sevilla-Carmona”* y *la FGP de Calcarenitas y limos arenosos del Mioceno de “Guadaíra-Utrera”*. En este tramo se produce la descarga del acuífero a través de las terrazas y las calcarenitas en contacto con el cauce y a través de manantiales que drenan directamente al cauce. Por tanto se establece una conexión mixta por descarga difusa directa y por manantiales.

En la base de datos del IGME, existen 130 análisis, correspondientes a Sevilla – Carmona, realizados entre los años 1966 y 2000, que corresponden a la red de control compuesta por 8 puntos. Las aguas subterráneas presentan como facies predominante la bicarbonatada-clorurada cálcica y bicarbonatada cálcico-sódica y, más esporádicamente, sulfatada cálcica. Se trata de aguas que, por lo general, son duras, de baja calidad, con residuo seco variable desde menos de 500 mg/l en las calcarenitas, hasta los 1.000 a 2.000 mg/l en las terrazas medias, pasando por los 500 a 1.000 mg/l en la antigua. Son inadecuadas para consumo humano, por contener frecuentemente elementos en cantidades superiores a las establecidas en la vigente reglamentación técnico-sanitaria. Aproximadamente, en la mitad de las aguas del conjunto, se dan aguas de las clases C₃S₂ y C₃S₃, inadecuadas para la agricultura, con riesgo medio de salinización del suelo y medio-alto de alcalinización del mismo. El resto es agua tipo C₂S₁, aptas para este fin” (IGME – DPS, 2003).

En el cuadro siguiente, se resumen las principales características de los análisis químicos realizados por el IGME (IGME-CHG, 2001):

	Máximo	Mínimo	Medio
Cl	1450	20	225
SO ₄	390	1	116
HCO ₃	550	60	246
NO ₃	440	0	127
Na	438	8	124
Mg	91	2	25
Ca	492	29	150
pH	8,4	6,8	7
Cond. (µmhos/cm)	5.022	375	1.453
R.S.	968	272	475

Tabla 1: Características químicas (en mg/l) de la masa de agua subterránea de Sevilla – Carmona

El agua correspondiente a este manantial es bicarbonatada calcica, como se puede observar en los diagramas de las figuras 7 y 8, con un nivel bajo-medio de mineralización. Para el período 1993-2002 presenta una conductividad eléctrica media de 518,1 µS/cm y pH de 7,7.

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)

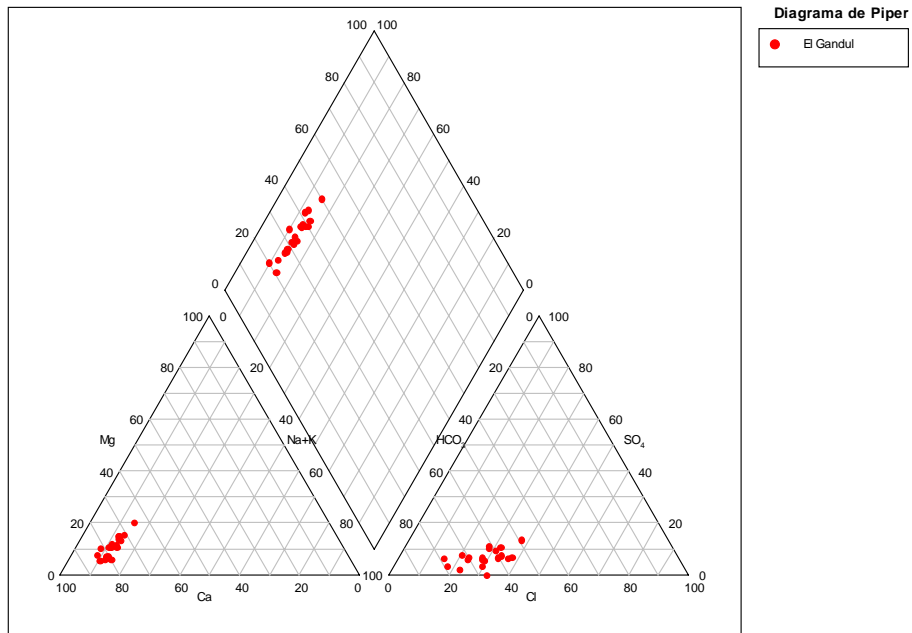


Figura 7: Diagrama de Piper del agua de El Gandul correspondiente al período 1993-2002.

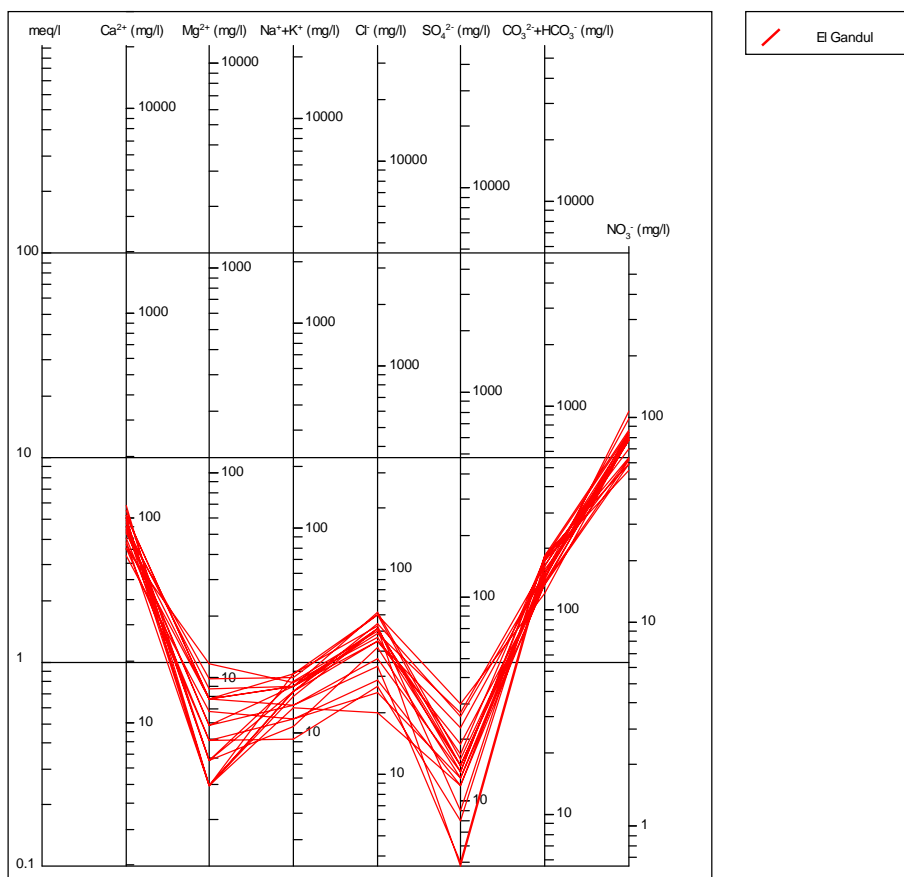


Figura 8: Diagrama de Shoeller del agua de El Gandul correspondiente al período 1993-2002.



Martos-Rosillo, S., Fornés_Azcoiti, JM., Jiménez-Sánchez, J., Rubio-Campos, JC. y Hueso-Quesada, LM., 2011. *Informe de caracterización hidrogeológica y propuesta de protección de manantiales y lugares de interés hidrogeológico (Sevilla)*.



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 DEL INTERÉS

Este manantial tiene especial interés desde el punto de vista histórico y medio ambiental. Sin embargo, se encuentra en una propiedad privada, y el acceso a la fuente suele ser restringido.

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)

7.- PROTECCIÓN PROPUESTA

7.1.- Presiones

En el Plan Hidrológico se señala la masa en buen estado cuantitativo y en mal estado cualitativo, con un índice de extracción entre 0,65-0,14 (IE entre 0,65-0,14), para una explotación de 82,9 hm³/año, frente a 150 hm³/año de recursos renovables. La masa se incluye en el Plan dentro de la categoría 1, con problemas de sobreexplotación (CHG, 2010)

El acuífero de Sevilla – Carmona presenta una vulnerabilidad alta a la contaminación puesto que se trata, en el caso de las calcarenitas, de materiales permeables por fisuración en los que la velocidad de circulación y, por tanto, de propagación de la contaminación, es elevada, con una escasa capacidad de autodepuración y de retención de los contaminantes. (IGME-CHG, 2001).

La calidad del agua de este acuífero para distintos usos se encuentra deteriorada, este hecho se debe fundamentalmente a elementos procedentes de los abonos, herbicidas y pesticidas, utilizados en las numerosas explotaciones agrarias de regadío que se ubican en el acuífero. Por su elevado contenido, destacan los nitratos, con una evolución ascendente y oscilaciones periódicas dependientes de los índices pluviométricos o del volumen de recarga por excedentes de riego. Los municipios que se asientan sobre el conjunto acuífero, vierten sus aguas residuales, en su mayor parte sin depurar que, por infiltración, ocasionan una contaminación más localizada (IGME – DPS, 2003).

La vulnerabilidad del acuífero, a la vista de sus características litológicas y estructurales, presenta un riesgo de contaminación de grado alto, con particular incidencia en las calcarenitas por su fisuración, y en las zonas de explotaciones agrarias de regadío y en las de los cauces, a los que se vierten las aguas residuales sin depurar. Otra contaminación más localizada procede de actividades industriales diversas, de las que se han contabilizado 43 fábricas de aceite, 28 de procesado de uva, 121 de vegetales, 20 cárnicas, 8 lácteas, 1 azucarera, 4 de fertilizantes y 6 de papeleras. En su mayoría, se vierten las aguas residuales sin depurar a los cauces” (IGME – DPS, 2003).

7.2.- Figuras de protección, normativa y perímetros previos

El acuífero ha sido declarado provisionalmente sobreexplotado o en riesgo de estarlo, por la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (BOP de 26 de octubre de 1992) (IGME – DPS, 2003).

7.3.- Zonación propuesta

Se propone la delimitación de la poligonal para la protección y recuperación de las salidas naturales hacia el río Guadaira.

Tipo de protección: ZONA TIPO C: Masa en riesgo de sobreexplotación. No autorizadas captaciones adicionales ni actividades potencialmente contaminantes.

La zonificación propuesta tiene relación con el apartado 6 de la Tabla 1. Esta zona tipo C coincide con la zona tipo C de los manantiales de Alcalá de Guadaira (SE-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)

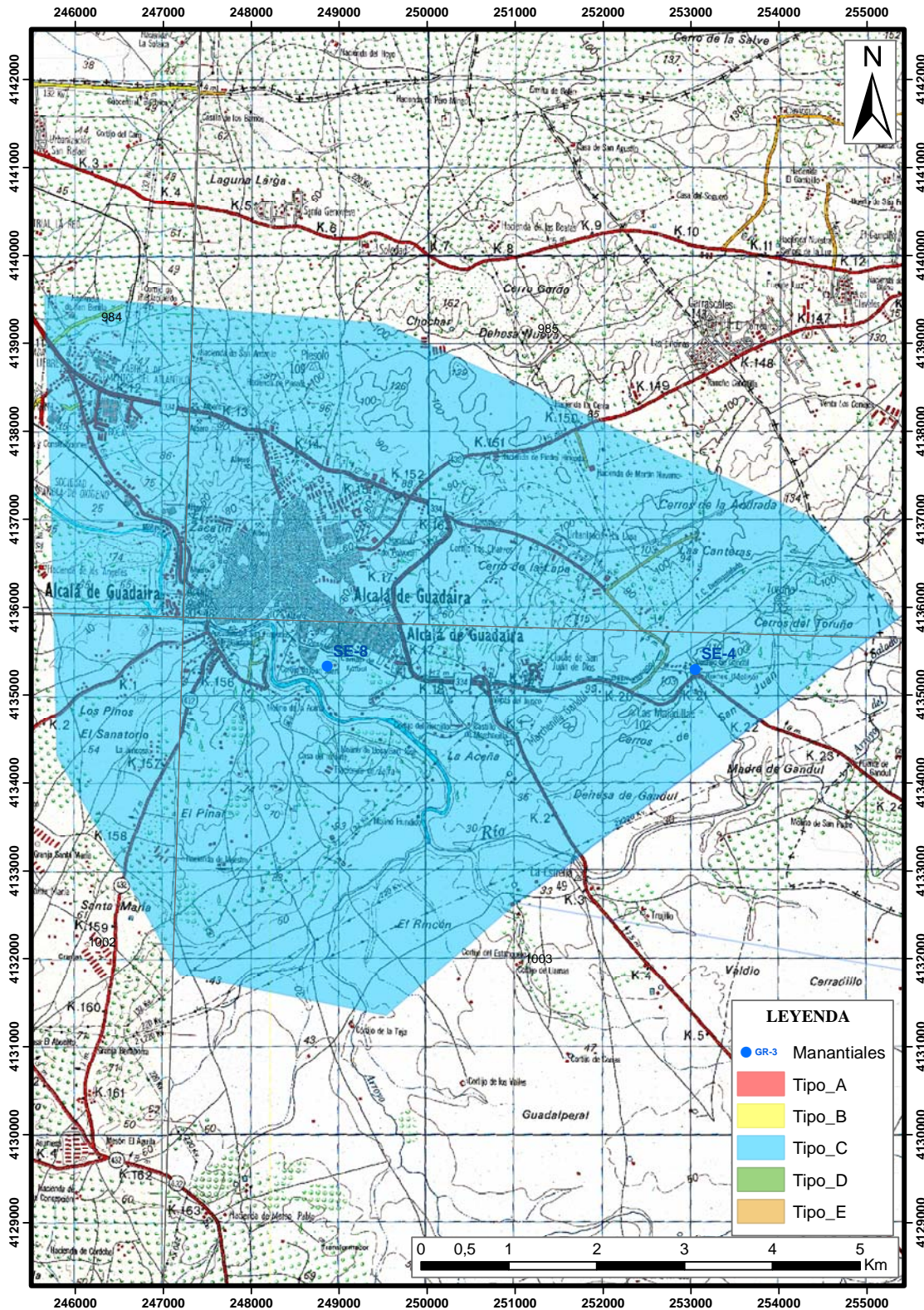


Figura 9: Zonación propuesta para la protección y recuperación de las salidas naturales hacia el río Guadaira (SE-4). Escala original 1:50.000.

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

Se sitúa a la derecha de la A-92, unos 3 km antes de llegar a la población de Alcalá de Guadaíra en dirección a Sevilla, en el cortijo del Castillo del Gandul. El manantial es captado al pie de las plataformas calcareníticas existentes en la zona, mediante una galería de unos 500 m de longitud. Sus aguas se utilizan para uso doméstico y regadío (ver punto 1 de la figura 10) (AAA – UG, 2010).

La accesibilidad al manantial del Gandul es buena por carretera. En cuanto al alojamiento, existen poblaciones cercanas como Alcalá de Guadaíra, Dos Hermanas, Mairena del Alcor, El Viso del Alcor o Carmona un poco más lejos. El interés hidrogeológico e histórico-cultural-arquitectónico del manantial es alto y su grado de conservación es bueno.

Su aprovechamiento está limitado por el carácter privado de la finca donde se encuentra.



El Tempul (Fernando Ruiz Bermudo)

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

Se propone como punto de control en continuo de la calidad y de la cantidad del agua drenada en este sector del acuífero. Su seguimiento permitiría comprobar si se está produciendo una recuperación o por el contrario un empeoramiento del estado cuantitativo y cualitativo de esta Masa de Agua Subterránea.

En el esquema adjunto se señala la situación de una posible sección de aforo en el arroyo (punto 3 de la figura 10).

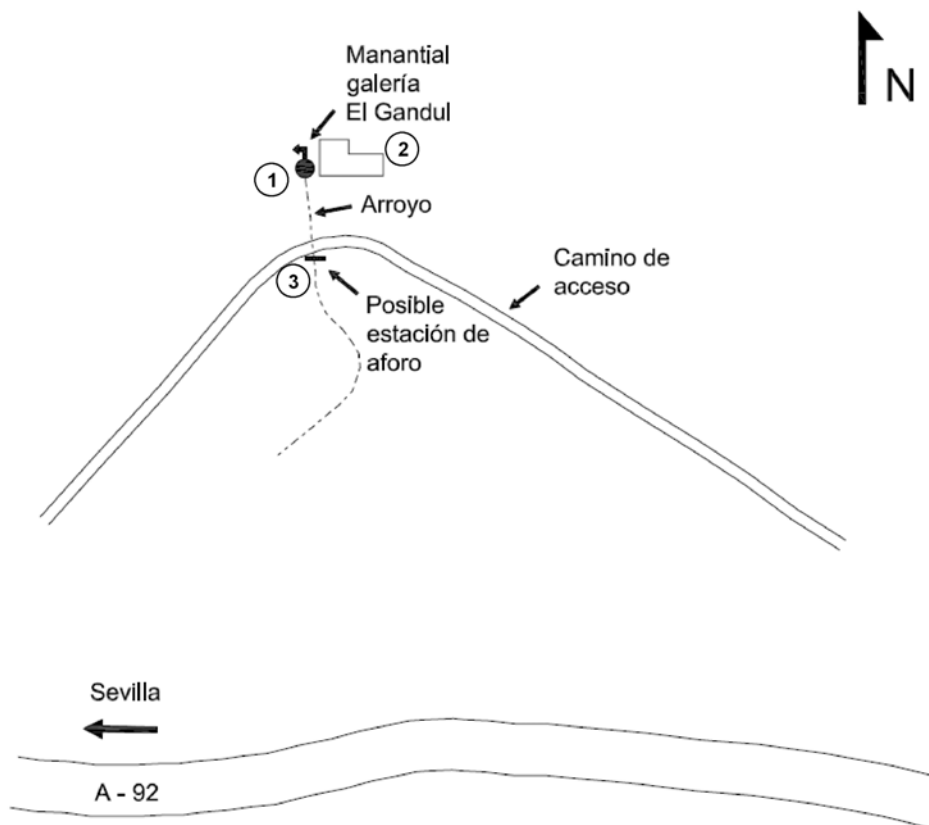


Figura 10: Esquema de acondicionamiento de El Gandul.



Punto 1 de la fig. 10 (Fernando Ruiz Bermudo)



Punto 2 de la fig. 10 (Fernando Ruiz Bermudo)

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>

Cantero, P.A. (1995). Fuentes públicas de la provincia de Sevilla. Diputación de Sevilla, 221 págs.

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

Colectivo Ecopacifista Solano (2007). Alegaciones al Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Sevilla (POTAUS), presentadas ante la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía.

Flores, L.J. (1833). Memorias históricas de Alcalá de Guadaira (reed. 1983).

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-CHG (2001). Norma de explotación de la Unidad Hidrogeológica 05.47 (Sevilla-Carmona). Convenio Confederación Hidrográfica del Guadalquivir e Instituto Geológico y Minero de España.

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-DPS (2003). Atlas hidrogeológico de la provincia de Sevilla, 192 pp.

Navarro Martínez, J.M. <http://radiolaesfera.iespana.es/gandul.htm>

Romero, V. (1975). Alcalá de Guadaira.