

ESCUELA PROFESIONAL DE HIDROLOGÍA
MÉDICA E HIDROTERAPIA

Facultad de Medicina – UCM

MEMORIA DE LAS AGUAS MINERO–MEDICINALES DE ALHAMA DE MURCIA



Verónica Martínez Pagán

Correo Electrónico: daira40@hotmail.com

ISBN: 978-1-365-81572-0

Disponible en www.lulu.com

Dedicatoria

Dedico este trabajo a todos los alhameños que guardan en su ser el sello de identidad de esta tierra marcada por las aguas que surgen de sus entrañas.

También dedico este trabajo a mi hija no nata, que aún anida en un medio de aguas cálidas y calmadas; así como a mi marido, amigo y fiel compañero de vida.

Agradecimiento

Este trabajo no habría sido posible sin la ayuda encomiable de los doctores Don Luís Ovejero Ovejero, director médico del Balneario de Archena y Doña Mari Carmen Valenzuela Rico, médico del mismo.

Igual importancia ha tenido para mí la ayuda de Don José Baños Serrano, director del Museo Arqueológico de los Baños de Alhama de Murcia.

AGUAS MINERO – MEDICINALES DE ALHAMA DE MURCIA

Verónica Martínez Pagán

Médico Especialista en Medicina Interna. Médico Interno Residente de Hidrología
Médica e Hidroterapia.

Correo electrónico: daira40@hotmail.com

RESUMEN

Alhama de Murcia cuenta con una dilatada historia de tradición de aguas minero-medicinales. Durante más de dos mil años se les han dado uso con fines tanto sanadores como lúdicos, así como para el abastecimiento de la agricultura y ganadería. La sobreexplotación de estos acuíferos tan preciados ha dado lugar a la extinción de los mismos, existiendo actualmente un sondeo llamado “Agua de Dios”, producto de nuestro análisis que espera ser catalogado como agua minero-medicinal para su publicación en el próximo Vademécum de las Aguas Minero-medicinales de España.

PALABRAS CLAVE

Alhama de Murcia; Agua minero-medicinal; Aguas termales; Historia; Geología; Clima; Flora y fauna; Balneario; Baños; Museo arqueológico.

KEY WORDS

Alhama de Murcia; Minero-medicinal water; Thermal water; History; Geology; Weather; Flora and fauna; Spa; Thermal baths; Archeological museum.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	6
II.	OBJETIVOS.....	7
III.	MATERIAL Y MÉTODO.....	7
IV.	RESULTADOS.....	8
	a. ENCUADRE GEOGRÁFICO.....	8
	i. Territorio.....	8
	1. Situación y topografía.....	8
	2. Clima.....	15
	3. Hidrografía.....	18
	4. Flora y fauna.....	24
	ii. Población.....	34
	iii. Economía.....	37
	1. Agricultura y ganadería.....	37
	2. Industria.....	39
	3. Servicios.....	39
	b. ENCUADRE GEOLÓGICO-HIDROGEOLÓGICO.....	40
	i. Geología.....	40
	1. Formaciones geológicas.....	40
	2. Estratigrafía.....	42
	3. Tectónica.....	43
	ii. Hidrogeología.....	48
	c. ENCUADRE HISTÓRICO.....	56
	i. Época prerromana.....	56
	ii. Época romana.....	57
	iii. Época postromana.....	61
	1. Edad Media.....	61
	2. Edad Moderna.....	64
	iv. Siglo XIX y XX.....	65
	v. Médicos Directores.....	76
	vi. Referencias toponímicas.....	77
	d. ENCUADRE ANALÍTICO.....	77
	i. Otros autores.....	77
	ii. Nuestros análisis.....	85

1. Resultado del análisis.....	86
e. ACCIONES, INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES.....	88
i. Acciones.....	89
ii. Indicaciones.....	96
iii. Contraindicaciones.....	97
V. DISCUSIÓN.....	98
VI. CONCLUSIONES.....	99
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	100
ANEXOS.....	I – V

INTRODUCCIÓN

La singularidad de las aguas naturales que brotan calientes de la roca y, a las que habitualmente se les atribuyen propiedades curativas y salutíferas, han generado un interesante contexto geográfico, urbanístico y arquitectónico a lo largo de la historia que ha sido determinante en la Región de Murcia, sobre todo para cuatro municipios: Archena, Fortuna, Mula y Alhama de Murcia⁽¹⁾.

La Región de Murcia dispone de un gran potencial en cuanto a aguas para usos balnearios y terapéuticos se refiere y goza de una larga tradición en el aprovechamiento de estas aguas que se remonta, como mínimo, a la época de dominación romana; muestra de ello son los hallazgos en el área de Alhama de Murcia, Archena y Fortuna.

Aguas frías y termales han sido fuente de salud en la Región de Murcia, en instalaciones muy variadas, desde las lujosas de los grandes y famosos balnearios como Archena, Alhama de Murcia y Fortuna, a las sencillas de Casas de Baños como Fuenteálamo, Mula o Somogil⁽²⁾.

El caso del agua termal de Alhama de Murcia es un claro ejemplo de sincretismo cultural que ha generado diversos modelos arquitectónicos e identidades que han tenido en común el objetivo del aprovechamiento de este recurso natural desde hace más de dos mil años⁽¹⁾.

Los orígenes de estos baños se remontan por lo menos a la dominación romana. Estas termas, entre los siglos I y III d.C. ocupaban unos 1500 metros cuadrados y se ubicaron al pie del Cerro del Castillo. Según referencias escritas de los años 1387, 1494, 1577, en la época islámica, el uso de los baños se redujo a dos salas abovedadas que se siguieron empleando tras la conquista cristiana. En el año 1627 pasaron a pertenecer a los Franciscanos, que acudían a los mismos cuando se encontraban enfermos.

Tras un periodo de semiabandono recibió un nuevo impulso por el Dr. Del Castillo, en el año 1845, que promovió la constitución de una sociedad fruto de la cual sería el hotel-balneario, hoy desaparecido. Sus aguas fueron declaradas minero-medicinales en 1869. Tras una intensa vida social en los años 30 del siglo XX, apenas terminada la Guerra Civil (1936-39), se realizaron unos sondeos de captación junto al Ayuntamiento que, al parecer, provocaron la desaparición del manantial; el Balneario fue derruido en el año 1972.

Los nuevos baños, denominados "Agua de Dios", sin reconocimiento oficial, captan el agua mediante un sondeo de 165 m de profundidad, situado a unos 300 metros de los

Baños antiguos, en el año 1965, que sustituye a otro anteriormente hundido, el cual ha permanecido abierto al público hasta finales del siglo pasado.

De esta manera, Los Baños de Alhama constituyen un perfecto ejemplo de conservación arqueológica de épocas diferentes en un mismo entorno: Desde un antiguo complejo termal de la época romana, que fue reutilizado por los musulmanes en la Edad Media, perpetuándose este aprovechamiento tras la conquista cristiana, hasta la construcción del nuevo balneario en el siglo XIX, que fue declarado monumento Histórico-Artístico de carácter nacional (B.I.C.) en el año 1983 ⁽³⁾.

OBJETIVOS

Los objetivos del presente trabajo son:

- El estudio de la historia de las aguas minero-medicinales de Alhama de Murcia.
- El estudio del encuadre geográfico, población y economía de sus habitantes.
- El estudio del encuadre geológico e hidrogeológico de la zona.
- La recopilación de otros análisis de las aguas realizados con anterioridad.
- El análisis realizado por la autora de las aguas del sondeo “Agua de Dios”.

MATERIAL Y MÉTODO

Para el análisis fisicoquímico y microbiológico se ha utilizado como material para la recogida de muestra del agua del sondeo denominado “Agua de Dios”, ubicado en Alhama de Murcia, un envase estéril de plástico de 2 litros, un envase de plástico de 1 litro, rotulador indeleble, cinta aislante, material usual de laboratorio, cromatógrafo iónico y espectrofotómetro. Se utilizaron como reactivos ácido nítrico concentrado, acetato de Zn 2N y NaOH 6N.

Asimismo, para la búsqueda de información bibliográfica se han utilizado los buscadores de Medline, páginas web del Instituto Geográfico Nacional, del Instituto Geológico y Minero Español y del Instituto Nacional de Estadística, En la bibliografía electrónica se han omitido las páginas de información general, así como las enciclopedias electrónicas. El buscador principal de estas páginas se ha realizado mediante Google. Además se ha realizado el desplazamiento a Alhama de Murcia para solicitar bibliografía a D. José Baños.

Los métodos seguidos para el estudio de la composición y clasificación del agua del sondeo “Agua de Dios” situado en Alhama de Murcia han sido:

- Método heurístico, mediante la búsqueda de documentos y fuentes históricas.
- Análisis de la muestra: La muestra se tomó directamente a pie de sondeo, el día 3 de marzo de 2016 de 12:00 a 13:00 horas purgando el recipiente ya estéril con el mismo agua del sondeo. Posteriormente se procedió a la identificación de las muestras con rotulador indeleble indicando nombre de la muestra, fecha y hora. La muestra para metales se realizó mediante un envase de plástico de 1 litro al que se le añadió ácido nítrico hasta conseguir un pH de 2. Posteriormente se cerró y se identificó. Y para la recogida de la muestra para analizar azufre reducido se empleó un envase de cristal de 1 L de capacidad, al que se le añadió 2 mL de acetato de Zn 2N y 4 mL de NaOH 6N. Posteriormente se cerró e identificó.

RESULTADOS

Encuadre geográfico

Territorio

Situación y topografía

El término municipal de Alhama de Murcia se encuentra prácticamente en el centro de la Región de Murcia (figura 1) y su situación ofrece una gran diversidad geográfica, a excepción de la costa. Es cruzado por un amplio valle por el que discurre el Río Guadalentín (también llamado Sangonera), flanqueado a ambos lados por las sierras de Espuña y La Muela (al oeste) y Carrascoy (al este); y que enlaza, aguas abajo, con el valle del Río Segura^(1,4).

Su población se encuentra sentada en el margen izquierdo del río Guadalentín, en el valle antes mencionado, al abrigo de las sierras de La Muela y de Espuña (Figura 2). Debido a este marco geográfico característico, este valle ha sido una importante ruta natural de paso entre Levante y el sur de Andalucía, siendo la principal vía de comunicación desde la prehistoria hasta la actualidad como parte de la red de vías naturales de la Península Ibérica, dando lugar a su desarrollo tanto económico como demográfico^(1,4).

Los Baños se localizan en el centro histórico de la ciudad de Alhama de Murcia, a los pies del denominado Cerro del Castillo (sobre una cota de 202 m. sobre el nivel del mar), de donde se han aprovechado sus aguas termales desde la época de los íberos. Esta estratégica ubicación se justifica por las excelentes condiciones de defensa del

escarpado cerro, así como por el aprovechamiento de los afloramientos naturales de aguas, a la fertilidad de sus tierras y la favorable climatología, cualidades que optimizan el asentamiento humano⁽⁵⁾.

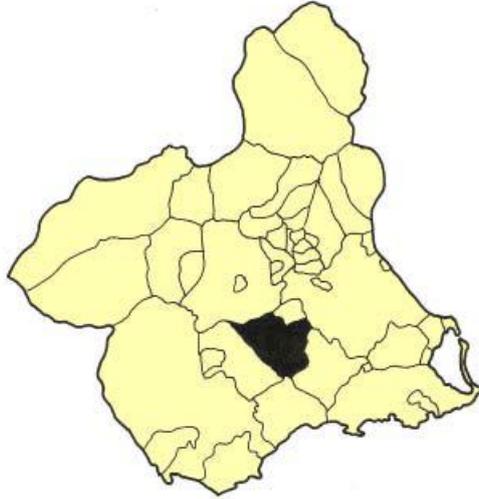


Figura (1) El municipio de Alhama de Murcia dentro del espacio geográfico de la Región de Murcia.

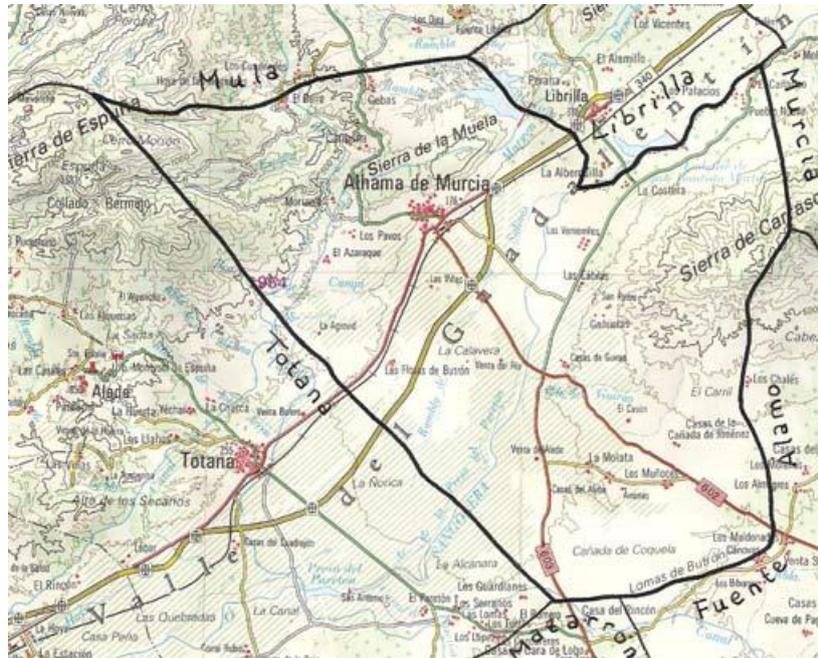


Figura (2) Límites del término de Alhama representados sobre plano escala 1/200.000. (editado por el Instituto Geográfico Nacional en el año 2.000).

Las mediciones topográficas llegan a Alhama tras la aprobación de la Ley Catastral de 24- 8-1896 con la confección del primer mapa del término a escala 1/25.000, entre 1898

y 1899, llevado a cabo por los topógrafos del Instituto Geográfico (Figura 3), trabajo que dista poco de los realizados con posterioridad⁽⁴⁾.

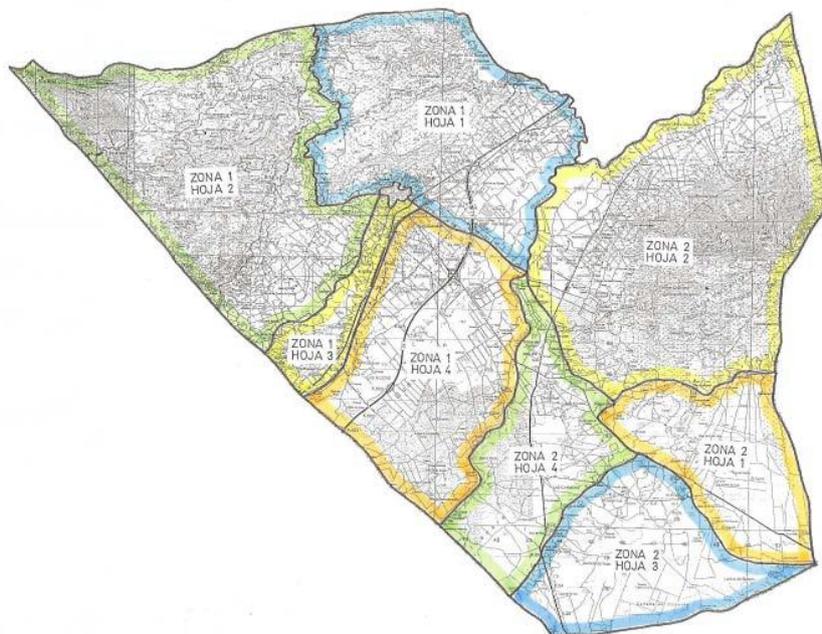


Figura (3) Polígonos en los que se dividió el término de Alhama para la confección del plano topográfico del año 1899. El término municipal se dividió en ocho polígonos: 1º) Zona 1ª, Hoja 1ª, Gebas y Las Ramblillas. 2º) Zona 1ª, Hoja 2ª, Espuña, El Azaraque, Moriana y Los Pavos. 3º) Zona 1ª, Hoja 3ª, El Azaraque y Las Cabezuelas. 4º) Zona 1ª, Hoja 4ª, Las Flotas y Las Viñas. 5º) Zona 2ª, Hoja 1ª, parte de Fuente Aledo y parte de Las Cañadas. 6º) Zona 2ª, Hoja 2ª, parte de Fuente Aledo, La Costera y El Cañarico. 7º) Zona 2ª, Hoja 3ª, Las Cañadas. Y 8º) Zona 2ª, Hoja 4ª, La Alcanara.

El término municipal de Alhama de Murcia cuenta con una extensión de 313,80 km², es decir, 31.380 hectáreas, y se halla situado entre las siguientes coordenadas geográficas: 37º 43´ 30" y 37º 54´ 20" de latitud norte y 1º 16´ 03" y 1º 33´ 48" de longitud oeste. El núcleo urbano del municipio, referido a la torre de la iglesia parroquial de San Lázaro, se encuentra a 37º 51´ 13" de latitud norte y 1º 25´ 25" de longitud oeste y a una altura de 200 metros sobre el nivel del mar, según datos del plano escala 1/25.000 del Instituto Geográfico Nacional⁽⁴⁾.

En cuanto a su relieve, Alhama de Murcia es uno de los municipios de la Región de Murcia que cuenta con un relieve más variado: desde las elevadas cumbres o morrones de Sierra Espuña hasta los Saladares del Guadalentín, con una diferencia de cota topográfica de 1.349 metros.

La topografía del término municipal (Figura 4) consta de un amplio valle aluvial por el que discurre el Río Guadalentín que se encuentra entre los dos sistemas montañosos de Sierra Espuña y Carrascoy. El antiguo fondo marino erosionado de los Barrancos de Gebas y la meseta igualmente erosionada de Las Cañadas sirven de divisoria de aguas entre las cuencas del Mar Menor y del Río Guadalentín.

El gran valle central tiene una anchura media de 5 kilómetros y una superficie de unos 75 kilómetros cuadrados. Por su línea de mínima cota, discurre el Río Guadalentín, donde se encuentra el punto de menor cota topográfica de todo el término municipal, con 95 metros. Afluyen a este cauce dos sistemas de mayor entidad: La Rambla de Las Salinas y la de Algeciras, sirviendo esta última de límite municipal con Librilla⁽⁴⁾.

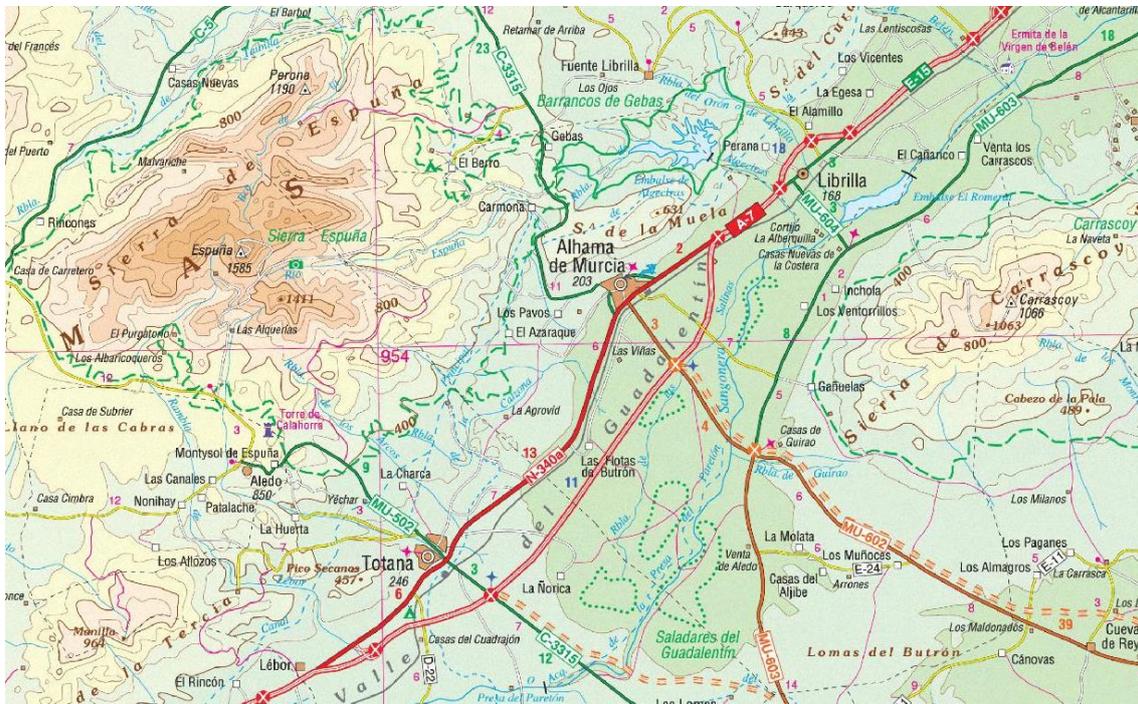


Figura (4) Detalle de mapa geográfico y topográfico del Término Municipal de Alhama. Fuente: Cartomur) Infraestructura de datos espaciales de referencia de la Región de Murcia: www.iderm.es

Sierra Espuña (Figura 5) se sitúa en el extremo noroeste del término municipal y tiene como elementos característicos el Morrón de Alhama, el Valle de Leyva y el Río Espuña. La sierra desciende de oeste a este dando lugar a numerosos cerros, valles y ramblicos, ocupando unos 40 kilómetros cuadrados. La cota máxima de esta sierra se encuentra en el Morrón Chico, con una altura de 1.444 metros.



Figura (6) Mapa topográfico de Sierra de la Muela

La Sierra de Carrascoy (Figura 7) se encuentra frente a la Sierra de La Muela, valle del Guadalentín por medio, con una superficie de unos 40 kilómetros cuadrados, ocupando la parte oriental del término municipal. Esta sierra es un sistema mucho más antiguo que Sierra Espuña, por lo que presenta unos contornos más suavizados por la erosión en sus cimas y barrancos. La cota máxima es el Cabezo de Las Breñas con 1.067'64 metros.

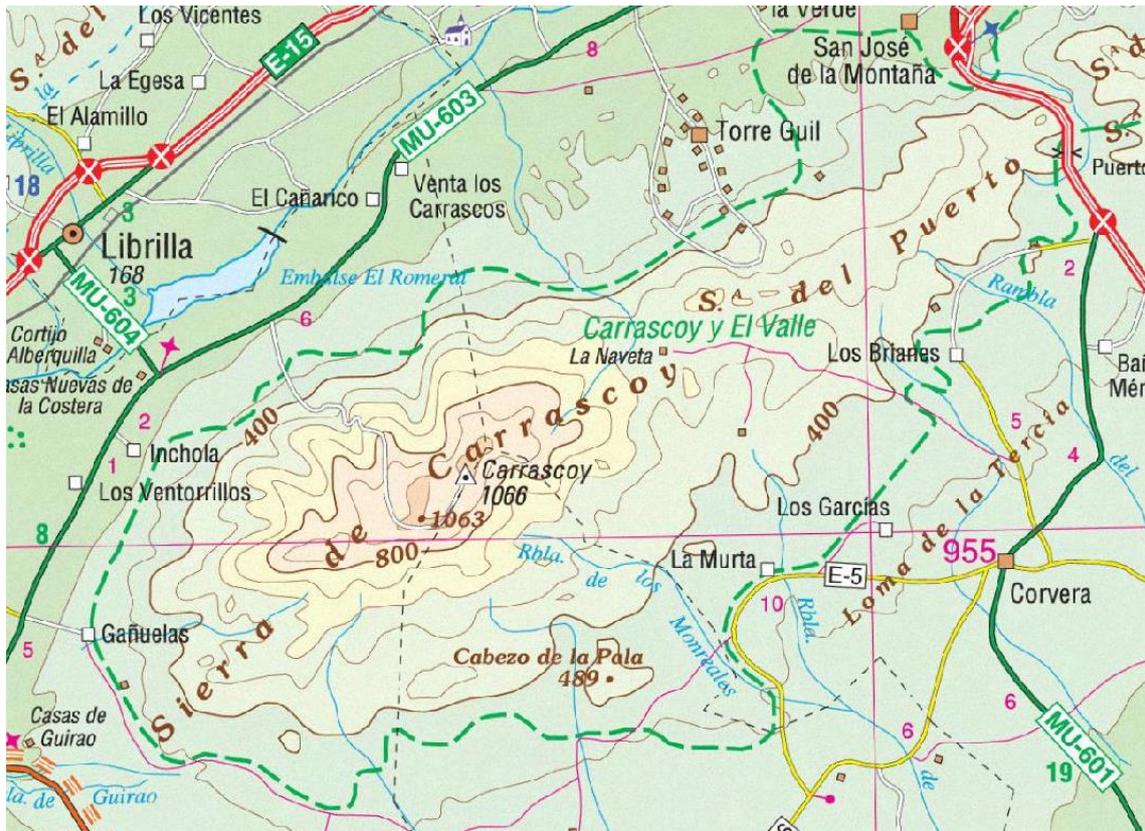


Figura (7) Mapa topográfico de Sierra de Carrascoy

Los Barrancos de Gebas (Figura 8), con una superficie de unos 15 kilómetros cuadrados, fueron en su día una planicie consecuencia de un fondo marino con las aguas de la emergente Sierra Espuña. Su aspecto se ha visto modificado por la creación del embalse de la Rambla de Algeciras (que sirve de límite geográfico con Librilla), lo que ha significado la aparición de importantes contrastes paisajísticos.



Figura (8) Barrancos de Gebas bañados por el embalse de la Rambla de Algeciras. Fuente: www.turismo.alhamademurcia.es

Clima

Alhama está en una zona de clima mediterráneo seco, con inviernos suaves y veranos muy cálidos y secos, concentrándose las escasas lluvias en primavera y sobre todo en otoño. La temperatura media anual (Figura 9) es, aproximadamente, de 14 °C, con mínimas invernales medias de alrededor de 6 °C y máximas estivales medias algo superiores a los 30 °C, aunque es habitual que algunos días se superan los 40 °C.

La estación climatológica más cercana a Alhama de Murcia es la situada en Alcantarilla, con una altitud de 75 metros sobre el nivel del mar. Los datos climatológicos de Enero de 2014 fueron (entre paréntesis se exponen los datos de la media entre los años 1971 y 2000): Temperatura media mensual 12,2°C (10,2°C); Temperatura media de las máximas 18,3°C (16,4°C); Temperatura media de las mínimas 6°C (3,9°C); Precipitación mensual 9,3 mm (524,9 mm). Los datos de Julio de 2014 fueron: Temperatura media mensual 27,2°C (26,2°C); Temperatura media de las máximas 34,6°C (33,4°C); Temperatura media de las mínimas 19,8°C (19°C); precipitación mensual 0 mm (5,2 mm)⁽⁶⁾. El carácter de la temperatura media mensual durante el año 2013-2014 fue

calificado de “extremadamente cálido” durante los meses de octubre y abril; “muy cálido” en enero, mayo, junio y agosto; “cálido” en septiembre, febrero, marzo y julio; y “frío” en noviembre y diciembre; con un carácter de temperatura media durante ese año de “extremadamente cálido”.

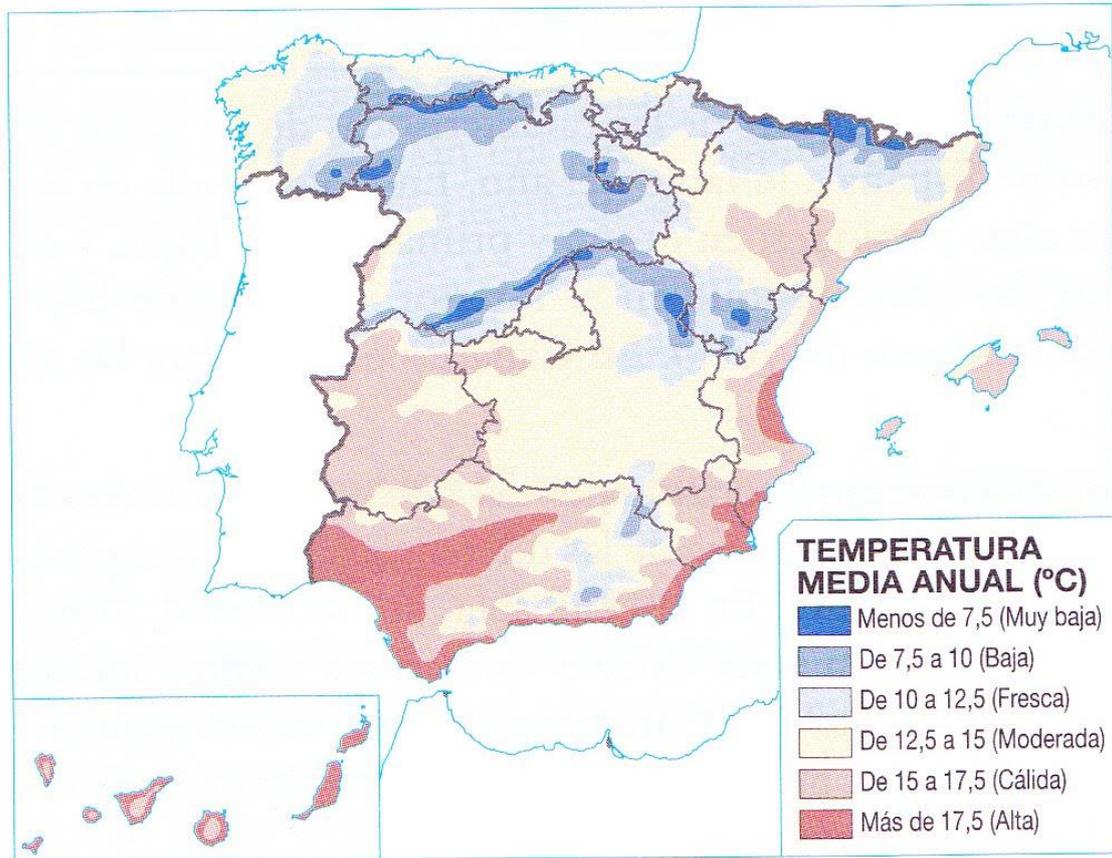


Figura (9) Mapa de España en la que se muestra la temperatura media anual.

En cuanto al carácter de la precipitación total mensual durante el año 2013-2014 (Figura 10) fue clasificado como “extremadamente seco” durante el mes de mayo; “muy seco” en los meses de octubre, noviembre, febrero y marzo; “seco” en julio y agosto; “normal” en septiembre, enero y abril; y “húmedo” en diciembre y junio; con una media anual de “extremadamente seco”.

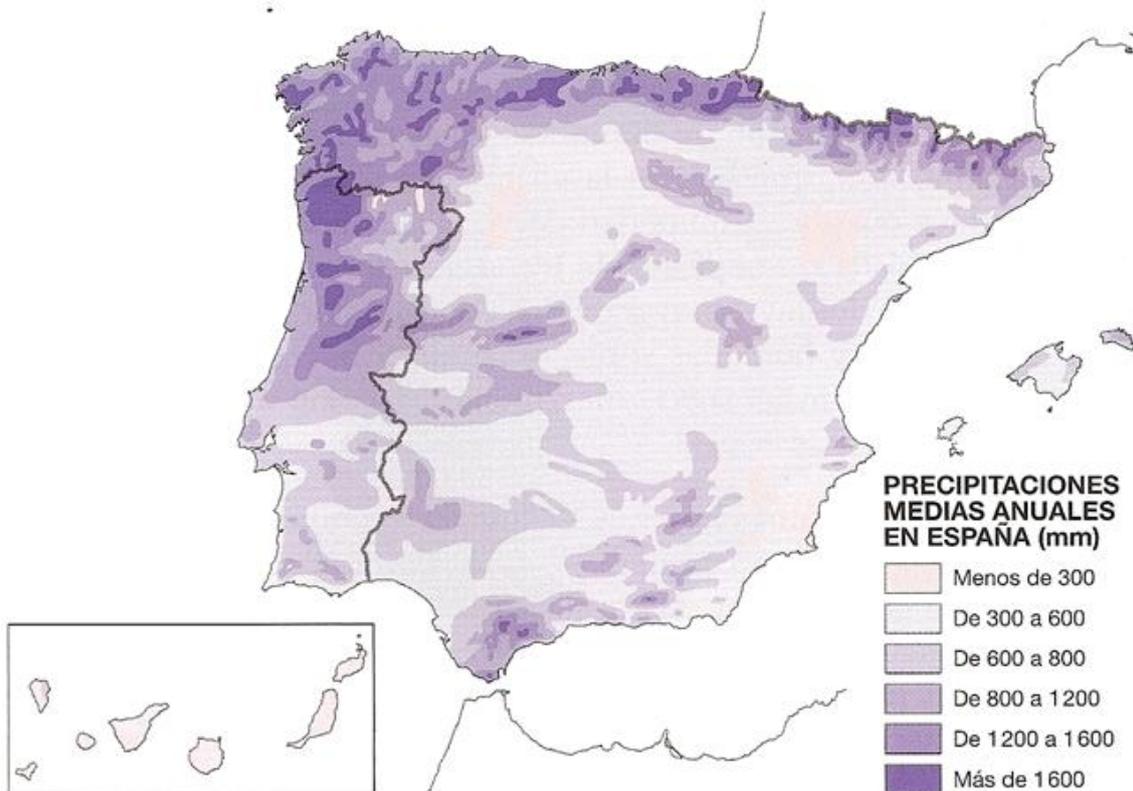


Figura (10) Mapa de la Península Ibérica con las islas españolas en el que se muestran las precipitaciones medias anuales.

Merece la pena mencionar que Alhama de Murcia se encuentra dentro de la zona de mayor riesgo de la península de sufrir el fenómeno denominado "gota fría", aunque en meteorología se conoce como DANA (Depresión Aislada en Niveles Altos). Consiste en la advección en altura de una bolsa de aire muy frío y aislado que se superpone sobre una masa de aire cálida y húmeda. Las configuraciones de DANA o "gota fría" pueden desarrollarse en cualquier época del año, sin embargo, los efectos de las mismas son más notorios a finales del verano y principios del otoño al encontrarse las condiciones más propensas. El litoral mediterráneo entre septiembre y noviembre, es en general, el que más fenómenos meteorológicos complejos registra en toda la Península. Por tanto, en la vertiente mediterránea española, en especial en la Comunidad Valenciana y Región de Murcia, su intensidad puede ser devastadora produciéndose la sucesión de decenas de tormentas, sin apenas descanso entre ellas, con vientos muy fuertes y precipitaciones que pueden superar las producidas por las tormentas de la zona intertropical que llenan las ramblas, produciendo inundaciones muy severas. La gota fría es un fenómeno meteorológico de alta peligrosidad pudiendo llegar a causar severas inundaciones, erosión, numerosas víctimas y destrucciones localizadas o en áreas bastante extensas como ocurrió en la ciudad de Murcia en 1876. Se llega a

extremos de lluvias intensas que, como en Gandía (Valencia) en 1987 llegó a superar los 500 l/m², una cantidad equivalente a algo más de lo que llueve en la zona en todo un año. El viento puede llegar a más de 140 km/h sobre todo en la costa. Ejemplos de gota fría ocurridos en Murcia son: Desbordamiento del Río Guadalentín el 19 de octubre de 1973. Inundaciones en Mazarrón en 1989. La última causante de importantes destrozos y víctimas mortales fue la de 2012, con el desbordamiento del río Segura y Guadalentín junto a algunas de sus ramblas.

Hidrografía

El Río Guadalentín (Figura 11) es uno de los signos de identidad de Alhama.

Procedente de la demarcación de Totana, siendo unos 23 km los que discurre por el término municipal de Alhama de Murcia.

Su cauce se extiende sobre la llanura hasta llegar a la zona de El Cañarico, en donde una serie de lomas y estribaciones de la Sierra de Carrascoy llegan hasta la misma orilla del río, con numerosas escarpas, cárcavas y cejos, dando lugar a puntos de indudable interés topográfico y paisajístico que están siendo destruidos por la actividad agrícola (Figura 12).

El río presenta en su recorrido tres tipos de orillas: los escarpes, los tollos y las riberas o zopeteros.

Este río es por lo tanto la columna vertebral de todo el sistema hidrográfico del término municipal de Alhama de Murcia.

Por su margen derecha afluyen a él numerosos cursos torrenciales procedentes de la Sierra de Carrascoy. Hay que tener en cuenta que tanto por el propio régimen torrencial de las ramblas como por las labores de roturación agrícola iniciadas ya en el siglo XVIII, los cauces han ido perdiendo a lo largo del tiempo su definición sobre el terreno, lo que puede dar lugar a serios daños en caso de producirse una fuerte lluvia con la consiguiente avalancha procedente de la sierra.

Por su margen izquierda, al Río Guadalentín afluyen numerosas ramblas procedentes en su mayoría de Sierra Espuña. El cauce del Río Espuña desaparece hoy en día entre los huertos de Alhama.

En el límite con Librilla, y sirviendo de línea de término, el Río Guadalentín recibe a la Rambla de Algeciras, con su nueva presa, que recoge las aguas de los Barrancos de Gebas y de parte de Sierra Espuña.

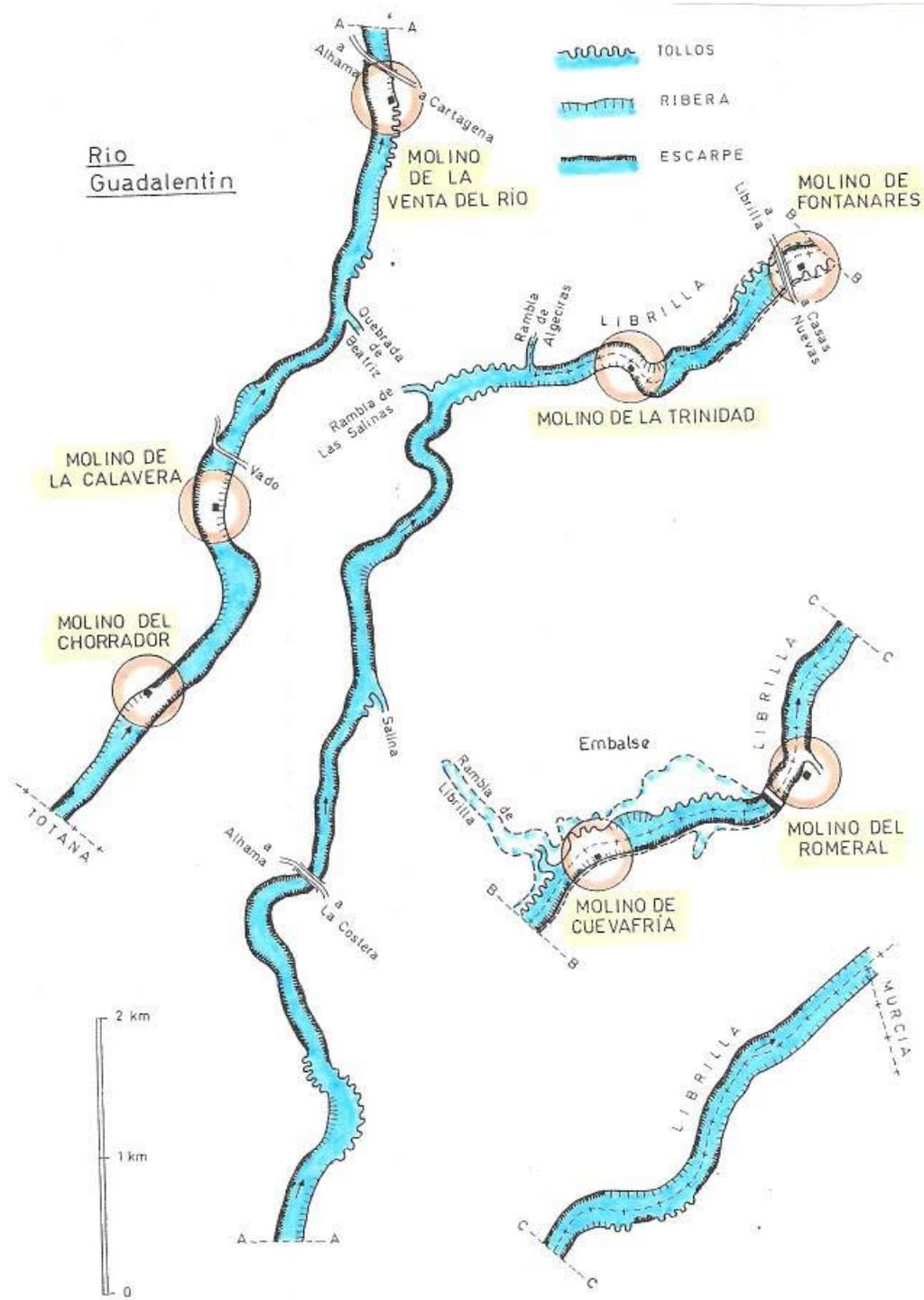


Figura (11) Cauce del Río Guadalentín en el término de Alhama con indicación de los escarpes, tollos y riberas así como las afluencias, la presa del Ingeniero Bautista Martín y la ubicación de los molinos harineros que se servían por lo general de la fuerza motriz proporcionada por el caudal del río.

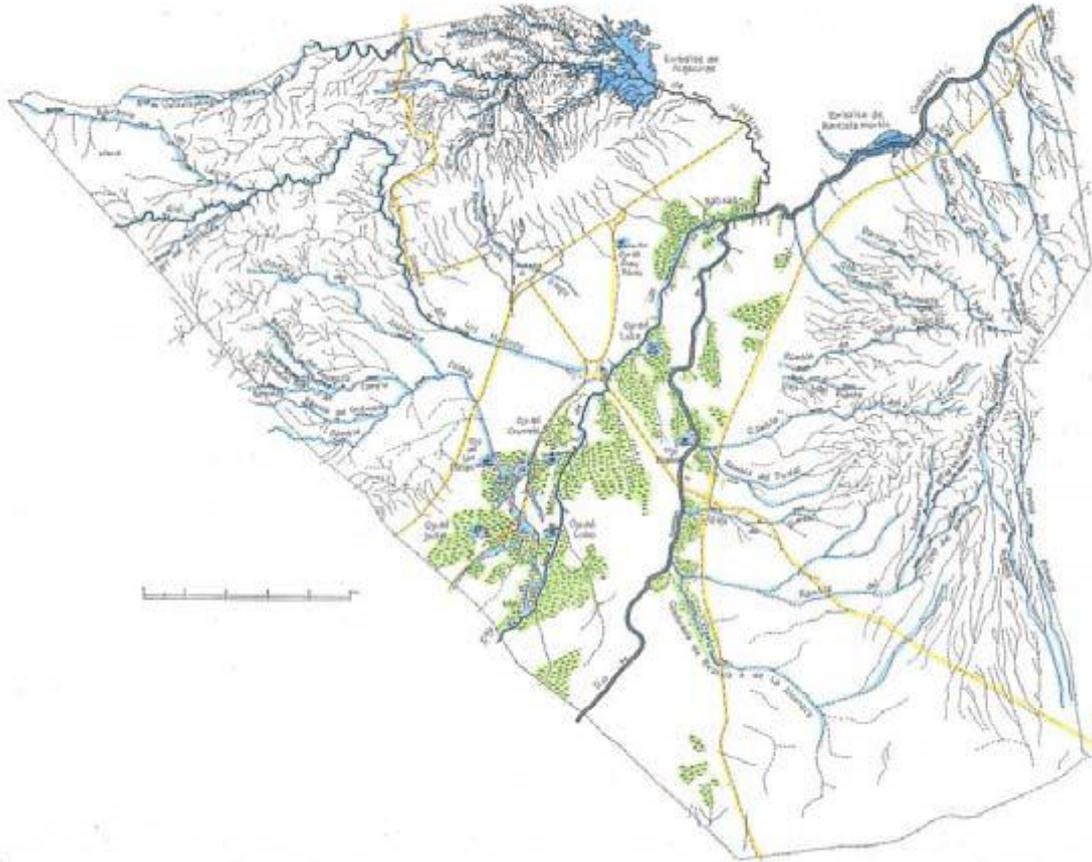


Figura (12) Sistema hidrográfico del término municipal de Alhama de Murcia formado primitivamente por el Río Guadalentín y sus afluentes de Rambla Celada, Río Espuña, Rambla de Las Salinas y Rambla de Algeciras por su margen izquierda; y las diversas ramblas afluyentes por su margen derecha: Quebrada de Beatriz, Ramblas del Almacén y de los Caballos en Las Cañadas y Ramblas de Guerao, del Puntal, del Romero, Gañuelas, Peñas Blancas, Incholete, La Murta, el Pimpollar, Honda, Roy y Fajardo en las pedanías de La Costera y de El Cañarico. En el centro del valle dominaban los humedales, charcas, chortales, ojos de aguas surgentes y saladares.

El valle del Guadalentín era en sus inicios una amplia zona de humedales y trampales que se veían incrementados en época de lluvias, haciendo complicado el paso por esa zona, por lo que solo era utilizada para las labores de pastoreo.

La extracción abusiva de aguas subterráneas, que ya se inició a finales del siglo XIX y tuvo su auge en la década de los años cuarenta de la siguiente centuria, acabaron para siempre con estos espacios de humedales plenos de vegetación y de fauna.

Inicialmente, los molinos harineros (Figura 13) representaron para los habitantes de los pueblos y los campos una necesaria fuente de materia prima para su alimentación. En Alhama, pudieron utilizarse los nacimientos de agua de Sierra Espuña para mover las ruedas de molino, limitándose la instalación de estos molinos a las zonas más pobladas y cercanas a la población. Posteriormente, el aumento de habitantes, el incremento de seguridad en los campos y las nuevas roturaciones de tierras en el siglo XVIII, fueron la causa de que se iniciara la construcción de molinos en las orillas del Río Guadalentín. Y en los últimos años, los motores de gas pobre y sobre todo la disponibilidad del gasóleo y de la energía eléctrica, dio lugar a que los molinos pudiesen ubicarse sin depender de la existencia de un curso de agua cercano.

En Sierra Espuña, a orillas del río de ese nombre y del que se nutría, aparecen los restos del molino más antiguo, “El Molinico del Azud Frías”, posiblemente de los siglos XII y XIII, situado en el llamado “Salto del Molinico”.

Al pie de la carretera de Mula, unos cientos de metros más arriba del cruce de Sierra Espuña, se encuentra el “Molino Nuevo”, llamado así por haber sido construido a mediados del siglo XIX. En su interior se conserva la instalación completa de la molienda en muy buen estado. Es el único molino que se encuentra completo y que podría incluso ponerse en funcionamiento. Se abastecía de las aguas del llamado “Caño de Espuña”, que tenía su origen en el río de ese nombre.

En el Río Guadalentín, comienzan a construirse molinos a partir del siglo XVIII. Sin embargo, se encontraban expuestos a las esporádicas, pero devastadoras avenidas del río, como ocurrió con la riada de Santa Teresa en el año 1879 en que quedaron destruidos los cinco molinos existentes después de haber sido reconstruidos tras la rotura de la presa de Puentes en el año 1802.

Existen además dudas sobre la localización de algunos de ellos, ya que a la falta de una documentación descriptiva suficiente, se une el hecho de que las riadas hicieron desaparecer por completo cualquier rastro de las edificaciones y sus propietarios renunciaron a reconstruirlas tras el paso de las aguas.

La llegada de la fuerza motriz generada por motores de gas pobre, gasógeno o por energía eléctrica dio lugar a la construcción de dos molinos más en Alhama ya en pleno siglo XX. Uno de ellos en la actual calle Almirante Bastarreche denominado “Molino de Don Diego” que estuvo en funcionamiento durante unos cuarenta años y su utillaje fue trasladado tras su cierre al Molino del Marqués.

Y el otro se construyó en la que era Venta de El Ral, denominándose en consecuencia “Molino de El Ral” en el cruce de la vereda con la carretera de Totana, estando en funcionamiento un período de tiempo similar al del molino anterior.

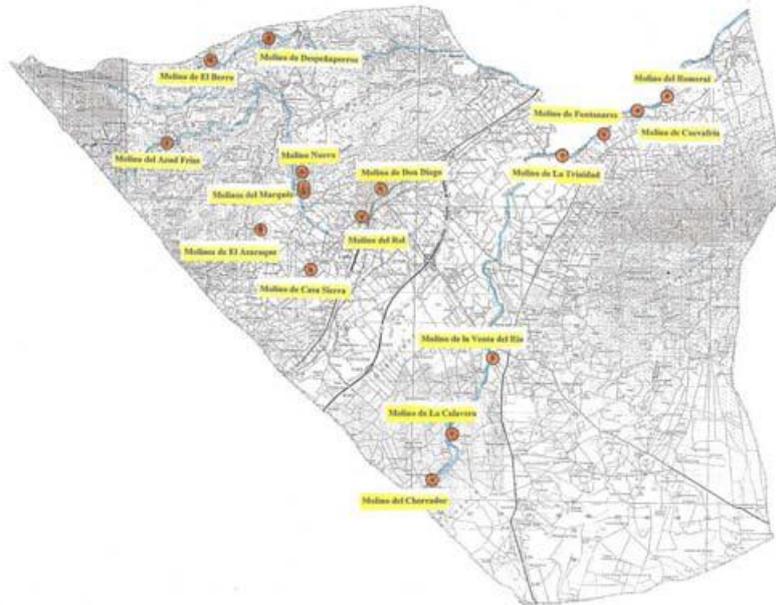
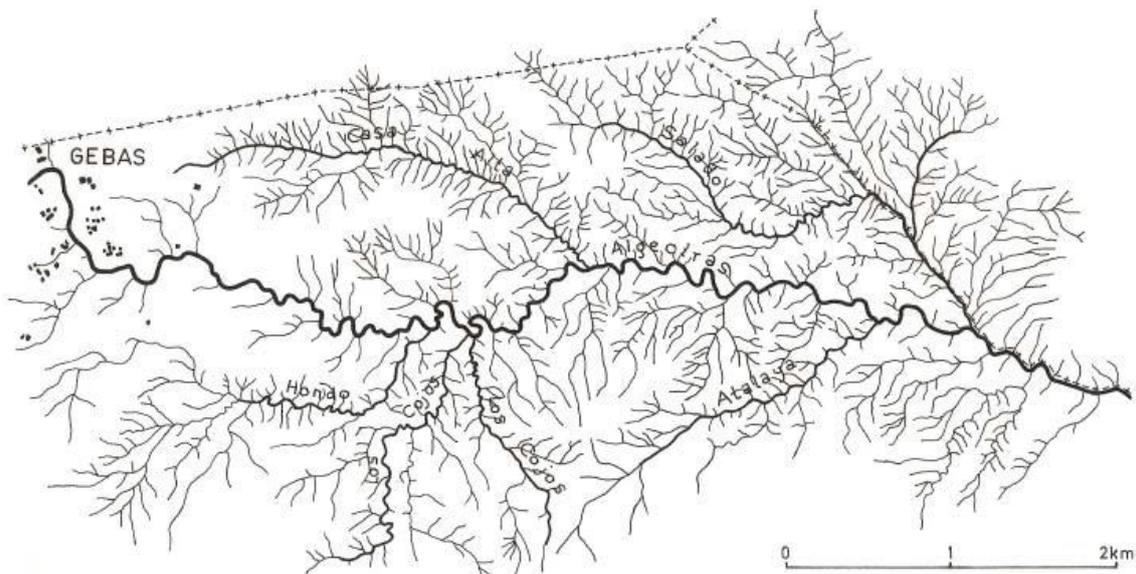


Figura (13) Ubicación de los molinos harineros en el término municipal de Alhama.

La excepcional zona de los Barrancos de Gebas significa un sistema hidrográfico de un especial interés que se desarrolla teniendo como eje principal a la Rambla de Algeciras, a la que afluyen una serie de barrancos que forman una densa red que culmina en la actualidad con la vista de las aguas del embalse que toma el nombre de la rambla. Es sin duda uno de los entornos paisajísticos más importantes no solamente de Alhama sino de toda la Región (Figuras 14 y 15).



Figuras (14 y 15) Sistema hidrográfico de los Barrancos de Gebas. (Fuente: Vuelo americano 26-6-1957).

Flora y Fauna

Los espacios correspondientes a Sierra Espuña y Carrascoy han sido declarados “Parque Regional”, mientras los Barrancos de Gebas y los Saladares del Guadalentín son “Paisaje Protegido”; asimismo, las zonas de Sierra de la Muela y Río Guadalentín son “Zona de protección del Plan General Municipal de Ordenación”. Los valores ambientales de estas zonas son botánicos, zoológicos, paisajísticos, geomorfológicos, históricos y etnográficos⁽⁷⁾.

Según el Catálogo de Espacios Naturales de Interés de Alhama de Murcia, nos encontramos los siguientes enclaves⁽⁸⁾:

- Sierra Espuña (Figura 16): Zona noroeste del término municipal de Alhama. Como espacio protegido se distribuye por los municipios de Alhama de Murcia, Mula y Totana. Su propiedad es de origen mixto (principalmente pública, pero también privada). El Uso principal que se le da es de carácter forestal. Tiene un estatus de Parque Regional, LIC (Lugar de Importancia Comunitaria), ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves) y APFS (Área de Protección de Fauna Silvestre). El PGMO lo califica de NUPE (No Urbanizable de Protección Específica).

El paisaje vegetal cuenta con casi un millar de especies, dominado por pinares de repoblación compuestos principalmente por pinos carrasco, ródano y negro. En cuanto a la fauna, casi doscientos vertebrados pueblan Sierra Espuña. Destacan rapaces como el águila real, azor común y búho real o mamíferos como ardilla de Espuña, jabalí o el introducido arruí.

Los trabajos de repoblación forestal de finales del siglo XIX y comienzos del XX, cuyo principal referente fue el ingeniero de montes Ricardo Codornú, representan uno de los mejores ejemplos de repoblación a nivel internacional y uno de los mayores valores ambientales y culturales de este espacio natural.

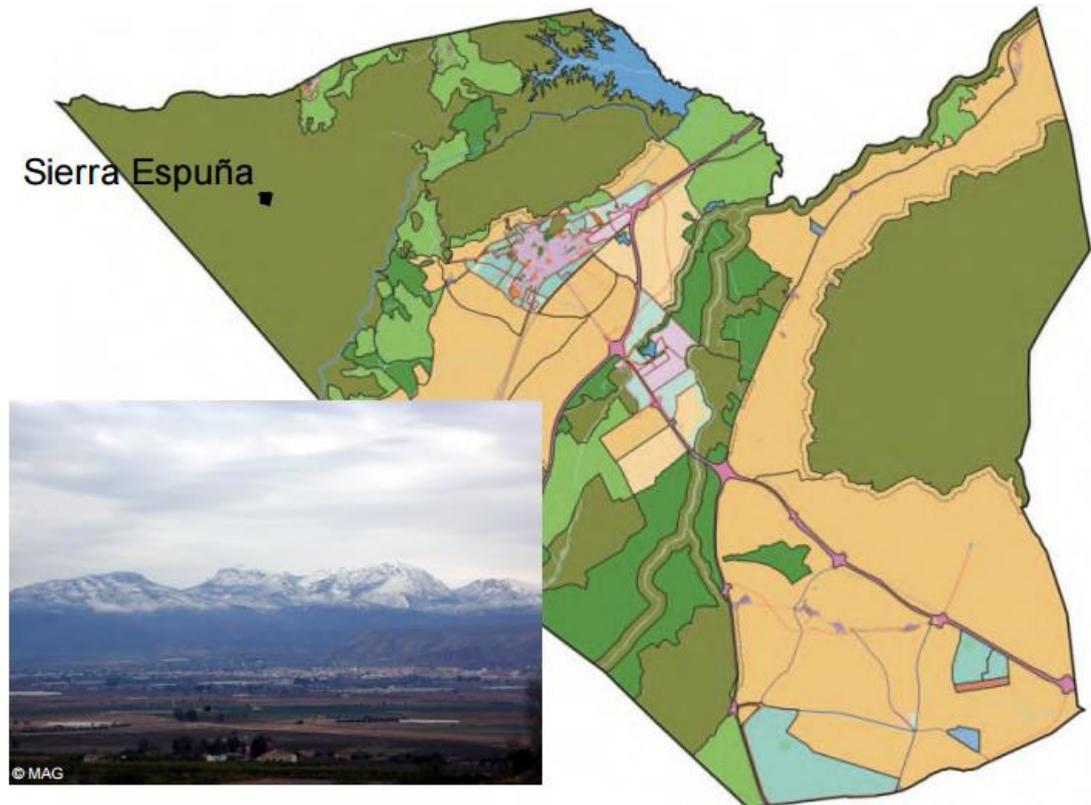


Figura (16) Mapa ubicatorio de Sierra Espuña

- Sierra de Carrascoy (Figura 17): Zona montañosa ubicada en la margen derecha del valle del Guadalentín, al este del casco urbano de Alhama, donde confluye este término municipal con los de Fuente Álamo y Murcia. Su propiedad es principalmente privada y se da un uso forestal. Ha sido declarado Parque Regional, LIC y ZEPA (en este caso fuera del término de Alhama); y NUPE. Carrascoy constituye la larga alineación montañosa a la que separa el tramo final del valle del Guadalentín del amplio Campo de Cartagena, formando una muralla natural con una vertiente norte húmeda y de densa vegetación y una ladera sur seca y cubierta de vegetal más xerofítico. La presencia de dieciocho hábitats de interés comunitario ha servido para que parte del Parque esté declarado como LIC. Destacan los carrascales, las comunidades vegetales de roquedos y yesos y la presencia de numerosos endemismo botánicos. Casi quinientas especies de plantas vasculares diferentes se han inventariado en este Parque, mientras que el número de vertebrados supera ligeramente los ciento cincuenta. Especial valor tienen en esta sierra el grupo de las rapaces, con importante presencia de búho real, águililla calzada, águila real, águila culebrera europea y halcón peregrino. La población de tortuga mora que se tenía localizada en la vertiente suroeste en la actualidad se considera extinta.

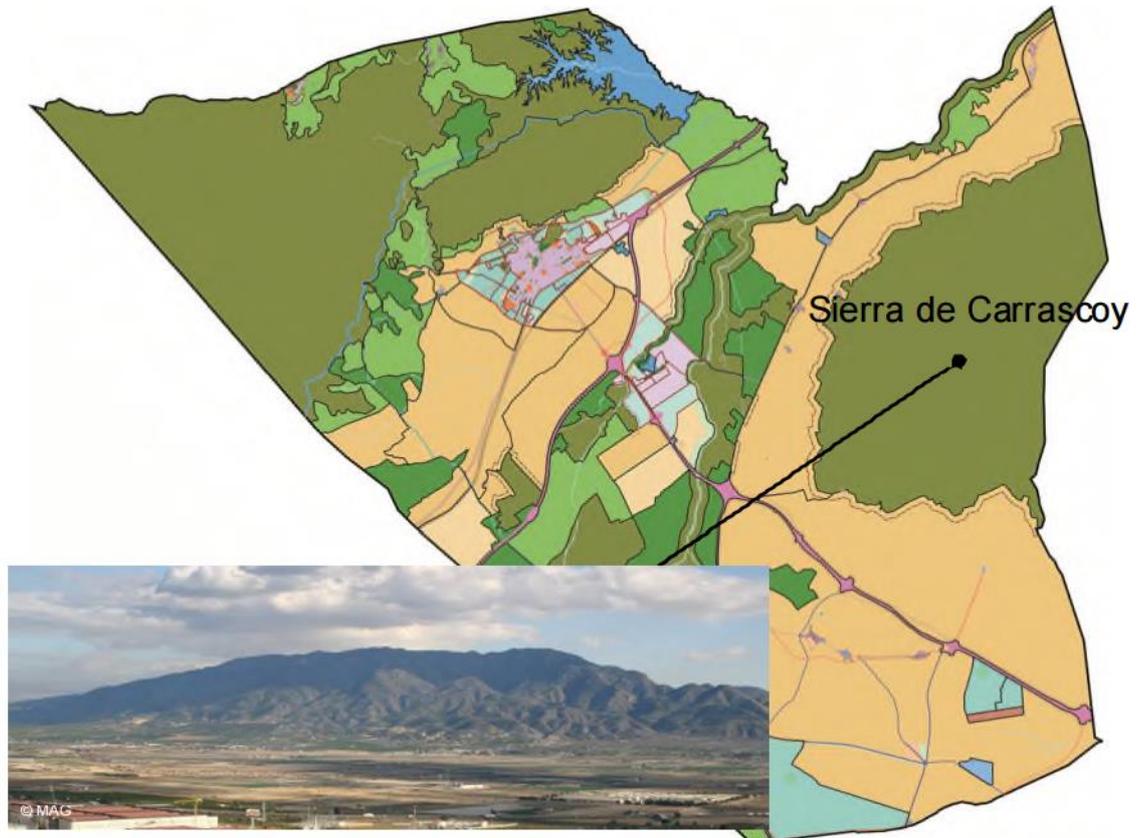


Figura (17) Mapa ubicatorio de Sierra de Carrascoy

- Sierra de la Muela (Figura 18): Se trata de una zona montañosa ubicada en la margen izquierda del valle del Guadalentín, al norte y noroeste del casco urbano de Alhama, entre éste, Sierra Espuña y los Barrancos de Gebas. Emplazado íntegramente dentro del término municipal de Alhama. Su propiedad es mayoritariamente pública y su uso es forestal. Declarado Monte Público y NUPE. Esta sierra es una plataforma de areniscas de unas 1600 hectáreas de superficie, ubicada al norte del casco urbano de Alhama. La umbría es de pendientes suaves, mientras que la solana es mucho más abrupta llegando incluso a formar pequeños escarpes. Carece de valles interiores, por lo que el agua de escorrentía es evacuada por pequeños y medianos barrancos en la ladera norte y potentes y numerosos en la sur.

El pinar de repoblación que se introdujo en 1974 en la vertiente sur se ha desarrollado escasamente, además de por su carácter de solana un tanto hostiles, por la tecnología que entonces se empleó para la plantación. El matorral autóctono de esta ladera es pobre debido al aterrazamiento, destacando romero, tomillo, esparto, escobilla y otras especies. Por el contrario, la ladera norte presenta un bosque más desarrollado gracias a las más adecuadas técnicas

repladoras empleadas durante la primera mitad de la década de los 50 del siglo XX. Aquí el pinar llega a alcanzar alturas medias de unos 4-5 metros, quedando algunas zonas de matorral y cultivos de almendros y esparto en las cañadas y vaguadas. El matorral es algo más diverso, estando dominado por romero, espino negral, jara, lastón, así como enebro, lentisco, esparraguera, tomillos, zoriya, avena silvestre, etc.

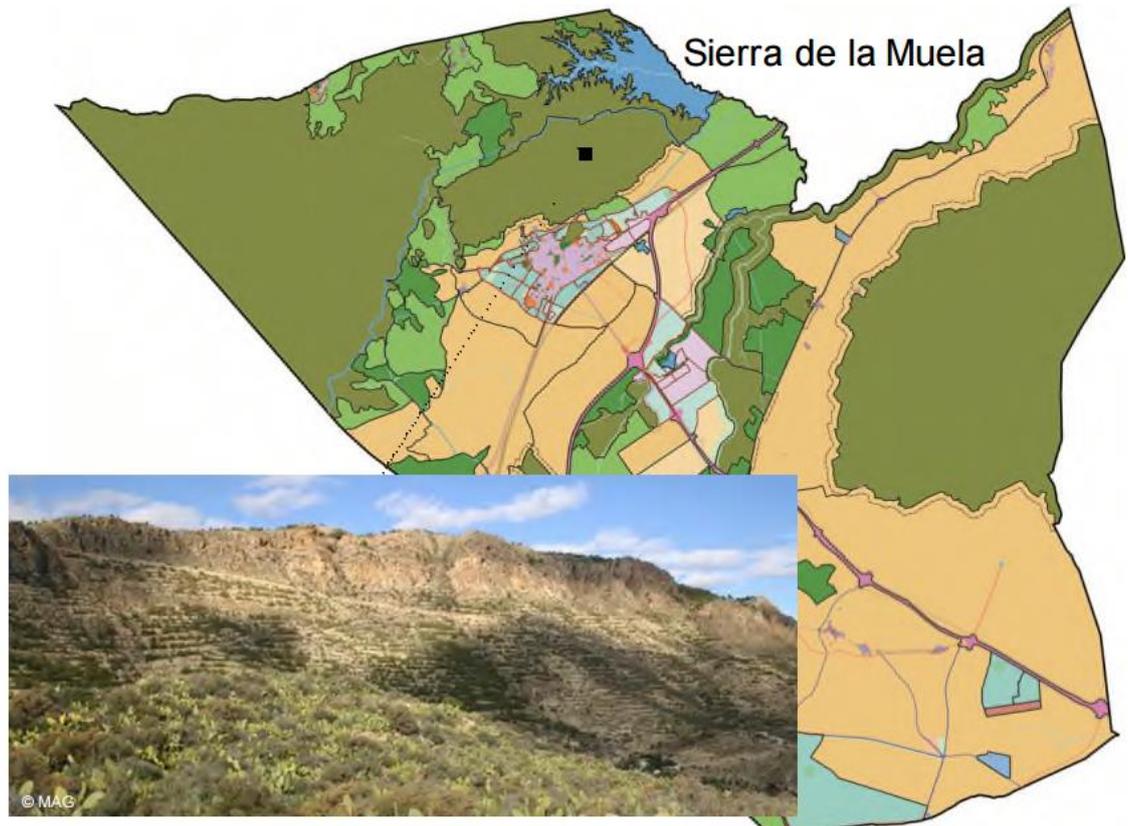


Figura (18) Mapa ubicatorio de Sierra de la Muela

- Río Guadalentín (Figura 19): Es un cauce fluvial ubicado en la zona central del valle del Guadalentín, por donde discurre en dirección suroeste-noreste. Está ubicado al sur-sureste del casco urbano de Alhama. Su propiedad es pública, perteneciendo a la Confederación Hidrográfica del Segura. Su uso es fluvial y agrícola. Declarado LIC, ZEPA y NUPE.

Este río atraviesa el municipio de Alhama de Suroeste a Nordeste. Este cauce tiene un comportamiento más de gran rambla que de río, forma un peculiar ecosistema con una flora y fauna característica de las zonas húmedas, apareciendo mayor concentración de elementos vegetales y faunísticos en los encharcamientos de aguas. Seis hábitat naturales de interés comunitario se han inventariado en este espacio natural, entre los que destacan los albardiañales

halófilos, los tarayales y los almarjales. Aguilucho cenizo, cigüeñuela, cerceta pardilla, zampullín o garza real son algunas de las especies de fauna más singulares de la zona.



Figura (19) Mapa ubicatorio de Río Guadalentín

- Saladares del Guadalentín (Figura 20): Son un conjunto de fragmentos de suelos salinos ubicados en la llanura de inundación de la zona central del valle del Guadalentín, al sur y sureste del casco urbano de Alhama. Comparte territorio con el término municipal de Totana. Es de propiedad pública y privada y su uso es agrícola y de conservación de la biodiversidad. Declarado Paisaje Protegido, LIC, ZEPA y NUPE.

Estos saladares forman un mosaico agronatural de secanos, estepa salina y humedal ubicado entre Sierra Espuña y Carrascoy, formando como ejes el río Guadalentín y la rambla de las Salinas. La zona conserva también algunos restos de afloramientos de agua conocidos como “ojos”.

Cuenta con un total de doce comunidades vegetales diferentes organizadas en siete hábitats de interés comunitario, entre los que destacan los almarjales, las estepas salinas y los matorrales ribereños. La flora vascular inventariada

describe un total de 226 especies, mientras que el de fauna vertebrada incluye 214. Entre estas últimas destacan taxones como sisón común, ortega, alcaraván común, cigüeñuela común y aguilucho cenizo.

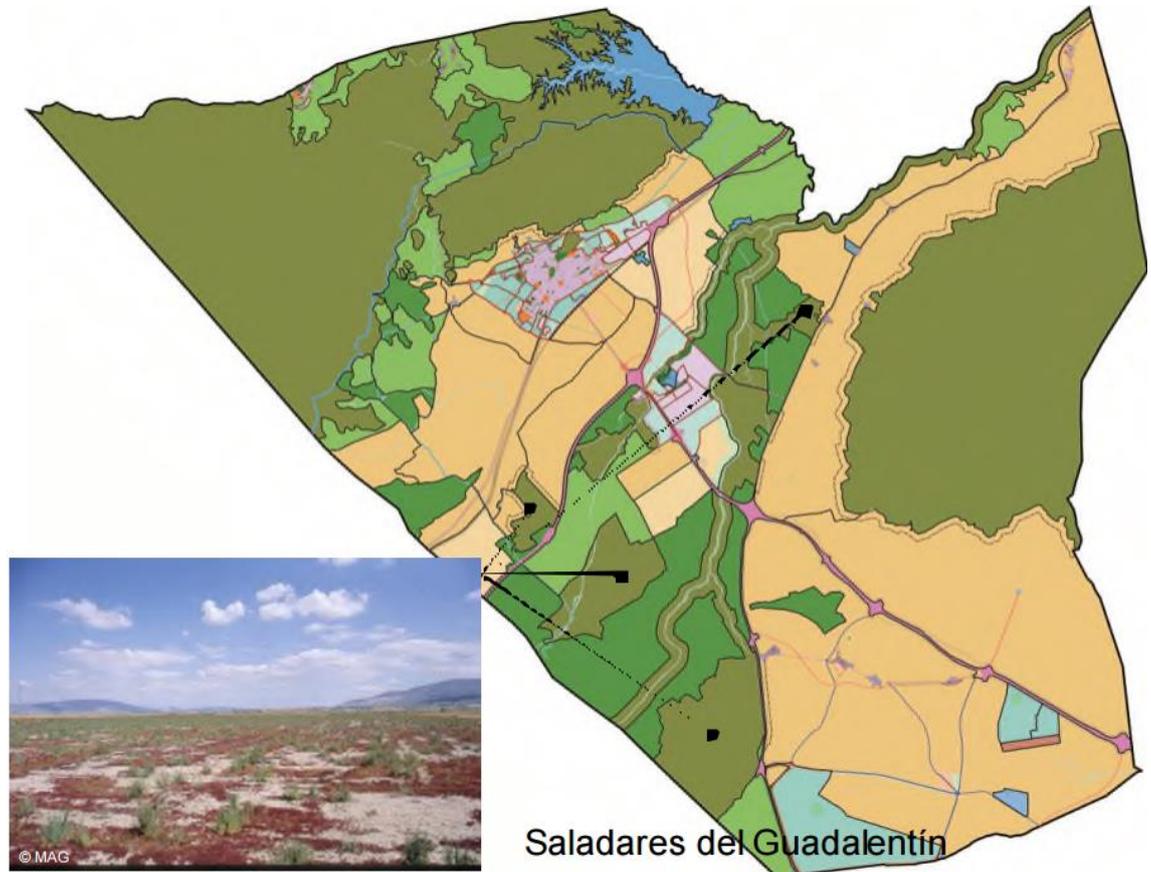


Figura (20) Mapa ubicatorio de Saladares del Guadalentín

- Barrancos de Gebas (Figura 21): Se trata de un conjunto de barrancos y mesetas situado en la margen izquierda del Valle del Guadalentín, en la zona norte del término municipal de Alhama, al norte también de esta ciudad, entre las Sierras de Espuña, la Muela y el Cura y el glacis de La Retamosa. Comparte territorio con el término municipal de Librilla. Su propiedad es principalmente privada y se le da un uso de agricultura de secano y monte bajo, así como embalse de corrección de avenidas y almacenamiento de aguas para el regadío. Declarado Paisaje Protegido y NUPE.

Este espacio se encuentra encajado entre las sierras de Espuña, La Muela y El Cura. Lo característico de este lugar es un paisaje de cárcavas, surcos, barranqueros, pináculos y cañones, desprovisto casi por completo de cubierta vegetal y con un sustrato fácilmente erosionable. Se conoce popularmente como “paisaje lunar”.

Presenta un interesante endemismo botánico asociado a los yesos, aunque su vegetación incluye taxones propios de zonas esteparias, de suelos margosos, de sotobosque de pinar e incluso de ribera. La fauna del lugar se distribuye entre la forestal y esteparia, con la nueva incorporación del interesante conjunto de aves acuáticas del embalse de Algeciras.

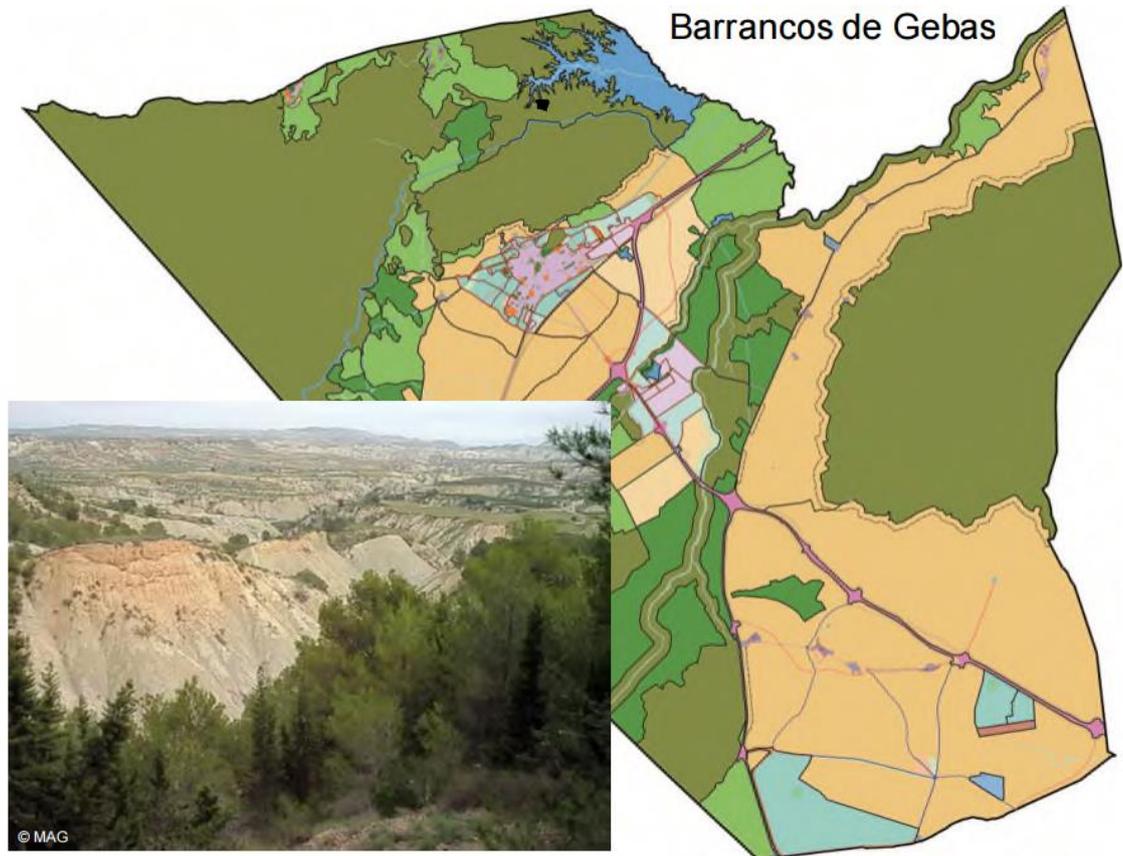


Figura (21) Mapa ubicatorio de Barrancos de Gebas.

- Cerro del Castillo (Figura 22): Se trata de un pequeño enclave rocoso situado en la margen izquierda del valle del Guadalentín, ubicado justo en la zona norte del casco urbano de Alhama y se encuentra íntegramente dentro del término municipal de Alhama. Su propiedad es mixta perteneciendo al Ayuntamiento y a manos privadas. Se le da un uso de zona verde, yacimiento arqueológico y espacio de interés natural. Se ha declarado LIB y NUPE.

Forma una isla de conglomerados rodeada por los sedimentos cuaternarios que rellenan todo el valle del Guadalentín. Supone no sólo el más singular referente del paisaje local, sino un importante refugio de fauna y flora. Desde especies típicas de suelos nitrificados hasta pequeñas praderas y abundantes fisurícolas, pasando por matorrales y tomillares termófilos se encuentran en este pequeño espacio natural. La razón de incluirlo como Lugar de Interés Botánico es la

existencia de la rareza botánica *Comrricarpus africanus*, especie incluida en el Libro Rojo de la Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia.

En cuanto a fauna destacan especies típicas de roquedos como el roquero solitario o el abundante grupo de quirópteros de la zona.

Las diversas cavidades y su vinculación con la Falla de Alhama o del Guadalentín son otros elementos naturales de interés. La singularidad del cerro está también asociada a la presencia histórica de la especie humana en la zona, especialmente a través del recinto amurallado y del yacimiento conocido como Cerro de las Paleras.

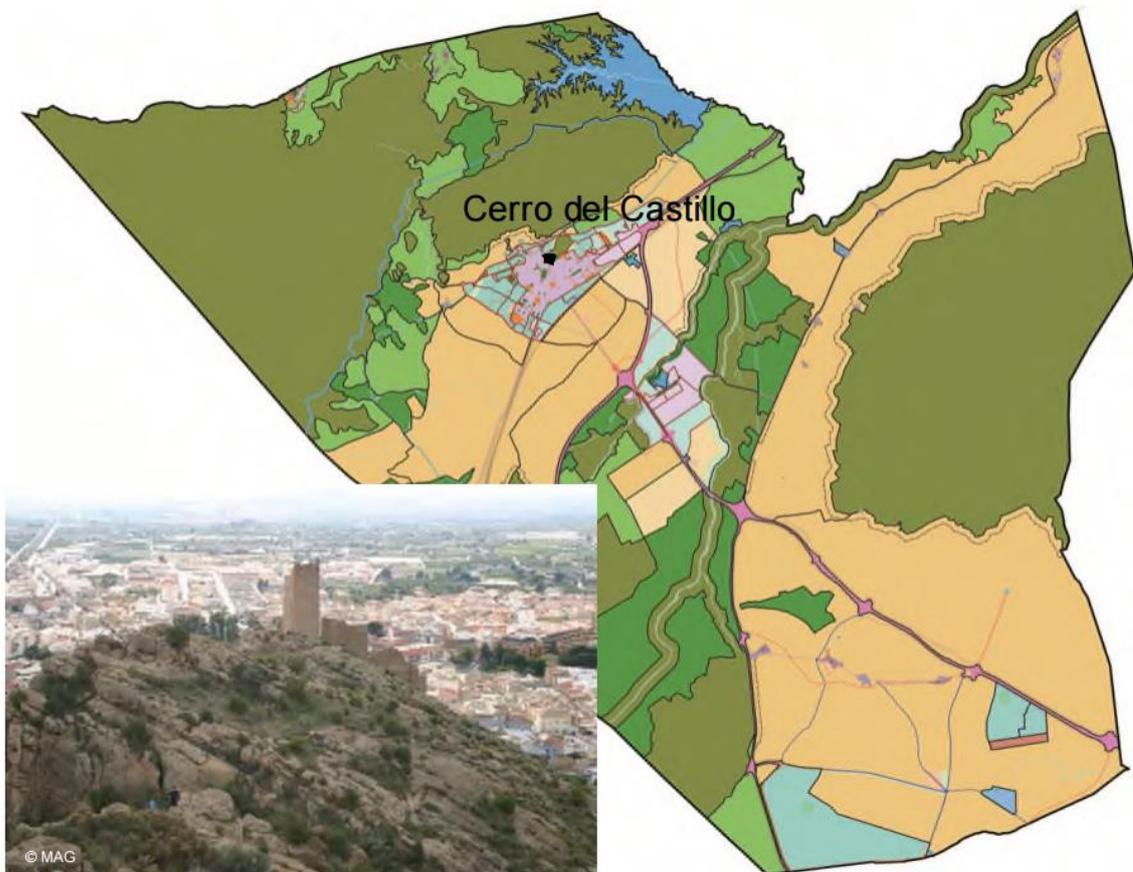


Figura (22) Mapa ubicatorio del Cerro del Castillo.

En los próximos párrafos describiremos la flora y la fauna correspondiente a la zona del Cerro del Castillo⁽⁷⁾:

Su fauna está formada por una cubierta vegetal que forma una transición entre la vegetación típicamente nitrófila y antrópica, adaptada a vivir en ambientes cercanos a lugares habitados, y la vegetación característica de un monte bajo pedregoso. Podemos observar especies como la bolaga o *Thymelaea hirsuta*, oroal o *Withania frutescens*, ruda o *Ruta angustifolia*, escobilla o boja o *Salsola genistoides*, viborera o *Echium*

creticum, angelota o *Bituminaria bituminosa*, espiguilla o rompesacos o *Hordeum murinum* y rechiruela o lechosa o *Euphorbia helioscopia*; que como se comenta al principio, se combinan con especies como la retama o *Retama sphaerocarpa*, romero o *Rosmarinus officinalis*, tomillo rosado o *Thymus hyemalis*, tomillo morisco o *Fumana ericoides*, albaida o *Anthyllis cystisoides*, malvavisco o *Lavatera marítima*, esparraguera blanca o *Asparagus albus*, espliego o *Lavandula multifida*, ontina o *Artemisia ontina*, esparto o *Stipa tenacissima*, amaranto o siempreviva o *Helichrysum stoechas*, y el *Osyris quadripartita* (un arbusto de frutos en drupa. También aparece salpicando el suelo el cardo corredor o pijo de lobo o *Orobanche amethystea*, manchas de gamonita o *Asphodelus fistulosus*, gladiolos silvestres o *Gladiolus illyricus* y helechos fisurícolas como la doradilla o *Asplenium ceterach*. Hay que añadir la presencia de paleras o chumberas o *Opuntia máxima*, que ofrecen durante el verano sus frutos, llamados higos chumbos o hijos de pala. No podemos olvidar en esta zona la palmera o *Phoenix dactylifera*, algún ciprés o *Cupressus sempervirens*, así como algunos pinos carrascos o *Pinus halepensis* y algarrobos o *Ceratonia siliqua*, junto a los limoneros o *Citrus limon*.



Thymelaea hirsuta



Ruta angustifolia



Bituminaria bituminosa



Euphorbia helioscopia



Lavatera marítima



***Opuntia máxima* con su fruto (higo chumbo)**

El mismo caso de transición aparece con la fauna de este enclave, pudiendo observar especies típicamente urbanas como el gorrión común o *Passer domesticus*, avión común o *Delichon urbica* o estornino negro o *Sturnus unicolor*, con especies propias de zonas de cultivo como son la pajarita de las nieves o lavandera blanca o *Motacilla alba*, el charrate o verdecillo o *Serinus serinus* y el verderón común o *Carduelis chloris*, así como de ambientes de matorral como la collalba negra o *Oenanthe leucura*, el colirrojo tizón o *Phoenicurus ochruros* o el roquero solitario o *Monticola solitarius*. También aparecen desde finales de la primavera y durante todo el verano los vencejos comunes o *Apus apus*, así como algún vencejo real o *Apus melba*. En las partes altas del cerro se puede divisar al cernícalo común o *Falco tinnunculus*, algún ratón de campo o *Apodemus sylvaticus* y alguna lagartija colilarga o *Psammotromus hispanicus*. Al atardecer suele dejarse ver el mochuelo común o *Athene noctua* e incluso algún zorro o *Vulpes vulpes*. Los murciélagos o morciguillos o *Rhinolophus sp.* Son el grupo de mamíferos principal de este territorio, ya que las numerosas oquedades de los paredones calizos les sirven de refugio y los vastos campos de los alrededores, hasta los llanos de los Saladares del Guadalentín son su zona habitual de caza. Estos mamíferos son los grandes limpiadores de los mosquitos que tan molestos resultan en la época estival.



Sturnus unicolor



Motacilla alba



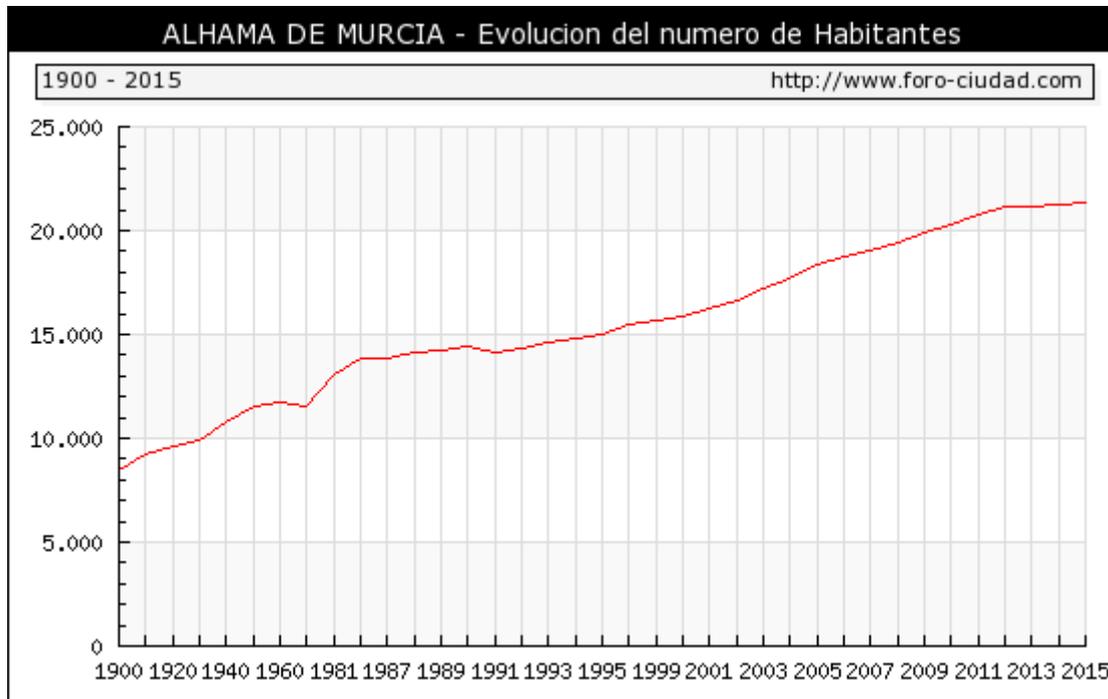
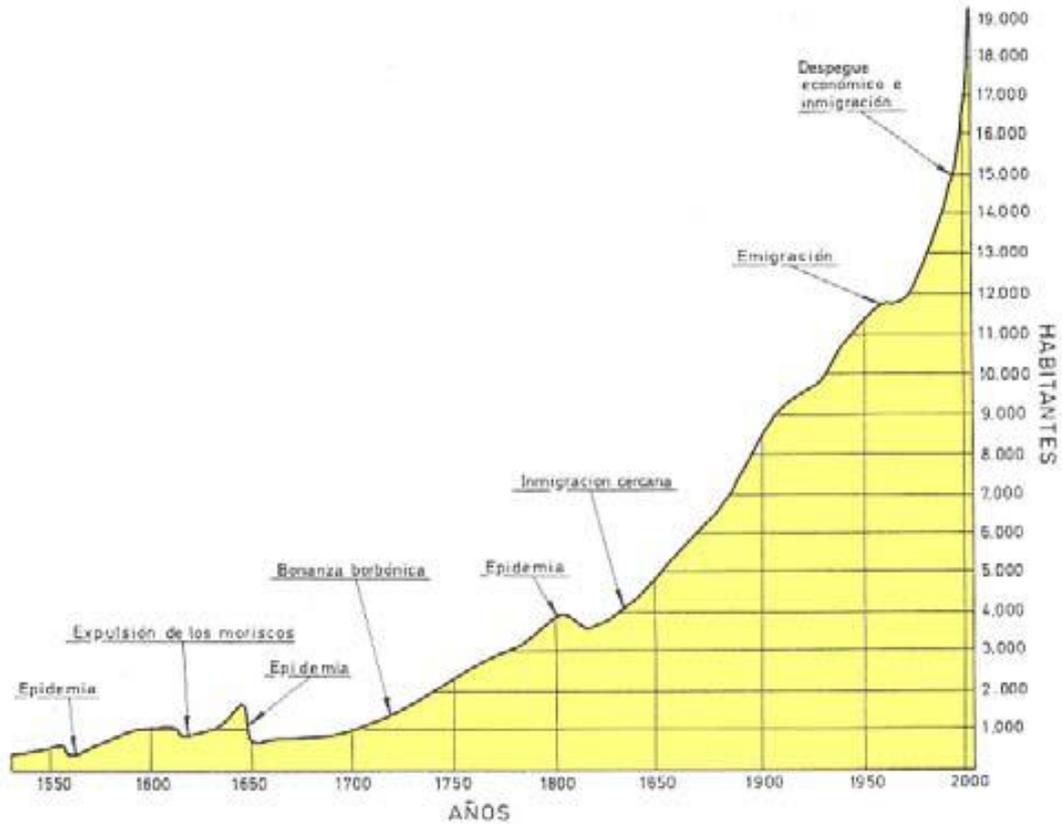
Psammodromus hispanicus



Rhinolophus sp.

Población

La evolución demográfica⁽⁹⁾ (Figuras 23 y 24) de la población de Alhama presenta su primer incremento, como en las demás poblaciones de la zona, con la llegada de Felipe V, manteniendo ese crecimiento prácticamente constante hasta el despegue acentuado de la actualidad, con una previsión de continuar esta tendencia creciente en los próximos años. Este crecimiento poblacional de diversos orígenes tiene un claro efecto beneficioso tanto económico como social, aunque puede suponer en pocos años la pérdida de la identidad de Alhama, de ahí la necesidad para preservar la memoria histórica (Figuras 25 y 26).



Figuras (23 y 24) Esquemas evolutivos del número de habitantes de Alhama de Murcia

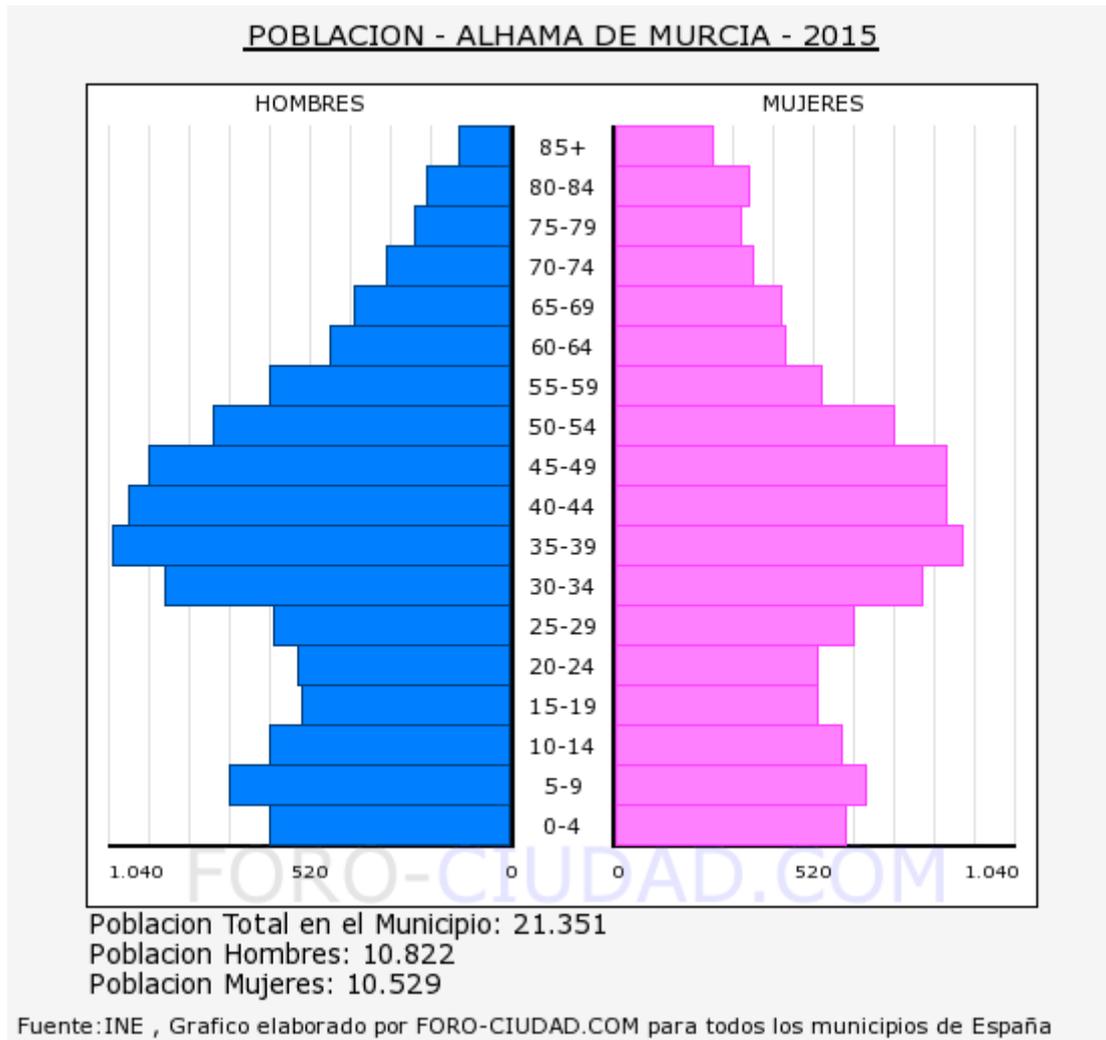


Figura (25) Pirámide poblacional de Alhama de Murcia del año 2015

	2013	2014	2015
TOTAL	21.182	21.298	21.351
ESPAÑOLA	16.696	16.899	17.047
EXTRANJERA	4.486	4.399	4.304
EUROPA	1.284	1.230	1.153
ÁFRICA	2.128	2.165	2.159
AMÉRICA	1.009	943	924
ASIA	65	61	65
OCEANÍA Y APÁTRIDAS			3

Figura (26) Evolución de la población en los últimos años según nacionalidad.
Fuente: Centro Regional de Estadística de Murcia (CREM).

Economía

Durante el siglo XIX la principal actividad económica⁽⁹⁾ de la villa de Alhama era generada por la agricultura, que se vio reforzada por el éxito del establecimiento balneario, promoviendo el sector servicios. De esta manera, se encontró una fuente de ingresos importante mediante los servicios del hotel-balneario y también de forma indirecta, con el alquiler de habitaciones, carruajes, contratación de excursiones, etc, que marcó una época de prosperidad comercial.

En la actualidad, la economía de esta villa está principalmente basada en la agricultura y la industria (Figura 27).

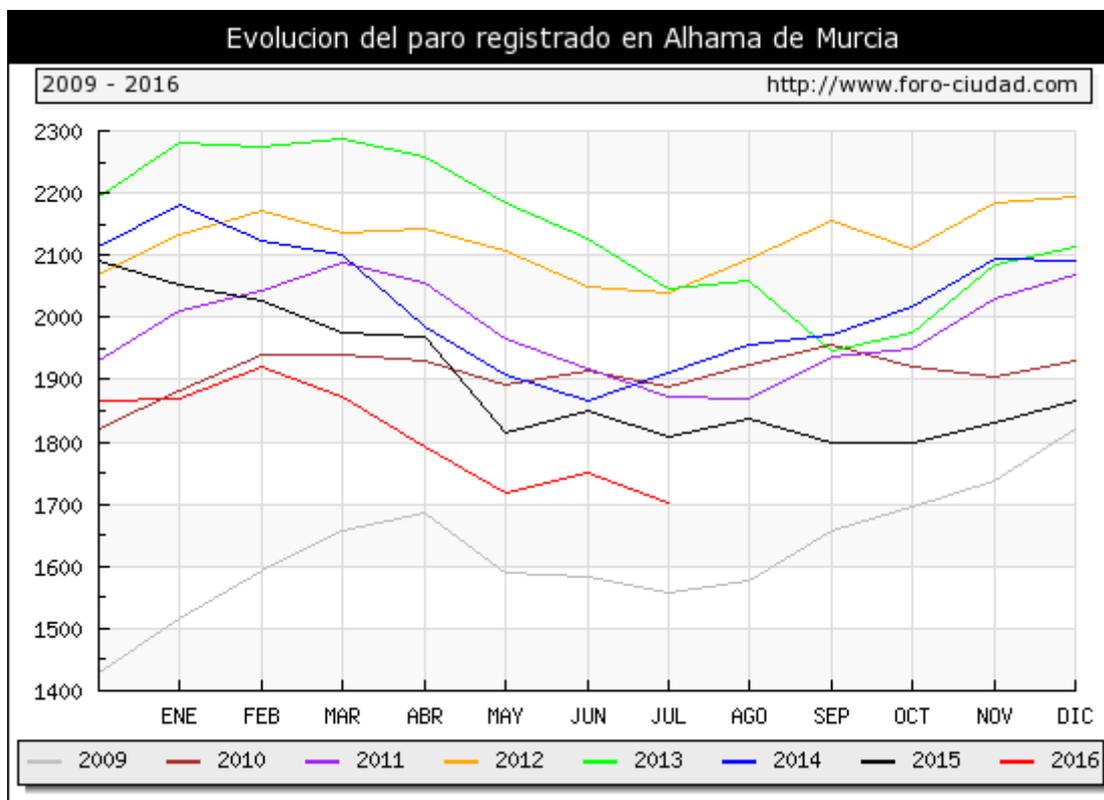


Figura (27) Evolución del paro registrado en Alhama de Murcia durante los años 2009-2006

Agricultura y Ganadería

Actualmente, la actividad agrícola se dedica en su mayoría al cultivo de cítricos (naranjas, limones y pomelo), almendros, olivos, pimiento. Tiene también una gran importancia el viñedo, en su modalidad de uva de mesa.

En cuanto a la evolución de los usos del suelo, el Municipio de Alhama de Murcia, como la gran mayoría de las poblaciones, ha sufrido sensibles variaciones en este aspecto durante los últimos años. A mediados del siglo XIX Alhama contaba con 7.638 hectáreas destinadas al cultivo, ascendiendo en el año 1999 a 14.781 (de los cuales, aproximadamente un 40% pertenecen a regadío y un 60% a secano), continuando la tendencia ascendente hasta el presente. En la Alhama de 1957 destacaba el cultivo de secano, que suponía el 40% de la totalidad del suelo del término, mientras que los cultivos de regadío solamente alcanzaban el 6%. El terreno se presenta salpicado de círculos blancos que correspondían a las eras para la trilla de la mies. Los saladares ocupaban amplias zonas del valle con las grandes charcas y “flotas” que llegaban a tener en algunos casos más de un metro de profundidad. La zona de regadío se ciñe a los caños del Río Espuña y a los nacimientos de aguas provenientes de las sierras, aunque empiezan a aparecer otras zonas de regadío próximas a acuíferos subterráneos. El paisaje agrario es en su mayoría cerealístico y de olivar, con enclaves de algarrobos y sobre todo de almendros. Cada árbol tiene mucho valor para una economía de subsistencia; no resulta normal el que existan tierras agrícolas abandonadas o descuidadas; y en donde el nivel freático está cercano, las aceñas trabajan para obtener un agua que en muchas ocasiones su salinidad solamente permite el riego de forrajes⁽⁴⁾.

En el año 1999 se muestra un paisaje totalmente distinto: el cereal baja a la mitad, el arbolado de secano prácticamente desaparece, mientras que el arbolado de regadío –agrios sobre todo– aumenta de forma espectacular multiplicando su superficie por diez. Los saladares quedan reducidos a la mitad por roturaciones o edificaciones como el polígono industrial. El entorno de la población, compuesto por un amplio minifundio, da lugar a un ajedrezado con herbáceas y arbolado de regadío que resulta complejo diferenciar, ya que a este hecho hay que sumarle las expectativas urbanísticas que dan lugar al abandono de los terrenos agrícolas en espera de su urbanización.

Las zonas boscosas o forestales se incrementan en un 50% debido a las repoblaciones de la parte norte de Sierra Espuña y en la Sierra de la Muela, así como el crecimiento natural de pinos en la Sierra de Carrascoy. Llama la atención la existencia de una cantera (figura 28) dentro de un Parque Regional como el de la Sierra de Carrascoy, mientras que está prohibido el paso peatonal o el pastoreo⁽⁴⁾.



Figura (28) La Sierra de Carrascoy, con el destrozo realizado dentro de un Parque Regional por una cantera que emerge sobre el valle del Río Guadalentín.

La ganadería, porcina, ovino y caprino, ha alcanzado un importante incremento, sobre todo la primera de ellas, que ha dado lugar al auge de la industria derivada del cerdo en la localidad.

Industria

La mayor industria de la población es Industrias Cárnicas ElPozo, dedicada principalmente a la elaboración de derivados del cerdo, aunque en los últimos años se ha expandido a otras áreas. El Polígono Industrial "Las Salinas", situado junto a la autovía del Mediterráneo, alberga diferentes fábricas dedicadas a la industria del calzado, cerámica, vigas y bovedillas, confección, metalúrgicas, farmaceuticas, hortofrutícola, etc.

Servicios

Los recursos turísticos de la población están encabezados por Sierra Espuña, Parque Natural de Interés Nacional desde 1978; ya que el turismo rural también se presenta como fuente de ingresos debido a las posibilidades que ofrece para practicar deportes al aire libre.

Encuadre geológico-hidrogeológico

Geología

Formaciones geológicas

La Región de Murcia se sitúa dentro del ámbito de las Cordilleras Béticas, y en ella están representados materiales pertenecientes a las tres zonas que tradicionalmente se dividen en Prebética y Subbética (zonas externas) y Bética (zonas internas) (Figura 29); la primera tiene un carácter paraautóctono y las otras dos alóctono. Cada una de éstas puede subdividirse, a su vez, en dominios paleogeográficos, dadas sus peculiaridades estratigráficas y tectónicas.

De este modo, la Zona Prebética se subdivide, de Norte a Sur, en Prebético Externo, Interno y Meridional; en la Zona Subbética se pueden distinguir los dominios de Subbético Externo, Medio e Interno, y en la Zona Bética, con clara aloctonía, se diferencian tres complejos tectónicos que son, de abajo a arriba, Nevado Filábride, Alpujárride y Maláguide. Todos los dominios y complejos tectónicos están representados en la Región de Murcia.

Además de los materiales propios de las Cordilleras Béticas ligados a la tectónica principal, existen otros postorogénicos que están bien desarrollados en los valles aluviales, como el valle pliocuaternario del Guadalentín-Segura. Por último, cabe mencionar la existencia de rocas volcánicas de extrusión reciente, generalmente ácidas y neutras⁽¹⁰⁾ (Figura 30).

ÉPOCA	ERA	PERÍODO	SUBPERÍODO	PISO	EDAD (M.a.)
FANEROZOICO	CENOZOICO	NEÓGENO	Holoceno	(Hasta 1950)	0,0115
			Pleistoceno	Superior	
				Medio	
				Inferior	1,800
			PALEÓGENO	Plioceno	Gelasense
		Placeniense			
		Mioceno		Zaridavense	5,337
				Messiniense	
				Tortonense	
		Oligoceno	Senavallense		
			Langhiense		
			Burdigaliense	23,04	
			Aquitaniense		
			Chatiense		
		Eoceno	Rupeliense	51,9	
	Priabonense				
	Bartoniense				
	Luteciense		55,8		
	Ypresiense				
	MESOZOICO	JURÁSICO	Superior	Maastrichtiense	65,2
				Campaniense	
				Santonense	
				Coniacense	
				Turonense	
			Inferior	Cenomaniense	99,6
Albiense					
Aptiense					
Barremiense					
Hauteriviense					
TRIÁSICO	Superior (Malm)	Valanginiense	145,5		
		Berrasiense			
		Tithoniense			
		Kimmeridgiense			
		Oxfordiense	161,2		
TRIÁSICO	Medio (Dogger)	Calloviense			
		Bathonense			
		Bajociense			
		Aalenense	175,6		
		Toarciense			
TRIÁSICO	Inferior (Lias)	Pliensbachiense			
		Sinemuriense			
		Hettangiense	199,4		
		Rhaetiense			
		Noriense			
TRIÁSICO	Superior	Carniense	228,0		
		Ladiniense			
		Anisiense	245,0		
		Otteniense			
		Induliense	251,0		

Figura (29) Tabla de tiempos geológicos. Con el fin de poder situar cronológicamente los nombres de pisos que aparecen en este apartado de Geología se ha incorporado la tabla de tiempos geológicos.

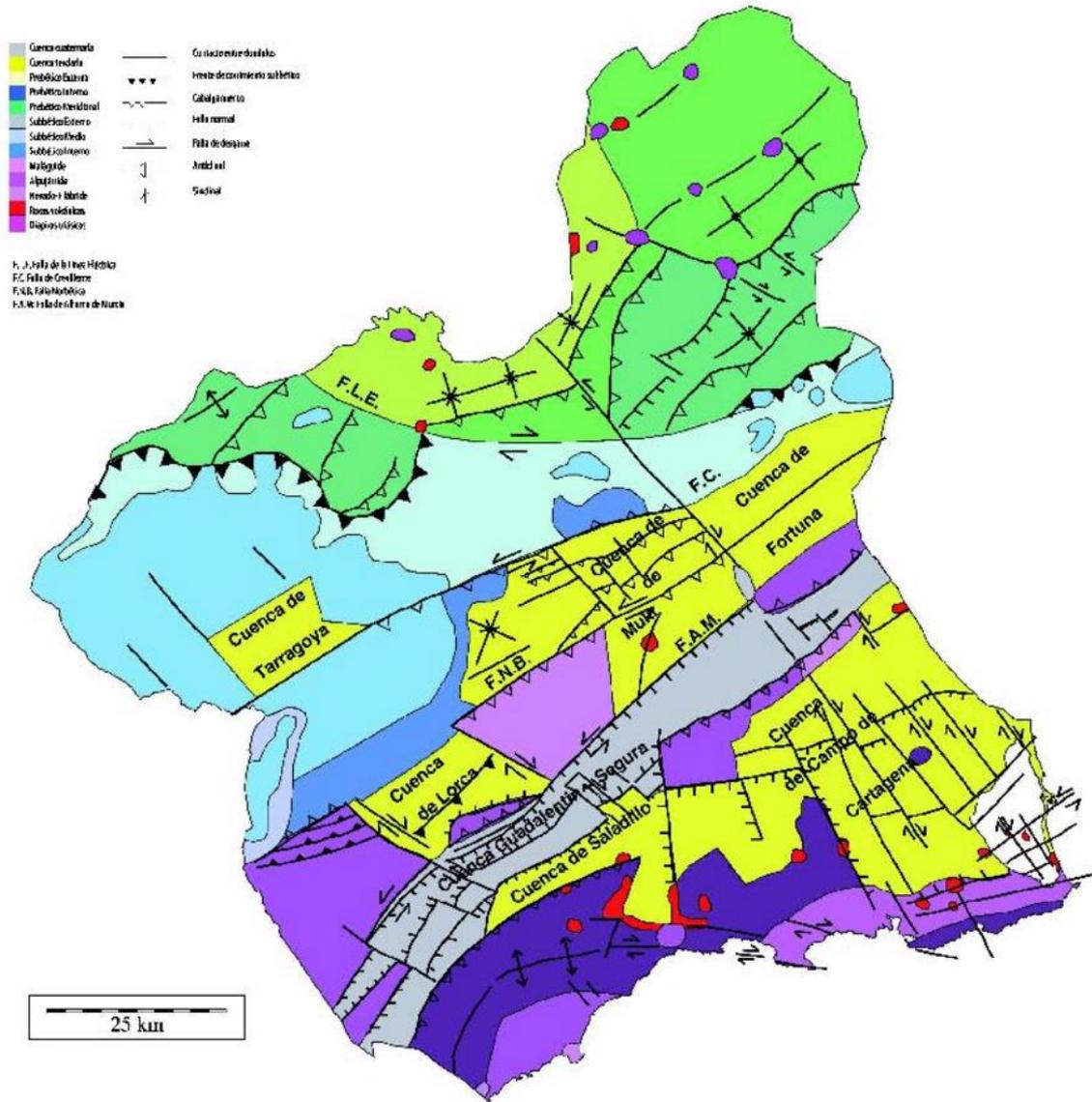


Figura (30) Mapa geológico de la Región de Murcia. Síntesis estratigráfica y tectónica.

Estratigrafía

Existe una gran diversidad estratigráfica en la Región de Murcia (Figura 30), con una distribución geográfica que, a grandes rasgos, es la siguiente:

- En la Zona Prebética los materiales predominantes son los carbonatados del Cretácico superior; en el Sur de la misma están representadas las calizas y margas del Paleoceno y Eoceno.

- En la Zona Subbética abundan las calizas y dolomías del Jurásico y las arcillas con yesos del Trías; también están muy presentes las margas del Cretácico.

- Sólo en la Zona Bética afloran terrenos metamórficos, constituidos por esquistos, cuarcitas y mármoles del Permo-Triásico; además de éstos existen dolomías del Trías.

En todas las zonas hay cuencas postectónicas rellenas fundamentalmente de materiales margosos miocénicos, pero éstas son más frecuentes y presentan un mayor desarrollo en la Zona Bética.

El Prebético Meridional, que aflora en la sierra de la Muela entre otras, presenta características intermedias entre el Prebético Interno y el Subbético Externo, pues confluyen facies neríticas someras y pelágicas muy profundas con fauna de Ammonites y Globigerínidos. Se da una gran subsidencia y predominan los afloramientos cretácicos (los jurásicos son muy aislados), estando representados además, y sólo en este dominio, los correspondientes al Nummulítico con Nummulites. Ocuparía, dentro de la cuenca del originario geosinclinal, la zona de talud, de ahí que se alcancen grandes espesores de materiales fundamentalmente margosos y que sean frecuentes los cambios de facies.

En cuanto a la zona Bética, el Alpujárride está bien distribuido a uno y otro lado de la dorsal central nevado-filábride de la sierra Almenara, entre otras, en las sierras de la Muela y Carrascoy. Viene representado por un tramo inferior de micaesquistos negros, cuarcitas, metaconglomerados, areniscas, diabasas y yesos atribuibles al Pérmico y otro superior de calizas, dolomías y calcoesquistos del Triásico. El Maláguide está muy bien representado en Sierra Espuña, aflorando, además, en Cabo Cope y en el sur de la sierra de Carrascoy. Aquí aparece una serie bien desarrollada, con más de 2.000 m de espesor, que comprende términos más o menos continuos, desde el Devónico hasta el Oligoceno, predominando las dolomías, calizas y conglomerados sobre los demás materiales.

La mayor parte de los afloramientos cuaternarios son de origen continental, con ausencia de fósiles, destacando el ubicado en el valle fluvial del Guadalentín- Segura, con hasta 300 m de gravas, arenas y limos⁽¹⁰⁾.

Tectónica

La tectónica de la Región de Murcia es de una elevada complejidad (figura 31), que aumenta desde las Zonas Externas a las Internas. Los materiales de las Zonas Internas fueron afectados por deformaciones prealpinas, mientras que las primeras estructuras posthercínicas tuvieron lugar en el Cretácico inferior.

En las Zonas Internas se inició una subducción que produjo metamorfismo, mientras que en las Zonas Externas se pudieron dar las primeras deformaciones e incluso la iniciación de algunos cabalgamientos. Esta tectónica continuó en el Eoceno y Oligoceno, pero fue en el Mioceno inferior y medio cuando tuvieron lugar las etapas más intensas de plegamiento y cabalgamiento, que estructuraron a grandes rasgos la Región de Murcia. Con posterioridad, en el Mioceno superior y Plioceno tiene lugar una tectónica de distensión que origina las cuencas postorogénicas. Por último, en el Cuaternario se inicia una tectónica compresiva (neotectónica) que continúa en la actualidad, como lo prueba la existencia de frecuentes seísmos en la región, algunos con cierta magnitud.

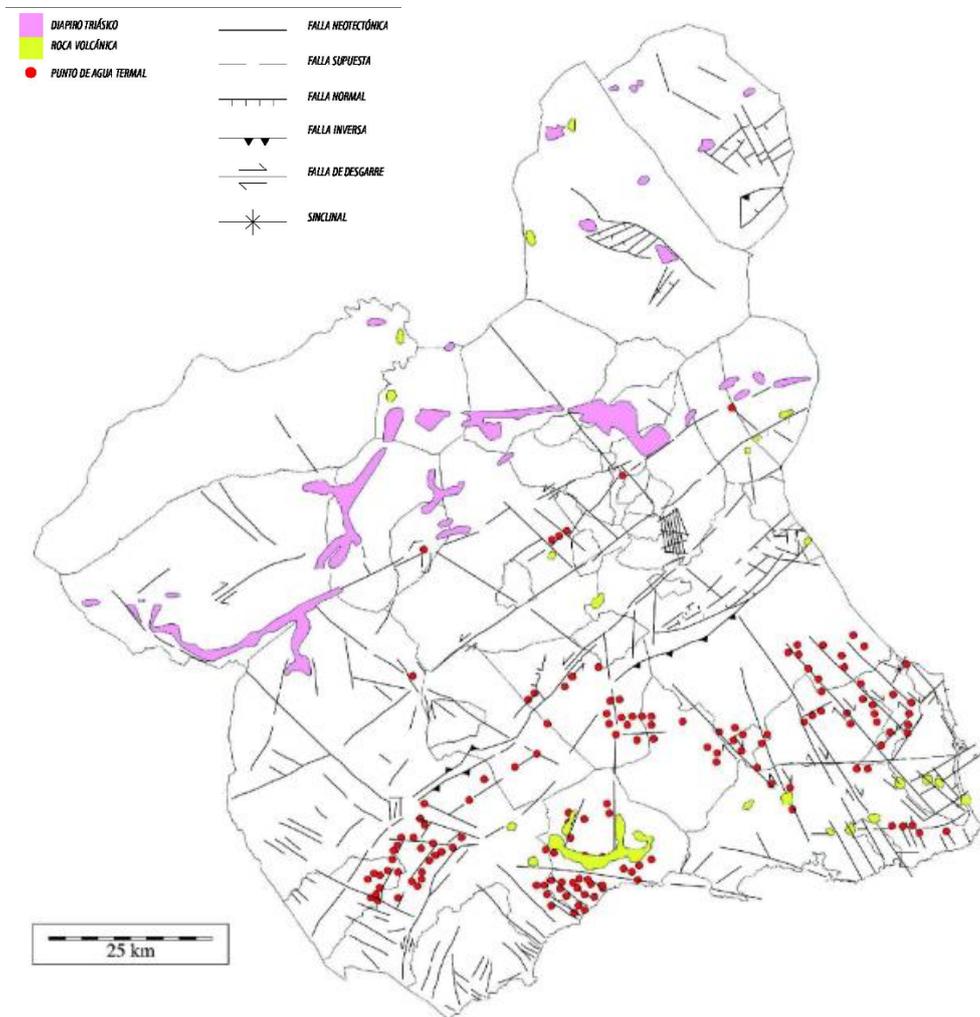


FIGURA (31) Principales líneas de falla de la Región de Murcia. Afloramientos diapíricos y volcánicos.

Dentro de la zona Bética, el Nevado-Filábride de la sierra de Almenara tiene una macroestructura de anticlinorio de dirección NNE-SSO, cuyo eje sufre en su extremo

oriental una inflexión hacia el Sur, dando como resultado una estructura arqueada convexa hacia el Norte que es motivada por la acción de fallas de desgarre (Figura 32) NNO- SSE del tipo dextro, entre las que destaca la del Sur de la sierra de las Moreras. Este macropliegue se ve interrumpido hacia el Oeste por la falla de Carboneras (ya en Almería) NNE-SSO de carácter levógiro.

El Alpujárride presenta una estructura de mantos epidérmicos de corrimiento epidérmicos en su cobertera permotriásica de vergencia Norte (sierra de Cartagena y Carrascoy) y Sur (sierras de la Torrecilla y de la Tercia). También está afectado por fallas de desgarre.



Figura (32) Falla de desgarre

El Maláguide de Sierra Espuña (Figura 33) tiene una estructura de cabalgamientos con vergencia Sur, en el sector meridional, y de pliegues volcados con vergencia Norte, en el sector septentrional.

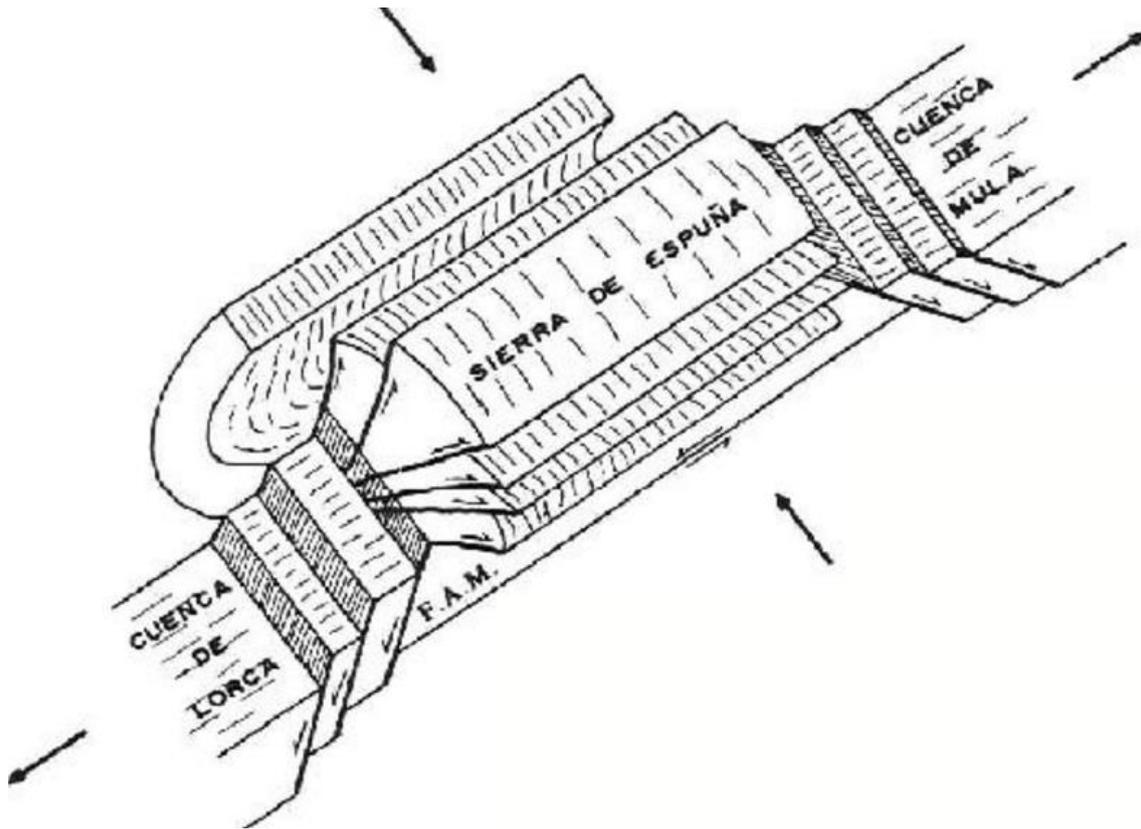


Figura (33) Esquema estructural de Sierra Espuña.

La sierra de Carrascoy (figura 34) y el Maláguide están afectados por numerosas fallas normales, algunas de ellas muy recientes.

El Bético, al igual que el Subbético, está afectado por importantes fallas regionales de dirección N-E, sinestrosas, tales como la Falla Norbética ("Vélez Rubio-Elche-Alicante"), que separa el Bético del Subbético (en su traza hay epicentros sísmicos, puntos termales y rocas volcánicas como las de Fortuna); la Falla de Alhama de Murcia (FAM o de "Guadalentín- Orihuela"), que limita la depresión del Guadalentín-Segura por el Norte (tiene epicentros sísmicos y puntos termales, como los de Baños de Alhama) y la falla del "Norte de Almenara-Cartagena-Cabo de Palos" (con epicentros, puntos termales y rocas volcánicas) que se ve interrumpida por fallas de desgarre, como la dextrógira de la "Aljorra-Cartagena".

En el estrato terciario postorogénico, la tectónica reciente ha ocasionado fallas inversas, fallas normales y pliegues (figura 34) en terrenos paleógenos, como sucede en la Sierra de Carrascoy.



Figura (34) Anticlinal en margocalizas del tortoniense en el sur de la Sierra de Carrascoy.

Y finalmente, en cuanto al estrato cuaternario, Prácticamente toda la Región de Murcia se ve sometida a una tectónica compresiva cuaternaria, que es más acentuada en los sectores costeros cuyos materiales, continentales y marinos, se ven afectados por fallas de direcciones predominantes N-E, que responden a unos esfuerzos de casi N-S. En ocasiones, como en las fosas tectónicas del Valle del Guadalentín o de la Vega Media del Segura, fallas antiguas se han reactivado durante el Cuaternario (fallas normales han pasado a inversas), y se han formado importantes depósitos de esta edad⁽¹⁰⁾ (Figura 35).

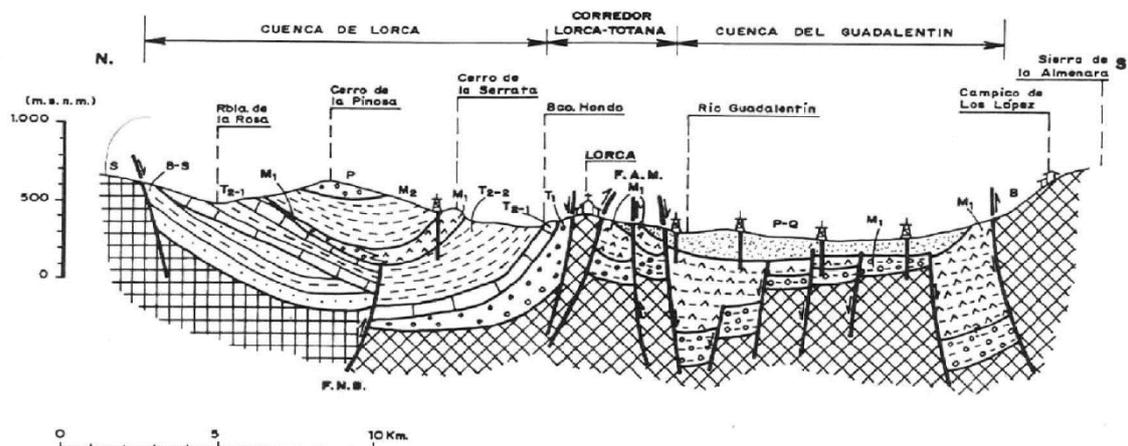


Figura (35) El corredor tectónica de Lorca-Totana, en relación con las depresiones adyacentes de Lorca y Valle del Guadalentín.
B: BÉTICO. S: SUBBÉTICO. B-S: BURDIGALIENSE-SERRA VALIENSE.
T1: TORTONIENSE INFERIOR. T2- 1: TORTONIENSE SUPERIOR BAJO. T2-2: TORTONIENSE SUPERIOR ALTO.
M1: MESSINIENSE INF. M2: MESSINIENSE SUPERIOR. P: PLIOCENO. P-Q: PLIO-CUATERNARIO.

Hidrogeología

Los manantiales existentes a partir del siglo XVIII eran tres: Baño, Carmen y Poza. Todos ellos brotaban por una hendidura del Cerro del Castillo. Los dos primeros brotaban desde el interior de las instalaciones del balneario, la Poza en sus proximidades (se piensa que pudo ser una ramificación del Baño). A finales del siglo XIX se incorporó el manantial de la Atalaya, cuya surgencia tiene lugar a unos 12 km de la población, en el margen derecho de la Rambla de Algeciras.

Del denominado El Baño es el más antiguo de los manantiales, existiendo ya desde la época prerromana. Se ha descrito en 1853 un caudal de 9 pies cúbicos por minuto, alcanzando en 1916 los 280 litros de agua por minuto. Éste se extinguió en el año 1940 debido a la sobreexplotación del acuífero, con el consecuente descenso del nivel freático, hallándose en la actualidad a unos 90 m s.n.m. y una temperatura de 41°C⁽¹⁾.

El del Carmen, arrojaba en 1916 100 litros de agua por minuto, de características similares a la del Baño y comenzó a manar en el siglo XVIII desde uno de los muros del edificio.

El de La Poza, que en 1916 arrojaba 180 litros de agua por minuto, también tenía similares características que las anteriores, estaba en las inmediaciones y fue utilizado fundamentalmente para uso agrícola.

La Atalaya se encuentra a unos 12 km de la población en el margen derecho de la Rambla de Algeciras, comenzó a ser transportada a finales del siglo XIX hasta el balneario⁽⁵⁾.

Estos manantiales se extinguieron a principios de los años cuarenta del siglo pasado como consecuencia de la sobreexplotación del llamado “acuifero del Guadalentín”.

Los balnearios y casas de baños más conocidos corresponden a los asociados a áreas termales; Sin embargo, en el periodo aproximado desde mediados del siglo XIX hasta finales del XX, existieron en la Región de Murcia casas de baños y balnearios de aguas minerales frías. Estos puntos de agua están asociados a distintas formaciones geológicas, en el caso de la Fuente de la Atalaya de Alhama, a depósitos margoyesíferos terciarios.

Estas aguas se encuentran muy mineralizadas, con predominio de los aniones sulfato y cloruro, junto al sodio como catión. Su temperatura es igual o algo superior a 20°C; esta leve termalidad, posiblemente esté asociada a la actividad neotectónica en las fallas próximas⁽²⁾.

Además, en la Región de Murcia existen otras captaciones de aguas termales con tradición y que han sido destinadas tradicionalmente a Casas de baños, con desigual fortuna; son los Baños de Alhama de Murcia y los de Mula, que no disponen de supervisión médica. Los de Alhama estaban situados a unos 300 m de los antiguos e históricos baños, declarados minero-medicinales en el año 1869 y seco hoy día su manantial; es por ello que se realizó el traslado para extraer el agua mediante un sondeo perforado desde el año 1965. Esta casa de baños permaneció abierta hasta finales de los noventa.

La necesidad existente en la Región de Murcia de aguas con fines agrícolas ha llevado a la iniciativa privada a la realización de numerosos sondeos de captación de aguas subterráneas. Aunque casi todos ellos son de aguas frías, destacan, por el carácter hipertermal de sus aguas, los de gran profundidad realizados en las Unidades Hidrogeológicas que captan aguas con temperaturas comprendidas entre 28 y 48,4°C. En el caso de Alhama de Murcia, la profundidad alcanzó los 130 metros en El Praíco.

En la actualidad sus aguas no disponen de clasificación administrativa alguna, sin embargo, ya existen algunos proyectos para el análisis oficial de estas aguas y su clasificación de minero-medicinal para así poder emplearlas con fines balnearios⁽²⁾.

El geotermismo en el área de la Sierra de Carrascoy está caracterizado por formaciones acuíferas que corresponden a rocas carbonatadas triásicas.

En las faldas de la Sierra de Carrascoy los sondeos-Casas del Carril (Figura 36) y Casas de Buena Vista alcanzan los 480 y 600 metros respectivamente. Sus aguas tienen una mineralización inferior a 4000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y facies sulfatada cálcica⁽²⁾.

En Alhama de Murcia se da lugar una convergencia de geotermismo y fallas vinculados a factores geológicos tales como tectónica de fractura, sismicidad, neotectónica, vulcanismo y sedimentación en cuencas neógenas⁽¹⁾.

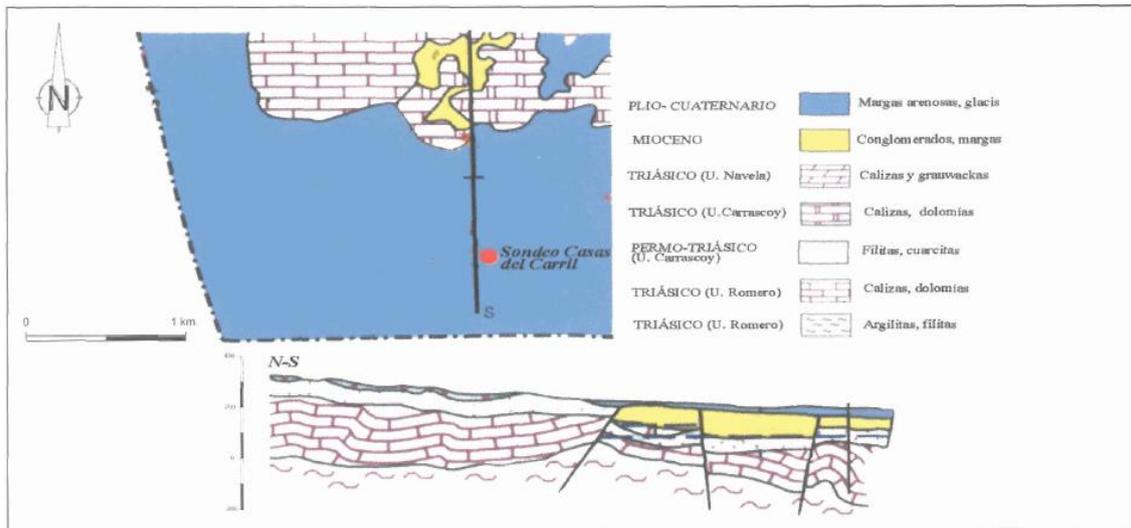


Figura (36) El sondeo de casas del Carril capta las aguas de una formación carbonatada triásica de Sierra de Carrascoy

En general, los sondeos de captación de aguas termales de la Región de Murcia se localizan fundamentalmente en su zona meridional (Dominio Hidrogeológico Bético y las cuencas prelitorales y litorales de Campo de Cartagena y Valle del Guadalentín). Al igual que en el caso de los balnearios y baños de aguas termales, existe una relación evidente entre sismotectónica y termalismo, ya que son zonas de frecuentes movimientos sísmicos⁽²⁾.

Los nuevos baños, "Agua de Dios", sin reconocimiento oficial, captan el agua mediante un sondeo de 165 m de profundidad, perforado en el año 1965, que sustituye a otro anteriormente hundido.

Geológicamente, la antigua fuente era la descarga natural de un acuífero de compleja estructura, asociado a la Falla de Alhama de Murcia (Figuras 37 y 38), constituido por materiales carbonatados triásicos y conglomeráticos del Mioceno. Una interpretación de la estructura y del acuífero puede observarse en el corte adjunto.

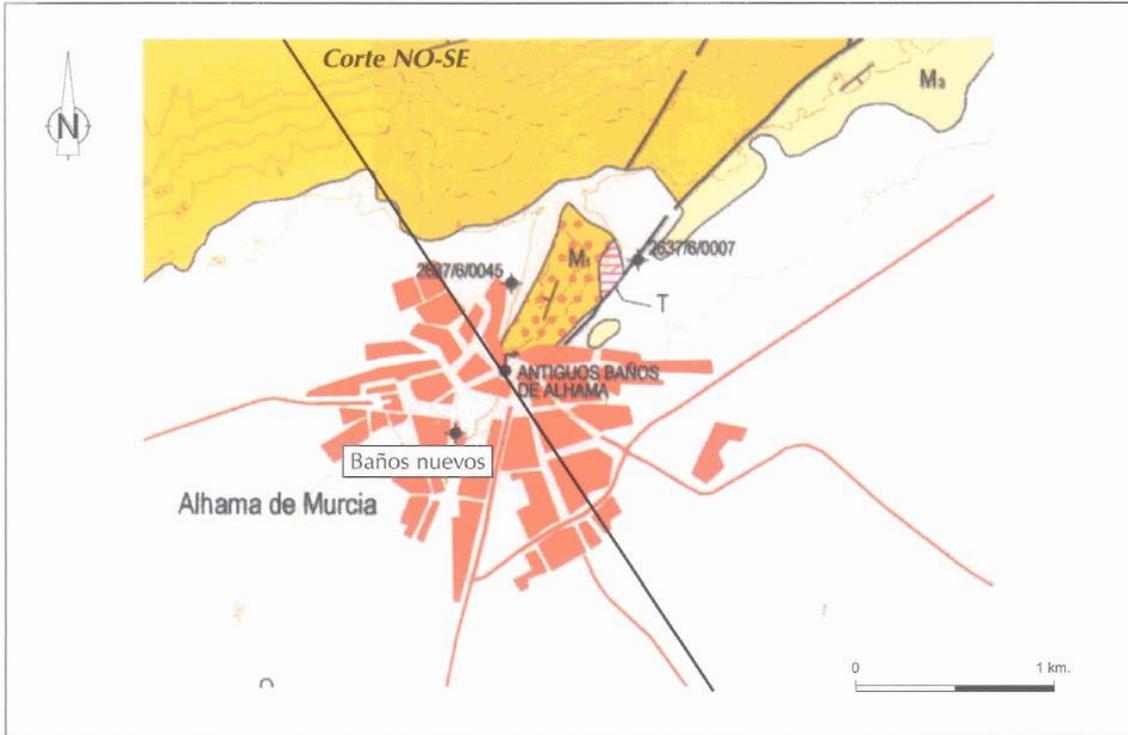


Figura (37) Planta y corte geológico NO-SE del área de Alhama de Murcia.

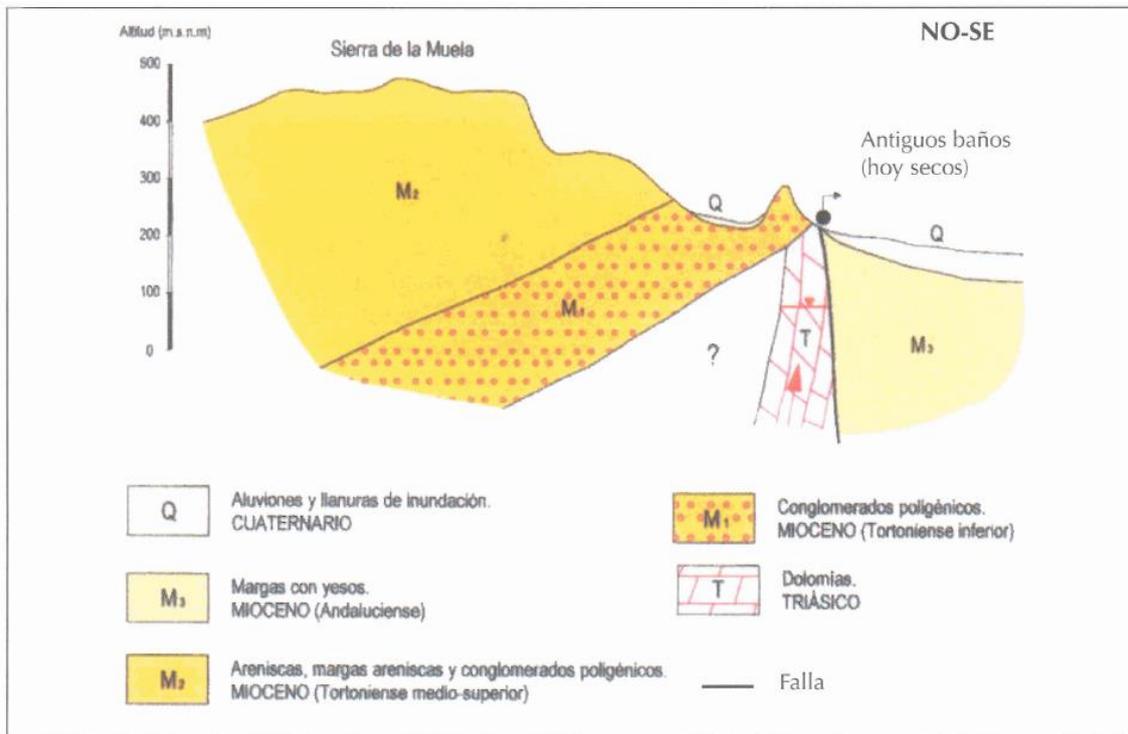


Figura (38) Planta y corte geológico NO-SE del área de Sierra de la Muela

Son aguas de mineralización fuerte, facies hidroquímica sulfatada cálcica con notable concentración en sílice y elementos propios de las aguas termales, como el flúor (2,8 mg/L).

La Fuente de la Atalaya (Figura 39) está situada a cinco kilómetros al norte de Alhama de Murcia, semiculta en el tortuoso y abrupto cauce de la Rambla de Algeciras (Figura 40), a la que Línicamente se puede acceder a pie, tras hora y media de camino.

Esta fuente era conocida ya en el año 1889 (Chinchilla, 1889) y se incluía entre las fuentes pertenecientes al antiguo complejo balneario de Alhama de Murcia. Sus aguas, que brotan entre margocalizas terciarias, son de mineralización fuerte (4568 mg/L de residuo seco) y facies sulfatada sódica; eran transportadas para su empleo hasta el balneario como bebida, baños en general o pulverizaciones, solas o junto a las termales (Baños et al, 1997). Destaca el carácter hipotermal de la surgencia (25,6 °C) y el inconfundible olor a huevos podridos causado por la presencia de gas sulfhídrico.

Existe un peligro potencial en cuanto a su conservación, ya que se trata de una surgencia sin obra alguna que pueda recoger sus aguas, situada en la cola del embalse de la Rambla de Algeciras, por lo que es posible que sea cubierta por sus aguas en los años lluviosos.



Figura (39) La Fuente de la Atalaya brota en la margen derecha de la rambla de Algeciras. Un breve hilo de agua amarillenta con olor a huevos podridos indica su existencia.



Figura (40) La Fuente de la atalaya se encuentra situada en el impresionante paraje de la rambla de Algeciras. Construída por margas terciarias diseccionadas por cursos temporales de aguas.

Las rambla de Librilla y Algeciras (Figura 41), en su curso bajo, atraviesan la Falla de Alhama de Murcia y se hunden entre sedimentos holocenos de la gran fosa tectónica del río Guadalentín hasta desembocar en él, por ello no es de extrañar que ambos cauces compartan historias, historias que están escritas en sus sedimentos más recientes de las terrazas fluviales. La simbiosis de eventos tectónicos recientes, climáticos y antrópicos ha jugado un papel decisivo en la evolución geomorfológica y el encajamiento de ambas ramblas.



Figura (41) Rambla de Algeciras a su paso por la Falla de Alhama de Murcia.

A continuación se describe una tabla resumen junto con el corte geológico sobre la descripción litológica e hidrológica del terreno correspondiente al sondeo "Aguas de

Dios” realizado en 2009, de 180 metros de profundidad, situado en el paraje conocido como “Parque Municipal de la Cubana”⁽¹¹⁾. (Figuras 42 y 43).

Profundidad (m)	Edad	Descripción Litológica e Hidrogeológica
0 a 25	Plioceno-cuaternario	Conglomerados caliches y arcillas rojizas
25 a 75	Plioceno superior	Margas calcáreas blancas. Agua fría a los 48 m
75 a 95	Plioceno superior	Arcillas beige y rojas
95 a 110	Plioceno superior	Conglomerado pliogénico rojizo
110 a 140	Torteniense inferior	Arcillas rojizas y areniscas
140 a 180	Triásico	Dolomías del Trías. Agua a 41°

Figura (42) Tabla resumen con la descripción litológica e hidrológica del sondeo “Agua de Dios”.

**CORTE GEOLÓGICO
SONDEO TERMAL " AGUA DE DIOS"**

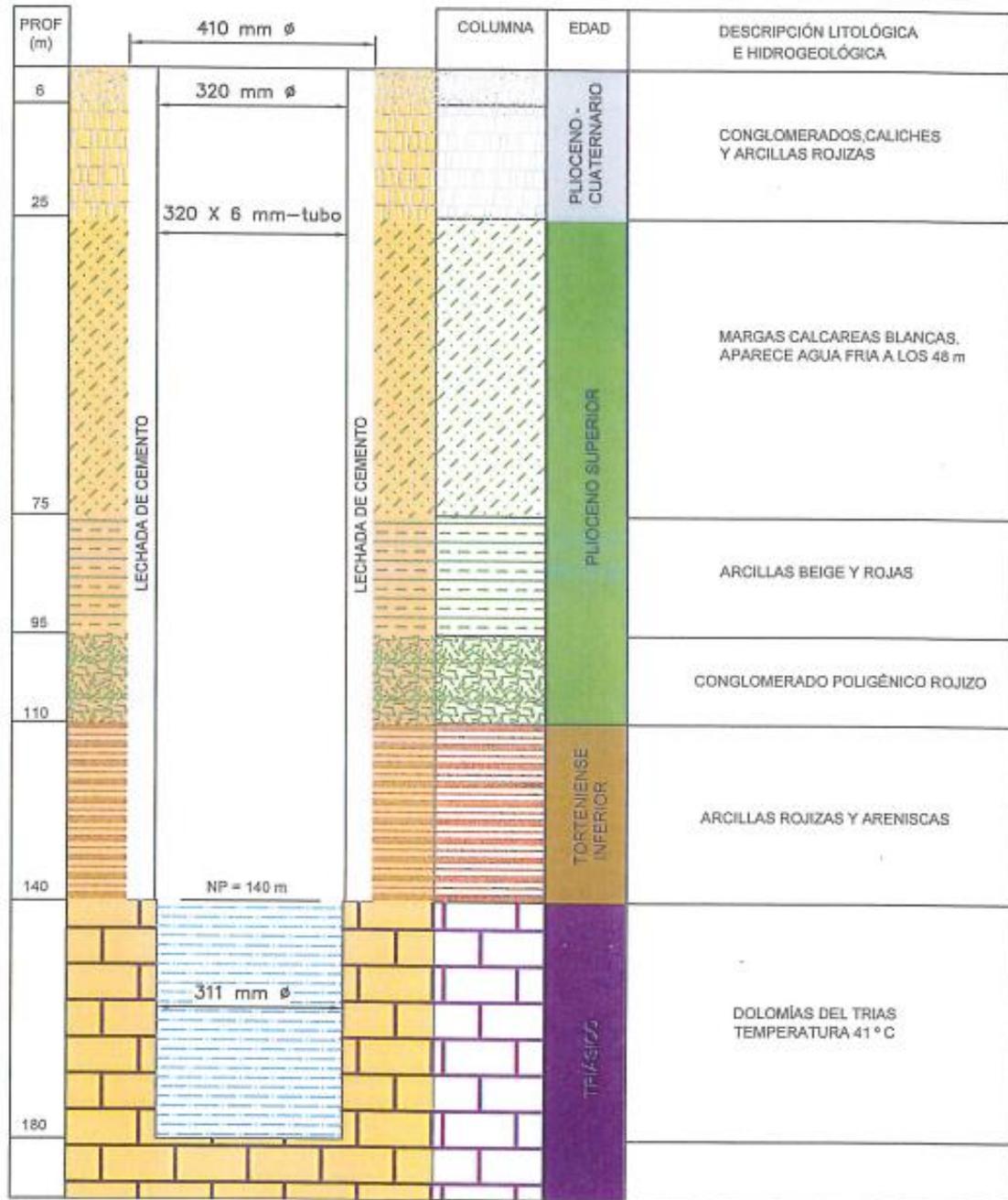


Figura (43) Proyecto Pozo Sondeo “Aguas Mineromedicinales y Termales”, en el que se realiza el corte geológico del pozo mineromedicinal y termal “Agua de Dios” por el ingeniero técnico de minas Miguel Pérez Manzanera, en Octubre de 2011,

En los siguientes puntos de este apartado se pasa a describir de forma más extensa el encuadre geológico e hidrogeológico de las zonas de Alhama donde ha habido surgencia de aguas mineromedicinales⁽¹¹⁾.

Encuadre histórico

Época prerromana

El término municipal de Alhama reúne todas las características necesarias para que en él hayan existido lugares en los que el ser humano prehistórico pudiera establecer sus asentamientos. Por aquélla época existía un valle plagado de humedales que albergaban una gran variedad de caza, sirviendo además este valle de vía de comunicación natural; y cerca de él, se iniciaban grandes barrancos que favorecían la huida, el refugio y la defensa y en donde surgían numerosos manantiales en donde también abundaba la caza y eran posibles los cultivos; y todo ello dentro de un entorno con numerosas cuevas y abrigos que resultaban un hábitat perfecto para las agrupaciones humanas primitivas. Sierra Espuña alberga sin duda importantes yacimientos prehistóricos en sus cuevas, pendientes de explorar y descubrir aún hoy en día⁽⁴⁾.

Se cree que durante la época de los íberos, entre los siglos V a II a. C. existía alguna construcción de escasa importancia arquitectónica. Este pueblo debía utilizar el recurso de aguas mineromedicinales para el baño, aprovechando los beneficios curativos, en un contexto de religiosidad, aunque se piensa que desconocían los balnearios como tales. La ausencia de estructuras arquitectónicas asociadas de esta época se explica por el asentamiento del pueblo romano, quedando aquéllas sepultadas o destruidas para dar paso a edificios monumentales de la época romana. En Alhama al igual que en otras ciudades, se ha podido documentar el asentamiento íbero mediante un conjunto de materiales que abarcan del siglo V al II a. C. encontrados en torno a enclaves termales⁽¹⁾.

Los poblados ibéricos debieron de ser desalojados por los romanos, que no permitían a los iberos habitar en lugares de fácil defensa, por lo que sus habitantes tuvieron que verse obligados a alojarse en un nuevo poblado edificado en la llanura, sin murallas defensivas y cerca de sus nuevos lugares de trabajo en las fincas y tierras cultivadas de los romanos. Especulando sobre su ubicación, este poblado no debería encontrarse cercano a los baños termales, que era una zona restringida para uso romano, pero tampoco demasiado alejado; también debía situarse cercano a la calzada Elche-Lorca y a la de Cartagena, en un lugar con agua abundante, fuera de los cursos de las ramblas más importantes y por encima de las zonas inundables (Figura 44).

Bajo estos condicionantes, basados en los lógicos criterios empleados por los romanos, existe un espacio de unos 1.300 metros de anchura, entre la antigua Rambla de la Boquera y el cauce del Río Espuña, que en aquella época debía ser una amplia loma claramente definida y a salvo de cualquier avenida. Esta zona se encontraba

aproximadamente a un kilómetro de los baños termales, su ubicación también era cercana a las calzadas de Lorca y de Cartagena y muy cerca de las zonas regables y campos de cereal, teniendo junto a ella la que luego sería la fuente de El Ral que aseguraba el abastecimiento de agua al poblado⁽⁴⁾.

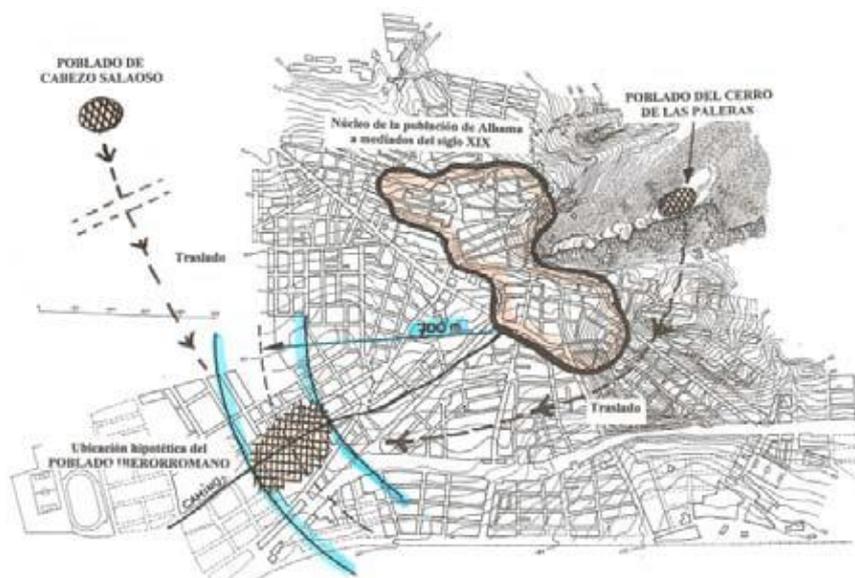


Figura (44) Hipotético enclave del poblado iberorromano descrito por Pascual Madoz (político español del siglo XIX, reconocido como autor del *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de Ultramar* — o *Diccionario de Madoz*—, obra desarrollada entre 1834 y 1850), del entonces casco urbano de Alhama de mediados del siglo XIX.

Época romana

Los balnearios se pueden considerar un elemento clave en la política de esta época, dada su evidente asociación a importantes ciudades romanas así como a vías de comunicación principales, siendo el caso de Alhama un claro ejemplo de temprana romanización, cuya ocupación en la Península abarcará hasta el siglo V d. C.^(1,12).

Las primeras evidencias de la existencia de restos romanos en esta zona datan de finales del siglo XVIII, completándose durante el siglo XX mediante diversas obras en el casco urbano, culminando con la edificación de un hotel-balneario en el año 1848.^(3,12)

La construcción de los Baños romanos de Alhama (Figura 1) datan del siglo I d.C. (Figura 45) perpetuándose hasta el siglo IV d. C según los materiales cerámicos encontrados^(1,3). Según los descubrimientos arqueológicos, durante esta época coexistían dos espacios con funciones diferentes, siempre con separación de las partes femenina y masculina:

- Zona terapéutica y medicinal: Consta de dos salas abovedadas con una piscina común y lucernario cenitales (fenestraciones en el techo con la doble función de iluminar y disipar los vapores emanados).
- Zona lúdico-social: Formada por las salas de baño habituales en el mundo romano, a saber, sala fría o *frigidarium* (Figura 48), sala templada o *tepidarium* y sala caliente o *caldarium* (Figura 49). El calor surgía de un horno o *praefurnium*, usando como agente conductor circuitos de aire caliente en el subsuelo (*hipocausto*) (Figura 50) y paredes. Estas instalaciones se usaban realizando el recorrido dos veces, primero al entrar y luego en dirección opuesta, para salir. A partir del siglo IV esta parte se abandona, quedando solo la medicinal en funcionamiento.⁽¹⁾

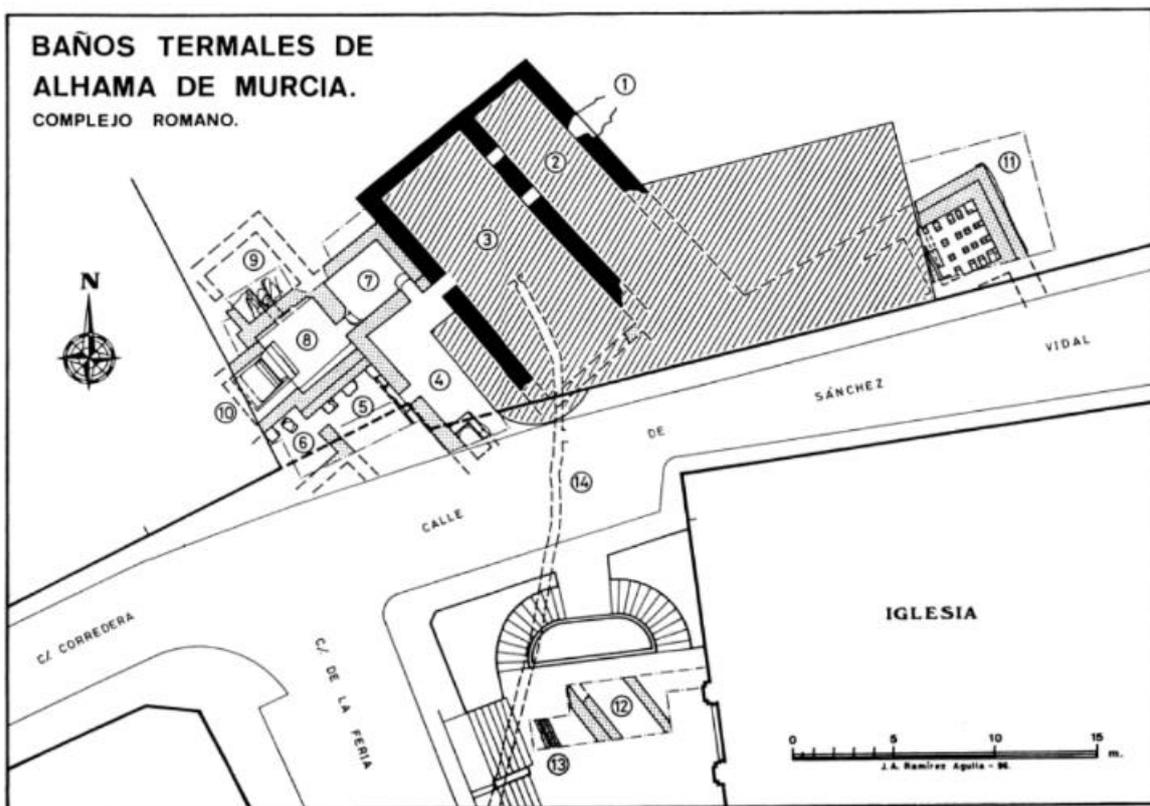


Figura (45): Planta general del complejo termal. La zona rayada corresponde a la ubicación del Hotel de los Baños, en 1948. En la Época Romana, la sala 4 hacía la función de distribuidor al resto de salas (*frigidarium*); dando paso por un lado a la sala 3, correspondiente a la piscina medicinal, donde manan las aguas del manantial “del Baño”, que a su vez estaba comunicada por la sala medicinal (2), en cuya pared norte se haya la hornacina; y mediante otros dos accesos, a la zona de ocio, mediante sendas salas *tepidarium* (5 y 7) (la sala nº 7 también tuvo

posibilidad de ser un *sudatio* por la ausencia de piscina, aunque esta teoría es menos probable) y *caldarium* (6 y 8). El *caldarium* de la sala nº 8 tenía acceso a su piscina (10) mediante unas escaleras. Contigua a la sala nº 8 se encuentra la nº 9, donde se ubicaba el *prae-furnium* u horno.

Las dos grandes salas abovedadas (2 y 3 de la figura 1), son los espacios más representativos del balneario romano de Alhama. En ellas se aprovechó el manantial de agua mineromedicinal del Baño, aunque las evidencias arqueológicas en el interior de estas salas son escasas, ya que han quedado destruidas o transformadas por las sucesivas reutilizaciones a lo largo de los últimos dos mil años. Así, estas dos salas longitudinales y cubiertas con bóveda de cañón, eran el eje central vertebrador de todo el complejo, teniendo anexas las distintas estancias del baño recreativo. El techo abovedado era de gran solidez para soportar grandes temperaturas y para facilitar que la humedad del vapor de agua resbalara por las paredes y evitar de esta manera la caída de las gotas a los bañistas. Además, existen unas aberturas circulares u *oculus* en la bóveda a fin de iluminar la estancia. A esta construcción se le añaden una serie de habitaciones en los sectores oriental y occidental que reproducen el esquema lineal del baño romano por gradación de temperaturas. Esta distribución responde claramente a una separación de ambientes para cada sexo manifestada, tanto en las salas salutíferas como en las de baño higiénico y recreativo. La orientación de las fachadas principales de estas instalaciones hacia el sureste indica un especial cuidado en su construcción, ya que de esta manera se conseguía recibir la mayor irradiación solar para obtener un mayor caldeoamiento⁽¹⁾.

Durante la época romana debió llevarse a cabo un proceso de sincretismo cultural con el pueblo íbero, que recordamos utilizaban estas aguas con fines higiénico-curativos ligados al culto religioso de divinidades paganas. Esta teoría es apoyada por la hornacina o pequeña capilla (Figura 46) hallada en la sala abovedada de los Baños de Alhama (Ilustración 1), que solo se explica para colocar la imagen de una divinidad^(3,5,12).



Figura (46): Sala 2 de la figura 45, en la que se visualiza el detalle de la hornacina en su muro norte.

Otras evidencias del culto a estas aguas en Alhama las podemos encontrar en las monedas (Figura 47) halladas en el interior de las piscinas, relacionadas con ritos religiosos (se ofrecían estas monedas en agradecimiento de los peregrinos hacia las propiedades curativas o mermadoras de sus dolencias); así como la arquitectura de mismo edificio: las salas abovedadas junto con los lucernarios generan una luz en penumbra que confiere connotaciones de rituales y religiosidad⁽¹⁾.



Figura (47) Denario romano de plata. Siglo II d. C. –La Punta- Alhama de Murcia. Anverso: Cabeza de Roma; Reverso: Cástor y Pólux.

Se piensa que el carácter sagrado de estas aguas debió perderse durante el período islámico o bien durante la época cristiana de la Edad Media, cuando el centro de culto pasó a ser la iglesia de San Lázaro Obispo, construída entre los siglos XIII y XIV en las inmediaciones de las instalaciones termales⁽¹⁾.



Figura (48) Sala central o *frigidarium*, que da acceso al resto de baños (sala nº 4 de la fig. 45)



Figura (49) Piscina del caldarium.



Figura 50) Detalle del hipocausto.

Época postromana

Edad Media

- Época árabe

En los oscuros años transcurridos a partir de la caída del Imperio Romano entre los siglos IV y V d. C. Alhama, como todas las poblaciones de su entorno, debió quedar prácticamente deshabitada y sus escasos habitantes debían agruparse en el antiguo poblado iberorromano, sobreviviendo gracias a las infraestructuras de riego que hubiesen podido quedar de la dominación romana para aprovechar las aguas del Río Espuña y de los baños termales. Iniciada la invasión árabe, las primeras referencias

sobre Alhama las proporciona Al-Udri en el siglo XI al mencionar una población que llama Bi-Laqwar y que posteriormente Al-Qazwini identifica con Alhama al decir que las termas estaban en la alquería así denominada. A mediados del siguiente siglo XII, el geógrafo Al-Idrisi identifica plenamente a la actual Alhama en el camino de Murcia a Lorca, diciendo que existe el enclave de Hisn Al-Hamma, por lo que con esta denominación está definiendo un recinto fortificado junto a un poblado de escasa entidad carente de edificios públicos, como la mezquita, propios de una madina o ciudad; y en el siguiente siglo XIII, Al-Qazwini habla ya de una alquería protegida por una fortificación⁽⁴⁾.

La llegada de los árabes a un territorio en franca decadencia y abandono supuso un fuerte incremento de la actividad agrícola y ganadera, con unos criterios de explotación muy diferentes de los que anteriormente habían llevado a cabo los romanos. Los manantiales de las sierras y las aguas de los ríos son conducidas, embalsadas y aprovechadas para el regadío. Se construyen molinos harineros movidos por la fuerza de esas aguas y, en general, Alhama va adquiriendo el esquema agrícola que ha llegado hasta ahora. En el entorno de la actualmente llamada Plaza Vieja, sobre una estribación del cerro del castillo, se va creando un pequeño núcleo islámico o aljama con su pequeña mezquita, que es el origen material del actual casco urbano. Paralelamente, se acometen obras de defensa del territorio teniendo como punto de referencia el castillo de la población, que se conecta con una serie de torres de vigilancia y protección situadas en lugares estratégicos⁽⁴⁾.

Tras el declive y abandono del edificio de los baños a partir del siglo IV d.C. coincidiendo con la decadencia del Imperio Romano, los baños fueron reutilizados con la llegada de los árabes a la Península en el siglo VIII. Es aquí donde aparecen las primeras referencias documentales de Alhama de Murcia y de sus aguas termales, a finales del siglo IX, siendo la cita más importante la de Al-Idrisi en el siglo XII, donde habla del *Hisn al-Hamma* (Castillo del Baño), una clara alusión tanto al castillo de la ciudad como a sus aguas termales⁽³⁾.

Los baños o *hāmmam* (figura 51) constituían un elemento fundamental para la vida ciudadana andalusí. El baño natural o *hāmma* era uno de los pilares de esta sociedad, utilizado para la purificación antes de las oraciones, siendo también un lugar de higiene, relajación y de vida social. En esta época se habilitaron los mismos espacios abovedados, con la incorporación de nuevos tragaluces o lucernarios a ambos lados de las salas abovedadas, una para el uso masculino y la otra para el femenino. Se constata el abandono de la zona recreativa ya desde el siglo IV d. C. dándole uso de cementerio (*maqbara*) a la zona occidental de las termas en los siglos XII y XIII, conocida como

Hāmma bi-Laqwār. La abundancia del agua del manantial era tal que había suficiente para cubrir las necesidades de los bañistas y para el riego de los campos. Estas instalaciones estuvieron en uso hasta la década de los treinta^(1,3,13).

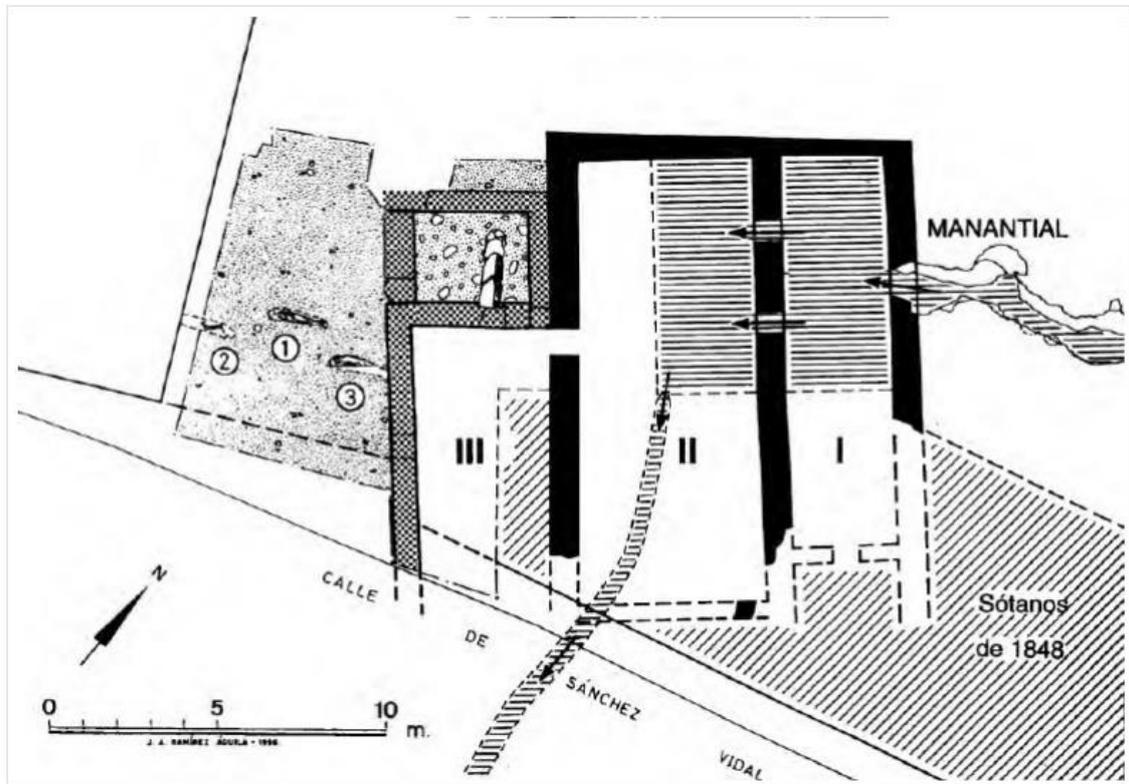


Figura (51) Plano del complejo termal en época islámica. A penas se pueden describir datos de interés sobre estas instalaciones, ya que fueron completamente modificadas y la estructura que ha quedado es de origen romano.

- Época cristiana

Durante los siglos XIII y XIV, el poblado de Alhama pasa por diferentes manos cristianas, comenzando en el año 1242, cuando Alhama se entrega al Infante D. Alfonso, que actúa en nombre de su padre Fernando III en el Tratado de Alcaraz, según el cual se mantiene la población musulmana con sus derechos pero quedando la fortaleza bajo el mando de Juan García de Villamayor. Ante la inseguridad de la frontera, es Alhama en estos años un territorio prácticamente despoblado, y la ocupación humana debió limitarse a la guarnición del castillo y posiblemente a unos pocos habitantes que corrían a refugiarse en la fortaleza ante cualquier amenaza procedente de los moros. En el año 1387, ocurre un hecho trascendental para la población como es la entrega de Alhama por el rey Juan

II de Castilla a Alonso Yáñez Fajardo, posesión que habría de prolongarse hasta el año 1811, siendo XIII Marqués de los Vélez, Pedro Álvarez de Toledo; y en esos años del siglo XIV aparecen las primeras referencias a la existencia de un templo bajo la advocación de San Lázaro Obispo. También se hace alusión a los baños, aunque la propia situación económica y política en general perpetuaría el deterioro de la vida social y por tanto de los baños⁽³⁾. Alhama sigue despoblada en estos finales de siglo y durante todo el siguiente siglo XV. Un ejemplo de ello es que a finales de siglo, en el año 1494 consta la conocida referencia del alemán Münzer de que Alhama “*era un lugarejo con unas treinta casas*”. Pero ya en ese año había caído Granada y sus efectos no tardarían en hacerse notar en Alhama con la llegada de nuevos pobladores y un resurgir de la agricultura y de la ganadería⁽⁴⁾.

Durante esta segunda mitad de la Edad Media, tras la reconquista cristiana de la Península, el uso de los Baños de Alhama cae en desuso, ya que no solo se carecía de un uso ritual de los mismos, sino que el baño en “exceso” podía llegar a ser perseguido al relacionarlo con la práctica de otras religiones.

Edad Moderna

Durante el siglo XVI continúa el deterioro socio-económico y la escasez de población, que dejan patente el desuso de los baños con el consecuente deterioro de sus instalaciones^{2,3)}. Además, existe la posibilidad de que las aguas dejaran de brotar debido a algún movimiento sísmico hacia 1552, según citó Gómez de Bedoya en 1764 en su obra Historia Universal de las Fuentes Minerales de España. Sin embargo, a finales de este siglo XVI comienza el nacimiento de la Alhama actual. En este siglo ya puede hablarse de un núcleo urbano importante que llega al final de la centuria con una población de más de mil habitantes. El aumento de la agricultura y la ganadería tiene como consecuencia la necesidad de traer colonos desde Granada en el año 1581 y las primeras calles del casco antiguo comienzan a formarse⁷.

En el año 1627 se construyó un hospicio de los franciscanos junto a la ermita de la Concepción para que los religiosos enfermos pudiesen hospedarse y recibir las aguas de los baños termales, por lo que el uso de los mismos no llega a desaparecer por completo.

Siglos XIX, XX y actualidad

A finales del siglo XVIII se ponía de manifiesto en Europa un nuevo concepto sobre tomar las aguas mineromedicinales, para cuyo uso era necesaria la declaración de utilidad pública y la regulación legal y sanitaria, utilizando como herramienta directora médicos especialistas en el área capaces de indicar aplicaciones concretas de las aguas sobre el organismo para el tratamiento de determinadas dolencias según las propiedades físico-químicas de estas. Además, y sobre todo con el auge de los establecimientos Balnearios en el siglo XIX, aprovechando los servicios de alojamiento y manutención añadidos a los terapéuticos, surge el uso de los mismos por familias de clase media adinerada que buscaban el beneficio para la salud que ofrecían estos establecimientos aprovechando su estancia para el descanso y bienestar, con el consecuente impulso del turismo de recreo. Con estos nuevos usos de las aguas se relegó el concepto de higiene personal al ámbito privado⁽¹⁾.

El siglo XIX fue la época dorada del termalismo en España. Los establecimientos balnearios se edificaban en los lugares de surgencia de los manantiales cuyas aguas aprovecharían para fines salutíferos. Esto dio lugar a dos modelos de Balneario. Los de entorno rural y los urbanos. En el caso de Alhama de Murcia, a las ventajas terapéuticas de sus baños calientes se añadía el entorno natural que ofrecían los montes adyacentes. Los balnearios de esta época eran vestidos además con elementos de lujo tanto en sus instalaciones de baño como en el entorno adyacente, dedicado al descanso y al ocio. A estos establecimientos acudían diferentes tipos de clientela: desde familias adineradas hasta enfermos menos favorecidos. Las familias acudían a principio de cada temporada buscando tomar los baños junto con un periodo de ocio y relajación. Además, este tipo de usuario solía aquejar dolencias nuevas, causadas por la sobrealimentación y el sedentarismo⁽¹⁾.

En este contexto de desarrollo del termalismo como ciencia en España, surgen discrepancias entre profesionales derivadas de las distintas experiencias y desarrollo de teorías en torno a los tratamientos más adecuados para las diferentes patologías⁽¹⁾.

Esta expansión del termalismo en España hace necesaria su regulación mediante un marco legal. De esta manera, durante el reinado de Fernando VII se publicó el Real Decreto de 29 de junio de 1816 por el que se creaba el Cuerpo de Médicos de Baños; y el 28 de mayo de 1817 sale a la luz el primer Reglamento de aguas y baños minerales de España⁽¹⁾. En este marco legal se garantizaba el acceso de los Baños a toda la población, al ser declarado un bien nacional.

A mediados del siglo XIX se construyó el edificio Hotel de los Baños (entre los años 1845 y 1848) (figuras 52, 53, 54, 55 y 56), siendo ésta la última gran obra arquitectónica realizada en estas termas. El médico D. José María del Castillo, nombrado director de los baños de Alhama en 1846, fue una figura impulsora imprescindible de este edificio de baños, mediante la constitución de una sociedad que aportara capital privado para ejecutar el proyecto y gestionar un modelo de hotel-balneario, contando con el apoyo del Ayuntamiento de Alhama que puso como requisito habilitar una zona de baño para los pobres, sabiendo no obstante que este proyecto era una oportunidad de desarrollo económico de la villa, con el potencial impulso del sector servicios. Esta construcción destruyó una parte del antiguo edificio de baños, que según describe el médico D. José María del Castillo en su memoria de 1845, fue una actuación necesaria en pro de profundizar bajo sus pavimentos en busca de un nivel más bajo para facilitar la entrada del agua del manantial. Durante estas obras desaparecieron las instalaciones orientales de las termas antiguas⁽¹⁾.

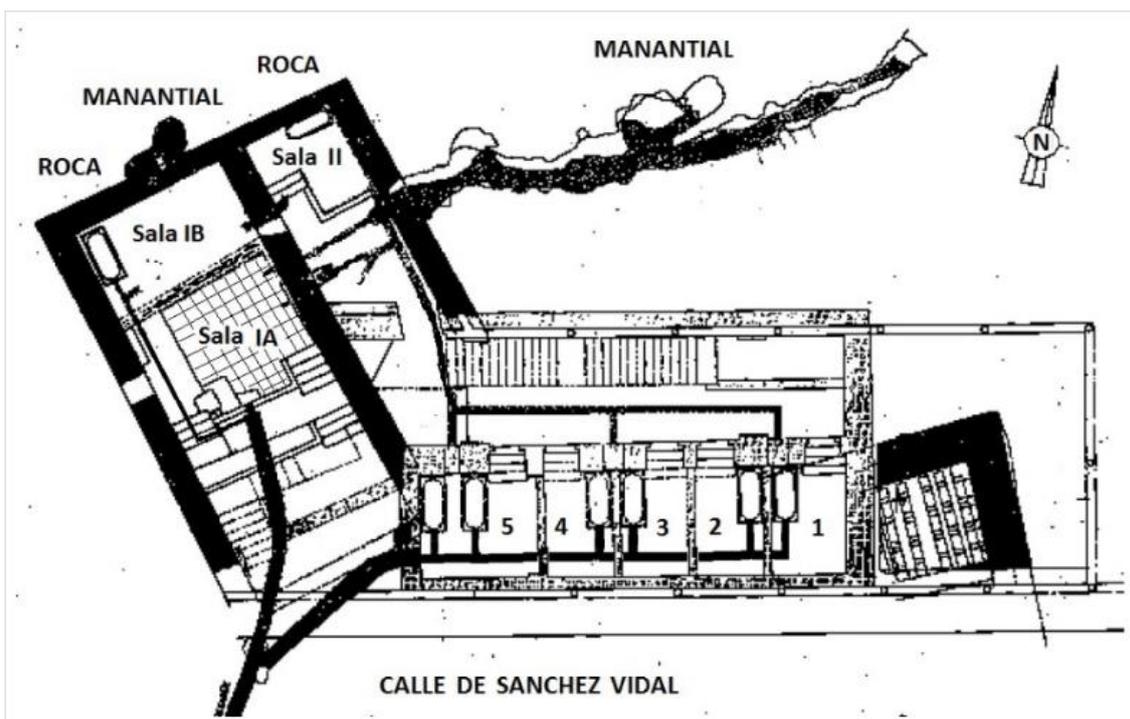


Figura (52) Plano del Hotel Balneario de 1848. La Sala IA fue la destinada al baño de los pobres, de acceso gratuito y con una entrada independiente. Fuente: BAÑOS SERRANO, J., 1996: “Los baños terminales minero-medicinales de Alhama de Murcia”, *Memorias de Arqueología*, nº 5, p. 365. (retocado).



Figura (53) Vista aérea del edificio Hotel de los Baños, junto a la Iglesia de San Lázaro Obispo y al pie del Cerro del Castillo.



Fotos (54 y 55), de izquierda a derecha: Fachada principal de Hotel. Entrada al Hotel Balneario.

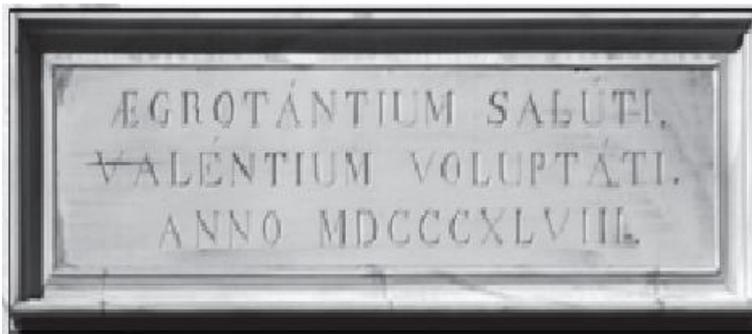


Figura (56) Placa de mármol colocada en la puerta de entrada del Balneario de 1848. En ella había una inscripción en latín en la que se podía leer “Para la salud de los enfermos y el recreo de los sanos”

Bajo la dirección médica, en el balneario de Alhama se realizaban trabajos de mantenimiento y ampliación para adaptar las instalaciones a la demanda, ya que se pasó de apenas cuatrocientos bañistas a mediados del siglo XIX a más de mil a principios del siglo XX⁽¹⁾. Este sustancial aumento de clientela fue motivado tanto por los buenos resultados de las terapias aplicadas reflejados en las memorias médicas como a una publicidad muy bien dirigida.

En el piso de entrada (figura 57), en una habitación que da al patio central, se instaló un gabinete de pulverizaciones. En otras tres habitaciones se colocaron tres pilas para el baño dotadas de aguas frías y calientes destinadas a los enfermos que no podían bajar a la galería. En la planta sótano (figura 58) se encontraban las instalaciones de los Baños, que constaban de 12 pilas de mármol blanco. En las dos salas abovedadas se encontraban los departamentos hidroterápicos, uno para hombres, con una pila de baño general y duchas de diferentes modalidades (circular, regadera, perineal y espinal); y otro para mujeres, con su correspondiente pila de baño general y baños de asiento para aplicaciones vaginales, rectales, perineales y peripelvianas⁽¹⁾.

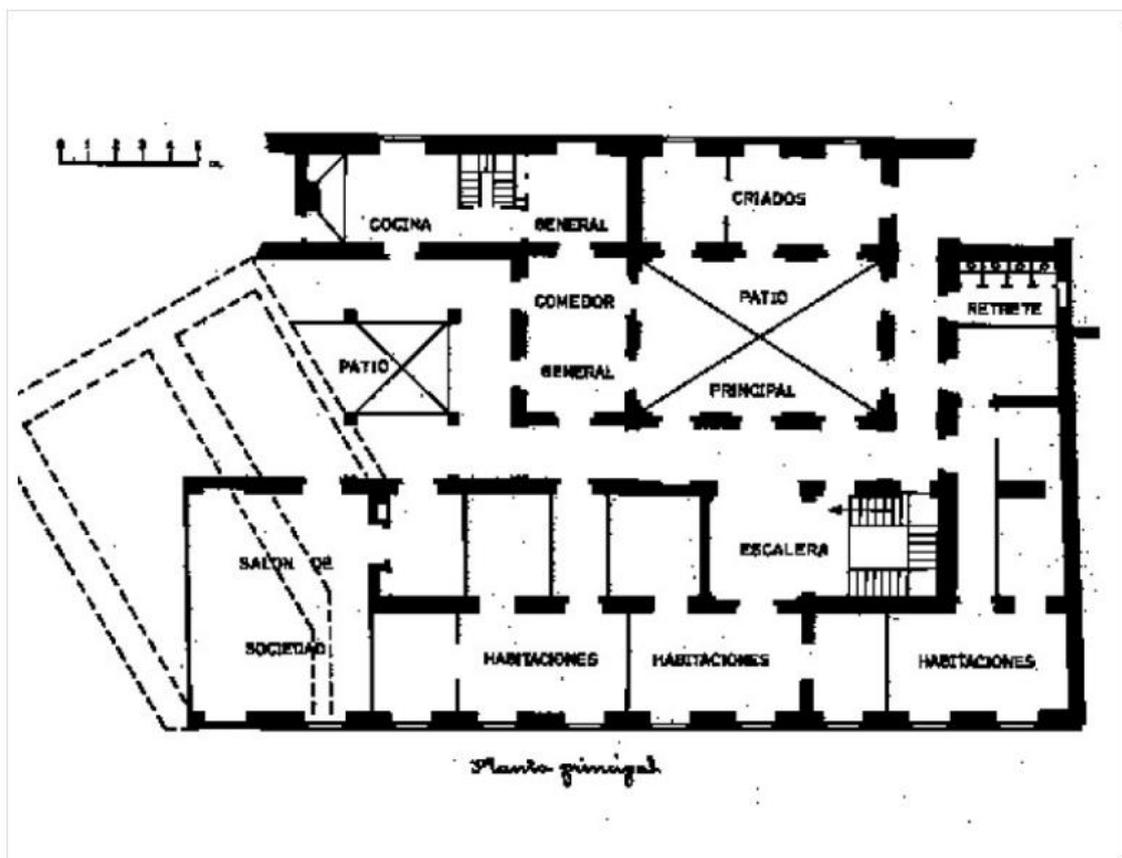


Figura (57) Plano de la primera planta del Hotel Balneario. Fuente: BAÑOS SERRANO, J., CHIMILLAS LOPEZ, A., RAMIREZ AGUILA, J.A., 1997: "El complejo termal de Murcia. II campaña de excavaciones (1991-92)", *Memorias de Arqueología*, 6, p. 183.

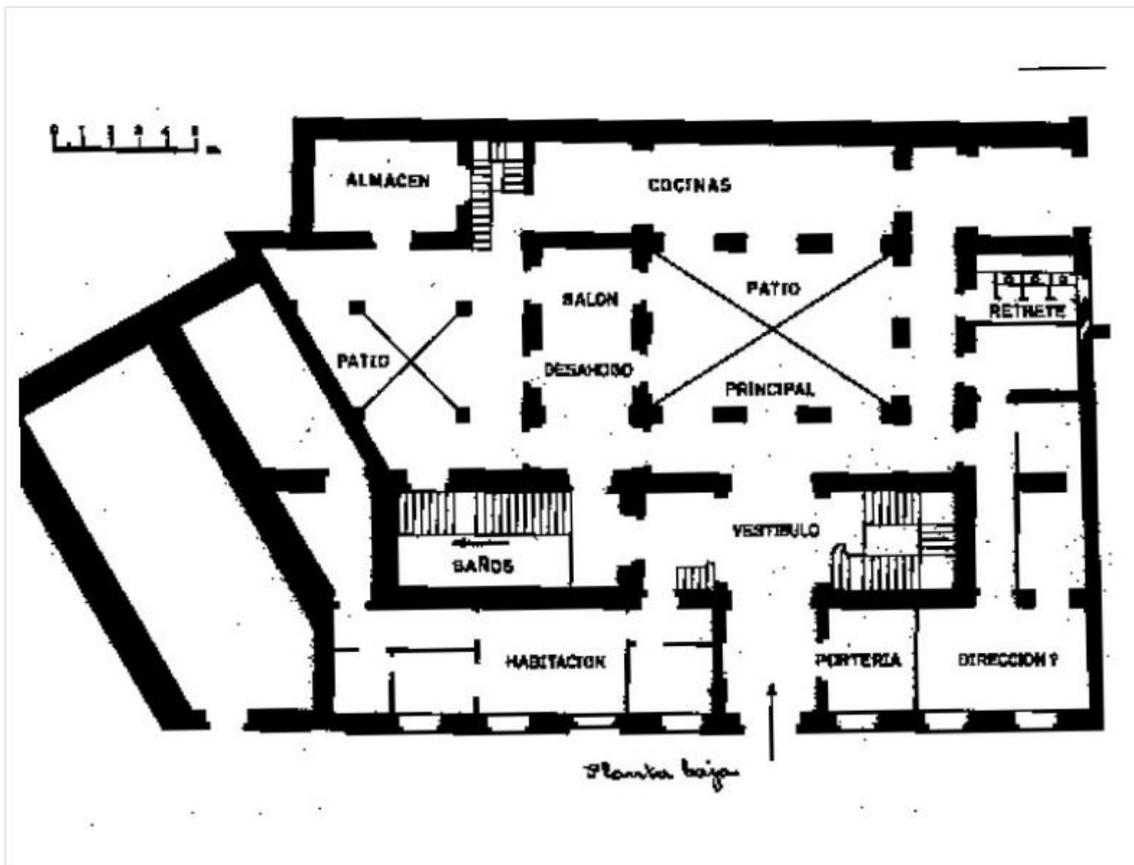


Figura (58) Plano de la planta baja del Hotel Balneario. Fuente: BAÑOS SERRANO, J., CHIMILLAS LOPEZ, A., RAMIREZ AGUILA, J.A., 1997: “El complejo termal de Murcia. II campaña de excavaciones (1991-92)”, *Memorias de Arqueología*, 6, p. 182.

La estancia solía ser de al menos nueve días (novenarios), tiempo durante el cual se tomaban los baños y se disfrutaba de las ofertas de ocio y sociales, teniendo en cuenta la estratificación social de los diferentes servicios en función de la economía familiar (Figura 59); aunque siempre se mantuvo la función de beneficencia a los pobres, mediante una zona habilitada para ello, con una entrada independiente⁽¹⁾.

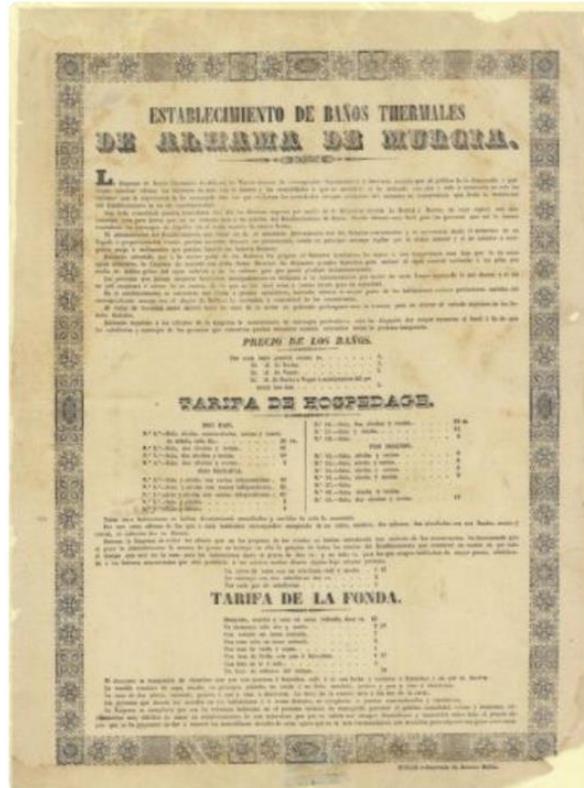


Figura (59) Cartel original en el que se exponen los precios de los baños y de la fonda, además de una explicación de las normas del balneario y se señala, por ejemplo, que debido a la gran afluencia de carruajes, van a ser ampliadas las instalaciones para la siguiente temporada. El documento está fechado en 1848.

El establecimiento disponía de horarios para conseguir una amenización de la estancia a los bañistas. El servicio de desayuno se dispensaba a primeras horas de la mañana, mientras que el de comida hacia las 2 de la tarde. Durante la mañana se realizaban la mayoría de las aplicaciones terapéuticas del balneario; mientras que las tardes se reservaban para actividades de ocio como paseos, visitas al Casino, excursiones a Sierra Espuña, etc; y las noches para reuniones de sociedad en los salones del balneario, donde tenían lugar tertulias, juegos y bailes⁽¹⁾ (figura 60).



Figura (60) Salón del Balneario, adornado con espejos, pinturas y tapices, era una de las estancias destinadas al recreo y actividades sociales como bailes y conciertos al son del piano.

Las temporadas de baño eran dos: De abril a junio y de septiembre a noviembre; aunque a raíz del Real Decreto del 16 de mayo de 1913 de su Majestad el Rey D. Alfonso XIII, se declaró al Balneario de Alhama establecimiento abierto todo el año.

Además de clientes y enfermos de la Región de Murcia, al balneario de Alhama llegaban usuarios procedentes diferentes puntos de la geografía española⁽¹⁾.

Con estas obras de remodelación se culmina el proceso de adaptación para las necesidades médicas, sociales y culturales de cada época que ha tenido lugar durante dos mil años.

A principio de los años treinta comienza el paulatino descenso de los usuarios del balneario de Alhama explicada por una fase de decadencia a nivel nacional marcada por la crisis económica y la agitación social, situación que se acentuó a partir de 1936, con la Guerra Civil Española. En agosto de 1936 las instalaciones del Hotel-Balneario comenzaron a utilizarse como hospital y nunca más volvió a abrir sus puertas como establecimiento balneario⁽¹⁾.

El antiguo Hotel de los Baños fue demolido en 1972, con la consecuente pérdida de otras estructuras antiguas, aunque muchas resistieron la demolición debido en parte al

temor de derrumbe de un edificio contiguo que se hallaba habitado, iniciando un largo proceso de recuperación de las antiguas instalaciones termales.

El Museo Arqueológico de los Baños (Figuras de 61 a 67) fue inaugurado el 24 de mayo de 2005 como Centro Arqueológico y fue reconocido como Museo el 10 de mayo de 2008, pasando a formar parte del Sistema de Museos de la Región de Murcia. Su creación tuvo como principal objetivo la conservación y protección de los restos arqueológicos de los Baños de Alhama, uno de los complejos termales de la Región de Murcia que ha conservado in situ resto de termas romanas, baños islámicos y del balneario del siglo XIX; su recuperación y puesta en valor ha supuesto una importante contribución al estudio del termalismo y su arquitectura ha perdurado en los distintos períodos de su historia, permitiéndonos contemplar dos mil años de historia en un mismo emplazamiento^(6,13). De esta manera, Los Baños de Alhama constituyen un perfecto ejemplo de conservación arqueológica de épocas diferentes en un mismo entorno: Desde un antiguo complejo termal de la época romana, que fue reutilizado por los musulmanes en la Edad Media, perpetuándose este aprovechamiento tras la conquista cristiana, hasta la construcción del nuevo balneario en el siglo XIX. Fue declarado monumento Histórico-Artístico de carácter nacional (B.I.C.) en el año 1983 ⁽³⁾.



Figura (61) Foto de la fachada del Museo Arqueológico de Los Baños, situado sobre los restos arqueológicos hallados entre el pie del Cerro del Castillo y la Iglesia de San Lázaro Obispo



Figuras (62 y 63) Fotos de izquierda a derecha: Jardín del Museo Arqueológico de Los Baños; visto durante el día y durante la noche.



Figuras (64, 65, 66 y 67) Fotos realizadas en el Museo Arqueológico de Los Baños, en Alhama de Murcia, sobre la estructura original de las termas romanas.

Los manantiales del El Baño, El Carmen, La Poza y la Atalaya se extinguieron en los años 40 del siglo pasado como consecuencia de la sobreexplotación del llamado “acuífero del Guadalentín”. Desde entonces existían unas instalaciones, modestas y anticuadas, que extraían sus aguas mediante un pozo de algunos centenares de metros de profundidad (Figuras 68, 69 y 70). Un análisis de estas aguas, publicado en 1993, nos muestra una temperatura entre 26 y 41°C y una salinidad elevada, cuadrando dentro de las clorurada-sulfatadas y cálcico-magnésicas. Asimismo se seguían utilizando para

el riego una vez aprovechadas en los Baños⁴. Estas instalaciones cerraron a finales del siglo XX.



Figura (68) Foto del sondeo de aguas termales hasta finales del siglo XX.



Figuras (69 y 70) Edificio con instalaciones modestas para tomar las aguas hasta finales del siglo XX.

Médicos Directores

Con el Real Decreto de Fernando VII en 1816, se crea el Cuerpo de Médicos de Baños. Estos Médicos Directores estaban obligados a elaborar y remitir las Memorias anuales al Ministerio de la Gobernación con las actividades, instalaciones existentes, obras de mejora realizadas, tratamientos, estudios analíticos de aguas, estadísticas de enfermos, etc., en sus respectivos balnearios^(14, 15, 16 y 17).

Desde 1845 y hasta 1936 (cuando da comienzo la Guerra Civil Española) se cuenta con un gran número de memorias correspondientes a los diferentes médicos que ocuparon la plaza⁽¹⁾. Sin embargo, no se han podido conservar todas ellas hasta el momento actual, bien debido a períodos en los que este balneario era regentado por médicos que no pertenecían al Cuerpo de Baños, bien por destrucción y/o extravío de estos preciados documentos⁽¹⁴⁾.

El primer director médico de Alhama de Murcia fue el Dr. D. José María del Castillo y Espinosa de los Monteros, cuya primera memoria surgió en 1845, un año antes de ser designado médico-director del establecimiento por el Gobierno, coincidiendo con el comienzo de las obras del Hotel Balneario, que como se ha mencionado anteriormente, sería inaugurado en el año 1848⁽¹⁾. Esta obra se considera la segunda más antigua de la que se tiene noticia, después de la de D. Agustín Juan y Poveda, que vio la luz en 1797.

Por tanto, desde 1846 hasta 1861 el balneario fue regentado por el médico D. José María del Castillo y Espinosa de los Monteros, del que se han recuperado memorias correspondientes a los años 1845, 1848, 1860, y 1861.

Existe un vacío de información durante los años 1849 a 1859 y 1862 a 1867.

En 1868 aparece una memoria descriptiva del médico D. Juan Rodríguez de Cela, seguida por una laguna de información que abarca de 1869 a 1871.

En 1872 aparece el médico D. Laureano Castellana, volviendo el Dr. del Castillo con su memoria de 1873.

Vuelve a aparecer una laguna entre los años 1874 y 1875, a partir de la cual disponemos de todas las memorias de los médicos directores hasta 1900: El Dr. Francisco Chinchilla y Ruíz estuvo desde 1876 hasta 1893, siendo relevado por el Dr. Recaredo Pérez y Bernabeu en 1894 y del que tenemos última constancia en sus memorias de 1900^(14, 15, 16 y 17).

Y por último, se han podido recuperar unas memorias de este balneario correspondientes al año 1916, cuyo médico titular era D. Joaquín Lorenzo López⁽¹⁸⁾.

Referencias Toponímicas

Además de los testimonios materiales de los lugares provistos de aguas termales, también disponemos de referencias toponímicas que explican el origen etimológico de los nombres de estos asentamientos en torno a las termas. Ejemplos de ello serían los topónimos de Caldas o Candelas, derivadas del latín *Aquae Calidae*; o también del latín, *Balineum* o *Balneum*, que ha dado lugar a la palabra actual Baños⁽¹⁾.

En el caso del territorio que nos ocupa, se cree que en el latín de la época romana podría haberse denominado *Aquae*, junto con el nombre de los *populus-civitas*. Probablemente durante esta época fue denominado con el término latino *Aquae Calidae*⁽¹⁾.

Más tarde, el término derivado del árabe, *al-hāmma*, que significa “el baño termal”, ha dado nombre a diferentes poblaciones con la denominación castellanizada de Alhama (de Granada, de Almería, de Aragón, de Murcia, etc)⁽¹⁾. En el siglo XII disponemos de una cita de *al-Idrisi* que asegura que “el que quiere ir de Murcia a Almería de be pasar por (...) y *Hisn al-Hāmma* (castillo de la fuente termal)). Según la referencia de *Qazwini* en el siglo XIII se habla de un pueblo llamado *B.L.qwār* situado entre Lorca y Murcia en el que hay un baño termal o *hāmma*⁽¹⁾.

Encuadre analítico

Otros autores

El manantial del Baño es citado ya desde el siglo XIII, cuyas aguas se describían de procedencia profunda, hipertermales con una temperatura de surgencia constante a 45°C, sulfatadas cálcicas. Estas aguas eran claras y transparentes, de sabor ligeramente amargo, insípidas e inodoras, dejando al tacto una sensación ligeramente untuosa. También se ha descrito que dejaba lodos pardo oscuros por donde pasaba^(5,1).

En 1797, el profesor de botánica e inspector de medicina cartaginés D. Agustín Juan y Poveda, director del Jardín Botánico, se interesa por el manantial del Baño, dedicando un opúsculo de 31 páginas, en el que resalta las bondades de las tierras del reino de Murcia y describe la villa de Alhama y sus baños, dedicando la mayor parte del texto al análisis de las aguas desde un punto de vista más científico que los análisis que se habían realizado hasta entonces, con la limitación en cuanto a avances tecnológicos

que marcaba cada época. Se trata del documento más antiguo del que hay noticia hasta la actualidad^(19 y 20).

En 2004 se realizó un estudio sobre los recursos geotérmicos de la unidad hidrogeológica de Santa Yéchar-Alhama llevado a cabo por el profesor D. Tomás Rodríguez Estrella. En él se realizaron dos sondeos, uno en el extremo norte del Cerro del Castillo y otro denominado Agua de Dios, en el Huerto de los Olmos. Según resultados arrojados, siguen la misma línea de la falla tectónica y muestran las mismas características físico-químicas que las aguas del antiguo manantial⁽¹⁾.

El Instituto Geológico y Minero de España recoge un breve análisis de las aguas minero-medicinales de los antiguos Baños (Temperatura del agua 41,1°C. Uso: Balneario Facies hidroquímica: Sulfatada cálcica. Tipo de agua: Minero-medicinal); así como en 1999 analizó también el agua procedente del sondeo “Agua de Dios” o Baños Nuevos (figura 71).

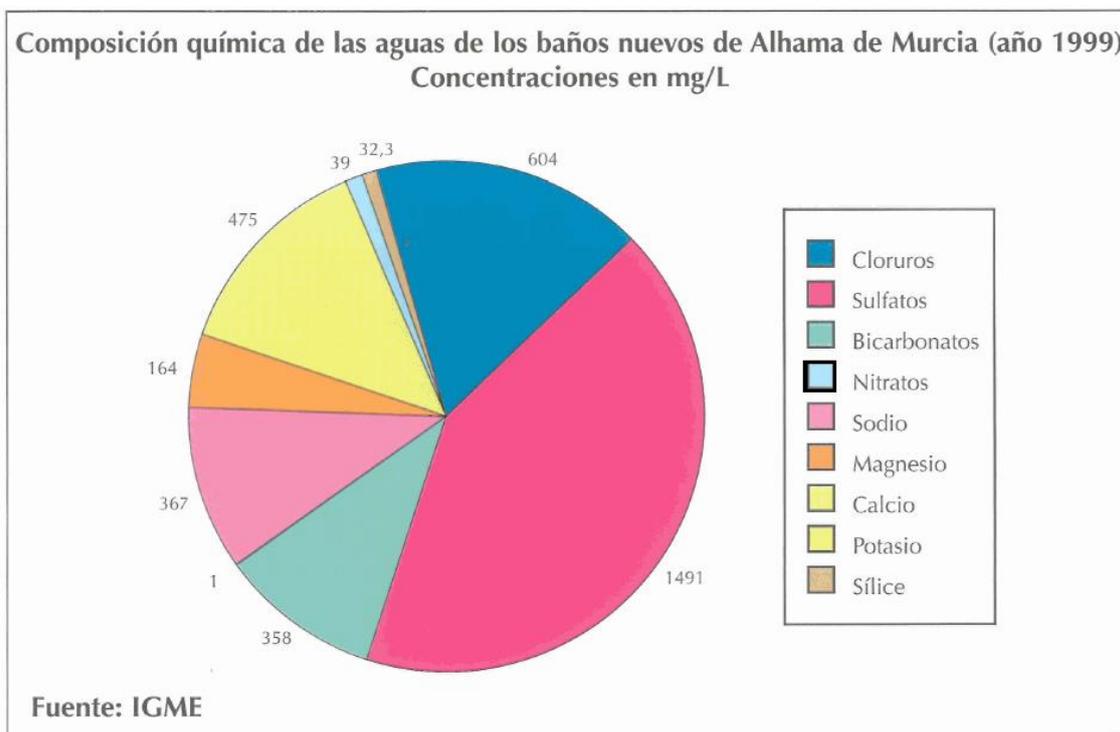


Figura (71) Resultado del análisis químico de los Baños Nuevos.

También se realizó el análisis de la Fuente de La Atalaya (figura 72): Temperatura del agua 25,6°C. Uso de tradición popular. Facies hidroquímica sulfatada sódica. Naturaleza fuente.

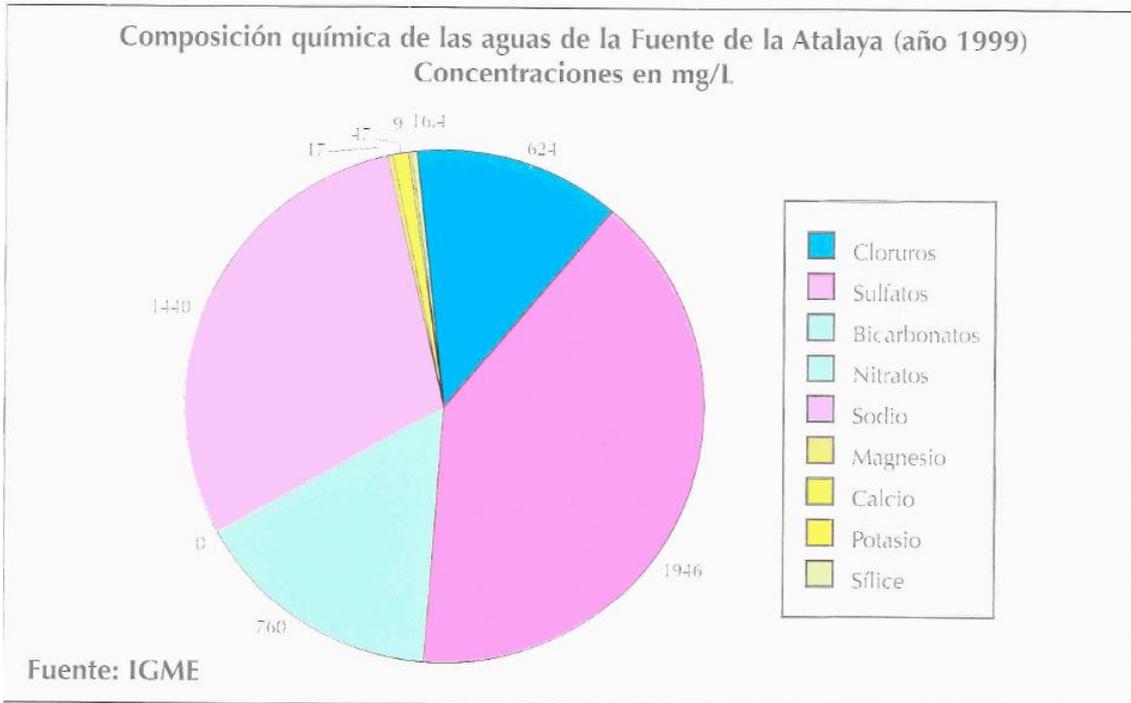


Figura (72) Resultado del análisis químico de la Fuente de la Atalaya.

Debido al descenso del nivel freático, en 2009 se realiza un nuevo sondeo de 180 metros de profundidad con objeto de investigar las aguas minero-medicinales y termales, denominado “Agua de Dios”, en el paraje conocido como “Parque municipal de la Cubana”. En 2010 se realizan pruebas de bombeo, comprobando un comportamiento positivo del sondeo, consiguiéndose una extracción estable hasta los 20 litros/segundo.

En 2012 el Instituto Geológico y Minero de España realiza el análisis de estas aguas, emitiendo un informe favorable como aguas que cumplen la condición para poder ser declaradas aguas minero-medicinales desde el punto de vista físico-químico, con la recomendación de utilizarlas sólo por vía tópica, descartando su uso como agua en bebida.

A su vez, también en 2012, el Ayuntamiento de Alhama de Murcia, encarga a los Laboratorios MunueraLab una serie de análisis microbiológicos mensuales que abarcan desde el mes de enero hasta el mes de noviembre; así como análisis físico-químicos bimensuales desde el mes de febrero hasta el mes de diciembre. El último análisis contempla todos los parámetros indicados a continuación⁽¹¹⁾:

La toma de muestra se realizó el 28 de diciembre de 2012 a las 09:00 horas, finalizando el análisis el 16 de enero de 2013.

Las características y resultados del análisis son las siguientes:

Tomador: el cliente.

Denominación: Agua continental termal.

Punto de toma de muestra: Pozo de los Menas (Agua de Dios).

Remitido por: Ayuntamiento de Alhama de Murcia.

Objeto: Matriz analítica agua continental.

Tipo de envase: Plástico aséptico de 2 litros, 3 x plástico aséptico de 1 litro.

Parámetros analizados:

- Propiedades físico-químicas:

Tª de salida 39,8 °C.

Conductividad a 20°C (método electrométrico)	3460	µS/cm
pH (método electrométrico)	7.18	Unidad de pH
Turbidez (método nefelométrico)	<0.4	UNF
Residuo seco (180°C) (método gravimétrica)	3190	mg/l
Residuo seco (260°C) (método gravimétrico)	3130	mg/l
Dureza total (método titulométrico)	164	°f
Oxidabilidad (método volumétrico)	9.8	mgO ₂ /l

- Sustancias disueltas:

Sodio (determinación por AES)	444	mgNa/l
Potasio (determinación por AES)	41	mgK/l
Calcio (determinación por AAS)	418	mgCa ²⁺ /l
Magnesio (determinación por AAS)	117	mgMg ²⁺ /l
Hierro (determinación por ICP)	<0.01	mg/l
Fluoruro (determinación por I.C.)	3.3	mgF ⁻ /l
Yodo elemental (método volumétrico)	No detectado	(mg/l)
Cloruros (determinación por I.C.)	548	mgCl ⁻ /l
Sulfatos (determinación por I.C.)	1264	mgSO ₄ ²⁻ /l
Carbonatos (método potenciométrico)	<5	mgCO ₃ ²⁻ /l
Bicarbonatos (método potenciométrico)	330	mgHCO ₃ ⁻ /l
Sulfuros (método volumétrico)	0.2	mgS ²⁻ /l

Nitratos (determinación por I.C.)	2.1	mgNO ₃ ⁻ /l
Nitritos (método espectrofotométricos UV-VIS)	<0.01	mg NO ₂ ⁻ /l
Amoniaco (cálculo teórico (pH, T ^a y amonio))	<0.025	mg/l
Bario (determinación por ICP)	0.014	mgBa ²⁺ /l
Aluminio (determinación por ICP)	<50	µg/l
Cobre (determinación por ICP)	<0.01	mgCu/l
Manganeso (determinación por ICP)	<5	µg/l
Plomo (determinación por ICP)	<5	µg/l
Mercurio (determinación por CV-AFS)	<0.5	µg Hg/l
Níquel (determinación por ICP)	<5	µg/l
Arsénico (determinación por ICP)	<5	µg/l
Boro (determinación por ICP)	1	mg/l
Cianuro (kit fotométrico)	<20	µg CN ⁻ /l
Parasitología (concentración y observación al microscopio)		Ausencia /250 ml
Salmonella-Shigella (método cualitativo)		Ausencia /250 ml
Enterococos (recuento por filtración de membrana)	<1	ufc/250 ml
Coliformes fecales (recuento por filtración de membrana)	<1	ufc/250 ml
Clostridium sulfitorreductores (recuento por inoculación)	<1	ufc/50 ml
Rcto. Aerobios totales a 22 °C (recuento en placa)	<1	ufc/ml
Rcto. Aerobios totales a 36°C (recuento en placa)	1,8E+01	ufc/ml
Coliformes totales (recuento por filtración de membrana)	<1	ufc/250 ml
Escherichia coli B-D-Glucuronidasa + (rcto. por filtr. de membr)	<1	ufc/250 ml
Streptococos fecales (recuento por filtración de membrana)	<1	ufc/250 ml
Pseudomonas aeruginosa (recuento por filtración de membr)	<1	ufc/250 ml
Clostridium perfringens (recuento por filtración de membrana)	<1	ufc/100 ml
Selenio (determinación por ICP)	<5	µg/l

En marzo de 2013 se presenta la “Memoria Médico-hidrológica del Agua del Sondeo Denominado “Aguas de Dios” en el Término Municipal de Alhama de Murcia”, realizado por el médico especialista en Hidrología Médica y Catedrático Internacional de Hidrología Médica e Hidroterapia de la Facultad de Medicina de la Universidad Católica San Antonio de Murcia. Esta memoria tenía como objeto conseguir la declaración de agua minero-medicinal para uso por vía tópica del agua del citado sondeo. En ella se

realiza un estudio de los resultados analíticos de estas aguas, procedentes del Instituto Geológico y Minero de España, así como de los realizados por el laboratorio privado MunueraLab⁽¹¹⁾:

Determinaciones físico-químicas:

1. Temperatura39,8°C
2. pH7,18
3. Conductividad 3460 µS/cm.
4. Dureza total.....164 °f
5. Residuo seco (180°C).....3190 mg/L
6. Residuo seco (260°C).....3130 mg/L

La concentración de sustancias ionizadas se expone de las Figuras 73 a 78.

Aniones	mg/L	mEq/L	%mEq/L
Cloruros, Cl ⁻	548	15,453	32,75
Sulfatos, SO ₄ ²⁻	1264	26,292	55,72
Carbonatos, CO ₃ ⁻	< 5		
Bicarbonatos, HCO ₃ ⁻	330	5,408	11,47
Fluoruros, F ⁻	3,3	0,026	0,04
Suma		47,179	99,98

Figura (73) Composición química cuantitativa. Aniones.

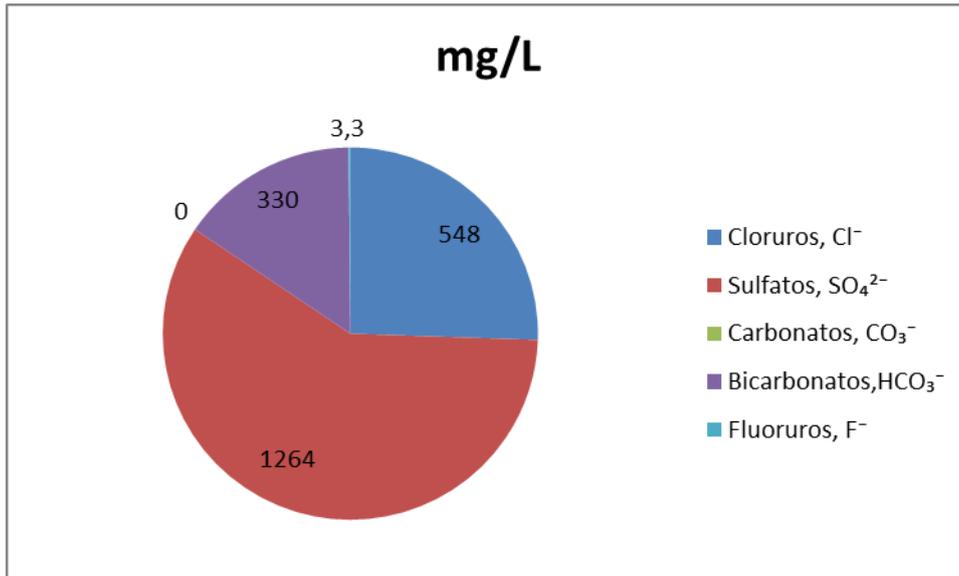


Figura (74) Diagrama sectorial hidroquímico de los aniones expresado en valores absolutos.

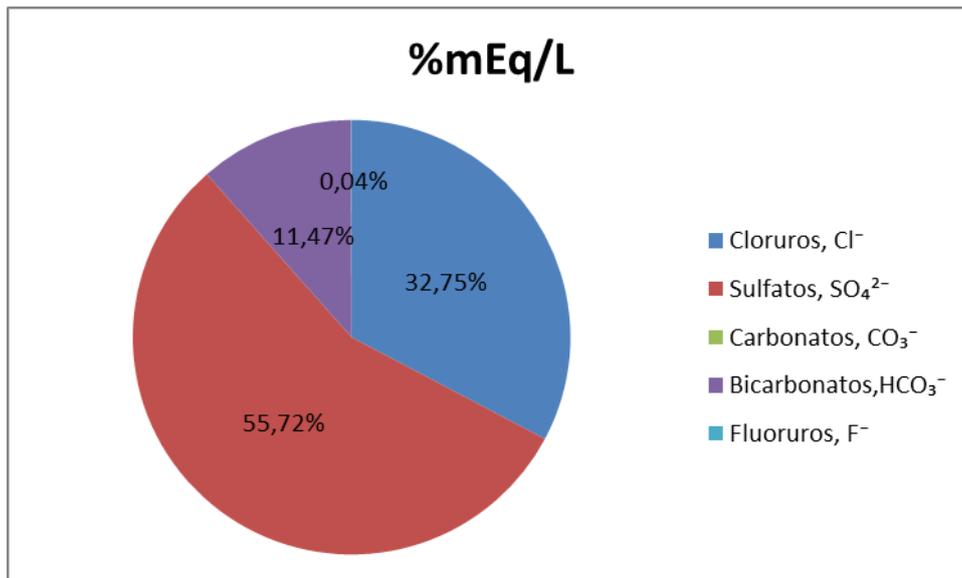


Figura (75) Diagrama sectorial de los aniones expresado en porcentaje de mEq/L.

Cationes	mg/L	mEq/L	%mEq/L
Sodio, Na ⁺	444	19,305	38,77
Calcio, Ca ⁺⁺	418	20,858	41,9
Magnesio, Mg ⁺⁺	117	9,622	19,33
Suma		49,785	100

Figura (76) Composición química cuantitativa. Cationes.

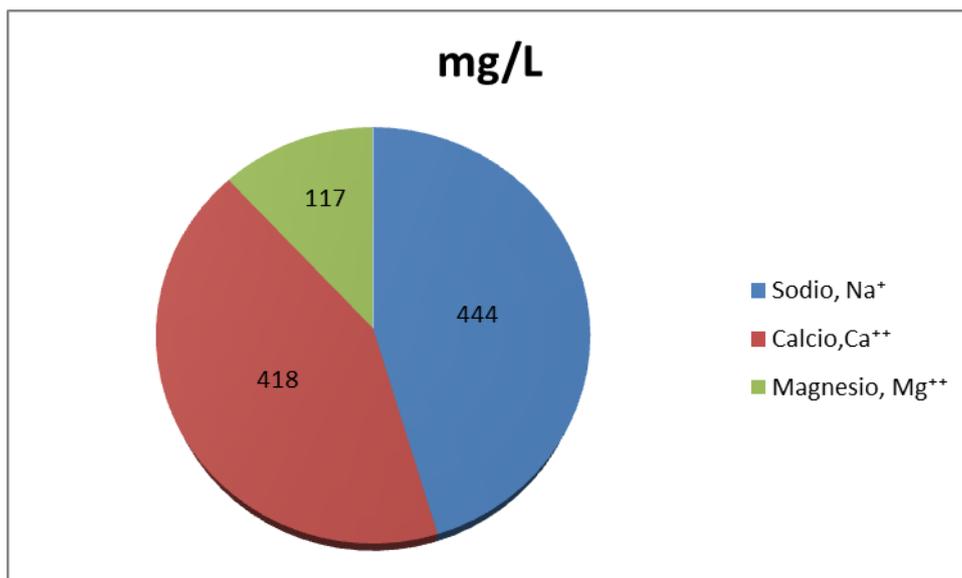


Figura (77) Diagrama sectorial hidroquímico de los cationes expresado en valores absolutos.

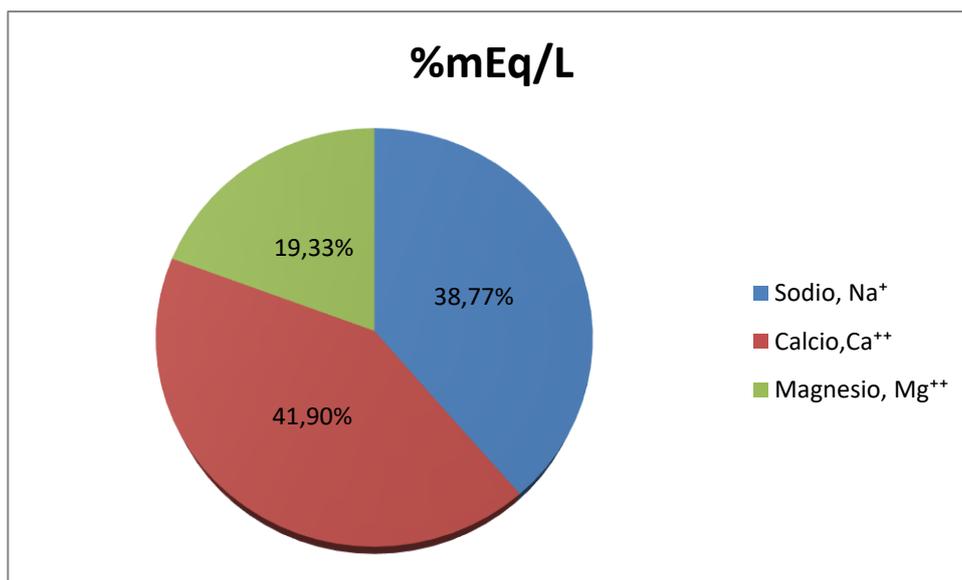


Figura (78) Diagrama sectorial de los cationes expresado en porcentaje de mEq/L.

Nuestros análisis

El día 3 de marzo de 2016 de 12:00 a 13:00 horas se realizó la recogida de muestra a pie de sondeo Agua de Dios (Figuras 79 y 80), en Alhama de Murcia para la realización del análisis objeto del presente trabajo.

Asimismo, junto con el resto del equipo de la Universidad Complutense, se llevaron a cabo labores de campo a pie de sondeo llamado Agua de Dios para analizar las propiedades físico-químicas de esta agua termal y su inclusión en la próxima publicación de Vademécum de las Aguas Mineromedicinales. Este proyecto nace de un acuerdo marco de colaboración del Instituto Nacional de Salud Carlos III de Madrid, el Ministerio de Sanidad, la Asociación Nacional de Balnearios y la Universidad Complutense.

Las aguas envasadas tienen una legislación específica que obliga cada 5 años a hacer un análisis físico-químico completo de las aguas. Por primera vez desde un laboratorio con experiencia contrastada en aguas minero-medicinales, se va a realizar el tercer Vademécum de Aguas Minero-medicinales de España.



Figuras (79 y 80). Recogida de muestra del sondeo “Agua de Dios”. Equipo de la Escuela de Hidrología Médica de la Universidad Complutense de Madrid junto con miembros del Ayuntamiento de Alhama.

- Material: Envase de plástico de 2 litros, rotulador indeleble.
Reactivos: Ácido nítrico concentrado, Acetato de Zn 2N y NaOH 6N.
- Procedimiento: Se tomaron muestras del sondeo Agua de Dios, que es el punto más cercano al punto de surgencia, purgando el recipiente ya estéril con el mismo agua del sondeo. Posteriormente se procedió a la identificación de las muestras con rotulador indeleble indicando nombre de la muestra, fecha y hora.

Cloruro (Cl ⁻)	453,099	mg/L
Fluoruro (F ⁻)	3,156	mg/L
Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻)	323,3	mg/L
Nitratos (NO ₃ ⁻)	3,75	mg/L
Bromuro (Br ⁻)	0,843	mg/L
Nitrato (NO ₃ ⁻)	2,93	mg/L
Sulfato (SO ₄ ⁻²)	1178	mg/L
Conductividad eléctrica calculada	5375,04	µS/cm

- Análisis microbiológico: Se realizaron diferentes cultivos para determinar bacterias aerobias, levaduras y hongos, mediante siembra del agua objeto de estudio en medio de cultivo agar extracto de levadura y se procedió a su incubación en estufa a 22 y 37°C, durante un tiempo máximo de 72 y 24 horas respectivamente. El resultado de estos cultivos fueron negativos.

Para la detección de microorganismos como coliformes totales y fecales, estreptococos, pseudomonas y clostridios se realizó el método de membranas filtrantes, mediante la siembra en medio selectivo en placa de Petri. La incubación a 37-42°C durante 24-48 horas tuvo un resultado negativo para estos microorganismos.

- Clasificación:

El profesor Armijo Valenzuela define las aguas mineromedicinales como “aquellas aguas que, por sus especiales características, se han acreditado oficialmente como agentes terapéuticos y han sido declaradas de utilidad pública por los Organismos pertinentes”.

Las sustancias disueltas que presentan las aguas mineromedicinales son fruto de la superficie de contacto, la topología del terreno, la temperatura, la presión y del tiempo de contacto. Algunas de estas sustancias proporcionan propiedades curativas o salutíferas⁽²¹⁾.

Por su Temperatura: Al superar los 20°C se considera termal. Desde el punto de vista balneoterápico en relación con la temperatura indiferente del organismo, la clasificamos como hipertermal.

Por su Mineralización: Mineral de mineralización fuerte, ya que supera los 1000 mg/L.

Por su composición química: Se determina a partir del porcentaje en mEq/L de los aniones y cationes que superan el 20% dentro del porcentaje aniónico y catiónico total: Sulfatada clorurada, cálcica y sódica.

Según la clasificación atendiendo a su composición química, podemos concluir que no se encuentra ningún agua que presente concentraciones similares cuando se tienen en cuenta los dos aniones mayoritarios.

Acciones, indicaciones y contraindicaciones

Disponemos de numerosas indicaciones citadas en las fuentes clásicas. Entre ellas se halla la cita de Marco Vitrubio, en el siglo I a. C. que aseguraba que los manantiales calientes son *“fuentes salutíferas que corroboran la debilidad de nervios fomentándolos, y extrayendo de ellos con el calor los humores viciosos. Las aluminosas avigoran los cuerpos paráliticos o disolutos por otra cualquiera enfermedad, introduciéndose por los poros y expeliendo la frialdad contraria (...) y bebidas las bituminosas, purgando los vicios interiores del cuerpo, suelen también sanarlos”*⁽¹⁾. En el caso de los baños de Alhama, los enfermos del siglo I d. C. acudían para tratar diversas dolencias tales como las causadas por enfermedades reumáticas y del aparato locomotor en general, mediante la aplicación de baños totales o parciales; también mediante el vapor de agua se trataban las afecciones del aparato respiratorio; mediante la ingesta de estas aguas se trataban enfermedades del aparato digestivo, hígado y riñón. Como hemos mencionado antes, durante esta época coexistía una zona dedicada a la higiene, cuidado personal y de carácter lúdico en general⁽¹⁾.

Diferentes autores de la época islámica narran las propiedades curativas de las aguas mineromedicinales, calificándolas de medicamento. *Ibn al-Baytār*, en el siglo XIII recoge las aplicaciones de las diferentes aguas, atendiendo a sus propiedades físico-químicas (*agua bituminosa (...) va bien para los nervios; agua sulfurosa desaloja el cuerpo y va bien para los eczemas y el vitíligo alba (...); agua ferruginosa (...) combate la caída del cabello; etc*)⁽¹⁾.

El 1764, Gómez de Bedoya señalaba las siguientes aplicaciones terapéuticas: parálisis histéricas, paroplejías y otras parálisis centrales, artritis y neuralgias diversas, tumores, sarnas, herpes, etc⁽⁵⁾.

Según autores como Chinchilla y Ruíz, F, en su memoria manuscrita de 1877, el agua del manantial del Baño bebida en dosis de 250 a 500 gramos, aunque eran algo desagradables por su temperatura (y no por su sabor ligeramente amargo), favorecía el

apetito, estimulaba las funciones digestivas y aumentaba la secreción renal. En baño provocaba una sensación de calor que desaparecía al poco tiempo, dando paso a una sensación de relajación y sedación junto al bienestar del organismo. La acción terapéutica principal se centraba sobre afecciones reumáticas, aunque también eran válidas estas aguas para afecciones de tipo neurológico, endocrinológico e infeccioso, entre otras. Según este autor, las aguas servían para las parálisis, gota, neuralgias ciáticas, epilepsias, catarro pulmonar (tratados con baños de vapor y bebida conjuntamente), afecciones crónicas en la piel y afecciones sifilíticas, entre otras⁽¹⁾.

Acciones derivadas de los elementos mineralizantes del agua

Las aguas sulfatadas suelen ser aguas superficiales y más bien frías, aunque en este caso se clasifican como hipertermales por tener una temperatura a pie de sondeo superior a 37°C.

Estas aguas ejercen los siguientes efectos sobre el organismo:

- Efecto sobre el aparato digestivo: Laxante o purgante; efecto sobre el hígado y vía biliar como colagogo, colecistoquinético y colerético, además de la capacidad hepatoprotectora que le confiere el azufre. Gastroprotector y antiácido, antisecretor, sedante (por el calcio) y antiespasmódico. Estimulador del peristaltismo y función pilórica. Por el cloruro además puede aumentar la deposición semiblanda, mejorar la tolerancia, aumentar la secreción salivar y gástrica, así como estimular el apetito.
- Efecto calmante sobre la piel.
- Puede tener cierto efecto sobre el aparato urinario mejorando la tonicidad.
- Efecto purgante por ser hipertónica y de fuerte mineralización. En este caso el mecanismo de acción sería la atracción del agua hacia la luz intestinal para isotonzar su contenido hipertónico del anión sulfato y sodio.

Acciones derivadas de su contenido en sulfatos

Las acciones del anión sulfato no pueden valorarse de forma aislada ya que van a estar determinadas por los aniones y cationes acompañantes. En este caso debemos de tener en cuenta la presencia del anión cloro que nos determina que sea un agua sulfatada clorurada, del catión sodio que determina que sea un agua sulfatada sódica y del catión calcio que determina que sea un agua sulfatada cálcica.

En general, las aguas sulfatadas se consideran como purgantes, pero la dosis mínima de ion sulfato para determinar efectos purgantes es de 3 gramos, por lo que en este caso se necesitarían dosis muy elevadas para poder conseguir estos efectos purgantes. Sin embargo pueden comportarse como ligeramente laxantes ya que para conseguir este efecto se necesitan dosis entre 0,5 y 1 gramo.

A nivel hepato-biliar las aguas sulfatadas se consideran como hepatoprotectoras ya que mejoran la actividad de la célula hepática y estimulan la actividad enzimática, fundamentalmente de la transaminasa glutámico-pirúvica y de las peroxidases con una importante actividad antitóxica. Tienen igualmente una actividad colagoga por su acción relajante del esfínter de Oddi. Para conseguir estas acciones la dosis de anión sulfato debe de estar entre 0,5 y 1 gramo.

Por su contenido en sulfato cálcico, fundamentalmente el calcio puede tener un efecto regulador sobre el sistema neurovegetativo con efectos de estimulación sobre la motilidad intestinal, las secreciones biliares y la eliminación urinaria. Este efecto sobre la diuresis podría estar contrarrestado por la acción de los cloruros que tienden a retener agua en la luz intestinal y pueden disminuir el volumen de diuresis, sin embargo el contenido en cloruros es bajo por lo que no se va neutralizar este efecto, e incluso puede verse potenciado^(11, 22 y 23).

Acciones derivadas de su contenido en cloruros

En general se comportan como estimulantes de las funciones orgánicas.

Tienen efectos directos sobre el aparato digestivo, estimulando la secreción y motilidad gástrica, las secreciones biliares y la secreción y motilidad intestinal^(11, 22 y 23).

Acciones derivadas de su contenido en calcio

Es un catión imprescindible para el organismo al desempeñar importantes funciones en los líquidos extracelulares, siendo esencial para el correcto funcionamiento del sistema nervioso, corazón, musculatura vascular, equilibrio electrolítico y el metabolismo óseo entre otros, pero siempre en forma iónica, que es su forma activa.

A nivel de la piel tiene una acción sobre las proteínas reguladoras de las mitosis celulares, es necesario para la regulación de las membranas celulares, regula la

proliferación y diferenciación de los queratinocitos y tiene una acción catalizadora en la transglutaminasa, la proteasa y las fosfolipasas, lo que le da un efecto calmante^(11, 22 y 23).

Acciones derivadas de su contenido en sodio

El sodio interviene en todos los procesos biológicos, destacando su poder hidratante, su acción reguladora en los procesos relacionados con la permeabilidad celular y junto al calcio son fundamentales en el potencial de membrana y el equilibrio del recambio iónico.

Los procesos enzimáticos orgánicos y la transmisión de los impulsos nerviosos precisan del sodio, considerándose como mantenedor de la excitación neuromuscular^(11, 22 y 23).

Acciones derivadas de su contenido en magnesio

Es indispensable para mantener la integridad del sistema neuromuscular. Actúa como depresor del sistema nervioso y activa diferentes sistemas enzimáticos.

A nivel de la piel tiene un efecto antiinflamatorio y antiflogístico, cataliza la síntesis de ácidos nucleicos y proteínas, cataliza la producción de ATP y en las concentraciones adecuadas inhibe la síntesis de determinadas poliaminas que intervienen en la patogenia de la psoriasis por lo que su inhibición mejora el curso evolutivo de la enfermedad.

Se debe de tener en cuenta que el magnesio representa el 18,3 % del contenido catiónico total según nuestro análisis, por lo que con pequeñas variaciones, dentro de las permisibles para un agua mineromedicinal, en los cationes mayoritarios, el contenido en magnesio podría superar el 20% exigido y poder formar parte de la caracterización del agua. En ese caso sería necesario añadir que esta agua también puede considerarse como magnésica^(11, 22 y 23).

Acciones derivadas de su contenido en flúor

No se considera el flúor como un elemento mineralizante con capacidad de dar carácter al agua, por lo que no existe la variedad de aguas fluoradas, como elemento mineralizante especial, dentro de la Hidrología Medica. Sin embargo cuando el

contenido en flúor de un agua supera los 2 mg/L se admite la consideración de agua fluorada dentro de las aguas minero-medicinales.

En el caso que nos ocupa la concentración media de fluoruros según nuestro análisis es de 3,156 mg/L.

Las aguas de consumo ordinario suelen tener un bajo contenido en flúor y la OMS admite para este tipo de aguas un contenido máximo de 1,5 mg/L, aunque a la vez reconoce que dosis de 5 mg/día durante largos periodos de tiempo, superiores a los diez años, no conllevan riesgo para la salud. Las aguas minero medicinales se encuentran fuera de las aguas de consumo ordinario y no se determina un valor máximo aceptable.

El flúor se absorbe con facilidad en el intestino por simple difusión y se distribuye rápidamente por todo el organismo, pero de forma selectiva a los tejidos calcificados como los dientes, incorporándose desde la circulación a la pulpa y por difusión desde el exterior del diente.

La mayor incorporación de fluoruro en los tejidos calcificados se produce en la fase de crecimiento y mineralización, ya que cuando el tejido está formado la incorporación de fluoruro es mínima. El ion fluoruro perfecciona las estructuras cristalinas y mejora la estabilidad de la fase mineral haciéndola más resistente a la reabsorción.

Los efectos del flúor se manifiestan en los primeros años de vida hasta la pubertad y se considera necesario el aporte de una dosis protectora, entre 0,5 y 1,5 ppm, para la prevención en la aparición de caries dentales, lo cual conociendo la mineralización del agua nos va a permitir ajustar las dosis a las necesidades individuales^(11, 22 y 23).

Acciones derivadas de sus propiedades físicas

Los efectos derivados de la inmersión en el agua, debido a sus propiedades físicas, se dividen en dos tipos: Mecánicos y Térmicos.

Acciones mecánicas

- Flotación. Al introducirse en el agua, el cuerpo experimenta un empuje hacia arriba igual al volumen de agua que desaloja. Esto implica una reducción relativa del peso corporal, de forma que la inmersión hasta los hombros supone una

reducción de nuestro peso corporal a un 15% del real. De ello deriva la posibilidad de movilizar de forma activa determinados grupos musculares que por cualquier lesión puedan ser insuficientes fuera del agua. Se favorece la movilización temprana tras lesiones que obligan a reposos prolongados.

- **Compresión.** La presión hidrostática actúa comprimiendo las partes depresibles de nuestro organismo y será proporcional a la altura de la columna de agua que esté por encima de cada una de las partes de nuestro cuerpo. Así, si nos encontramos sumergidos hasta los hombros, la presión hidrostática será mayor en los miembros inferiores que en la zona pélvica o en el tórax, lo cual va a facilitar la circulación venosa de retorno.
- **Percusión.** Cuando aplicamos agua a presión sobre el organismo se origina un estímulo mecánico de percusión, variable según la intensidad y el calibre del chorro. Se incluye en este apartado la movilización del agua mediante corrientes internas de agua y de aire que también serán responsables de efectos mecánicos^(11, 22 y 23).

Acciones térmicas

- El agua es el medio idóneo para transmitir calor al organismo. En nuestro caso, con una temperatura de surgencia del agua de 39,6°C, no será necesario su enfriamiento ya que con las pérdidas que puedan producirse puede utilizarse para la administración de los baños, chorros, duchas e incluso para la estufa húmeda, en la cual se fragmenta el agua caliente en una habitación cerrada con el fin de conseguir en su interior una humedad relativa muy elevada, próxima al 95%, y así incrementar la sensación térmica.
- El agua por las características de su alto calor específico y su conductividad térmica permite acumular gran cantidad de calor y a la vez transmitirlo lentamente cuando se pone en contacto con el cuerpo humano a temperaturas superiores a los 37°C. Siempre existirá un intercambio de calor desde el cuerpo más caliente al más frío.
- Los efectos térmicos del agua van a depender de la temperatura de la misma, de la extensión de la zona a tratar y del tiempo de aplicación.
- En nuestro caso, las acciones e indicaciones del agua van a estar directamente relacionadas su temperatura de surgencia, como responsable de la mayoría de

los efectos favorables sobre determinadas patologías como son las del aparato locomotor^(11, 22 y 23).

Acciones derivadas del calor

- Sobre el aparato cardiocirculatorio produce vasodilatación capilar y arteriolar superficial y periférica. Esto origina una respuesta cardíaca con aumento de la frecuencia y del volumen sistólico, lo que significa un aumento del gasto cardíaco.
- Sobre el aparato respiratorio, el calor produce una taquipnea térmica o incremento de la frecuencia respiratoria con fines termorreguladores. Tiene un efecto broncodilatador y mejora el trofismo de la mucosa respiratoria.
- Sobre los músculos, temperaturas próximas a los 37°C producen sedación y temperaturas ligeramente superiores determinan analgesia. Tiempos cortos de aplicación aumentan el tono muscular y tiempos prolongados reducen el tono muscular, facilitan la contracción activa y ayudan a mejorar la contractura y la fatiga muscular. El calor determina una acción puramente antiinflamatoria por la inhibición de la prostaglandina E2, de los leucotrienos y de sustancias proinflamatorias como la mieloperoxidasa y el óxido nítrico.
- Sobre el sistema nervioso produce hipoestesia o anestesia periférica por incremento en la liberación de β -endorfinas que elevan el umbral doloroso.
- Sobre aparato digestivo incrementa el peristaltismo y reduce la secreción de jugos gástricos.
- Sobre las vías urinarias incrementa la diuresis y alcaliniza la orina^(11, 22 y 23).

Acciones derivadas del frío

- Si esta agua se enfría hasta conseguir temperaturas próximas a los 22°C-25°C, además del aprovechamiento térmico podemos utilizarla para aplicaciones frías aisladas o como aplicaciones de contrastes térmicos muy favorables en patología circulatoria.
- Sobre el aparato cardiocirculatorio, el frío determina vasoconstricción periférica con una respuesta compensadora interna, estimulando la circulación y el metabolismo de los órganos internos con el fin de combatir el descenso térmico e intentar equilibrar ambas temperaturas. Se incrementa la frecuencia cardíaca y la fuerza de contracción de la musculatura del corazón. Los tiempos de

aplicación deben de ser cortos ya que la sensación de frío determina la finalización del baño por pérdida de la capacidad de respuesta por parte del organismo.

- Sobre los músculos, tiempos cortos y repetidos determinan analgesia y facilitación de la actividad muscular incrementando el rendimiento del trabajo muscular y reduciendo la fatiga. Tiempos prolongados dificultan la contracción muscular y reducen la fuerza.
- Sobre el sistema nervioso, tiempos cortos determinan estímulo y disminuyen el umbral de sensibilidad, mientras que tiempos prolongados acaban produciendo reducción de la sensibilidad en la zona tratada.
- Sobre el sistema respiratorio, se reduce la eliminación de carbónico con la consecuente acidemia.
- Sobre el aparato digestivo, se disminuye el peristaltismo y se incrementa la secreción de jugos gástricos.
- Sobre el aparato urinario, se reduce la diuresis con acidificación de la orina^(11, 22 y 23).

Acción general inespecífica

Cualquier tipo de aplicación o estímulo sobre el organismo pone en marcha una serie de mecanismos de respuesta conocidos como Síndrome de adaptación de Seyle, que se desarrolla en tres fases.

- Fase de shock o de alarma.
- Fase de respuesta en la que se ponen en marcha todos los mecanismos de defensa específica frente a la agresión.
- Fase de agotamiento que aparece cuando el organismo agota la capacidad de respuesta.

Las aplicaciones hidroterápicas en general, provocan un estímulo generalizado del organismo fácilmente tolerable que pone en marcha nuestros sistemas defensivos y que aumenta la capacidad de respuesta frente a agresiones posteriores^(11, 22 y 23).

Acción psicológica

Los tratamientos balnearios o cura balnearia determinan un cambio de ambiente, así como un cambio de lugar y de las actividades cotidianas de los pacientes. Junto a ello, entran a formar parte de un grupo de personas con patologías y problemas personales similares, creándose lo que se denomina “ambiente balneario” muy favorable desde el punto de vista psicológico al entrar a formar parte de un grupo armónico que no supone agresión alguna para la psique.

La mejoría en la sintomatología dolorosa y funcional va creando una predisposición favorable para una mejoría posterior, creándose así un feed-back positivo^(11, 22 y 23).

Indicaciones

Las indicaciones como agua sulfatada-clorurada cálcica sódica hipertermal, centrándose en su aplicación por vía tópica, serían:

- Reumatismos degenerativos
- Reumatismos inflamatorios
- Reumatismos metabólicos
- Secuelas postraumáticas
- Recuperación de cirugía traumatológica
- Procesos crónicos de aparato respiratorio
- Procesos catarrales repetición
- Dermopatías y prurito.

Asimismo, estas aguas podrían tener los siguientes efectos secundarios:

- Crisis termal. Malestar general, trastornos digestivos, cefalea, febrícula, cansancio, algias músculo-esqueléticas inespecíficas.
- Brote termal con aparición de manifestaciones cutáneas.
- Fiebre termal.

Estos efectos secundarios descritos, suelen desaparecer con la suspensión del tratamiento termal durante veinticuatro o cuarenta y ocho horas^(11, 22 y 23).

Contraindicaciones

Las contraindicaciones pueden ser relativas o transitorias, cuando una vez que se resuelve el proceso concreto nos permiten realizar tratamientos termales, o bien absolutas, cuando la patología que impide la realización del tratamiento es irreversible.

- Fases de agudas o procesos de agudización de cualquier enfermedad.
- Úlcera gastroduodenal grave
- Tromboflebitis aguda
- Cardiopatías descompensadas, angina inestable o infarto agudo de miocardio reciente.
- Crisis hipertensiva.
- Insuficiencia renal grave.
- Diabetes mellitus descompensada.
- Estados generales muy deteriorados
- Patología oncológica activa.
- Insuficiencia hepática y ascitis.
- Obstrucción intestinal.
- Apendicitis y peritonitis.
- Gastritis y enteritis agudas.
- Estados febriles
- Insuficiencia respiratoria crónica severa.
- Artritis agudas.
- Tirotoxicosis e hipertiroidismo no tratados^(11, 22 y 23).

DISCUSIÓN

En este trabajo quedan satisfechos los estudios geográficos, geológico-hidrogeológicos e históricos de las aguas minero-medicinales de Alhama de Murcia.

El análisis de las aguas del sondeo “Agua de Dios” realizado carece de validez oficial. Paralelamente se ha realizado un análisis pormenorizado y más completo por parte de la Universidad Complutense de Madrid, llevado a cabo por la Escuela de Hidrología Médica e Hidroterapia, con el Dr. D. Francisco Eyzaguirre, profesor titular de la Cátedra de Hidrología Médica e impulsor del futuro Vademécum de las Aguas Minero-Medicinales de España, que se publicará en los próximos meses y en el que estas aguas se incluirían tras ser catalogadas de minero-medicinales.

CONCLUSIONES

- Tras el trabajo realizado, podemos concluir que Alhama de Murcia es una población con una dilatada historia de baños termales minero-medicinales y cuyo asentamiento y desarrollo han ido de la mano de la existencia de estas aguas.
- Debido a la sobreexplotación de los acuíferos, actualmente han dejado de existir los manantiales que durante más de dos mil años han abastecido a la población.
- En la actualidad existe un sondeo llamado “Agua de Dios” que pretende encuadrarse en el Vademécum de las Aguas Minero-Medicinales de España que se publicará en los próximos meses, tras la realización de su análisis por parte de la Universidad Complutense.
- En este trabajo se puede observar el análisis realizado por la autora, que aunque incompleto, sirve de introducción hacia lo que se publicará en el Vademécum.
- Aunque de forma independiente existan aguas con concentraciones similares en sulfatos y cloruros, se puede afirmar que en el territorio nacional no se encuentra a día de hoy ningún agua que presente concentraciones similares cuando se tienen en cuenta los dos aniones mayoritarios.

BIBLIOGRAFÍA

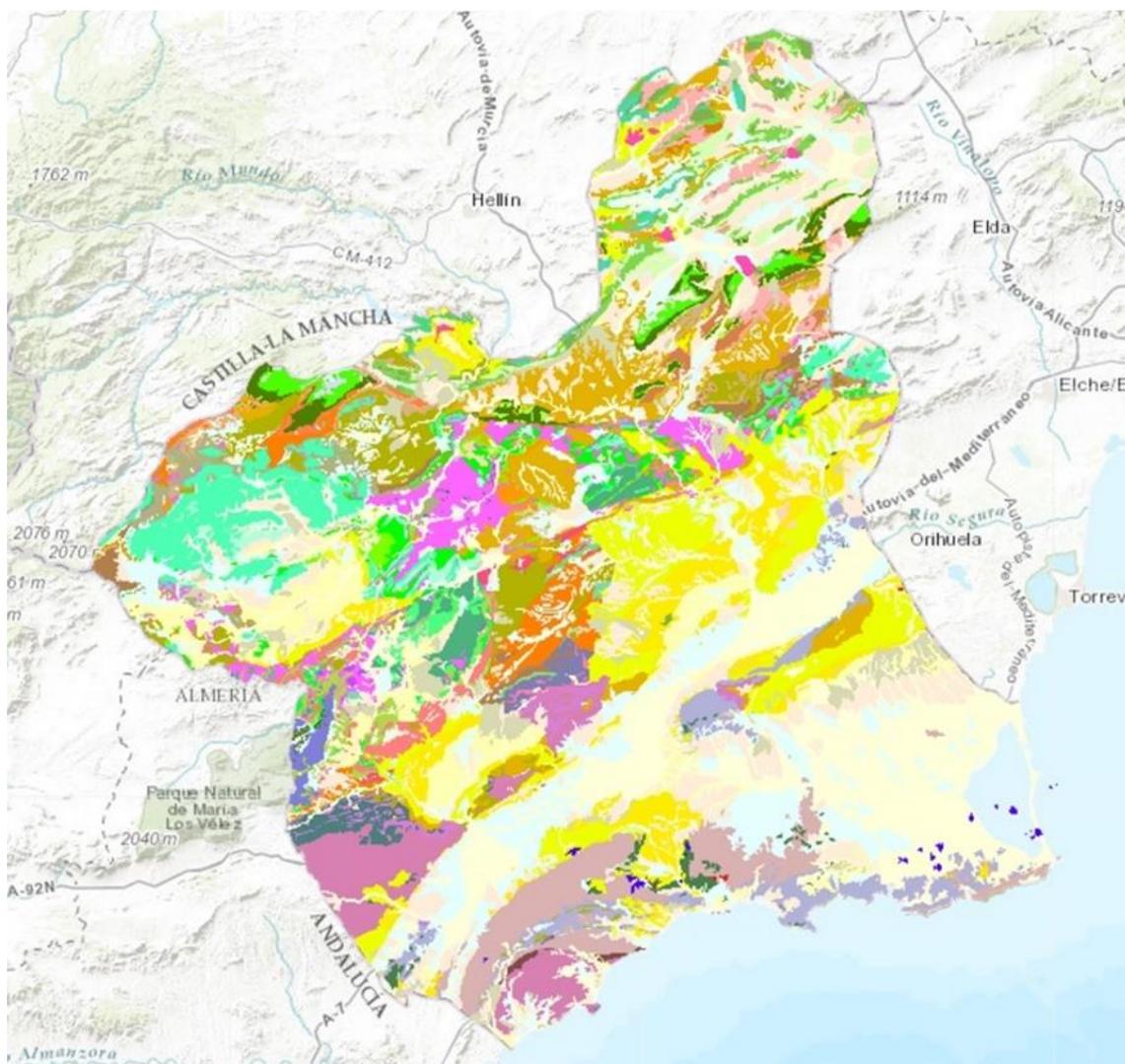
- 1.- Baños Serrano, J. Aguas Mineromedicinales y sus Aplicaciones Terapéuticas en los Balnearios. El Ejemplo de Alhama de Murcia. En prensa (artículo cedido por el autor).
- 2.- Pinuaga Espejel, J. I., Martínez Parra, M. Panorama de las Aguas Minerales en la Región de Murcia. Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España. Serie: Hidrogeología y Aguas Subterráneas Nº 5. Ed. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid, 2003.
- 3.- Baños Serrano, J. Los Baños Termales Minero-Medicinales de Alhama de Murcia. Memorias de Arqueología. 1995; 354-81.
- 4.- Cascales López, P. L. Alhama de Murcia. Topografía, Evolución Urbana y Construcciones Populares. Depósito Legal: MU-1.062-2011. Disponible en: <http://www.plcascales.com/libros/alhama-de-murcia-topografia-evolucion-urbana-y-construcciones-populares>
- 5.- Pérex Agorreta, M. J., editor. Termalismo Antiguo. Actas del I Congreso Peninsular. 1996 Oct 3-5; Arnedillo (La Rioja), España. 1997.
- 6.- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Gobierno de España. Calendario Meteorológico 2015. Información meteorológica y climatológica de España. Agencia Estatal de Meteorología. 2014.
- 7.- Giménez Martínez L, Águila Guillén M, Baños Serrano J. “Sierra Espuña, El Berro y Gebas”. Caminos a las pedanías altas de Alhama de Murcia. 1ª ed. Naturaleza y recreación. 2003.
- 8.- Plan General Municipal de Ordenación. Documento Refundido Único e Integrado. Catálogo de Espacios Naturales de Interés. Catálogo de Árboles y Arboledas Singulares. Ayuntamiento de Alhama de Murcia; [Act. Marzo 2011; Cit. Junio 2016]. Disponible en: <http://www.alhamademurcia.es/pgmo/>
- 9.- Centro Regional de Estadística de Murcia. Murcia: Consejería de Hacienda y Administración Pública. [Citado 24 Sep 2016]. Disponible en: http://www.econet.carm.es/web/crem/inicio/-/crem/sicrem/PU_AlhamaCifras/Indice1.html
- 10.- Atlas global de la Región de Murcia. Murcia: La Verdad. [Citado Jun 2016]. Disponible en: <http://www.atlasdemurcia.com>

- 11.- Luis Ovejero Ovejero. Memoria Médico-hidrológica del Agua del Sondeo Denominado "Aguas de Dios" en el Término Municipal de Alhama de Murcia.1 Marzo 2013. Universidad Católica San Antonio de Murcia.
- 12.- Matilla Séiquer G. La Recuperación de los Balnearios Durante el Bajo Imperio. Espacio y tiempo en la percepción de la Antigüedad Tardía. Antig. Crist. (Murcia) XXIII, 2006; 159-84.
- 13.- Baños Serrano J. El Museo Arqueológico de los Baños de Alhama de Murcia. Espacios arquitectónicos y recursos expositivos. V Congreso Internacional Musealización de Yacimientos Arqueológicos. Cartagena; 2008. P. 146-57.
- 14.- Juan Antonio Méndez Aparicio. Memorias de las aguas minero-medicinales españolas (Siglos XIX y XX). Balnea. 2008. Número 3 Extraordinario. Publicaciones Universidad Complutense de Madrid.
- 15.- D. José María del Castillo. Memoria Sobre las Aguas Minerales de la Villa de Alhama de Murcia. Murcia, 1845. Imprenta de José Cárles Palacios, Murcia.
- 16.- Jose M. del Castillo y Espinosa. Memoria Acerca de las Aguas y Baños Termominero-medicinales de Alhama de Murcia. Imprenta de don José Carles Palacios. 1848.
- 17.- Jose M. del Castillo. Baños Minero-medicinales de Alhama de Murcia. Observaciones Prácticas Correspondientes a las dos Temporadas del año de 1848. Manuscrito del 14 Diciembre de 1848.
- 18.- D. Joaquín Lorenzo López. Médico titular de Alhama y auxiliar de la Dirección Balnearia del Establecimiento. Memoria de las Aguas Termales Minero-Medicinales de Alhama de Murcia. Tip. De F. Navarro. Totana. 1916.
- 19.- Juan y Poveda A. Disertación Físico-química y Análisis de las Aguas Minerales de la Villa de Alhama en el Reyno de Murcia. Cartagena. Real Oficina de Marina. 1797.
- 20.- Juan González Castaño. Aguas Medicinales de Archena, Alhama de Murcia y Fortuna. Edición Facsimilar. Editora Regional de Murcia. 2002.
- 21.- Maraver Eyzaguirre F, Armijo Castro F. Vademécum II de las aguas mineromedicinales españolas. Ed Complutense; 2010.
- 22.- Armijo Valenzuela M, San Martín Bacaicoa J. Curas balnearias y climáticas. Talasoterapia y helioterapia. Ed. Complutense; 1992.

23.- Armijo Valenzuela M. Compendio de hidrología médica. Ed. Científico médica; 1968.

ANEXOS:

MAPA GEOLÓGICO DE LA REGIÓN DE MURCIA



Leyenda

IGME_GeologicoMurcia_200

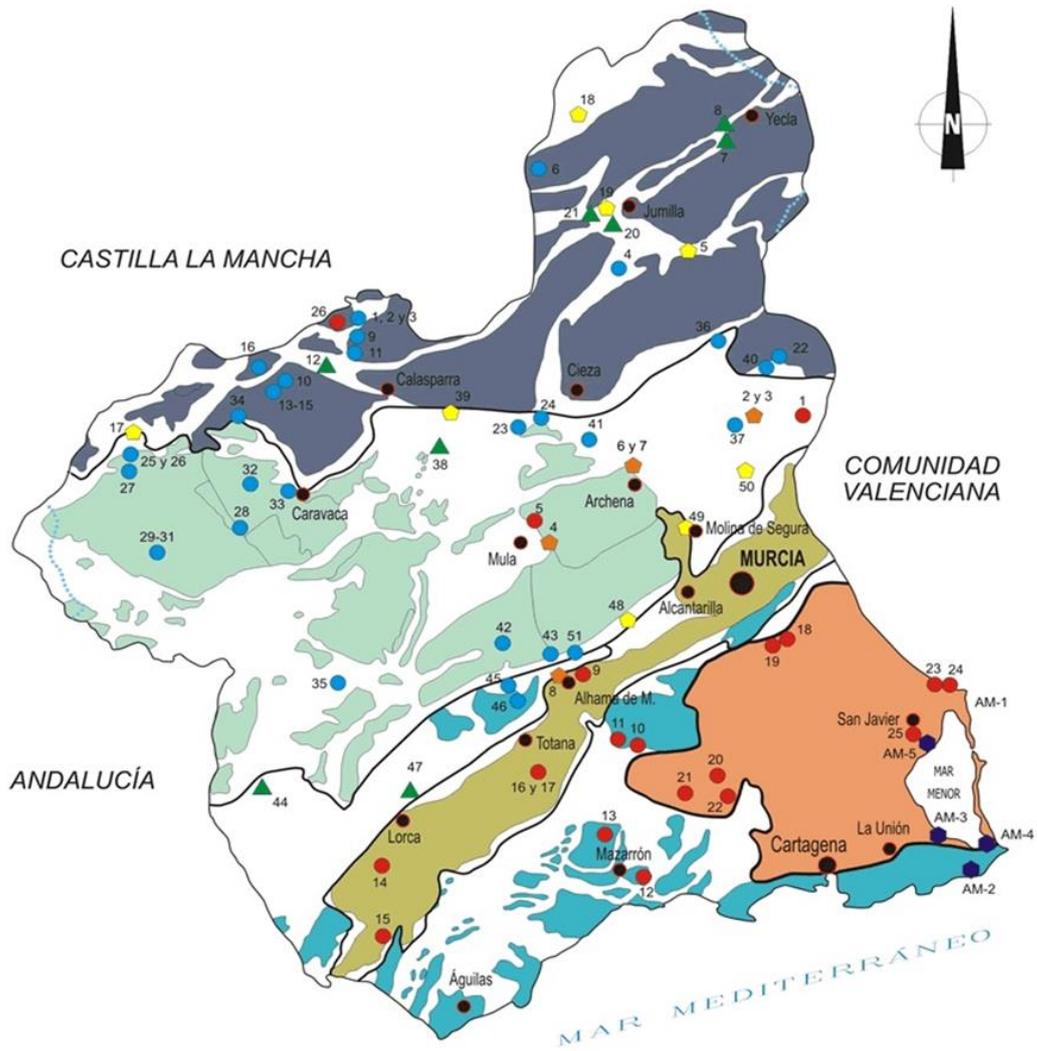
Litologias color Murcia

-  Calizas y margas
- 
-  Conglomerados y areniscas con niveles de arcillas rojas.
- 
-  Depósitos expansivos de margas diatomíticas.
-  Calizas de grano fino y calizas arenosas con orbitoides
-  Calizas con sílex y calizas nodulosas
-  Margas, arcillas y yesos
-  Calcarenitas, margas, calizas de foraníferos, caliza recristalizada
-  Arcillas abigarradas y yesos
-  Calizas nummulíticas. Margas verdes y rojas con intercalaciones calcáreas
-  Calizas, margas, margas-arenosas y areniscas
-  Calizas, margo-calizas y margas blancas y rojas
-  Margas y margo-calizas
-  Calizas, margo-caliza y margas
-  Dolomías, calizas y calizas oolíticas, margas, al N. calizas nodulosas
-  Andesitas
-  Lamproitas
-  Calizas arenosas, calizas y margas
-  Margo-calizas y margas blancas y rosadas
-  Calizas, margas y arenas silíceas
-  Margas y margo-calizas. Margas arcillosas y areniscas
-  Calizas margosas y margas verdes oscuras
-  Filitas y cuarcitas
-  Micaesquistos feldespáticos, gneises, metabasitas y yesos
- 
-  Dolomías y calizas oolíticas dominantes (a veces silicificada). Al techo caliza nodulosa rojiza
-  Filitas, areniscas y conglomerados

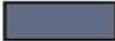
-  Dolomías con sílex, dolomías, calizas y margas
-  Biocalcarenitas y calizas arenosas, calizas masivas de algas y calizas pararecificales
-  Calizas, margas y margas arenosas
-  Margas y margo-calizas
-  Dolomías, calizas y calizas con sílex
-  Calizas, calizas arenosas, areniscas y conglomerados
-  Margas color salmón y margo-calizas con sílex
-  Complejo dolomítico (de uno a tres miembros)
-  Dolomías, margas rojas y verdes, calizas oolíticas
-  Calizas nodulosas, calizas oncolíticas, margas y dolomías
-  Dolomías, calizas oolíticas y calizas arenosas
-  Conglomerados y calizas de algas

	Cobertera "cretácico-terciaria" despegada y corrida. Predominan las arcillas margosas del apt.-albiense
	Arcillas abigarradas y yesos en facies "Keuper", ofitas (b)
	Esquistos, cuarcitas, mármoles, gneises migmatíticos y gneises feldespáticos
	Fortunitas
	Calizas, margas, arenas, areniscas y calizas nummulíticas
	Arenas y arcillas versicolores. Intercalaciones de calizas y dolomías
	Calizas, calizas con sílex y margo-calizas
	Dolomías. Eventualmente calizas
	Calizas. A techo margas arenosas y margas blancas
	Calizas lacustres
	Calizas, margas y margo-calizas
	Calizas con Briozoos y Coralaris (SE). Depósitos continentales
	
	Carbonatos y margas con nódulos silíceos y niveles diatomíticos. A techo deslizamientos y niveles terrígenos.
	Arcillas abigarradas y yesos en facies "Keuper", areniscas (a), dolomías (c) y ofitas (b)
	Calizas dolomíticas y margas. Dolomía de grano fino y grueso, oscura y bien estratificada
	
	Conglomerados, arenas, arcillas y calizas lacustres
	Margas areniscas y calizas
	Calizas detríticas más o menos arenosas con intercalaciones margosas

MAPA DE LOS DOMINIOS HIDRO-GEOLÓGICOS DE LA REGIÓN DE MURCIA



DOMINIOS HIDROGEOLÓGICOS

- | | | | |
|---|--------------------------------|---|--------------------------------------|
|  | Prebético |  | Aguas minerales naturales |
|  | Subbético |  | Salinas de interior |
|  | Bético |  | Salinas litorales |
|  | Vegas del Segura - Guadalentín |  | Baños y balnearios de aguas frías |
|  | Campo de Cartagena |  | Puntos de aguas termales |
| | |  | Baños y balnearios de aguas termales |
| | |  | Límite de cuenca hidrográfica |



Escala gráfica

LEYENDA

● **Aguas minerales naturales**

- 1 - Font Lys
- 2 - Neval
- 3 - Fuente Chiki
- 4 - Manantial de Buitrera
- 6 - Pozo nº3 El Olivar
- 9 - Fuente de Architana
- 10 - El Cascajal
- 11 - Fuente del Rey (Moratalla)
- 13/15 - Fuente de Arrayán
- 16 - Manantial "La Carrasca"
- 22 - Fuente del Algarrobo
- 23 - Fuente del Rey (Cieza)
- 24 - Fuente del Madroñal
- 25 - Fuente Teja
- 26 - Las Fuentes Grandes
- 27 - Balneario Cantalar
- 28 - La Pedrera
- 29 - Fuente Vidriera
- 30 - Fuente Vidriera (Pozo 1)
- 31 - Fuente Vidriera (Pozo 2)
- 32 - Manantial del Francés
- 33 - Fuente del Marqués
- 34 - Fuente Tornajos
- 35 - Fuente Pino
- 36 - Fuente de la Higuera (Fortuna)
- 37 - Manantial de las Rocas
- 40 - Fuente de la Higuera (Abanilla)
- 41 - Fuente de Doña Rosa
- 42 - Manantial de Fuentedueñas
- 43 - Sondeo de Gébar
- 45 - Fuentespuña
- 46 - Campix
- 51 - Fuente de la Atalaya

◆ **Salinas de interior**

- 5 - Salero de la Rosa
- 17 - Salinas de Zacatín
- 18 - Salinas del Águila
- 19 - Salinas del Principal
- 39 - Salinas de la Ramona
- 48 - Salinas de Sangonera
- 49 - Salinas de Molina
- 50 - Salinas de Fortuna

◆ **Salinas litorales**

- 1 - Salinas de Pinatar
- 2 - Salinas de Calblanque
- 3 - Salinas de Lo Poyo
- 4 - Salinas de Marchamalo
- 5 - Balneario de la Encarnación

▲ **Baños y balnearios de aguas frías**

- 7 - Baños de la Fuente Negra
- 8 - Baños de Fuente Álamo
- 12 - Baños de Somogil
- 20 - Baños de Campa
- 21 - Baños del Morrón
- 38 - Baños de Gilico
- 44 - Balneario de Fuensanta
- 47 - Balneario de Carradaca

● **Puntos de aguas termales**

- 1 - Fuente Abanilla
- 5 - Fuente de Yéchar
- 9 - El Praico

- 10 - Casas Carril
- 11 - Casas Buenavista
- 12 - Sondeo Duran
- 13 - Ermita del Saladillo
- 14 - Olivar
- 15 - Abemar
- 16 - Tiburón 1
- 17 - Pozo Victoria
- 18 - Borrambla
- 19 - Las Mazones
- 20 - Cabecico del Rey
- 21 - Pozo Villalba
- 22 - Torre Molina
- 23 - Biocampo
- 24 - Limonar
- 25 - Sondeo Zapata
- 26 - Casas del Rincón

◆ **Baños y balnearios de aguas termales**

- 2 - Balneario de Fortuna Nuevo
- 3 - Balneario de Fortuna Viejo
- 4 - Baños de Mula
- 6/7 - Balneario de Archena
- 8 - Baños de Alhama "Agua de Dios"