



Rubio-Campos, JC., Jiménez-Sánchez, J., Navarro-García, JA. y Hueso-Quesada, LM., 2011. *Informe de caracterización hidrogeológica y propuesta de protección de manantiales y lugares de interés hidrogeológico (Granada)*.



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)

GR-8 FUENCALIENTE DE HUÉSCAR

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

Fuencialiente de Huéscar, con nº de registro nacional del IGME 223840007 y referencia GR-8 en el Plan de conservación, se sitúa en las coordenadas UTM siguientes:

X = 542194
Y = 4184143

La cota sobre el nivel del mar es de 920 m s.n.m.

Situado en el Paraje de Fuencialiente (Sierra de Montilla y La Encantada), sus aguas son afluentes del río Huéscar y es de destacar la gran piscina pública que da lugar al manantial.

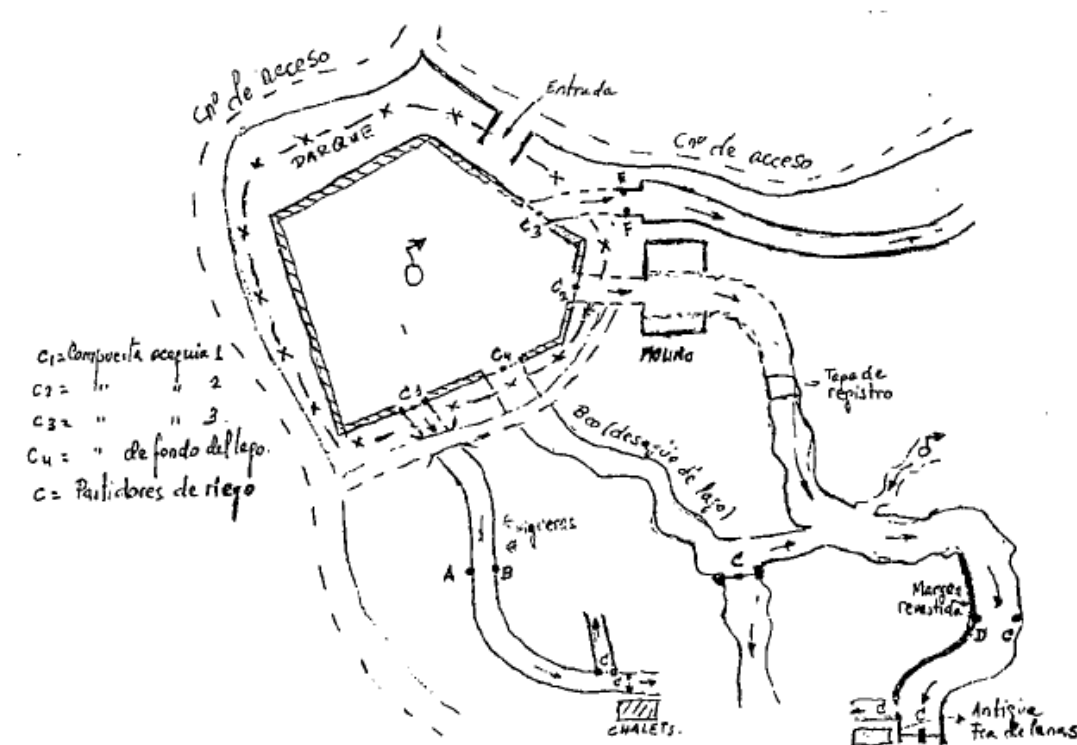
En el documento (IGME-DGA, 2010), se señala para la masa donde se integra que la MASb Húscar-Puebla (antigua U.H. 05.04, aunque con modificaciones en la delimitación), a la que corresponde el código de identificación 051.004, abarca en un 99 % a la provincia de Granada y el resto corresponde a una pequeña zona de Murcia, dentro de la margen izquierda de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir (051). La MASb limita al norte con la MASb Quesada-Castril (051.002), al oeste con la MASb Duda-La Sagra (051.003) y al este con la MASb La Zarza (051.005).

La poligonal envolvente tiene una superficie total de 430 km², de los cuales 170 km² corresponderían a formaciones geológicas permeables, en concreto dolomías, calizas y margocalizas de edad jurásica por un lado y materiales detríticos de edad miopliocuaternaria por el otro. La cota máxima dentro de la MASb es de 1.800 m s.n.m., la cota mínima es de 157 m.n.m., y la cota media se localiza a 1.128 m s.n.m.

Destaca el uso para riego del manantial de Fuencialiente desde los romanos a través de tres acequias, Almohala, Alquivira y Almazaruca.

Se sitúa a 2 km de Huéscar en dirección a La Puebla de D. Fadrique. Hasta Huéscar, se puede llegar dejando la autovía A 92 en Cúllar, a 28 km de distancia.

Un esquema aunque complejo del funcionamiento se adjunta a continuación:



Esquema general de funcionamiento

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)



Fuencaliente de Huéscar (Ricardo Salas Martín)

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:

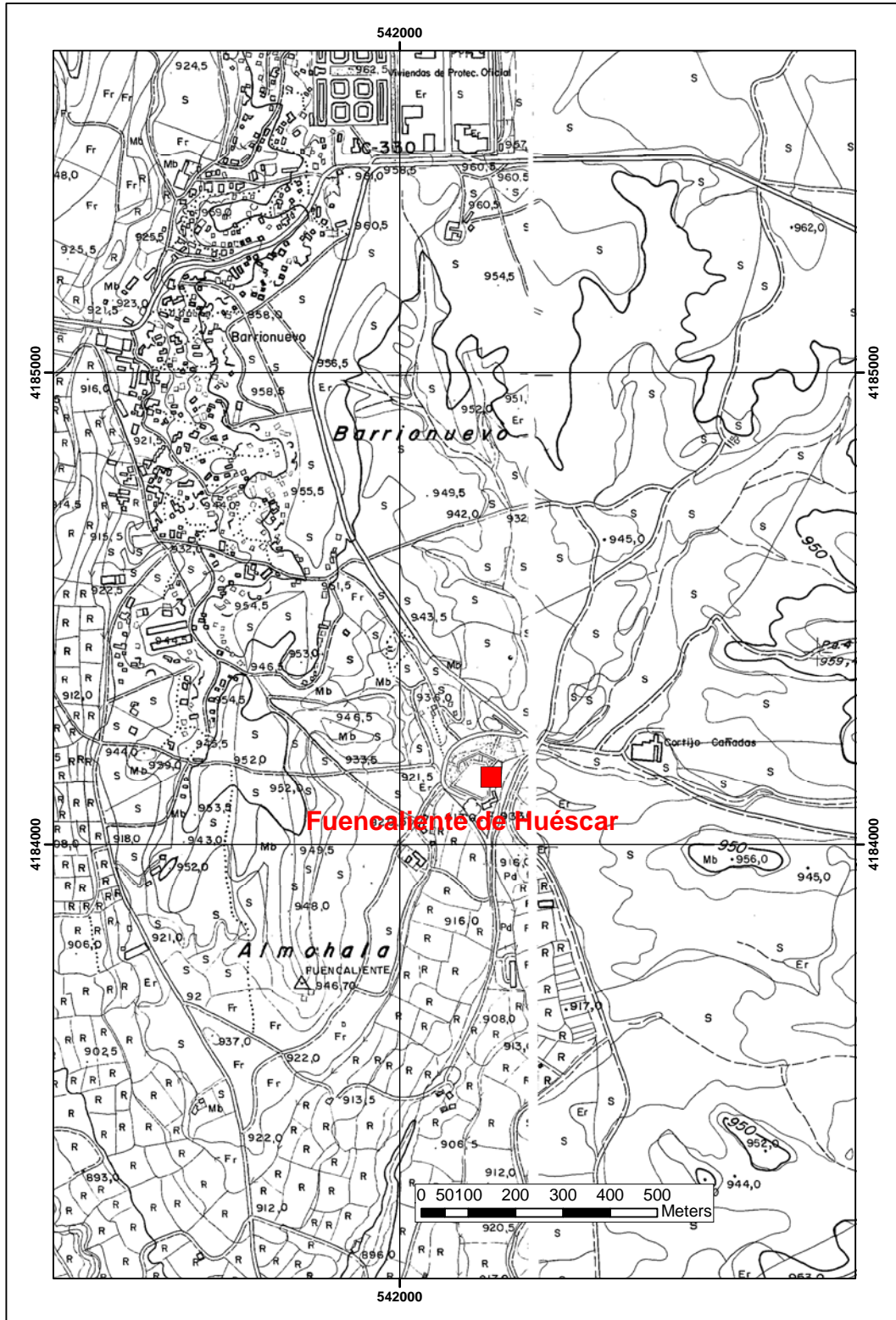


Figura 1: Plano de situación topográfico. Escala original 1:10000

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

Las referencias históricas fundamentales se recogen en el documento (Diputación de Granada-IGME, 2006). En las inmediaciones de Fuencaliente han aparecido restos de una antigua villa (casa) romana, que según algunos autores podrían pertenecer a una vivienda de campo de alguna hacendada familia de la cercana ciudad de Tutugi (Galera).

El cronista latino Plinio el Viejo cita una ciudad en lo que hoy es Andalucía Oriental llamada Osca, que podría corresponder a la ciudad de Huéscar.

En la época musulmana el geógrafo oriental Al-Jacubi, nos describió en el siglo IX esta región así: “por sus alquerías populosas contiguas las unas con las otras y praderas, valles, ríos, fuentes y campos sembrados”.

Según González Barberán, en Huéscar ya existía por estos tiempos un hostel o parada y fonda, desconociéndose su ubicación. Posteriormente a mediados del siglo XIV el lojeño Ibn Al-Jatib nos hace la siguiente descripción de la llanura de Huéscar “Huéscar está situada en una hermosa y fértil llanura regada copiosamente por arroyos y fuentes, donde hay muchos plantíos y pasto abundante de suerte que se logra allí una buena cosecha y muchas ganancias”. Como podemos ver, a lo largo de la historia, las aguas de Fuencaliente han jugado un papel fundamental en el desarrollo de la comarca. Tanto por su abundante y constante caudal como por su situación, a 7 km de lo que fue Tutugi, sus aguas contribuyeron sin duda al abastecimiento de esta ciudad así como al riego de su fértil vega. Nunca adquirió tanto protagonismo la Fuencaliente en la historia de la ciudad como a lo largo del siglo XVI, cuando aquí se instaló uno de los más importantes lavaderos de lana de la comarca y que, regido por genoveses, hicieron muy popular a Huéscar.

Su aprovechamiento sigue siendo hoy eminentemente agrícola, como lo demuestran las tres acequias que de Fuencaliente se nutren: son la Alquivira, la Almazaruca y la Almohala, regándose con sus aguas extensas tierras de varias comunidades de regantes. En la actualidad, cuando la desertización y degradación del medio han avanzado tanto, no deja de sorprender descubrir estas pequeñas vegas que serpentean junto a los arroyos, en medio de la estepa árida y desértica. Así el nacimiento de Fuencaliente se nos aparece como un oasis de frescor, recientemente acondicionado como piscina natural, llena de peces, rodeada de frondosa alameda y en la que también se han construido instalaciones deportivas y de ocio.

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



Fuencaliente de Huéscar (Ricardo Sálas Martín)

Muy intervenido por el hombre, este manantial tan sólo soporta a una pequeña población de barbo común.

Así hoy día el interés ecológico se puede considerar como bajo-medio.

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

En el documento (IGME-DGA, 2010), se señala que el espesor máximo de los materiales carbonatados puede alcanzar los 1.150 m, si bien el espesor medio suele ser de unos 300-400 m, mientras que los materiales detríticos poseen espesores medios comprendidos entre los 100 y los 150 m en la zona de Huéscar y de 30 m en el Llano de la Puebla. Hay que añadir a estos materiales los recubrimientos cuaternarios de diverso origen de algunos metros a decenas de metros.

El sustrato impermeable está representado en el borde septentrional de la MASb por materiales margosos cretácicos, sobre los que aparecen cabalgantes las calizas y dolomías jurásicas. En el resto de la región, el carácter clástico-salino de los materiales triásicos (en facies germanoandaluza) incita a considerarlos como el posible sustrato impermeable a escala regional. No se descarta continuidad lateral con las masas de agua subterránea vecinas, sobretodo con los materiales acuíferos del aluvial de Bugéjar (MASb La Zarza 051.005)

Desde el punto de vista estructural, la MASb Huéscar-Puebla consiste en un gran sinclinal de dirección N40E, vergente al NO y el flanco oriental está representado por la Sierra del Muerto. Los relieves calcáreos forman un arco, el flanco meridional tiene una dirección N30E y el septentrional N60E. Los bordes noroccidentales constituyen frentes de cabalgamientos. Se observa la presencia de fallas, normalmente inversas, de inclinación variable, incluso subverticales. Los materiales acuíferos están rodeados por niveles margosos en profundidad (IGME-CHG 2001).

La alimentación se produce por infiltración del agua de lluvia sobre los afloramientos permeables y por infiltración de la escorrentía producida en los materiales que constituyen la cuenca endorreica que vierte hacia los Campos de la Puebla. Las descargas se producen a través de manantiales, mediante extracciones por bombeo y descarga subterránea hacia los aluviales del Río Huéscar y de los arroyos Parpacén y Fuente Amarga (IGME-CHG 2001).

Sin embargo, desde el punto de la relación río-acuífero, se estima que puedan producirse algunas pérdidas de caudal en el río Bravatas por infiltración hacia el acuífero, en los periodos en los que este río lleve agua. Estas pequeñas aportaciones no han sido tenidas en cuenta hasta la fecha, probablemente debido a que el Bravatas se encuentre seco la mayor parte del año y en todo caso no deben ser de gran cuantía.

Los principales puntos de descarga natural del acuífero son los manantiales de Parpacén (223840009) a 922 m.s.n.m, y Fuencaliente (223840007), a 917 m s.n.m. El régimen de descarga de las emergencias de Fuencaliente y Parpacén es muy diferente. El caudal de descarga del manantial de Fuencaliente presenta, frente al de Parpacén, una mayor regularidad, probablemente como consecuencia de su menor cota piezométrica. Por tanto, se puede suponer cierta desconexión hidráulica entre los afloramientos mesozóicos situados a ambas márgenes del Río Huéscar, pero no de la suficiente entidad como para subdividir el acuífero (IGME-CHG 2001).

Existen algunos manantiales de menor importancia que los anteriores, situados en las inmediaciones de la Puebla de Don Fadrique entre los que destacan por su caudal el 233710003, a 1.200 m s.n.m. y el 233720006, a 1.140 m s.n.m. Constituyen niveles acuíferos secundarios, desconectados del nivel acuífero principal, con caudales actuales del orden de algunos litros por segundo.

Del mapa de isopiezas realizado en marzo del 2001, en el Llano de la Puebla, se deduce que las aguas subterráneas circulan en las calizas y dolomías de norte a sur hacia los manantiales de Fuencaliente (223840007) y Parpacén (223840009). En las arcillas y conglomerados del Plioceno el agua se encuentra a cotas superiores por lo que puede deducirse una deficiente conexión hidráulica entre estos materiales y las calizas y dolomías.

En el documento (IGME-DGA, 2010), se ha definido el tramo relacionado con Fuencaliente denominado tramo Barranco de la Mala Mujer (051.004.002).

La relación se ha definido en un tramo de 1.941 m de longitud sobre el arroyo que nace justo en el nacimiento de Fuencaliente. El tramo se comportaría como nanador justo en las inmediaciones del manantial, gracias a la descarga de éste, acto seguido las aguas recorrerían el arroyo hasta su

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)

intersección con el río Bravatas. El tramo identificado no constituye masa de agua superficial, si bien el río Bravatas al que tributa sí lo es. La masa de agua superficial identificada (código ES0511012047) abarca al río Bravatas desde prácticamente su nacimiento hasta su salida de la MASb. La MAS está definida como masa natural con tipología de río de montaña mediterránea calcárea.

El tramo de cauce definido se sitúa sobre materiales detríticos del mioceno-pleistoceno, en conexión con los materiales acuíferos carbonatados, drenando efectivamente la FGP de *Calizas y dolomías jurásicas y orla miopliocuaternaria de "Huéscar-Puebla"*.

El modelo de descarga es el de drenaje por descarga puntual a través de un único manantial. El tramo se encuentra en régimen natural modificado ya que las aguas del manantial se derivan para riego de pagos y tierras mediante su encauzamiento desde tiempos inmemoriales por las conocidas acequias de Alquivira, Almazaruca y Almohala. Además, el caudal del manantial se encuentra muy mermado debido a los bombeos para riego en el acuífero.

La serie de fracturas distensivas que dieron lugar a la Depresión de Baza-Huéscar ha favorecido el flujo vertical ascendente dando al agua un cierto carácter termal con Tª de 19°C.

En el documento (Diputación de Granada-IGME, 2006), se incluye un croquis-esquema interpretativo del manantial.

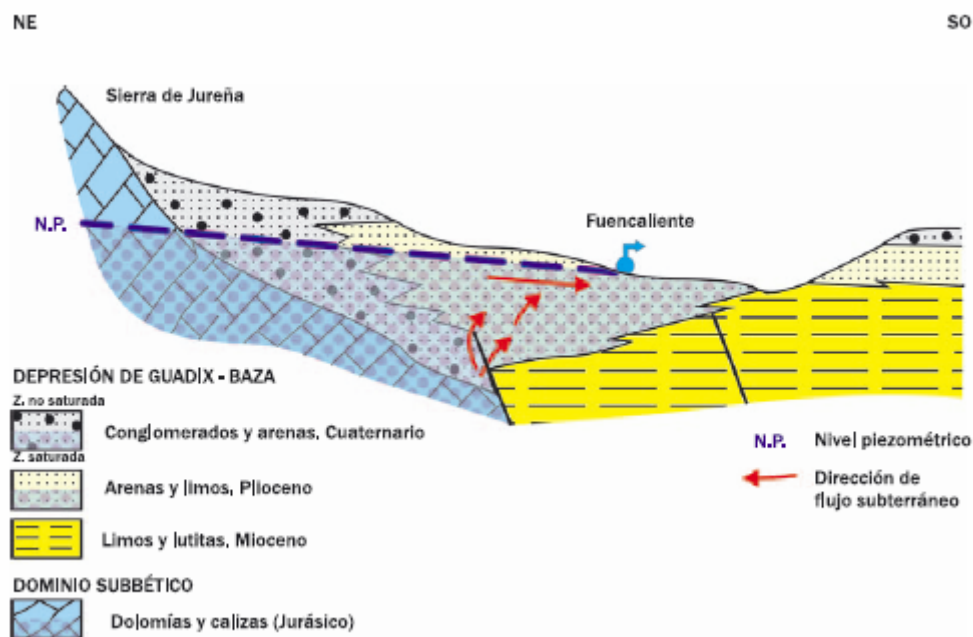


Figura 3: Corte hidrogeológico en Fuencaliente de Huéscar

5.- EVOLUCIÓN HIDRODINÁMICA E HIDROQUÍMICA

Dentro de la masa de agua de Huéscar-Puebla, se podrían identificar 3 sectores:

- El sector del Llano de La Puebla o principal en relación con el manantial de Fuencaliente (comprendería la zona delimitada por las sierras de Jureña, Tornajos, Alcatín, Cerro del Calar y Cerro del Reolid, así como la planicie de los Llanos de La Puebla).
- El sector al Oeste del río Bravatas en relación con el manantial de Parpacén que englobaría los afloramientos de la margen derecha del río Huéscar, Sierra del Muerto, Sierra Bermeja y Sierra de Mantilla.
- El sector detrítico donde se encuentra el núcleo urbano de La Puebla de Don Fadrique, independizado del Llano de La Puebla, por el cabalgamiento del Subbético sobre el Prebético.

En el documento (IGME, 2010), se señala que:

- De la evolución de las desviaciones acumuladas respecto a la media de la precipitación mensual desde el año 1982/1983 y la evolución de niveles y de la evolución del manantial de Fuencaliente hasta 1992/1993, se observa una alternancia entre ciclos secos y húmedos que dura unos 4 años, si bien, hay una tendencia general de este período de años húmedos y bajada de niveles al igual que caudales debido a las explotaciones que se inician a principios de los ochenta (ver figura).
- A partir de 1992/1993, la alternancia de períodos secos y húmedos aumenta de amplitud entre 7 y 8 años. En esta etapa destacar el período entre 2000/2001 y 2003/2004 que aun siendo húmedo los niveles y el caudal de Fuencaliente tienden al descenso debido a las explotaciones.
- En los últimos cinco años la tendencia disminuye desde el 2003-2004, casi se llega a estabilización a pesar del período seco 2003/2004 y 2007/2008.

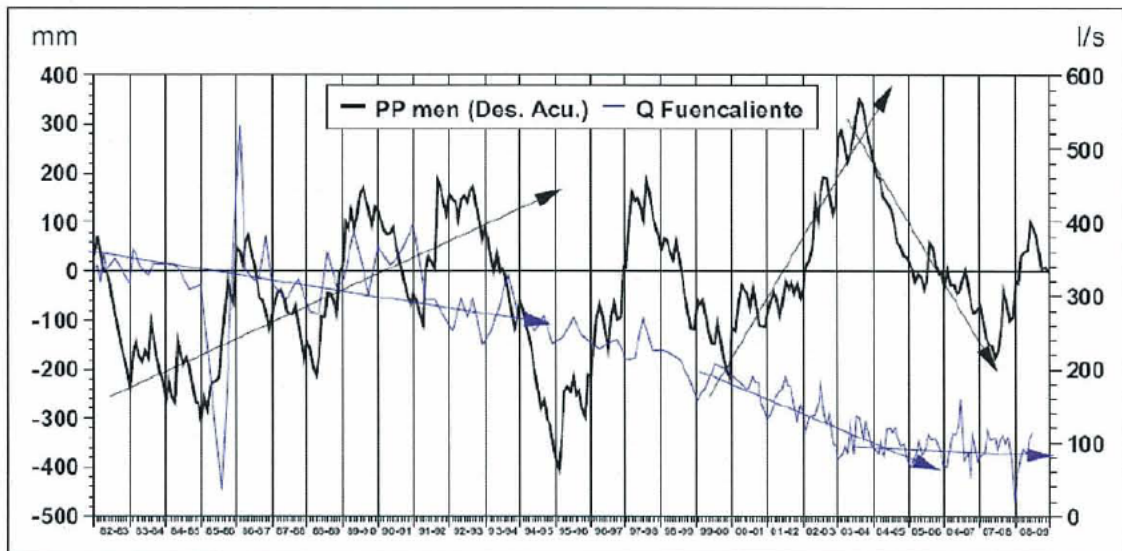
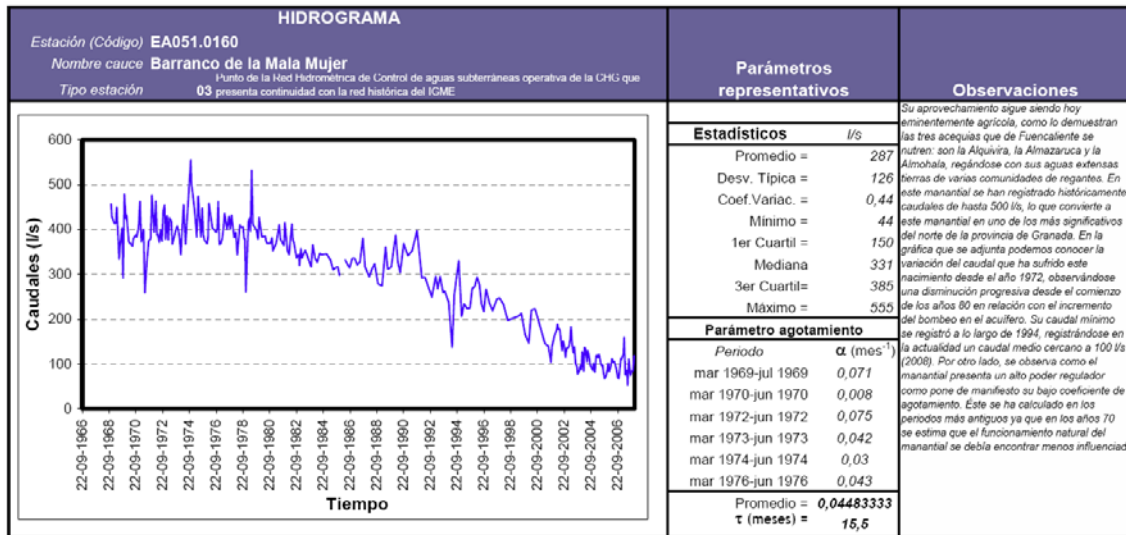


Figura 4: Desviaciones acumuladas respecto a la media de la precipitación mensual y caudales aforados en el manantial de Fuencaliente

Para el tramo del Barranco de la Mala Mujer el análisis detallado de la serie disponible de la estación hidrométrica oficial que constituye el manantial de Fuencaliente (223840007), permite calcular otro valor del parámetro de agotamiento (α) correspondiente a la descarga de la FGP de *Calizas y dolomías*

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)

jurásicas y orla miopliocuaternaria de “Huéscar-Puebla”, aparte del calculado a partir de la serie de datos de Parpacén. El valor promedio obtenido corresponde a 0,045 mes⁻¹, lo que implica un periodo de semiagotamiento de 15,5 meses. Por otro lado el caudal medio ha sido de 287 l/s entre el 22/09/1966 y el 17/12/2007 para 268 aforos disponibles (NAE=268). Sin embargo, los últimos valores de la serie apuntan a un caudal medio de unos 100 l/s (IGME-DGA, 2010).



Las aguas son sulfatadas bicarbonatadas cálcico-magnésicas de mineralización media, con contenidos salinos de hasta 1000 mg/l.

Gráficos de las características físicas y químicas se recogen en el documento (Diputación de Granada-IGME, 2006).

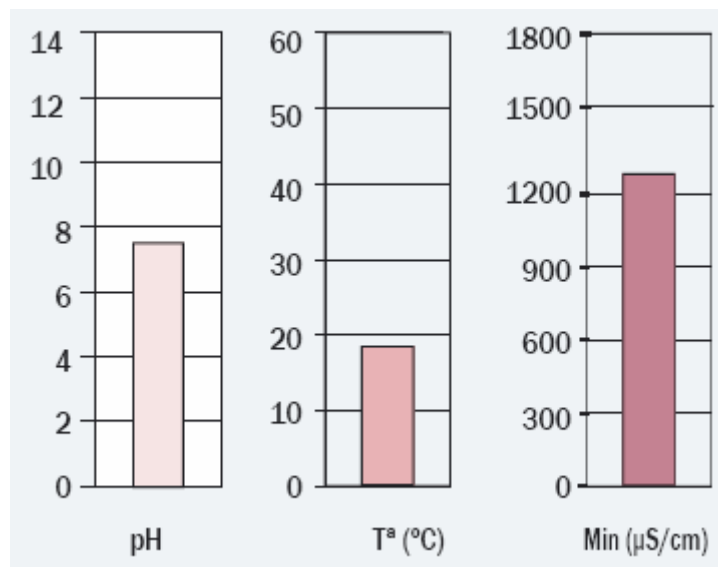


Figura 5: Características físicas (Fuencaliente de Huéscar) (Diputación de Granada-IGME, 2006)

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)

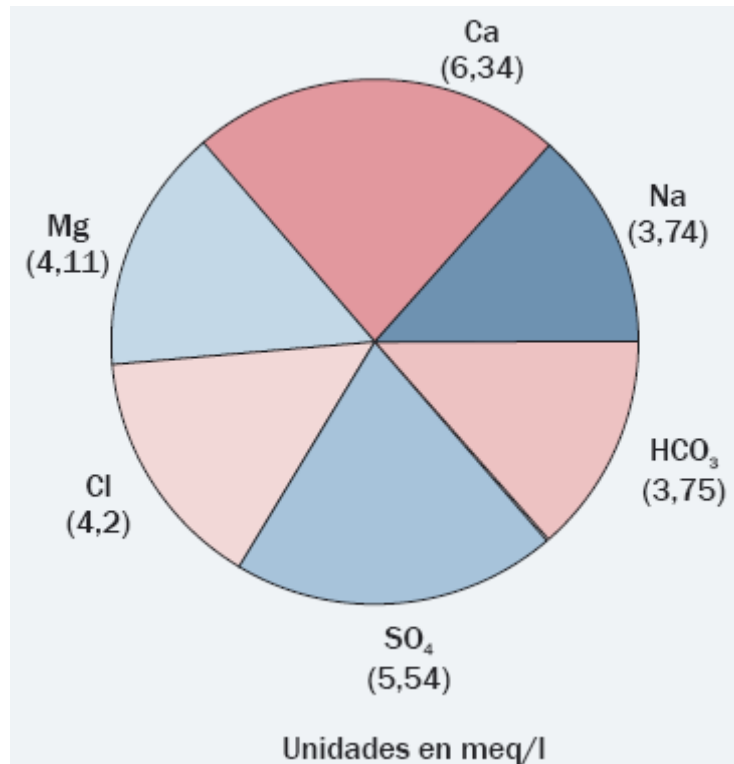


Figura 6: Características químicas (Fuente de Huéscar) (Diputación de Granada-IGME, 2006)

Para un muestreo realizado en 2005, se obtuvieron unos valores de CE = 1318 $\mu\text{S}/\text{cm}$, pH = 7,7 y T^a = 19°C.

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

La valoración es alta muy alta en general destacando su interés hidrogeológico, científico, económico, histórico-cultural y recreativo para uso de baño.



Niños divirtiéndose en Fuencaiente (Diputación de Granada-IGME, 2006)



Área recreativa en el entorno del manantial (Diputación de Granada-IGME, 2006)



Aguas cristalinas de Fuencaiente (Diputación de Granada-IGME, 2006)

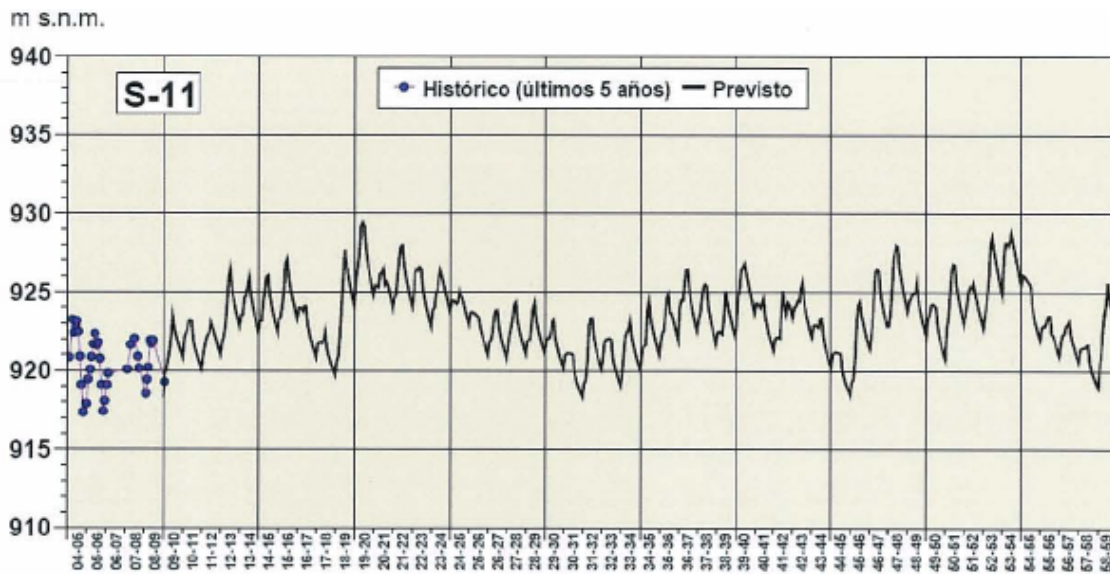
PLAN DE CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE MANANTIALES Y LUGARES DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO DE ANDALUCÍA (ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS RELACIONADOS CON LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA)

7.- PROTECCIÓN PROPUESTA

7.1.- Presiones

Las presiones han sido muy importantes en los últimos 15 años, debido a las importantes explotaciones del denominado acuífero principal o de Los Llanos de La Puebla, así como por la presencia de antiguos focos potenciales de contaminación como el vertedero de residuos sólidos urbanos que se extendía cubriendo parcialmente el antiguo canal de Carlos III en las proximidades de la carretera que conduce desde Huéscar a la Puebla de D. Fadrique. En el documento (IGME, 2010), se señala que la evolución futura prevista muestra que la recuperación en el sector sur (descarga de Fuencaliente y piezómetro S-1 1 continuará en los próximos tres años hasta su estabilización, próximo al 2013 (tres años). El sector norte (S-34) señala ya una estabilización. La cota piezométrica de estabilización en el sector norte se sitúa en 927-937 ms.n.m. y en el sector sur en 920-930 ms.n.m.

El acuífero se estabilizaría consiguiendo medias de 155 l/s en el manantial de Fuencaliente con mínimos de 48 l/s y máximos de 367 l/s por lo que con las concesiones previstas se alcanzaría el objetivo señalado por la CHG de superar los 100 l/s de media del manantial, con mínimos próximos a 50 l/s en épocas de sequía extrema y máximos de 367 l/s en épocas posteriores a períodos intensos de lluvia y un rango de variación de 319 l/s.



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)

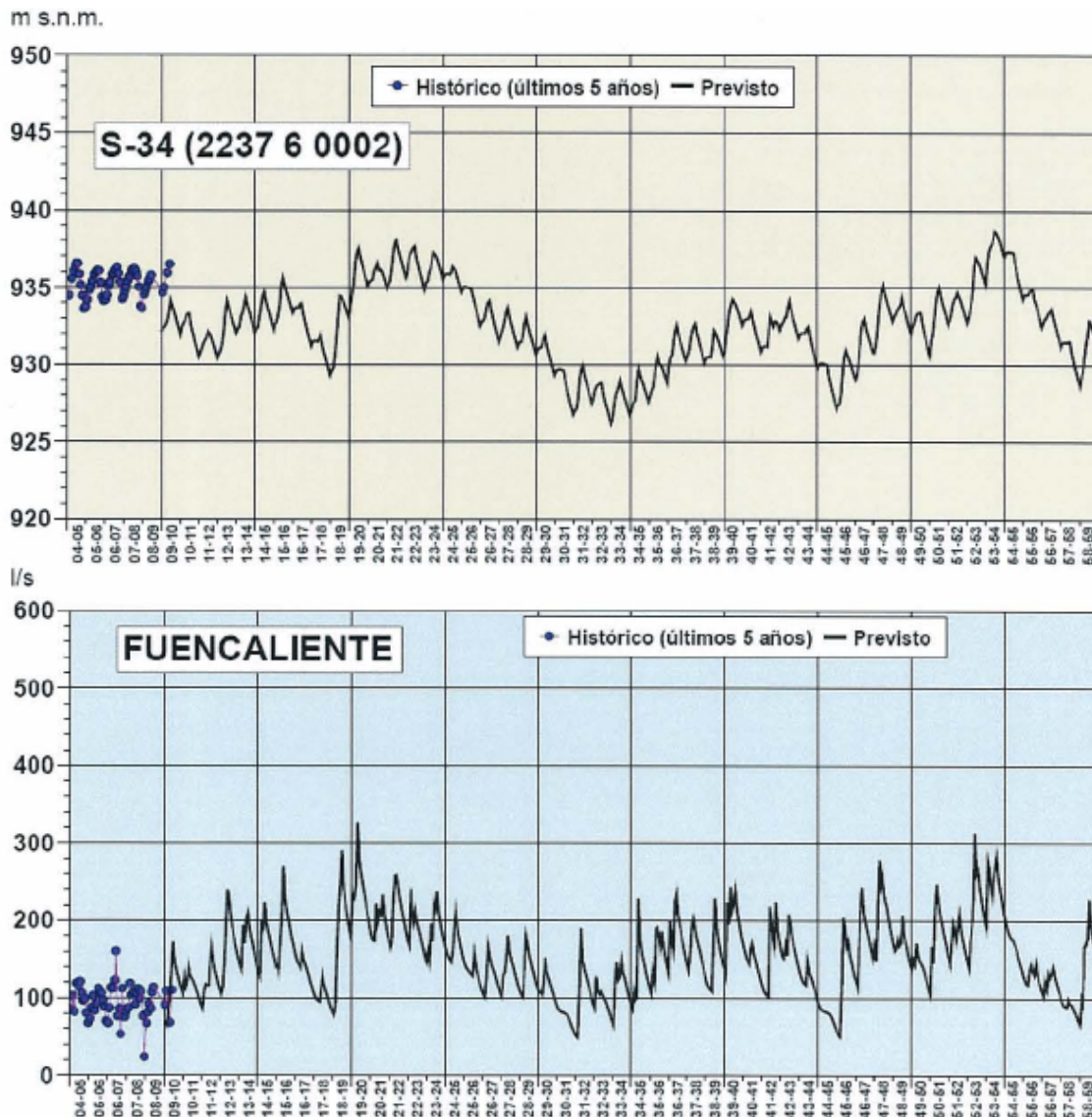


Figura 7: Valores futuros simulados en dos piezómetros de control y en el manantial de Fuencaliente considerando las explotaciones otorgadas y por otorgar

La masa se considera en mal estado desde el punto de vista cuantitativo y en buen estado químico, con una valoración global en mal estado (CHG, 2010).

El índice de explotación es menor de 0,4 (<0,4) con descensos de niveles comprobados, descensos de caudales y afección ambiental comprobada. La extracción global, según datos del Plan Hidrológico, alcanza 7,64 hm³/año. En el Plan Hidrológico se propone para toda la masa la categoría 4 de no autorizar nuevas concesiones de agua (CHG, 2010).

7.2.- Figuras de protección, normativa y perímetros previos

En el documento (IGME-CHG, 2001), ya se señalaban dos áreas circulares de 2000 m de radio con centro en los manantiales principales de drenaje de la masa de agua (Parpacén y Fuencaliente), área que coincidía con el antiguo Decreto 735/1971 derogado en la actualidad.

Además se señalaba un perímetro circular de 1000 m. de radio alrededor del sondeo de abastecimiento de Huéscar 2238/4/20.

El punto es lugar de interés hidrogeológico reconocido.

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)

7.3.- Zonación propuesta

Con la zonificación propuesta se pretende la protección del manantial de Fuencaliente y de todo el sector oriental del acuífero principal o de Los Llanos de La Puebla.

Se propone un área de protección zona tipo A donde no se autorizarán captaciones adicionales salvo la sustitución del abastecimiento urbano y los usos para riego previstos, con un volumen máximo de explotación de 5,17 hm³/año con objeto de mantener los caudales recogidos en el documento (IGME, 2010), ya mencionados en el apartado 7.1.

Incluiría todo el acuífero principal o de Los Llanos.

La zona tendría relación con los apartados 2, 3, 5, 6 y 7 de la tabla 1.



Cultivos en los llanos de Huéscar (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)

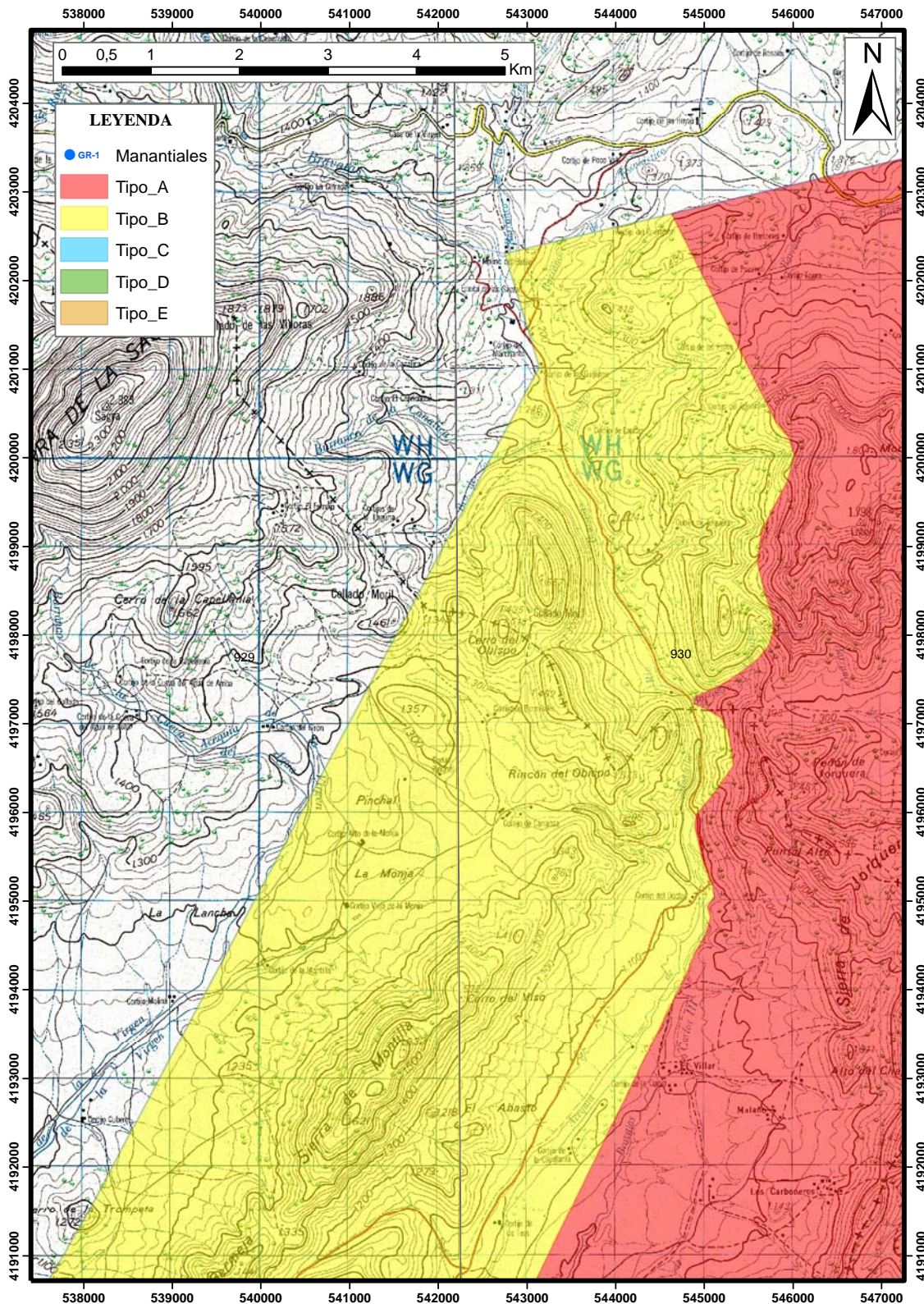


Figura 8: Zonación propuesta para la protección del manantial de Fuencaliente y de todo el sector oriental del acuífero principal o de Los Llanos de La Puebla (GR8). Escala original 1:50.000. Zona norte occidental. 1 de 8.

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)

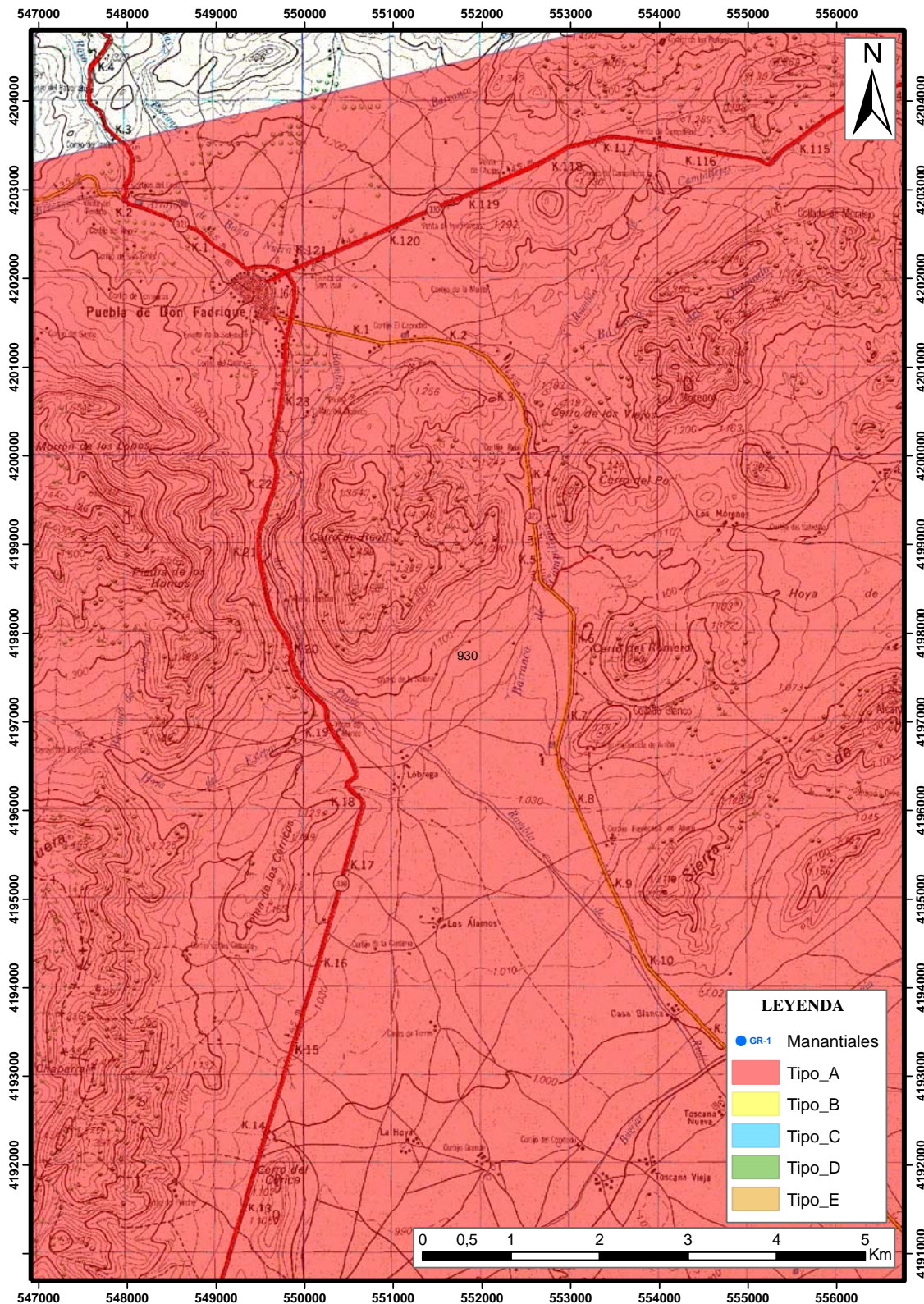


Figura 9: Zonación propuesta para la protección del manantial de Fuencaliente y de todo el sector oriental del acuífero principal o de Los Llanos de La Puebla (GR8). Escala original 1:50.000. Zona norte central 1. 2 de 8.

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)

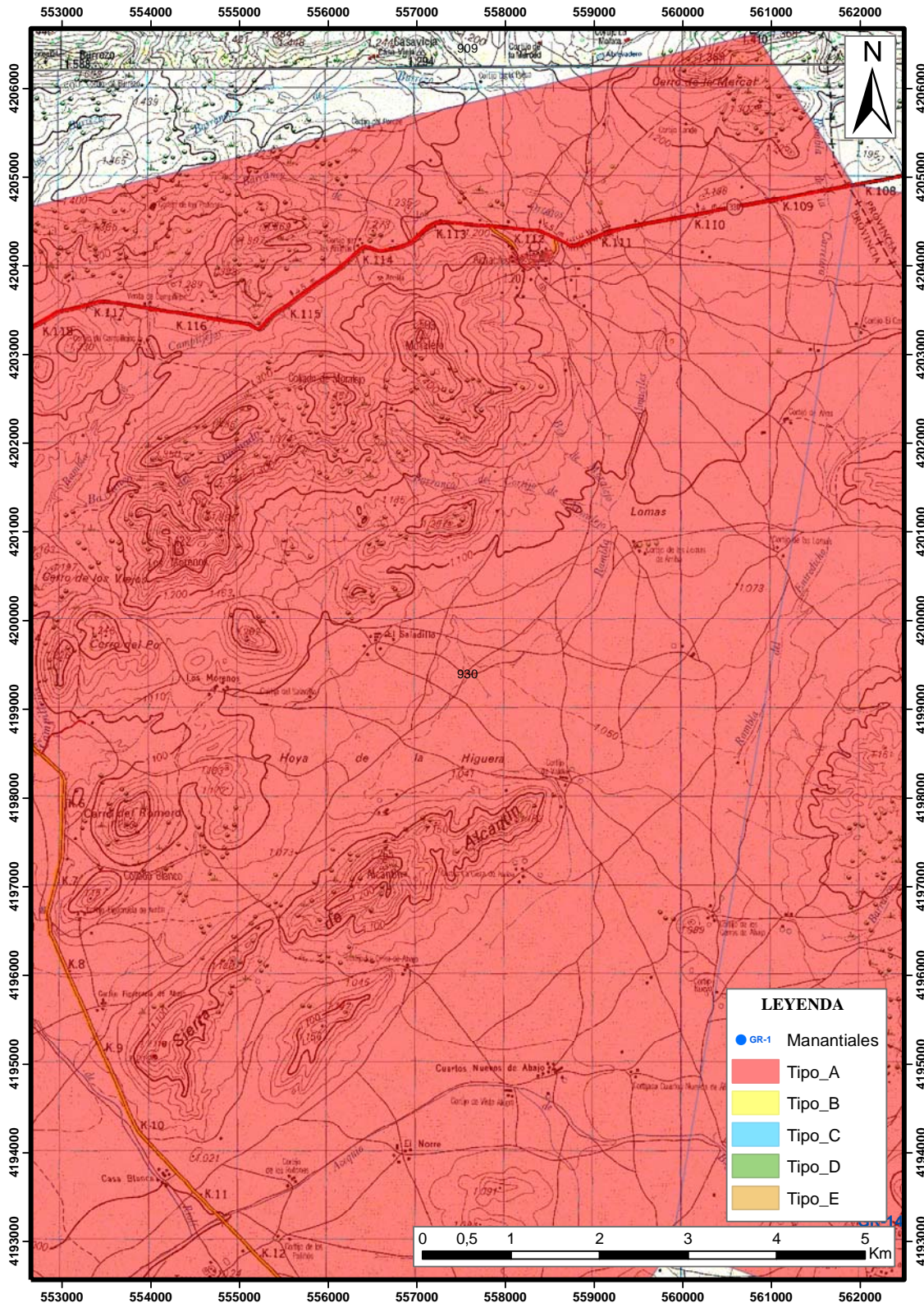


Figura 10:Zonación propuesta para la protección del manantial de Fuencaliente y de todo el sector oriental del acuífero principal o de Los Llanos de La Puebla (GR8). Escala original 1:50.000. Zona norte central 2. 3 de 8.

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)

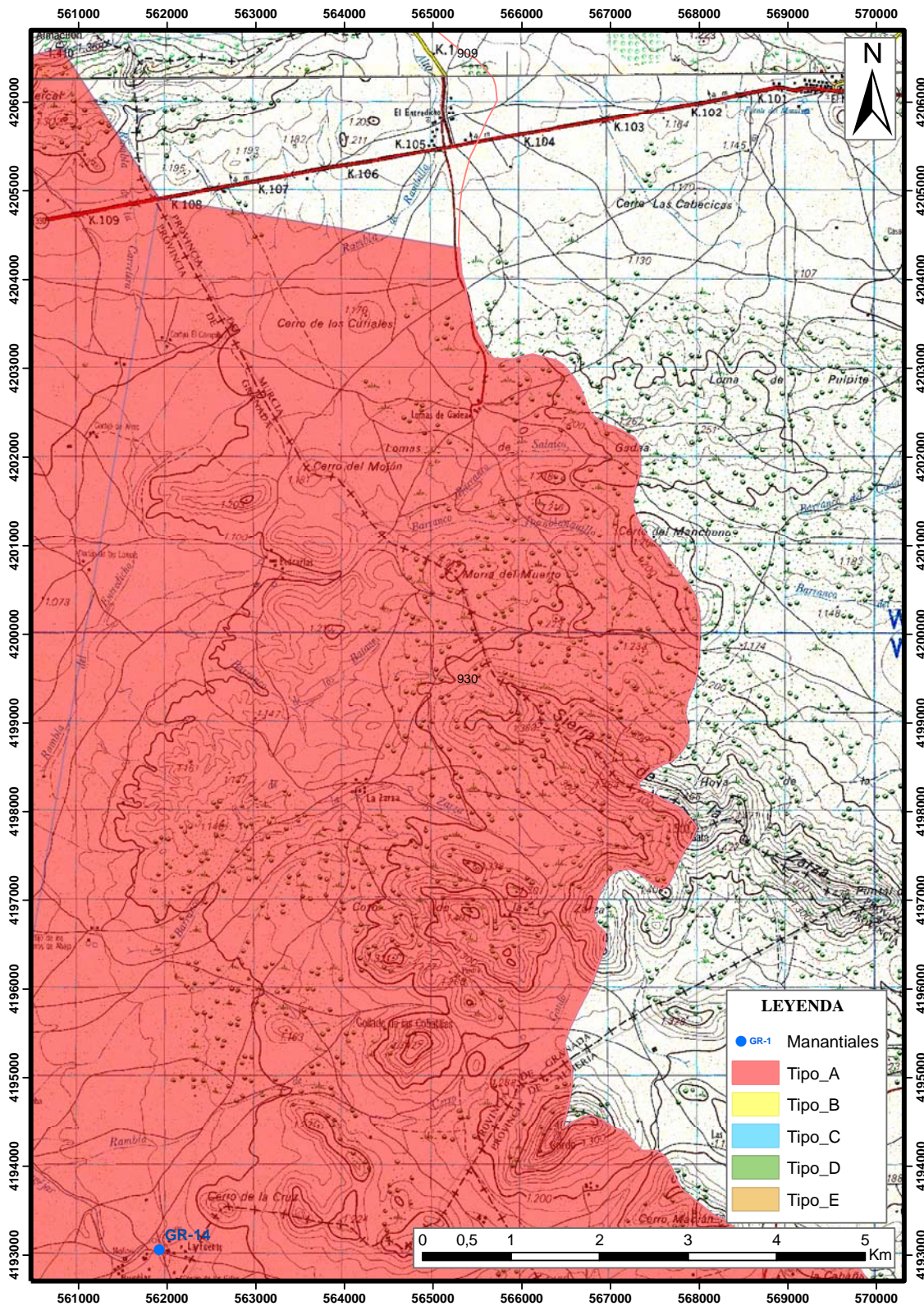


Figura 11: Zonación propuesta para la protección del manantial de Fuencaliente y de todo el sector oriental del acuífero principal o de Los Llanos de La Puebla (GR8). Escala original 1:50.000. Zona norte oriental. 4 de 8.

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)

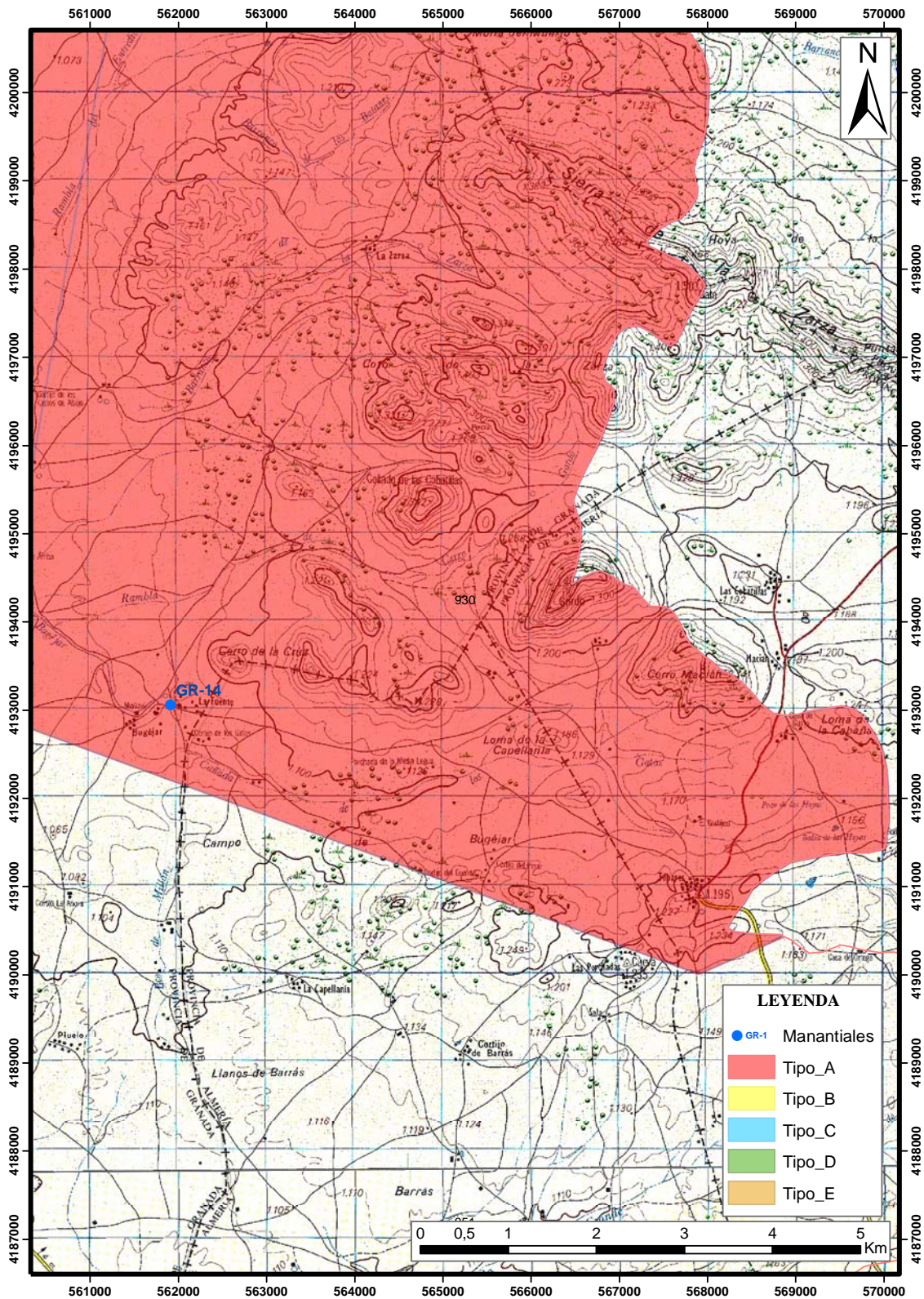


Figura 12: Zonación propuesta para la protección del manantial de Fuencaliente y de todo el sector oriental del acuífero principal o de Los Llanos de La Puebla (GR8). Escala original 1:50.000. Zona sur oriental. 5 de 8.

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)

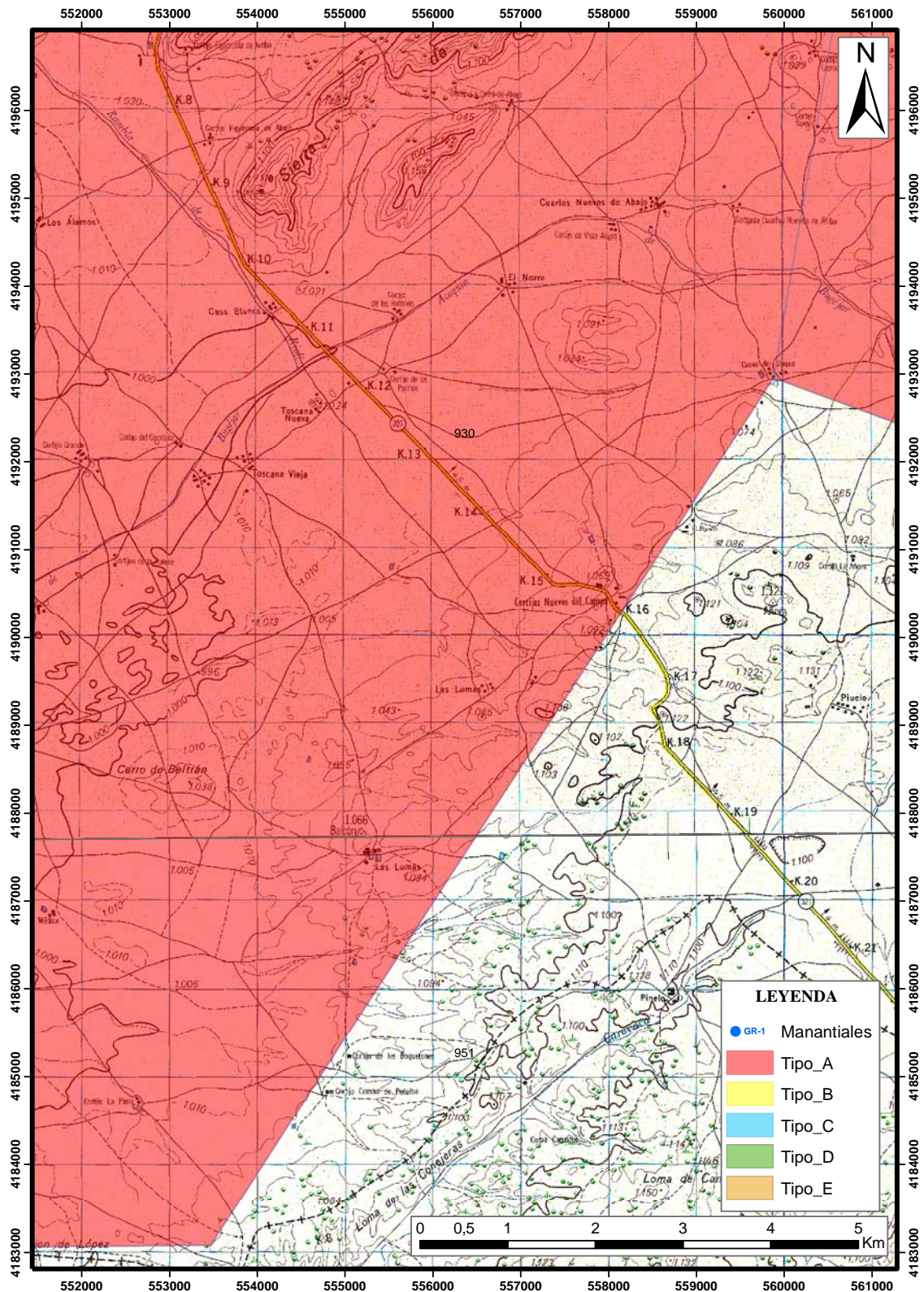


Figura 13: Zonación propuesta para la protección del manantial de Fuencaliente y de todo el sector oriental del acuífero principal o de Los Llanos de La Puebla (GR8). Escala original 1:50.000. Zona sur central 2. 6 de 8.

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)

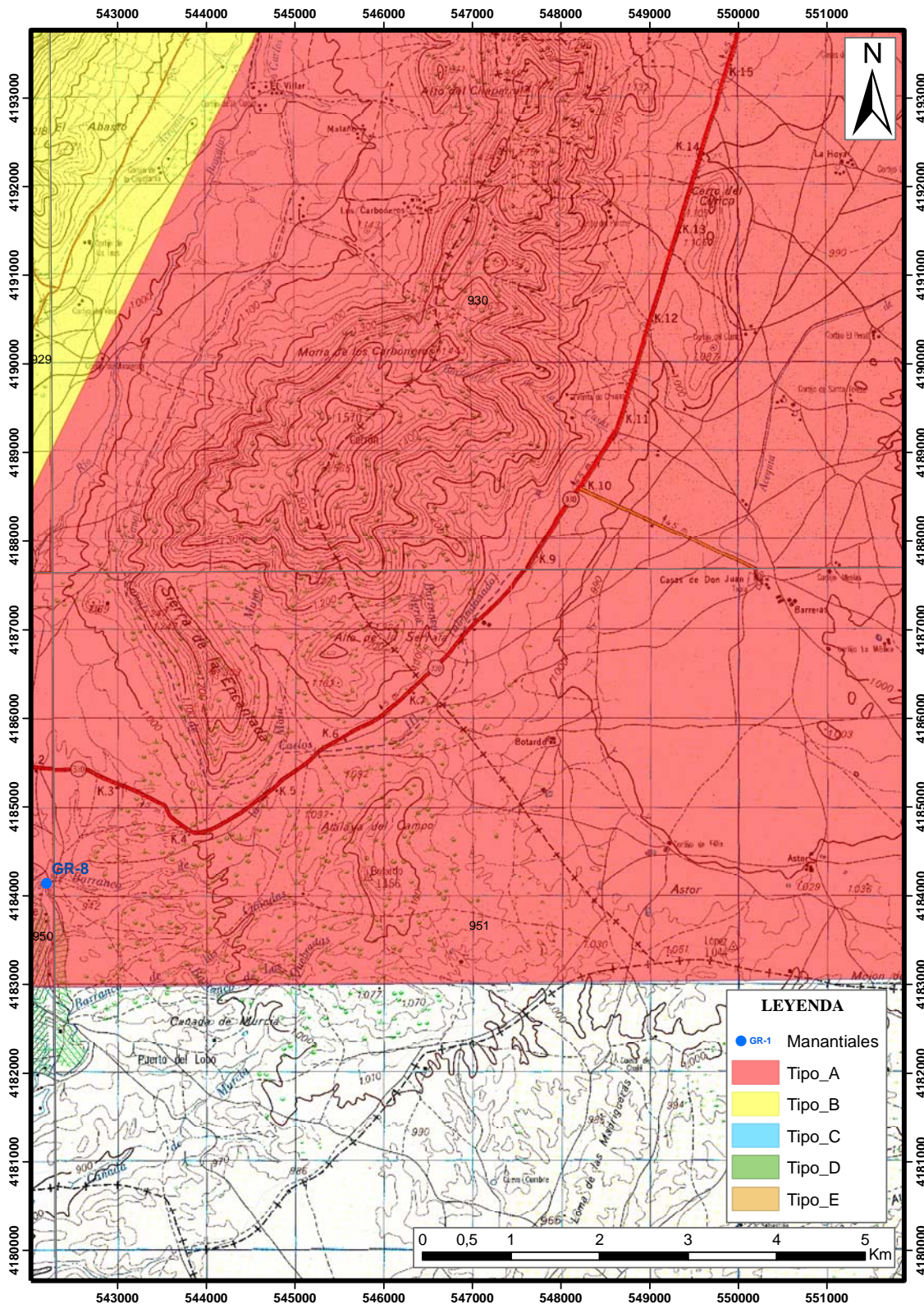


Figura 14: Zonación propuesta para la protección del manantial de Fuencaliente y de todo el sector oriental del acuífero principal o de Los Llanos de La Puebla (GR8). Escala original 1:50.000. Zona sur central 1. 7 de 8.

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)

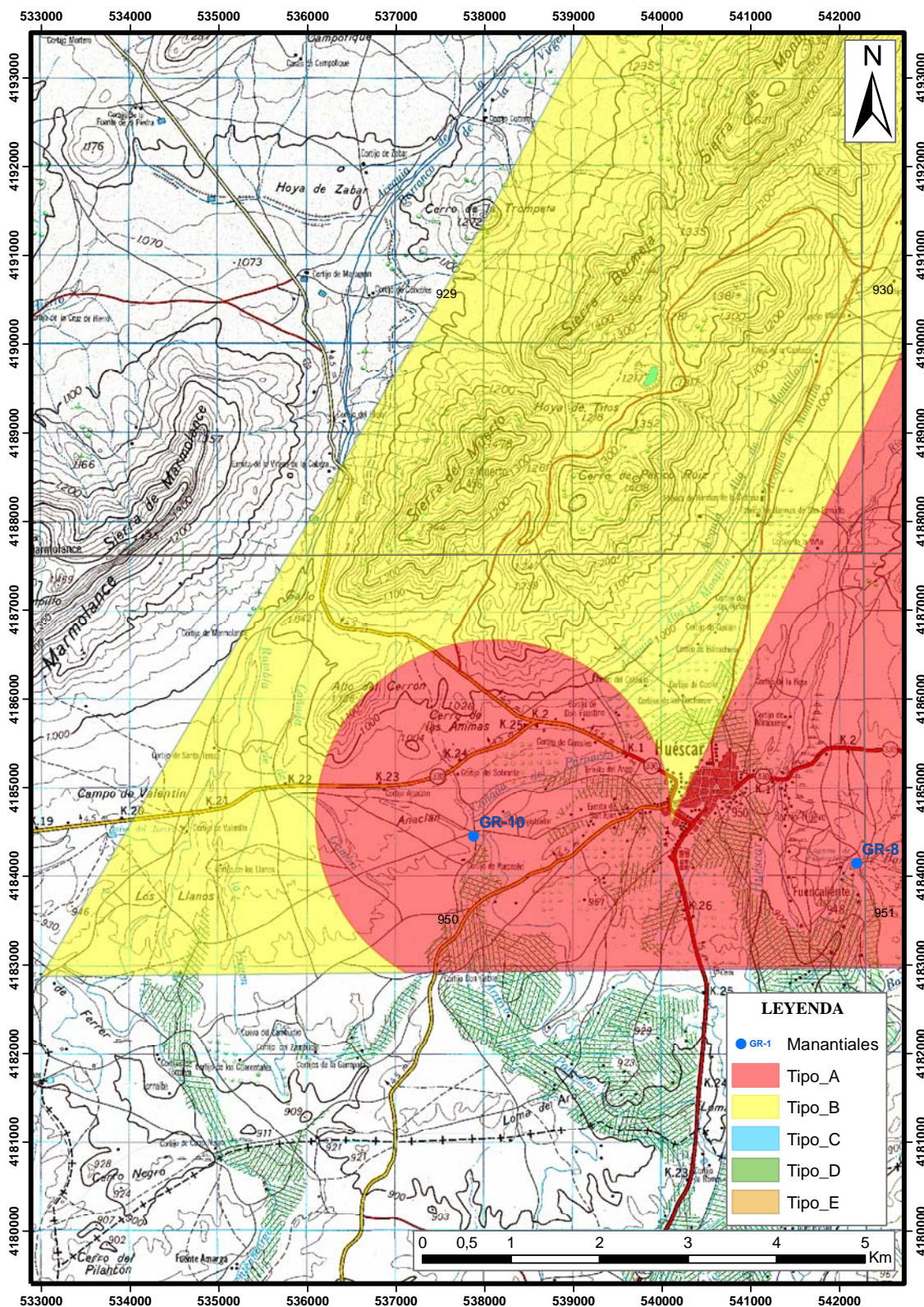


Figura 15: Zonación propuesta para la protección del manantial de Fuencaliente y de todo el sector oriental del acuífero principal o de Los Llanos de La Puebla (GR8). Escala original 1:50.000. Zona sur occidental. 8 de 8.



Rubio-Campos, JC., Jiménez-Sánchez, J., Navarro-García, JA. y Hueso-Quesada, LM., 2011. *Informe de caracterización hidrogeológica y propuesta de protección de manantiales y lugares de interés hidrogeológico (Granada)*.



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

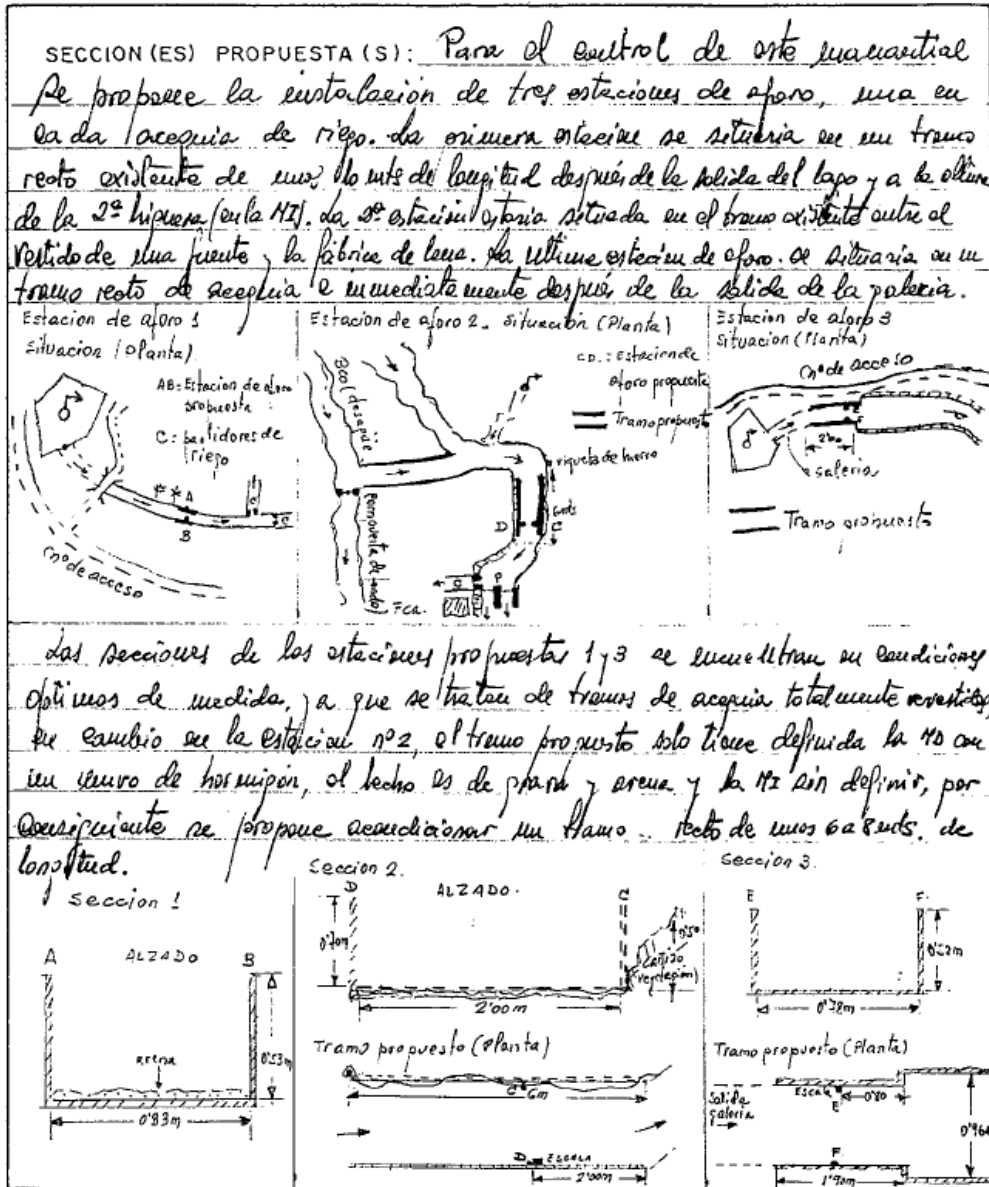
Es de destacar el área recreativa próxima que debe relacionarse con la piscina/estanque público utilizado para baño en la época estival. Hay una gran extensión de césped y una alameda.

Hay hoteles y restaurantes en el vecino núcleo de Huéscar, así como aparcamiento en su proximidad.

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 un control en continuo de las salidas de este manantial acorde con lo recogido en la ficha siguiente:



ACONDICIONAMIENTO NECESARIO: La estación 1 no necesita acondicionamiento alguno, solo limpiar la acequia aguas arriba-abajo de la sección propuesta. La escala limnométrica se situaría en la NI con altura de lecturas de 1'5 mts.

En la estación 2 se acondicionaría el tramo recto existente de acequia revestida de 2x0'70 mts y unos 6 mts de longitud, distribuyendo en muro principal en NI y la solera revestida de hormigón, en la ND. acondicionada para eliminar irregularidades. La escala limnométrica se situaría a 2 mts del final del tramo en la ND con 0'70 mts de altura. La estación 3 no necesita acondicionamiento. La escala se sitúa a 0'80 m del final, en la NI y de 0'5 m.

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

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

Diputación de Granada-IGME (2006). Guía de manantiales de la provincia de Granada.

IGME (2010) A. Propuesta de declaración de sobreexplotación del acuífero principal o de Los Llanos (Masa de agua subterránea 05.04 Huéscar-Puebla) Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir.

IGME (2010) B. Análisis del modelo matemático elaborado en el sector acuífero relacionado con el manantial de Fuencaliente como base para la recuperación del manantial y recomendaciones para la conservación de los manantiales de Parpacén y Bugéjar (Masas de agua subterránea 05.04 Huéscar-Puebla y 05.05 La Zarza).

IGME-CHG (2001). Revisión y actualización de las normas de explotación de las Unidades Hidrogeológicas de las Cuencas del Guadalquivir y Guadalete-Barbate. Propuesta de normativa y definición de nuevas Unidades Hidrogeológicas.

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